

# **ИНСТРУКЦИЯ ЗА ГЕОДЕЗИЧЕСКИТЕ РАБОТИ ПО ПРИЛАГАНЕ НА ПОДРОБНИТЕ ГРАДОУСТРОЙСТВЕНИ ПЛАНОВЕ НА НАСЕЛЕНИТЕ МЕСТА И ДРУГИ СЕЛИЩНИ ТЕРИТОРИИ**

Издадена през 1978 г. от Комитет по архитектура и благоустройство - Главно управление по геодезия, картография и кадастър

## **I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **II. ПРЕДВАРИТЕЛНИ РАБОТИ**

#### **ПОДГОТВИТЕЛНИ РАБОТИ И ЗАЯВЯВАНЕ**

Техническо задание  
Обяснителна записка  
Копие от регулационния план  
Възлагане

#### **ПРОУЧВАТЕЛНИ РАБОТИ**

Предварително канцеларско проучване  
Полско проучване

### **III. ПРИЛАГАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИ ПЛАНОВЕ ПОСРЕДСТВОМ ОСОВА МРЕЖА**

#### **ПРОУЧВАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИЯ ПЛАН**

##### **ЕЛЕМЕНТИ НА РЕГУЛАЦИОННИЯ ПЛАН**

Улични регулационни линии  
Осови точки  
Схема на осовата мрежа по комплекси

##### **ПРЕНАСЯНЕ НА УЛИЧНАТА РЕГУЛАЦИЯ ОТ ОРИГИНАЛНИЯ РЕГУЛАЦИОНЕН ПЛАН ВЪРХУ КАДАСТРАЛНИЯ ПЛАН**

##### **СЪСТАВЯНЕ НА ТРАСИРОВЪЧЕН КАРНЕТ ЗА ОСОВАТА МРЕЖА**

##### **ИЗВЛИЧАНЕ НА ТРАСИРОВЪЧНИТЕ ДАННИ**

##### **ПОЛСКА РАБОТА**

Откриване на триангулационните и полигонови точки  
Трасиране на осовата мрежа  
Изравняване на права осова линия, определена с повече от две осови точки  
Точност при трасиране на осовата мрежа  
Стабилизиране на осовите точки  
Помощни колове  
Репериране на осови точки  
Обикновен репераж  
Прецизен репераж  
Проект на ходовете за изчисление координатите на осовите точки  
Измерване на осовите дължини  
Измерване ъглите на осовите мрежи

##### **КАНЦЕЛАРСКИ РАБОТИ**

###### **ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ОСОВИТЕ ТОЧКИ**

###### **СХЕМАТИЧЕН ПЛАН НА ОСОВАТА МРЕЖА**

###### **СЪСТАВЯНЕ НА ТРАСИРОВЪЧЕН КАРНЕТ ЗА ДВОРИЩНАТА РЕГУЛАЦИЯ**

Изчисляване на отстъпките на чупките по уличнорегулационните линии  
Нанасяне осовата мрежа и уличната регулация върху оригиналния кадастрален план  
Пренасяне на дворищната регулация върху работния кадастрален план. Изработване на дворишно-трасировъчен карнет  
Изравняване на лицевите дължини на дворищната регулация

###### **ПОДДЪРЖАНЕ НА ОПОРНИТЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИ МРЕЖИ**

###### **ПРОВЕРКА И ПРИЕМАНЕ НА ТРАСИРАНА ОСОВА МРЕЖА**

Първа проверка  
Втора проверка (окончателно приемане)

###### **ИЗРАБОТВАНЕ НА КОПИЯ ОТ КАДАСТРАЛНИЯ И РЕГУЛАЦИОННИЯ ПЛАН**

Изработване на копия преди прилагане на уличната регулация  
Изработване на копия след прилагане на уличната регулация

###### **ОПИС НА КНИЖАТА И ПЛАНОВЕТЕ**

###### **ТЕХНИЧЕСКИ ОТЧЕТ**

### **IV. ПРИЛАГАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИ И ЗАСТРОИТЕЛНИ ПЛАНОВЕ ПОСРЕДСТВОМ ТРАСИРОВЪЧНА МРЕЖА**

#### **ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

##### **ТРАСИРОВЪЧНА МРЕЖА**

Изработване проект  
Изготвяне схема  
Съставяне на трасировъчен карнет

Трасиране  
Стабилизиране и репериране  
Изчисляване на координати  
Схематичен план  
Нанасяне на трасировъчната мрежа върху работния кадастрален план  
Съставяне на трасировъчен карнет за уличната и алеейната мрежа  
Даване на строителни линии

## **V. ПРИЛАГАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИ ПЛАНОВЕ НА КУРОРТНИ СЕЛИЩА И КОМПЛЕКСИ**

### **VI. ПРИЛАГАНЕ НА ПЛАНОВЕТЕ ЗА ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ**

Основни изисквания  
Основа за височинно трасиране  
Подготвителни работи  
Инструменти за височинно трасиране  
Проверка на дадените нивелачни репери

#### **ТЕХНИЧЕСКИ ПЛАН ЗА ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ**

Предназначение и данни за трасиране  
Осова точка  
Осова линия  
Вертикални криви  
Върхове на квартали при пресичане на улици  
Бордюри, парцели и сгради  
Подземни проводни и съоръжения  
Последователност в трасирането и проверки

#### **РАБОТЕН ПЛАН ЗА ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ**

Предназначение и данни за трасиране  
Улично кръстовище  
Площад  
Квартал  
Проверка на трасирането

## **VII. ИЗПОЛЗУВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННОИЗЧИСЛИТЕЛНАТА МАШИНА ПРИ ТРАСИРАНЕ НА ОСОВИТЕ МРЕЖИ**

### **ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### **ИЗЧИСЛИТЕЛНИ РАБОТИ ПРИ ИЗРАБОТВАНЕ НА ТРАСИРОВЪЧНИЯ КАРНЕТ**

Изчисляване на отстъпките  
Изчисляване на координатите на върха на квартала  
Изравняване фасадите на парцелите  
Използване на ЕИМ "Минск-22" при изчисление елементите на трасировъчния карнет  
Използване на програмата за изчисление на ординати от точки по криви по зададени абсциси с ЕИМ "Минск-22"

## **VIII. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ**

### **IX. ПРИЛОЖЕНИЯ**

#### **I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. 1. С настоящата инструкция се цели на основата на нашия и чуждестранния опит да се установят общозадължителни технически норми, методи и технологии за работа при прилагането на регулационните планове, застроителните планове и планове за вертикално планиране на населените места и строителни обекти, да се дадат форми за регистриране на първичните данни, за обработването и ползването им, както и други геодезически работи, свързани с тези планове.

Инструкцията има за цел да уеднакви и регламентира геодезическите работи по прилагането на тези планове за населените места и други селищни територии в цялата страна.

2. 2. Осовите мрежи на планове на цели населени места или значителни части от тях и строителните мрежи се трасират от специализирани проектантски институти и организации, а за малки части от осови мрежи – от местните органи на кадастъра (техническите служби) при народните съвети. По изключение, с писмено разрешение от ГУГКК, местните органи по кадастъра (техническите служби) при народните съвети могат да трасират осови мрежи на цели населени места.

Уличната и дворищната регулации, застроителните работи, плановете за вертикално планиране и уличните и дворищни регулационни изменения се прилагат от местните органи по кадастъра (техническите служби) при народните съвети.

Генплановете на промишлените площадки се прилагат от заводските технически служби, а там, където няма такива от съответните проектантски организации.

## **II. ПРЕДВАРИТЕЛНИ РАБОТИ**

### **ПОДГОТВИТЕЛНИ РАБОТИ И ЗАЯВЯВАНЕ**

**3. 3.** Уличната регулация се прилага по одобрен регулационен план. За прилагането на уличната регулация заинтересованата страна прави заявка, съгласно **Правилник за капитално строителство** и прилага следните материали:

#### **Техническо задание**

**4. 4.** Техническото задание (Приложение №1) съдържа:

- а) технически изисквания, при които се заявява изпълнението на задачата;
- б) изисквания относно оформянето на книгата, плановете и изчисленията;
- в) договорни условия.

#### **Обяснителна записка**

**5. 5.** Обяснителната записка (Приложение №2) съдържа:

а) данни за кадастралния план:

- 1. - година на изработване,
- 2. - организация – изработила плана,
- 3. - метод на изработване,
- 4. - площ на кадастралния план,
- 5. - състояние на геодезическата и снимачна основа и други;

б) данни за регулационния план:

- 6. - организация, изработила плана,
- 7. - дата на одобряването,
- 8. - ниво на одобряване (Окр. нар. съвет, М-во.....),
- 9. - брой на осовите точки,
- 10.- брой на парцелите,
- 11.- характерни особености в регулационния план.

В обяснителната записка се дават също сведения за местоположението на обекта, административното и правно положение, транспортните връзки, характера на терена, климатическите условия, растителността, продоволствената база за материали, условията за наемане на помощен персонал, битовите условия и други. В зависимост от климатическите условия, растителността и възможностите за наемане на работници се посочва и най-подходящият период за изпълнение на полско-оперативните геодезически работи.

#### **Копие от регулационния план**

**6. 6.** За извършване на канцеларските и полски работи при проучването на обекта към заявката заинтересованата страна прилага едно копие от оригиналния регулационен план или от дежурното копие, което съдържа всички регулационни изменения. Копието може да бъде

изработено като хелиографно копие, ксерокопие или по друг подходящ начин, като се използват недеформиращи материали – мелинекс, топатекс и др. подобни.

При претрупано или недостатъчно ясно копие от регулационния план допълнително се повдигат с червен номер осовите точки с техните номера, осовите линии, а в някои случаи и регулационните линии.

### **Възлагане**

**7. 7.** На основание заявката Главното управление по геодезия, картография и кадастър проучва приложените изходни материали по отношение на даденостите и предявените в тях изисквания и условия, допълва ги с данни за необходимата геодезическа основа и по целесъобразност ги възлага на своите подразделения за проучване, съставяне на технически проект с проектосметна документация и изпълнение в съответствие с изискванията на капиталното строителство.

Възлагането на работата като производствен обект се извършва в писмена форма. В него Главното управление по геодезия, картография и кадастър вписва всички основни и специални изисквания, които то предявява към изпълнението на задачата.

В случай че Главното управление по геодезия, картография и кадастър със своите подразделения не е в състояние срочно да изпълни задачата, то може да не приеме заявката, да върне изходните материали на заявителя и да даде писмено съгласие задачата да бъде възложена на друг конкретно посочен изпълнител.

## **ПРОУЧВАТЕЛНИ РАБОТИ**

### **Предварително канцеларско проучване**

**8. 8.** Предварителното канцеларско проучване започва със запознаване с изходните материали и изискванията, залегнали в писмото, с което се възлага обектът. Посредством оригиналния регулационен план или копие от него се издирват и повдигат триангулационните точки, необходими за координиране на осовата мрежа, независимо от това дали са ползвани при изработването на кадастралния план или не.

На копието от регулационния план се нанасят всички триангулационни точки или посоките към тях, които се намират до 600 метра от обекта, необходими при координирането на осовата мрежа.

**9. 9.** На основание данните за състоянието на геодезическата основа, дадени в схеми и други указания от Главното управление по геодезия, картография и кадастър, за районите, където запазените на местността триангулационни точки не са достатъчни за координиране на осовата мрежа, се предвижда да бъдат поставени нови триангулационни точки.

**10. 10.** Върху копието от регулационния план се предвиждат необходимите осови точки за прилагане на уличните регулационни линии, като необходимите, но пропуснати при проектирането осови точки се означават върху копието, а излишните се зачертават (Приложение №3, точка 1). В това отношение особено внимание следва да се обърне на улиците и алеите, минаващи в криви, дълги прави улични участъци и при улици, където между крайните осови точки не съществува пряка видимост.

### **Полско проучване**

**11. 11.** След предварителното канцеларско проучване се извършва полско проучване, което обхваща:

12.- Откриване на дадените триангулационни точки, необходими за координиране на осовата мрежа.

13.- Предвиждане на нови триангулационни точки, на които се прави идеен проект и то ако при полското проучване се установи, че част от необходимите триангулационни точки са унищожени.

14.- Проучване на запазващите се (съвпадащи) осови точки в новия регулационен план и преценка на възможностите за тяхното ползване в случаите, когато населеното място има и стар регулационен план.

15.- Обхождане на целия обект и определяне на категориите на трудност по райони и участъци в съответствие с характеристиките в **Ценовия правилник** за този вид дейност.

**12. 12.** Въз основа на резултатите от предварителното канцеларско проучване и полското проучване на обекта и в съответствие с изискванията на **“Упътването за проучване и проектиране на топографо-геодезически работи, извършвани от ПО “Геопланпроект”, издание УКГ - 1961 г.,** се съставя технически проект и проектосметна документация, която подлежи на одобрение от Главното управление по геодезия, картография и кадастър.

### **III. ПРИЛАГАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИ ПЛАНОВЕ ПОСРЕДСТВОМ ОСОВА МРЕЖА**

#### **ПРОУЧВАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИЯ ПЛАН**

**13. 13.** Работата по прилагането на уличната регулация чрез трасиране на осовата мрежа започва с проучване на оригиналния регулационен план съгласно изискванията на **“Наредба за обема и съдържанието на проучвателните и проектните работи по градоустройството” – МСА 1977 година.**

**14. 14.** Особено внимание се обръща на изискванията като котиране ширините на улиците, даване на типов напречен профил, означаване радиуса на кривите, успоредност на регулационните линии с осовите линии, правилно и икономично проектиране (с най-малко точки), респективно трасиране на уличните кръстовища, площади и други.

Преглежда се всяко улично осово кръстовище относно начина на трасирането. Води се бележник за всички констатации с пояснение как да се трасират. По-сложните случаи се решават от комисия с представители на Главното управление по геодезия, картография и кадастър, заявителя и други.

**15. 15.** Проверява се дали всички осови, улично и дворищно регулационни линии са изчертани правилно, точно и ясно; изясняват се всички случаи, където поради неточно изчертаване биха се създали условия за неправилно тълкуване или непреодолими трудности при приложението. Проверява се за центричните улици дали осовите линии разполовяват улицата и дали осовите точки са изчертани точно в пресечната точка на осовите линии.

**16. 16.** Следва да се има пред вид, че в регулационните планове са одобрени графически изчертаните улични и дворищни регулационни линии, поради което при прилагането на тези планове те са задължителни. Осовите линии и осовите точки имат спомагателен характер. Тяхното положение се определя от това на регулационните линии. Неправилно или неточно начертани осови точки се трасират на места, съответстващи на уличните регулационни линии, а не където те са изчертани.

Когато за някои улици, площади, корекции на реки и други липсват цифрови данни като ширини, радиуси на криви и други данни, те се извличат от графически изчертаните регулационни линии.

**17. 17.** При проучването на регулационния план се прави съпоставка между графическите и числени данни и в случай че се констатират недопустими разлики (резултат на груби грешки), те се уточняват от организацията-изпълнител и съответния окръжен народен съвет. При разногласия въпросът се отнася до ГУГКК.

**18. 18.** В регулационните планове често се допускат грешки при сходките между отделните части на плана. Ето защо при предварителната канцеларска работа се извършва и проверка на

сходките. При констатиране на недопустими разлики се уточняват и отстраняват от организацията-изпълнител и съответния окръжен народен съвет.

**19. 19.** При прилагането на уличната и дворищната регулация се ползва и задължително спазва взаимоположението между тях в някои обекти от кадастралния план. Това са обекти, които регулационните линии пресичат, тангират към тях или минават в близост до тях. Такива обекти носят наименованието РЕПЕРНИ ОБЕКТИ.

Обекти, пресичани от регулационните линии, могат да бъдат постройки, огради, имотни граници и други съоръжения.

Тангиращи реперни обекти са сгради, огради, граници и други, чиито контури или линиите, с които те са изчертани на плана, се покриват от улични или дворищни регулационни линии. При прилагането на уличните и дворищни регулационни линии условието те да тангират до тези обекти е абсолютно задължително.

Реперни обекти в близост до регулационните линии са сгради, огради, граници и други съоръжения, които отстоят от тях на разстояние от 20 метра. Тези обекти могат да служат както за трасирането на регулационните линии и осови точки, така и за контрола им, като се отмерва разстоянието до тях.

## Е Л Е М Е Н Т И Н А Р Е Г У Л А Ц И О Н Н И Я П Л А Н

### Улични регулационни линии

**20. 20.** Правите линии като елемент на регулационния план са най-често срещани. Тъй като всички линии в регулационния план са резултат на едно графическо решение – проектирането, правите дълги улични регулационни и осови линии, пресичани от преки улици и попадащи в различни части от копие, на практика никога не могат да бъдат абсолютно прави, а винаги биват начупени. Много от тези чупки на пръв поглед са незабележими. Това се отнася и до дългите прави линии, с които са изчертани корекциите на реки, големи площадни пространства и други обекти. Това налага много задълбочено запознаване с оригиналния регулационен план за уточняване и означаване местата на чупките.

**21. 21.** Кривите регулационни линии са части от окръжност, по-рядко от елипса или друга математическа крива. Често явление при нашите регулационни планове е тези криви линии да са изчертани с произволни нестандартни кривки. Такива криви линии, преди да се трасират, трябва да се приведат към кръгови или други геометрически определени криви, за да могат да се приложат правилно и точно на терена.

Ако не са дадени радиусите на кривите с числени данни, те се определят графически от плана, уточняват се и се вписват в хелиографното копие. Определя се също началото и краят на кривите, където се поставят осови точки. Ако такива са означени на плана, проверява се дали те са поставени на техните истински места.

Уличните регулационни линии, които са криви и осите им следва да бъдат концентрични криви. Когато това изискване не е спазено в регулационния план, при трасировката на място те се изпълняват като концентрични криви.

При трасирането на главните точки от кривата – начало, среда и край се определя пресечната точка на правите участъци, измерва се върховият ъгъл и с помощта на радиуса се определят дължините на тангентите. Въз основа на тези данни се получават начало, среда и край на кривата, като същите се прилагат на мястото, независимо от местоположението им и данните на тези елементи от регулационния план не се вземат под внимание.

**22. 22.** В отделни случаи в регулационните планове се допускат и неупоредни регулационни линии. Такива са случаите, когато жилищни квартали граничат с малки площадни пространства с неправилна форма, при някои случаи на пресичане на улици под много остър ъгъл, при транзитни главни улици и други. В тези случаи при трасирането на уличната регулация оста

винаги се поставя да бъде успоредна на една от регулационните линии, която има подчертано значение.

При преминаване на улица с една ос в улица с две оси (от едноосна в двуосна) в определен участък, обикновено между два жилищни квартала, уличните регулационни линии не са успоредни помежду си. Такива регулационни линии се трасират с две оси посредством три или четири осови точки – Приложение № 3, точка 2.

**23. 23.** В населени места или части от тях, които с регулационния план се запазват като паметници на културата, уличните регулационни линии на места тангират до изградените сгради и огради.

В тези случаи в зависимост от застрояването при прилагането се търси оста да бъде успоредна на една от регулационните линии, а ако това не е възможно, оста се трасира на приблизително еднакви отстояния от двете улични регулационни линии.

При такива старинни населени места се допуска да не се трасира осова мрежа, а за такава да служи полигоновата мрежа, полагана съгласно изискванията за прилагане на класическите методи за работа, която е послужила като снимачна основа, стабилизирана трайно, без да се подменят знаците.

**24. 24.** Когато по оста на улица предстои да се поставят някакви надземни или подземни съоръжения, като трамвайни линии, тунел за подземни проводни и съоръжения, тролейбусни линии, канализация и други обекти, оста се измества успоредно към една от уличните регулационни линии, като отстои от тях на кръгло число метри. Такава ос се нарича ексцентрична. Тя се избира и фиксира на удобно място така, че ползването ѝ да не се възпрепятствува от каквито и да било строежи и съоръжения и стабилизираните осови точки да не са изложени на унищожаване при изпълняване на различни видове строителство.

### Осови точки

**25. 25.** Осови точки като елемент на регулационния план се поставят:

- 16.- при пресичането на две или повече осови линии;
- 17.- при чупки на осовите линии;
- 18.- при осови линии в кръгова крива (в начало, среда и край на кривата).

Осови точки се определят, трасират и стабилизируют и при следните случаи:

- 19.- при осови линии, по-дълги от 200 метра, приблизително в средата се поставя осова точка;
- 20.- когато между две осови точки има възвишение, вследствие на което те не се виждат една от друга, на възвишението се поставя осова точка, от която да се виждат двете крайни точки;
- 21.- когато между проектирани две съседни осови точки има ниско място, като падина, дол и др., откъдето не се виждат осовите точки, се поставят 1-2 осови точки така, че от местата им да се виждат по две от осовите точки;
- 22.- когато дъгата между началото и края на кривата осова линия е по-дълга от 150 метра или когато хордата между две съседни осови точки сече вътрешната улична регулационна линия, се поставя също така осова точка.

**26. 26.** Често се срещат регулационни планове, при които крайните квартали са образувани от един ред парцели, с лице към прилежащата улица. За разделянето на тези квартали от пресечните улици обикновено не се проектира крайна осова точка. При проучването на регулационния план на тези места се предвиждат допълнително осови точки.

Когато на влизащи и излизащи пътища, които свързват населеното място с други населени места, вън от границите на регулационния план не са предвидени осови точки, такива се предвиждат и се трасират.

При всички гореизброени и други подобни случаи, където в регулационния план не са предвидени съответните осови точки, при предварителното проучване те се предвиждат и при

прилагането на уличната регулация се трасират и стабилизируют на местността, съгласно всички изисквания. Такива точки се номерират с номерата на отпаднали осови точки или се продължава номерацията.

**27. 27.** При пресичането на две и повече улици за притъпяване на някои от кварталите, в регулационния план са предвидени осови точки, които са излишни за прилагането на регулационния план. На местността не е необходимо трасирането и стабилизирането на такива точки. Ако те бъдат трасирани и стабилизираны, могат да доведат до грешки при приложението на дворищната регулация и застроителния план чрез даването на строителни линии. Освен това те водят до ненужно оскъпяване на работата – Приложение № 3, точка 1. По тези причини такива осови точки се третират като излишни и не се трасират, освен в случаите, когато притъпяването е по-голямо и е лице на няколко парцела.

**28. 28.** Когато в регулационния план за осови точки са приети точки от снимачната основа на новия кадастрален план, които могат да бъдат полигонови точки или осови точки от стария, отменен регулационен план, те носят наименованието съвпадащи осови точки.

При прилагането на уличната регулация (трасирането на осовата мрежа) съвпадащите осови точки, които отговарят на изискванията като знаци, се запазват, а когато те са с нарушени качества или са на недопустима дълбочина, се подменят.

При проучването на плана се проявява стремеж да се използват до максимум съществуващите осови точки от стария регулационен план. Когато проектираните нови точки са на 25-30 см от старите и с такова малко изменение на осовата линия не се засягат масивни постройки и други обекти се оставят като съвпадащи старите осови точки, от които всъщност са изградени уличните фасади и строителството вътре в кварталите.

**29. 29.** В случай че оста минава през сгради или друго трайно препятствие, от двете му страни се трасират спомагателни осови точки.

### **Схема на осовата мрежа по комплекси**

**30. 30.** За нуждите на трасировката се изготвя схема на осовата мрежа, която съдържа всички осови точки с техните номера, осовите линии, номерата на кварталите, корекциите на реки, както и някои по-характерни постройки от плана (черт. 1).

Схемата се изготвя върху кадастрон чрез пантографиране от оригиналния регулационен план. В зависимост от големината на обекта, схемата се изработва в мащаби 1:2000 до 1:5000, върху кадастрон с размери 35/50 см и се изчертава с червен туш.

В случай че мрежата не може да се помести върху лист с горните размери, тя се изработва върху по-голям лист, който се нагъва по посочените размери.

**31. 31.** За удобство в работата и прегледност, регулационният план се разпределя на комплекси. Всеки комплекс се включва между по-главните улици и обхваща няколко квартала. По възможност дългите улици се поставят в един или малък брой комплекси.

Комплексите се номерират с арабски цифри с височина 5 мм, заградени в кръгчета с диаметър 8 мм. Разграничителните линии, номерата и кръгчетата на комплексите се изчертават със син туш.

### **ПРЕНАСЯНЕ НА УЛИЧНАТА РЕГУЛАЦИЯ ОТ ОРИГИНАЛНИЯ РЕГУЛАЦИОНЕН ПЛАН ВЪРХУ КАДАСТРАЛНИЯ ПЛАН**

**32. 32.** За да се изготвят трасировъчните данни за трасиране на осовите точки, утвърдената улична регулационна мрежа се пренася от оригиналния регулационен план върху работни репродуцирани планови листове от кадастралния план. Работните (репродуцирани) планови листове са изработени предварително чрез репродукция (в съотношение 1:1) в мащаба на оригиналните планови листове върху кадастрон, подлепен с тензух или върху недеформираща се прозрачна полиестерна материя или фдлм.

С цел да се запазят оригиналните планови листове от кадастралния план за по-дълъг период от време, като се поддържат непрекъснато, забранява се върху тях да се нанасят каквито и да било елементи от регулационния план.

**33. 33.** При пренасянето на елементите на регулационния план върху работните планови листове за опорни точки (репери) служат триангулационните и полигонови точки и всякакви ясно определени на местността обекти, които пресичат, тангират или отстоят на близки разстояния от тях. Пренасянето се извършва с твърд молив, като се имат пред вид следните условия и ред на работа:

а) Проверява се дали осовите линии на улиците по регулационния план са изчертани точно в оста между улично регулационните линии. В случай че се установят отклоне план, след което се пренасят върху кадастралния план.

При това трябва да се има пред вид, че в регулационния план са утвърдени уличните регулационни линии и ширините на улиците. Осите на улиците са помощни линии и ния, осите се уточняват с мащабна линия и се изчертават с молив върху оригиналния регулационен могат да се изменят съобразно нуждите за по-точно и по-удобно трасиране на уличните регулационни линии.

б) Най-напред се пренасят осите на главните улици и артерии в населеното място, а също и на ония улици, които имат запазени сгради по уличната регулация и други сигурни репери.

в) При нанасянето на уличната регулация върху работните планови листове от кадастралния план трябва да се внимава дългите и прави улици, които попадат върху два или повече картона, да не бъдат начупени и изкривени при пренасянето и впоследствие при трасирането им.

За целта се изчисляват координатите на пресечните точки на уличните оси с рамките на кадастралния лист (Приложение № 3, точка 23). Координатите на осовите точки, определящи уличните оси, се отчитат графически от плана.

Оста на такива улици се определя, като най-напред се установят местата на крайните осови точки и се вземат пред вид запазените сгради и други реперни обекти между тях, при което се извършва изравнение непосредствено на място или числено.

г) Установените улично-регулационни оси трябва да бъдат проверени чрез съответни ортогонални и други числени данни спрямо най-подходящите полигонови и операционни линии или към масивни съществуващи сгради, солидни огради и други строителни обекти. За тази цел върху трасировъчния карнет се нанасят числени данни, които да послужат за трасиране на самата ос върху терена и за контрол.

д) При пренасяне на криви линии върху работния кадастрален план трябва да се използват всички възможни способи за точно пренасяне и изчертаване на кривите, дадени в регулационния план.

Определят се основните (главните) елементи на кривата – радиус, начало, среда, край и други.

Радиусите на кривите са дадени числено върху регулационния план или се получават графически чрез съответно отмерване, ако не са дадени. При изчертаването на окръжност трябва да се има пред вид, че разстоянията по тангентите – от допирните точки на окръжността до пресечните точки на тангентите са равни.

Тази проверка се прави задължително, за да се определят добре местата на осовите точки, които са начало и край на кривата.

Центърът на окръжността може да се получи от пресичането на две прави, прекарани така, че всяка да е успоредна на една от двете тангенти и да е на разстояние, равно на радиуса.

Центровете на всички окръжности, начертани между двете тангенти, лежат на ъглополовящата на ъгъла, сключен от същите тангенти.

Когато кривата тангира на масивни строежи и съоръжения, които трябва да се запазят, изчертаването ѝ се извършва по избрани тангиращи точки, които се съединяват две по две.

Получените хорди се разделят на две и от пресичането на перпендикулярите, издигнати от средата, се получава центърът на окръжността.

Допирните точки – началото и краят на кривата се получават, като се спуснат перпендикуляри от центъра на окръжността към тангентите.

Средата на кривата се намира, като от центъра на окръжността по ъглополовящата на ъгъла между двете тангенти се отмери разстояние, равно на радиуса на окръжността.

## СЪСТАВЯНЕ НА ТРАСИРОВЪЧЕН КАРНЕТ ЗА ОСОВАТА МРЕЖА

**34. 34.** Трасировъчният карнет за осовата мрежа се изготвя върху хелиографно копие, ксерокопие или печатно копие от кадастралния план и е с размери 35/50 см. За тази цел най-често служат хелиографни копия от кадастралния и регулационен план.

Обикновено регулационните планове са с по-големи размери, което налага трасировъчният карнет да се нарязва на части, с горните размери.

За малки населени места или части от населени места се допуска, по изключение, трасировъчните карнети за осовата мрежа да не се нарязват в предвидените размери 35/50 см, но да бъдат сгънати и подвързани в същите размери.

В зависимост от големината на регулационния план на населеното място за целта се изготвят две, четири или повече хелиографни копия от него.

В случай че регулационният план на населеното място може да се раздели на три части, които следват една след друга в един ред, са необходими две хелиографни копия.

Разделителните линии на отделните части са успоредни на комплексните линии и включват осовите точки на разграничителните улици. Така разделените части се изрязват от хелиографните копия. От първото хелиографно копие се изрязват двете крайни части, а средната част се изрязва от второто копие по линии, успоредни на разграничителните, но от друга страна на осите. Излишните части от тези копия се изхвърлят.

Ако регулационният план на населеното място се разделя на шест части – в два реда един върху друг с по три части, необходими са четири хелиографни копия. Те се разделят и нарязват на два пъти, както е посочено в черт. 2.

Отделните части от хелиографните копия се прегъват и подшиват в трасировъчния карнет за осовата мрежа по приетия формат.

**35. 35.** Когато за трасировъчен карнет се ползват печатни копия или ксерокопия от кадастралния и регулационен план, върху тях последователно се изчертават установените комплекси, вписват се номерата на осовите точки, номерата на кварталите, отчетените от кадастралния план дължини на осовите линии след пренасянето им от регулационния план, ширините на улиците и други необходими за трасирането данни (черт. 3).

**36. 36.** Изготвените в канцеларията листове на трасировъчния карнет за осовата мрежа се изчертават със съответен цвят туш и съдържат:

а) уличната регулация, номерата на осовите точки, широчината на улиците, номерата на кварталите и всички необходими трасировъчни числени данни (изчертани и вписани с червен туш);

б) запазените тангиращи и близкостоящи край улици, сгради и съоръжения, полигоновите точки с номерата им, точно определени на местността огради, подпорни стени и други обекти, които ще се ползват за репери при трасирането (изчертани и вписани с черен туш);

в) разграничителните линии, номерата и кръгчетата на комплексите (изчертани със син туш);

**37. 37.** В случай че трасировъчният карнет се изготвя върху хелиографно копие от кадастралния и регулационния план и оригиналният регулационен план съдържа изменения,

изчертани с различни цветове туш, които в хелиографното копие са излезли едноцветно, за трасировъчния карнет се повдигат също с червен туш.

Всички останали елементи се изчертават и вписват с цветове туш, посочен в предходната точка.

## ИЗВЛИЧАНЕ НА ТРАСИРОВЪЧНИТЕ ДАННИ

**38. 38.** Данни за трасиране на осовите точки са: перпендикулярите, издигнати към осовите точки от най-близките и подходящи полигонови и операционни линии и абсцисите на същите; перпендикулярите, спуснати от ръбовете на тангиращите и близкостоящите постройки до осовите линии и абсцисите на същите до проектираната осова точка; пресечните точки на осите с продължението на солидните стени на постройки и други. Перпендикулярите не трябва да са повече от 20 м дължина. В изключителен случай, като препятствия, отдалеченост на постройки или полигонови линии и др., перпендикулярите могат да достигнат и до 30 м, но контролирани най-малко от още две места.

По изключение се разрешава извличане на трасировъчни данни по ъгъл и дължина, като трасировъчните данни се изчисляват от координатите на съществуващите полигонови точки и отчетените от плана (с малък координатограф) координати на осовите точки.

За всяка ос между две осови точки се определят контролни трасировъчни данни най-малко от една реперна точка.

Данните за трасиране се измерват мащабно от работния кадастрален план с точност до 0,2 мм и се записват с червен туш в трасировъчните карнети на съответните места на скиците или в хелиографните копия като числител на дроб, знаменателят на която ще се попълни с данните, получени на самото място и записани с молив. След окончателното установяване на осовите линии тези данни се тушират с черен туш.

**39. 39.** Схемата на осовата мрежа с комплексите на хелиографни копия, ксерокопия или печатни копия, подвързани във формат 35/50 см съставлява трасировъчния карнет на осовата мрежа.

В началото на карнета се дава справочно съдържание по възходящ ред на номерата на осовите точки, като се вписва страницата на трасировъчния лист, в който попада комплексът, обхващащ осовите точки.

## ПОЛСКА РАБОТА

### Откриване на триангулационните и полигонови точки

**40. 40.** Преди започване трасирането на осовата мрежа с помощта на реперния карнет задължително се откриват всички триангулационни точки, които предварително са определени като необходими за координиране на осовата мрежа.

С триангулационните точки, на които надземните центрове са унищожени или изцяло са унищожени, се постъпва съгласно техническия проект и проектосметната документация. При установяване на несъответствия, те се уреждат съгласно “Упътването за проучване и проектиране на топографогеодезически работи”.

**41. 41.** Откриват се всички полигонови точки, които са необходими за трасиране на осовата мрежа.

Ако има унищожени полигонови точки, се постъпва както следва:

а) Когато унищожените полигонови точки са единични и в близост до проектираните осови точки има достатъчно обекти с ясни контури на местността като сгради по улични фасади и други обекти, които могат да служат като изходни репери, тогава полигоновите точки не се възстановяват.

Изчезналите полигонови точки се възстановяват по ъгли и дължини от две съседни полигонови точки, като се взема средното от двете положения, ако се получат резултати с допустими разлики.

в) Когато полигоновите точки са унищожени повсеместно за цели райони и няма ситуация, която да послужи като реперни обекти за трасиране на осовите точки, тогава унищожените полигонови точки не се възстановяват, а се поставя нова частична или цялостна полигонова мрежа.

**42. 42.** За скъсяване на абсцисите и ординатите при трасирането, полигоновите ходове от новата полигонова мрежа се поставят в близост на осовите линии. Полигоновите точки се стабилизират с дървени колове без да се реперират, изчисляват се и се нанасят координатно върху работния кадастрален план, след което се извличат данни за трасиране на близкостоящите осови точки.

Тъй като допълнително поставените полигонови мрежи съгласно горните изисквания имат конкретно предназначение и временен характер, върху работния кадастрален план, те не се тушират.

### Трасиране на осовата мрежа

**43. 43.** При трасирането на осовата мрежа се започва от главните артерии, които заграждат трасировъчните комплекси, като се държи връзка със съседните комплекси и оси на всички пресечни улици. След това последователно и останалите улици, които попадат в трасировъчния комплекс.

**44. 44.** Запазените от регулационния план и от котираните външни строителни линии постройки, граници и други обекти обикновено служат като контролни трасировъчни репери.

Пресичането на повече от две оси в една осова точка се запазва винаги, както е по утвърдения регулационен план. При нужда се преценява кои реперни постройки следва да се пресичат от уличните регулационни линии с толкова, колкото позволява точността на плана с оглед здравината, стойността и трайността на реперните постройки.

Когато за дадена улица по регулационния план двете улични регулационни линии тангират до еднакво солидни сгради, а на местността те не се вместиат между тях, тогава тя се трасира симетрично спрямо солидните постройки с узаконената ширина.

Ако от едната страна на улицата постройките са по-солидни и трайни, отколкото от другата, улицата се трасира така, че едната регулационна линия да се допира до по-солидните постройки, а другата да пресича паянтовете.

**45. 45.** Осите на улиците се трасират въз основа на трасировъчните и контролните данни, взети от трасировъчния карнет за осовата мрежа. Когато някой перпендикуляр минава през постройката и дължината му не може да се измери непосредствено, тогава трасирането се извършва с помощни ординати (Приложение № 3, точка 3).

Прави осови линии, минаващи през препятствия, се трасират по начина, посочен в Приложение № 3, точка 5.

Продължаване на прави се извършва съобразно Приложение № 3, точка 6.

**46. 46.** При трасирането на криви винаги трябва да се стремим да получим геодезически числени данни, тъй като те са по-точни, отколкото графическите трасировъчни данни. За целта се измерват ъгли и дължини на самото място и от тях се изчисляват трасировъчните данни за трасиране на кривата.

Трасировъчни данни за осовите точки от окръжност са дължините на тангентата, ъглополовящата от пресечната точка на тангентите до окръжността и други. Те се изчисляват в отделна тетрадка или в тетрадка за сумиране ъглите на полигоните по квартали. За целта се използват числено даденият или графически полученият радиус и направените необходими измервания на терена. От измерения с теодолит ъгъл между тангентите или чрез посредствени

измервания при недостъпна пресечена точка на тангентите се изчисляват по формули необходимите трасировъчни данни, след което се трасират осовите точки от кривата (Приложение № 3, точки 7 и 8). За кошовата крива са дадени в Приложение № 3, точки 9 и 10; за трасиране пресечна точка на права с окръжност е дадена в Приложение № 3, точка 11; за трасиране пресечна точка на две окръжности е дадена в Приложение № 3, точка 12; за трасиране подземни галерии, тунели и други – Приложение № 3, точка 13.

По изключение неопределените криви се допуска да бъдат трасирани с данни, извлечени по графически начин. В такъв случай кривата с главните си посоки, основни точки и други се изчертава на отделен лист (картон) в едър мащаб и трасировъчните данни се вземат от него графически.

Оси, които са част от окръжност, се трасират с осови точки в началото и края на кривата. Когато разстоянието между тях е над 150 метра или хордата, която ги съединява, минава през строителната част на квартала, се трасира осова точка и в средата на кривата. Ако и с това осовите точки не отговарят на горните условия, трасират се симетрични междинни осови точки (Приложение № 3, точка 14).

Точки от елипса се трасират съгласно Приложение № 3, точка 15.

**47. 47.** Когато от регулационния план се запазват съществуващи осови точки от стар регулационен план, те се проверяват на място по отношение на тяхното местоположение и състояние. В зависимост от състоянието на запазващата се осова точка се спазва следното:

а) При улици с настилка от паваж, асфалт или бетон:

23.- запазващият се осов камък се намира на повече от 5 см над настилката, камъкът се изважда и на същото място се поставя желязна тръбичка направо с настилката;

24.- когато камъкът е до 10 см под повърхността на настилката, тогава той се запазва в това състояние;

25.- когато камъкът е на повече от 10 см под нивото на настилката, над него се поставя желязна тръбичка, която се скъсява в зависимост от дълбочината на запазващия се осов камък;

26.- при дълбочина на запазващия се камък повече от 35 см над него да се поставя нов осов камък, който може да се скъси, но не повече от 10 см.

б) При неблагоустроени улици и неприложена нивелета, когато запазващият се осов камък е на повече от 15 см над терена и 25 см под терена, той се поставя наравно с терена.

в) Когато горната повърхност на запазващия се осов камък е наклонена по отношение на хоризонта с повече от 20 %, камъкът се изправя, като центърът му в заварено положение се запазва. Местоположението му се контролира с трасировъчни и реперни данни и ако разликите са повече от 20-25 см, точката се трасира с трасировъчни данни съгласно общите изисквания.

г) Разрушените камъни се заменят с нови и здрави при запазване на центъра им.

д) Ако нови осови точки съвпадат (са идентични) с полигонови точки от кадастралния план, полигоновите камъни се заменят с осови при запазване центъра на точките.

е) При всички гореизброени случаи стария център се запазва, като центрирането на осовите точки по съществуващи осови точки се извършва съгласно т. 59 от настоящата инструкция.

### **Изравняване на права осова линия, определена с повече от две осови точки**

**48. 48.** При трасирането на права осова линия, определена с повече от две осови точки въз основа на извлечени от плана числени данни, обикновено тези точки не лежат на една права, както това е на плана. Те трябва да се разместят, за да дойдат в права линия. Обикновено се местят най-малко или не се местят никак онези точки, които са трасирани с най-сигурни числени данни. Това изравняване се извършва най-напред за главните артерии, а след това и за другите улици. След изравнението отклоненията на осовите точки от правата линия не трябва да бъдат по-големи от 1 до 2 см.

**49. 49.** След като осовите точки се изравнят окончателно и се стабилизират върху терена, осовите и контролни дължини се измерват съгласно т. 70, 71 и се вписват в трасировъчния карнет с черен туш в знаменател – под графическите трасировъчни данни, които са извлечени мащабно от работния кадастрален план и вписани в трасировъчния карнет с червен туш като числител. Окончателни трасировъчни данни са и измерените дължини между осовите точки.

**50. 50.** Когато при трасирането на осовите точки се установи, че между две съседни точки няма видимост поради особеностите на местността, тогава по оста се трасира също и необходимият минимален брой осови точки, които получават редовни номера и се отбелязват в схемата на осовата мрежа.

**51. 51.** Спомагателни осови точки се трасират съгласно Приложение № 3, точка 16.

При трайни препятствия, когато има възможност да се прилага утвърдената регулация, спомагателни осови точки не се поставят.

Когато осовата точка попадне в постройка, открита шахта, дълбоко дере и пр. и не може да се трасира и стабилизира, тогава по направление към съседните осови точки се поставя по една спомагателна осова точка, която се стабилизира с осов камък.

При най-малко две спомагателни осови точки върху една осова линия и при условие, че има възможност удобно да се прилага утвърдената регулация, не е необходимо да се поставят всички спомагателни осови точки при препятствията.

Всяка спомагателна осова точка получава номера на най-близката осова точка с индекс и се отбелязва в съответния комплекс и схемата.

Спомагателните осови точки се изчисляват координатно и се нанасят с молив върху работния кадастрален план, но не се тушират.

### Точност при трасиране на осовата мрежа

**52. 52.** Ако при трасирането на осовите точки се получат недопустими разлики между утвърдения регулационен план и действителното положение на трасираната върху терена ос по отношение на съществуващите обекти, сгради, граници и други, причините се изясняват и въпросът се отнася по компетентност до Главното управление по геодезия, картография и кадастър или до съответния окръжен народен съвет за неговото решаване.

В случай че при трасирането на осовата мрежа се констатират груби грешки в регулационния план, веднага след установяването на осовите точки се прави скица на трасираното положение, която заедно с обяснителна записка се изпраща до съответния окръжен народен съвет като предложение за частично изменение на уличната регулация.

Разликите между отчетените по плана и измерените на място дължини се приемат за допустими, ако не са по-големи от изчислените по следните формули:

$$\text{а) за } M 1:500 \quad ds = 0,12 + 0,007 \sqrt{S}$$

$$\text{б) за } M 1:1000 \quad ds = 0,24 + 0,015 \sqrt{S}$$

В горните формули  $ds$  и  $S$  са в метри. Нормите се отнасят за граници и обекти, означени точно и ясно на място. За една дължина от 100 м допустимите разлики по формулите се получават 0,19 и 0,39 м съответно за мащабите 1:500 и 1:1000.

В изчислените допустими разлики по горните формули не се включва разликата, която се явява вследствие изменението (деформирането) на работните планови листове от кадастралния план.

Изменението (деформирането)  $p$  и  $q$  съответно в координатните посоки  $X$  и  $Y$  се изчисляват за целия лист, няколко квадрата от квадратно дециметровата мрежа или само на един квадрат в зависимост от това, дали деформацията е пропорционална за целия лист. Ако деформацията по двете оси е пропорционална, тогава  $p$  и  $q$  се изчисляват за целия лист, а когато деформацията не е

пропорционална, тогава се изчисляват по зони, в които деформацията може да се приеме за пропорционална. Коефициентите  $p$  и  $q$  се изчисляват по формулите:

$$p = \frac{\Delta x}{\Delta x'}; \quad q = \frac{\Delta y}{\Delta y'}$$

където  $\Delta x$  и  $\Delta y$  са теоретичните стойности на координатните разлики по квадратно дециметровата мрежа, а  $\Delta x'$  и  $\Delta y'$  са измерени със стоманена линия тип “Женевска” или с мащабна линия по квадратно дециметровата мрежа на плана:  $p$  и  $q$  се изчисляват до третия знак след десетичната точка.

Дължина, освободена от деформация, се изчислява по формулата:

$$S = \sqrt{(\Delta x' \cdot p)^2 + (\Delta y' \cdot q)^2}$$

В случай че  $p$  и  $q$  са равни, тогава горната формула се опростява и добива вида  $S = s' \cdot p$ , където  $s'$  представлява измерената дължина от плана.

По плана може да отчетем координатите на точка, освободена от деформация, по следния начин:

Измерват се с мащабна линия абсцисните разстояния от точката до двете ординатни дециметрови линии, между които тя се намира. Например до ординатната линия с по-малката абсциса – 61,50 мм, а до следващата – 39,50 мм, ако абсцисата на ординатната линия с по-малката абсциса е 1100 м – абсцисата на точка А е:

$$X_A = 1100 + \frac{100}{61,50 + 39,50} \cdot 61,50 = 1160,90 \text{ м}$$

за план в М 1:1000.

По същия начин се изчислява и ординатата на точката.

Дължина между две точки, освободена от деформация, може да се изчисли и като разстояние между две точки, освободени от деформация.

**53. 53.** Местата на така трасираните (определените) осови точки се фиксират временно върху терена със забити в земята дървени колове. В зависимост от твърдостта на почвата коловете са дълги 25-30 см и дебели 4-6 см. В средата на коловете с гвоздей се определя точното място на осовата точка.

### Стабилизиране на осовите точки

**54. 54.** След като се трасират и фиксират окончателно всички осови точки, включително междинните и допълнителните на отделните комплекси или на цялата улична мрежа, се пристъпва към тяхното стабилизиране, т. е. към изваждането на дървените колове и заменянето им с трайни знаци – железни тръби, тръби с предпазни чугунени гърнета и други съгласно техническия проект.

За осови точки служат поцинковани водопроводни тръби с диаметър 1,9 см (¾ цола по БДС), които, в зависимост от мястото, където ще бъдат поставени, имат следните дължини:

27.- в бетонни настилки – 10 см;

28.- в паважни и асфалтови настилки – 15 см;

29.- в калдъръмени настилки – 25 см;

30.- в неблагоустроени терени с твърди почви (чакълеста, твърда глина и др.) – 45 см;

31.- в меки почви (лъсови, песъкливи, насипни и др.) – 55 см.

**55. 55.** Когато осовите точки попаднат в реки, напоителни вади и други водни течения, в близост, на подходящи места, се поставят междинни или допълнителни осови точки, номерирани с индекс. Това се отбелязва в реперния карнет и другите книжа и се прави забележка в смисъл, че след промяна в положението на водното препятствие следва да се постави истинската осова точка.

Осови точки, които определят оси на реки, канали и други подобни, се стабилизират със здрави дъбови колове с диаметър 8-10 см и дължина 30-50 см с гвоздей в средата в зависимост от здравината на терена. Такива точки, които не са на пресечки, могат да се поставят по направление на оста, за да попаднат в здрав терен.

**56. 56.** Когато осовата точка попада във фуга между паветата, изваждат се околните 3-4 павета и с каменарско шило се прави дупка в основния (долния) пласт на настилката – калдъръма и трошенокаменната настилка, на такава дълбочина, че горният край на тръбата, която ще се забие в дупката, да бъде изравнена с паважната настилка. Тръбата се стабилизира в дупката с разтвор от цимент и пясък в съотношение 1:1. Около стабилизирания тръба в леглото на паветата се насипва бетон с по-дребен чакъл, след което веднага се нареждат паветата. Фугите между тези павета се запълват с разтвор от цимент и пясък в отношение 1:3.

По същия начин се постъпва и когато осовата точка попада върху паве. То се изважда и се разцепва на две, за да се получи фуга за тръбичката.

Не се разрешава да се запълва мястото на извадените павета около тръбата с бетон или циментов разтвор.

**57. 57.** В случай че осовата точка попадне върху капак на шахта, тя се фиксира с кръст върху капака и малка дупчица в средата, направена с бормашина, а върху рамките на капака се правят белези (резки) със секач. Това е необходимо, за да може винаги въртящият се капак да се доведе в положението, в което той е бил при маркирането на осовата точка върху него.

**58. 58.** При специални изисквания осовите точки могат да бъдат стабилизирани и със знаци, определени в техническото задание.

**59. 59.** Временните колове се заменят с водопроводни тръби с помощта на специално направен железен триъгълник с две подвижни рамена. Най-прилаганият прост и сравнително точен способ е чрез кръстосване на два опънати конеца върху осовата точка, както следва: върху центъра на осовото кръстовище се опъват здрави конци (канап), кръстосани приблизително под прав ъгъл между четири железни игли на разстояние около 1,0 – 1,5 м от центъра на осовата точка.

След като се пренесе центърът на осовата точка в пространството, с помощта на стоманено шило с диаметър 1,5-1,7 см дървеният кол се заменя с водопроводна тръба, чиято центричност се проверява. В случаите, когато при направата на дупката или набиването на тръбата същата се измести или изкриви, тя се коригира по начин, подходящ за случая и теренните условия.

**60. 60.** За да се запазят тръбите, с които са материализирани осовите точки от повреди и изместване от превозни средства, земеделски машини и др., нивото им при солидна настилка (паваж, бетон, асфалт, макадам) трябва да бъде на равнището на настилката, при черен път – до 10 см под равнището на терена, а при обработваема площ, когато осовият камък не попада по границите на имотите – на 50 см под терена.

Осовите точки, които попадат в обработваеми земи, се поставят на 30 см под терена.

### Помощни колове

**61. 61.** Помощните колове служат за образуване на ходове при изчисляване на осовата мрежа, за свързване на осовата мрежа с триангулационната, за избягване на пречките от временните препятствия, за координиране на спомагателните осови точки и на други необходими места.

Помощните колове се фиксират с дървени колове от здрава порода – дъб, бук, акация и други подобни, с размери в диаметър от 4 до 6 см и дълги от 25 до 30 см, като се отбелязват в съответните комплекси и схемата от трасировъчния карнет със знака ПК1, ПК2 и т.н.

### Репериране на осови точки

**62. 62.** Всички редовни и спомагателни осови точки се реперират.

В зависимост от характера на населеното място (селищната територия) на реперните обекти се извършва обикновен или прецизен репераж.

### Обикновен репераж

**63. 63.** Осовите точки се реперират с точни мерни данни към близки и трайни обекти като сгради, огради, стълбове, дървета и други обекти. Реперните дължини се отчитат и вписват с точност до 1 см. По принцип, реперните обекти не трябва да лежат на уличното платно. Те не трябва да са на повече от 20 м от точката по изключение до 40 м. Всяка осова точка се реперира задължително най-малко с три звездообразно разположени към нея дължини. Мястото от реперния обект, откъдето се отмерват дължините се означава с точка, заградена с квадратче, очертано с червена блажна боя със страни 4-6 см. При една от страните на квадратчето се записва вида и номера на точката с приблизителен размер на буквите и цифрите 7 см.

Осовите точки, които са извън населеното място, се реперират чрез отмерване на дължини до граници, гранични камъни, пресечки или трайно и ясно очертани чупки на границите на полските имоти.

При липса на граници реперирането се извършва от продължението на три прави, определени от далечни, ясно видими солидни обекти – кубета на църкви, фабрични комини, дървета, ръбове на постройки и пр.

Осовите точки в необработваемите площи (мери, ливади и др.), където няма трайни знаци, които да се използват за репериране, се реперират, като около осовата точка се прави окоп с диаметър от 1,5 до 2 м, широчина от 0,30 до 0,40 м и дълбочина от и дълбочина от 0,20 до 0,30 м в зависимост от здравината на терена. Изкопаната пръст се поставя отвън на ровчето.

Осови точки, стабилизирани върху капаци на шахти, се реперират много точно от сигурни и ясно установени реперни точки, постройки, стълбове и др., за да могат да се установят евентуалните завъртвания на шахтите при поправянето им. Независимо от това, при поправянето на шахтите, службата по канализацията съобщава своевременно за това на отдел “Кадастър, регулация и вертикално планиране”, който взема необходимите мерки, за да се зафиксира и запази положението на стабилизираните осови точки.

### Прецизен репераж

**64. 64.** С цел да се създаде основа, от която да могат да се възстановят осовите точки, унищожени при строителството или други случаи, без да се прибегва до измерване на ъгли и осови дължини, се извършва прецизен репераж.

Прецизният репераж се състои в точно измерване на дължини от ясно и точно идентифицирани изходни знаци (реперни марки, ъгли на сгради и други обекти), по които данни да могат впоследствие да бъдат възстановени осовите точки на предишните им места, с точност до 1-2 см. При извършване на прецизен репераж в цоклите на постройки или масивни сгради, изградени на уличните регулационни линии, се бетонират болтове, които да служат като крайни точки от прави линии, минаващи през осовата точка.

Положението на една осова точка е определено (реперирано) с абсциса по една права линия, която минава през нея. За контрола се избира и построява втора такава линия. Дължините на линиите между двете крайни точки да не бъдат по-големи от 20 м и по изключение – 40 м.

Когато не може да се осигури и двете прави да минават през осовата точка, по изключение се допуска една от тях да се избере така, че от нея да може осовата точка да се заснеме с абсциса и ордината. Ординатите в тези случаи да не са по-дълги от 10 м.

За крайни точки, които да определят правите служат железни болтове, забетонирани в цоклите на сгради или масивни огради. За болтове служат парчета от железни пръти с квадратно сечение и размери от 1,2/1,2/10 см до 2/2/10 см разцепени от единия край и малко завити в страни (Приложение № 4).

За да не се смесват с някои малки по размери нивелачни болтове, не се допуска марките (болтовете) за прецизния репераж да бъдат от обло желязо.

Болтовете на прецизния репераж (реперните болтове) се бетонират така, че 1-3 см от тях да остават навън от цоклите или сградите. Когато цокълът на сградата не е измазан, болтът се оставя навън с 3-5 см, за да не бъде закрит впоследствие при измазването. Болтовете се покриват с миниум и се боядисват с червена блажна боя.

Когато сградите са със стабилни и ясно определени ъгли на цоклите, могат да се ползват като крайни точки на правите, без да се поставят болтове. В тези случаи на избраното място върху цокъла на сградата се отбелязва кръстче с червена блажна боя, измерва се височината му от тротоара или терена и данните се вписват в реперния карнет (Приложение № 5 и 6). При наличие на такива сгради се допуска едната, а при липса на други възможности, и двете крайни точки да бъдат определени върху цокъл, като се вземат необходимите мерни данни, без да се стабилизират болтове (Приложение 5а).

Прецизният и обикновеният репераж се водят в общ карнет.

Надписването на осовите точки върху реперните обекти се извършва както при обикновения репераж.

Прецизен репераж се извършва задължително за всички осови точки, за които има условия за това, независимо от начина на тяхното стабилизиране – с осови камъни, железни (водопроводни) тръбички или отбелязани върху капаци на канални шахти.

**65. 65.** Данните от репеража за всяка осова точка заедно със скицата се нанасят в подвързан карнет (един и същ за обикновен и прецизен репераж), в който за всяка осова точка се определя най-малко половин страница с надпис “прецизен”. Когато на дадена осова точка се прави прецизен репераж, тогава не ѝ се прави обикновен.

В карнета осовите точки се подреждат по възходящ ред на номерата им, като спомагателните осови точки с индекс се отбелязват на съответния пореден номер.

Скицата се ориентира на север и съдържа вида и предназначението на обекта, от който се реперира осовата точка, имената на собствениците на съседните имоти, наименованието на улиците, хоризонталните разстояния до реперните знаци, височината им от терена, ако обектите (дърветата и др.) не са вертикални, направлението към съседните осови точки, вида на осовата точка (камък, тръба и пр.) и дълбочината ѝ под терена.

Когато осовата точка съвпада с осова точка от стария регулационен план, непосредствено до новия номер в скоба се пише и номера на същата осова точка по стария регулационен план.

Във всички случаи скицата на репеража се прави окомерно и трябва да е едра, ясна и пълна. Ако с условен знак конкретно не може да се изрази видът на обекта, от който са измерени реперните данни, в такъв случай се пише името му – круша, слива, липа, силажна яма, забит камък и други.

В скицата на репеража близките (до 20 м от осовата точка) и видими на терена п.т., т.т. и н.р. се нанасят задължително, а разстоянията до тях се измерват.

Когато не е възможно реперните данни да бъдат измерени хоризонтално, по изключение се допуска те да бъдат измерени наклонено. В такъв случай се прави забележка при скицата на репеража.

### **Проект на ходовете за изчисление координатите на осовите точки**

**66. 66.** След като се установят окончателно местата на всички осови точки редовни, междинни, допълнителни и спомагателни и помощни колове, се изготвя скица на осовата мрежа на копирна хартия или друга подходяща материя в удобен за работа приблизителен мащаб. В скицата се означават всички триангулационни и осови точки, помощни колове, характерни обекти, като жп линии, реки, по-забележителни обществени сгради и други. Върху тази скица се съставя проект на ходовете за изчисление координатите на всички точки – осови, спомагателни, помощни колове.

Ходовете се изчертават с тънки линии, успоредни на отделните страни (близо до тях), с цветен туш, както следва: първостепенните – с червен, второстепенните – със син и третостепенните – със зелен. Всички ходове се номерират със знака  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  и т.н., като в началото на хода се поставя точка, а в края – стрелка. Ходовете се номерират, като се започне с първокласните и следват останалите класове.

**67. 67.** Проектът за изчисляване на осовата мрежа трябва да отговаря на следните условия:

а) Да се използват всички триангулационни точки, които се намират в обекта или близо до него, за връзка с осовата мрежа, а ако те не са достатъчни, да се използват и тези, отстоящи до 600 м въвн от обекта. Ако в този случай триангулационните точки са недостатъчни, поставят се нови триангулационни точки. По изключение се допуска като отделни случаи определяне на възлови точки.

Особено внимание да се обръща на конфигурацията на теодолитните ходове за изчисляване координатите на осовите точки – правилно образуване на фигурите между триангулационните точки и тяхното запълване.

б) Ходовете да се подразделят на първостепенни и второстепенни, а по изключение и на третостепенни, като минават по възможност през по-равен терен.

в) Дължините на главните ходове да не надминават повече от 1200 м – по изключение 1300 м, второстепенните – до 700 м и третостепенните – до 350 м.

г) Ходовете да бъдат колкото е възможно по-изправени, като отношението  $L:[S]$  не бъде по-малко от 1:1,5, където  $[S]$  е сборът от отделните осови дължини на хода, а  $L$  е дължината на правата линия, съединяваща двете крайни точки на хода.

Осовите (полигоновите) страни в един ход се събират така, че да бъдат приблизително еднакви помежду си, като не се допуска да има непосредствено една след друга страни с голяма разлика в дължините. Късите страни се избягват. Когато е невъзможно да се избягнат късите страни, те се включват в отделни и по възможност малки ходове, за които ъгловите и линейните отклонения могат да надвишават допустимите с  $1/3$ .

д) Съотношението на съседните страни във всеки първостепенен и второстепенен ход не трябва да бъде по-малко от 1:5, а самите страни не трябва да са по-къси от 20 м; за третостепенните ходове това отношение се допуска най-малко 1:8, а страните да не са по-къси от 10 м. За избягване на късите страни при проектирането на ходовете и измерването на ъглите и дължините се постъпва съобразно Приложение № 3, точка 17.

При съгъстени осови точки на малки площадки или на други улични възли с малки разстояния между осовите точки изчисляването на координатите им по изключение се допуска да се извършва, както се изчисляват координатите на малките точки.

При условията на т. 67, буква “а” възловите точки се изчисляват най-малко от три полигонови хода. Те трябва да са разположени по възможност звездообразно и отношението на дължините им да не е по-малко от 1:2.

Координатите на нетрасираните осови точки (т. 51, ал. III), които попадат в препятствия, се изчисляват като координати на пресечна точка между две прави (Приложение № 3, точка 19).

**68. 68.** Първостепенни ходове са ходовете, които започват от триангулационна точка и завършват в триангулационна или възлова точка.

Второстепенни ходове са:

а) ходове, които започват и завършват в осови точки от първостепенни ходове;

б) ходове, които започват от триангулационна или възлова точка и завършват в точка на първостепенен ход.

Третостепенни ходове са ходовете, които в единия си край са включени в осови точки от второстепенни ходове, а в другия – в триангулационна, възлова или осова точка от първостепенен или второстепенен ход.

За препоръчване е изравнението на осовите мрежи да се извърши с помощта на ЦЕИМ. Това осигурява хомогенност (в един клас) на мрежата и строго изравнение, съвместно по ъгли и дължини.

**69. 69.** Окончателният проект за изчисляване на осовата мрежа се одобрява: за проектантските организации – от началника на производствения отдел, а за проектите, съставени от местните органи по кадастъра (техническите служби при народните съвети) – от техническото ръководство на тези органи.

### Измерване на осовите дължини

**70. 70.** След като се одобри проектът за изчисляване на осовата мрежа, се пристъпва към измерване на осовите дължини. Преди това осовите дължини се подреждат в дължинния карнет по възходящ ред на номерата на осовите точки за всички дължини, мерени или изчислени и участващи или неучастващи в изчисленията. Също по възходящ ред се подреждат на края на карнета дължините между самите помощни колове и между помощните колове и триангулационните точки. След всяка станция се оставя по един празен ред.

Преди измерването на дължините при необходимост, осовите линии се прочистват.

**71. 71.** Осовите дължини се измерват двукратно с инструменти или пособия, които позволяват отчитане до 1 см като оптически далекомири, базисни лати, стоманени ролетки и други инструменти. При наличие на оптически инструменти с ролетка се измерват само дължините под 20 м в равнинни райони.

Когато дължините се измерват с базисна лата, те се измерват еднопосочно в два гируса. Независимо от това, с какво са измерени осовите дължини, средното от двете измервания се омастилява.

Измерват се всички осови дължини с изключение на дължините, по които има съществени препятствия: такива осови дължини се изчисляват от координатите и вписват в карнета за дължините със забележка, че са изчислени.

При стръмен терен, когато се ползва ролетка, дължините се измерват хоризонтално на части, по-къси от 20 м, или се измерват по наклона, като получените резултати се редуцират към хоризонта. При хоризонталното измерване и двата пъти се започва отгоре надолу, като при второто измерване за първата рулетка се измерват метри, различни от първото измерване.

Връзките с непристъпните триангулационни точки, както и много стръмните осови дължини се изчисляват, като за целта се избират триъгълници, за които се измерват необходимите страни и ъгли.

Най-голямата допустима разлика  $ds$  между двете измервания на дължината  $S$  на една и съща осова страна се допуска съгласно следната таблица:

При трасиране на гъсто застроени райони измерените дължини се коригират за влиянието на температурата само когато разликата между температурата, при която е станало компарирането на ролетката и температурата, при която е станало измерването, е повече от  $10^{\circ}$ .

Начините за измерване на дължини с прецизни далекомири, които се прилагат широко при трасирането на населените места, са описани подробно в **Инструкцията за изработване на кадастрални планове на населените места**, ГУГК – 1969 г., откъдето могат да се ползуват.

№ по ред	Наклони на терена и условия за измерване	Населени места с гъсто застрояване		Населени места с порядко застрояване; терени за разширявания; строителни площадки и други
		относителна точност	разлика за 100 м	

				относителна точност	разлика за 100 м
1	До 4 %, при добри условия	1/4000	2,5 см	1/3000	3,3 см
2	От 4 до 8 % средно	1/3000	3,3 см	1/2000	5 см
3	благоприятни условия Над 8 %, при лоши условия	1/2000	5 см	1/1500	6,5 см

### Измерване ъглите на осовите мрежи

**72. 72.** Въз основа на одобрения проект за изчисляване на осовата мрежа се попълва ъгловият карнет по възходящ ред на номерата на осовите точки.

Карнетът се попълва, като за всяка страница се вписват всички визури към съседните осови и други точки. Между отделните станции се оставят два празни реда.

Наблюденията на триангулачните точки за връзка се записват в началото на ъгловия карнет непосредствено преди наблюденията на осовата мрежа.

Наблюденията на спомагателните осови точки се записват непосредствено след станциите на съседните им осови точки.

Наблюденията на помощните колове се записват накрая на карнета – след всички наблюдения на редовните и спомагателни осови точки.

**73. 73.** Ъглите се измерват с теодолит или тахиметър с директна точност до 1 сантиград, при двете положения на тръбата, в един гирус, като по преценка се отчитат десети от сантиграда.

Когато се визират страни, по-къси от 20 м, инструментът и сигналът (жалонът) трябва да се центрират много добре, понеже късите страни дават големи ъглови грешки. За сигнал се използва молив или конец на отвес, който се поставя на осовата точка. За много къси страни се прилага методът на визиране чрез продължение и прескачане на късите страни съгласно Приложение № 3, точка 17.

**74. 74.** Изчислява се ъгловият карнет и се правят необходимите проверки на средното от двете положения на тръбата.

**75. 75.** Измерените ъгли се сключват по затворени полигони (квартали) и се правят следните проверки и контроли:

а) несъвпаденията трябва да бъдат в допустимите граници, съгласно формулата:  

$$f_{\beta} = 1,5^{\circ} \sqrt{n}$$
за всеки отделен полигон, където  $n$  е броят на ъглите в затворения полигон.

б) изчислява се средната квадратна грешка на един измерен ъгъл от всички измерени ъгли

във всички затворени полигони (квартали) по формулата:  

$$m = \sqrt{\frac{[f_{\beta} \cdot f_{\beta}]}{n}}$$
, където  $n$  е броят на всички ъгли от полигоните в целия обект, а  $f_{\beta}$  е несъвпадението в отделните затворени полигони. Тази средна квадратна грешка трябва да бъде до  $0,7^{\circ}$ .

**76. 76.** Осовата мрежа се свързва с триангулачната, като от триангулачната точка се визира към определените осови точки и обратно – от тях към триангулачната точка и се измерват съответните дължини.

За ориентация от триангулачната точка се визира най-малко към две други триангулачни точки.

Свързването с недостъпна триангулационна точка се извършва, както е указано в Приложение № 3, точка 18.

**77. 77.** При изпълнение на полските работи преди да се напусне обекта се извършват всички проверки и се отстраняват установените недопустими разлики чрез повторно измерване.

Полската работа се счита за завършена с оформяването на следните книжа и материали:

- а) трасировъчен карнет на осовата мрежа;
- б) реперен карнет;
- в) ъглов карнет;
- г) карнет за мерене дължини;
- д) изчисление на трасировъчни елементи на криви;
- е) карнет – сумиране ъгли по полигони;
- ж) работна схема на осовата мрежа;

з) схема за ексцентрични оси в два екземпляра; - при напускане на обекта единият екземпляр се предава на местните органи по кадастър (техническите служби при народните съвети).

## КАНЦЕЛАРСКИ РАБОТИ

### ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ОСОВИТЕ ТОЧКИ

**78. 78.** Координатите на осовите точки се изчисляват съгласно одобрения проект за изчисляване на осовата мрежа. Изчисленията се извършват с петзначни логаритмични таблици или таблици с естествените стойности на тригонометричните функции и сметачна машина или с таблици за координатни разлики.

При изчисляване координатите на осовите мрежи се препоръчва при възможност да се ползват електронноизчислителни машини или портативни електронни калкулатори, които могат да изчисляват и стойностите на гониометричните функции. В този случай във формуляра за координатни изчисления графите за стойностите на  $\sin$  и  $\cos$  от посочените ъгли могат да не се попълват. Могат също да не се попълват и поправките в координатните разлики, които се разхвърлят с помощта на калкулатора.

Координатите се изчисляват с точност до 1 см. Във формуляра най-напред се подреждат и изчисляват първостепенните ходове, а след това – второстепенните и третостепенните.

Изходните посочни ъгли се вземат от триангулационните изчисления или се изчисляват от координатите на триангулационните точки.

Изчислението на неизмерените пряко (недостъпни) дължини и посочните ъгли се вписват в графа “Забележка” на формуляра за координатните изчисления и се вписват на съответните места във формуляра и карнета за дължините. Посочните ъгли в началото и крайните точки на хода, както и координатите на същите точки се написват във формуляра с червен цвят или пък се подчертават с червен молив. Ходовете се подреждат във формуляра на координатните изчисления по възходящ ред на номерата им. Всички видове допустими несъвпадения са като тези на полигоновите мрежи и са дадени в “Инструкцията за изработване кадастрални планове на населени места” – изд. ГУГК – 1969 г., като за ходове, в които влизат много къси страни (до 30 м), по изключение се допуска ъгловите и линейни несъвпадения да надвишават допустимите несъвпадения с  $1/3$ . В края на всеки изчислен ход се вписват получените несъвпадения с червен цвят и допустимите със син цвят както за ъглите, така и за координатните разлики. Одобреният проект на ходовете за изчисляване координатите на осовите точки се подвързва към формуляра за изчисляване координатите на осовите точки.

Пресечна точка на две прави се изчислява съгласно Приложение №3, точка 19.

За точността на осовите ходове се съставя таблица, която се подвързва в началото на координатните изчисления. Таблицата съдържа номерата на ходовете, наредени по възходящ ред

страниците, в които се намират ходовете, допустимите и получените ъгли и линейни несъвпадения и общите им несъвпадения, изразени в проценти към допустимите несъвпадения (Приложение № 7).

**79. 79.** След като се изчислят координатите на осовите точки, се съставя общ справочен регистър за координатите (Приложение № 8).

Координатните изчисления на осовите точки се подвързват в отделна книга с мека подвързия с кафяв цвят. В началото на книгата се подвързва и одобреният проект за изчисления така, че да се разгъва наляво.

### СХЕМАТИЧЕН ПЛАН НА ОСОВАТА МРЕЖА

**80. 80.** Схематичният план на осовата мрежа се изработва на дълготрайна прозрачна материя в подходящ мащаб. Върху прозрачната материя се нанасят по координати всички триангулационни, осови, спомагателни точки и помощни колове. Измерените осови дължини се изчертават с цели (плътни) линии.

Осовите линии в крива се изчертават с чертички. Всички измерени дължини за изчисление на осовата мрежа се изчертават с плътни, но по-тънки линии. Всички изчислени дължини се нанасят с чертички.

Триангулационните точки се тушират с червен туш, а останалите точки и линии – с черен.

Посоката на всеки ход съобразно това, дали е първостепенен, второстепенен или третостепенен, се означава с тънки съответно червени, сини и зелени линии, които се прекарват успоредно на осовите линии и близо до тях. Началото на всеки ход се означава с по-голяма точка, а краят му – със стрелка. По средата на всеки ход се записва със съответен туш номерът му със знака  $V_1$ ,  $V_2$  и т.н.

Разпределителните линии на отделните планови листове се начертavat със син туш. Номерата на плановите листове също се написват със син туш и се заграждат в червено кръгче в горния ляв ъгъл на всеки планов лист. По средата на всеки квартал се написва с червен туш номерът му, който се загражда с червено кръгче.

Координатната мрежа се тушира с червен туш.

Големината на всички цифри, кръгчета, надписи и други са дадени в условните знаци.

От схематичния план се изработва едно копие на платно.

### СЪСТАВЯНЕ НА ТРАСИРОВЪЧЕН КАРНЕТ ЗА ДВОРИЩНАТА РЕГУЛАЦИЯ

#### Изчисляване на отстъпките на чупките по уличнорегулационните линии

**81. 81.** Трасировъчният карнет за прилагане на дворищната регулация се съставя на кадастрон с размери 35/50 см в мащаб 1:500 за градовете, а за села с по-големи парцели – по изключение в мащаб 1:1000. Той се нанася координатно или графически чрез пантографиране на всяка дясна страница от карнета по един, два или повече квартали по възходящ ред на номерата им. Осовите точки, осовите дължини и регулационните линии се означават и се тушират с червен туш (Приложение № 9).

От върховете на кварталите се спускат перпендикуляри към съседните прави осови линии.

Когато осовите линии са в крива перпендикулярите се спускат към съответните хорди. Перпендикулярите и техните числени стойности (при центрични оси – половината от ширината на улицата) се изчертават и вписват с червен туш.

**82. 82.** Отстъпките – разстоянията от осовата точка до петите на перпендикулярите, спуснати от върха на квартала към осовата линия (абсцисите на перпендикулярите) се изчисляват със сметачна машина и таблица за естествените стойности на ъгловите функции или с таблици за отстъпките. При ползуването на таблици за отстъпки при пресичане на прави изчислението се извършва по Приложение № 3, точка 20 и регистъра (Приложение № 10).

Препоръчва се изчислението на отстъпките да се извършва с помощта на електронен калкулатор, който може да изчислява стойностите на гониометричните функции.

Изчислените отстъпки при пресичане на права с права се контролират чрез двукратното изчисляване на разстоянието  $S'$  между осовата точка А и върха (чупката) на квартала А' по формулата:

$S' = \sqrt{a^2 + a'^2}$  и  $S'' = \sqrt{b^2 + b'^2}$ , където  $(a')$  и  $(b')$  са изчислените отстъпки,  $(a)$  и  $(b)$  са полуширините на улиците – фиг. 44.

Разликата между двете изчисления не трябва да надминава повече от 1-2 см.

При пресичане на прави с криви регулационни линии отстъпките се изчисляват по регистъра съгласно Приложение № 3, точка 21 и Приложение № 11.

При пресичане на две кръгови регулационни линии отстъпките и върхът на квартала се определят съгласно Приложение № 3, точка 21.

Стойностите на отстъпките се вписват също така с червен туш.

При квартали с ъглови притъпявания отстъпките се изчисляват до перпендикулярите, спуснати от самия връх (чупката), т. е. пресечната точка, получена от продължението на регулационните линии.

Над всеки квартал се прави надпис, с който се посочва наименованието на населеното място или части от него, номерът на квартала и мащаба. За надписа се изработва специален печат с подходящ шрифт и размер на буквите. В долния ляв ъгъл на всеки лист се съдържа датата, името и подписът на изпълнителя.

Всяка осова дължина се вписва с червен туш в края на осовата линия по посока на часовата стрелка и се подчертава с две черти.

В трасировъчния карнет за дворищната регулация се дават данни за кривите, като освен елементите на кривата се вписват данните за подробните точки от кривата в зависимост от метода, който е възприет за трасиране на кривата, а така също и данните за трасиране на регулационните линии в кривата. Данните се дават в табличен вид, удобен за ползуване при подробното трасиране на кривата.

**83. 83.** При специално изискване на някои обекти се изчисляват координати на върховете на кварталите. Изчислението се извършва двукратно за контрола – един път по отношение на едната ос и втори път по отношение на другата ос. Абсциси са полуширините на улиците, а ординати – изчислените отстъпки. За изходно начало служи осовата точка с координатите си. Най-напред се изчисляват координатите на петите на перпендикулярите, спуснати от върха на квартала към осите на двете улици. След това от координатите на тези две точки се изчисляват двукратно координатите на върха на квартала (Приложение № 3, точка 22).

Изчисляват се във формуляр за малки точки и координатите на пресечните точки на осовите линии с рамките на работния кадастрален план (Приложение № 3, точка 23).

За по-кратко вместо координатите на пресечна точка може да се изчислят координатите на средната точка на осовата линия, ако тя попада в свободно поле на плановия лист, по формулите:

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2}; \quad x = \frac{x_1 + x_2}{2}.$$

Ако една точка на осовата линия е извън рамката на плановия лист, но попада в свободното му поле, тя се нанася, без да се изчислява пресечната точка в рамките на листа.

### **Нанасяне осовата мрежа и уличната регулация върху оригиналния кадастрален план**

**84. 84.** След като се изчислят координатите на осовите точки и евентуално на чупките на регулационните линии на кварталите, както и на пресечните точки на осите с рамките на

кадастралните листове, те се нанасят координатно върху работните кадастрални планове с координатограф тип "Чемус" с точност 0,1 мм. Помощните колове не се нанасят. Спомагателните осови точки се нанасят с молив, но не се тушират. Изключение се прави само по отношение на стабилизираните с осови камъни спомагателни осови точки, които се тушират. Осовите точки се означават с тънък бод, около който се изчертава кръгче с диаметър 2 мм, съгласно условните знаци. Нанасянето се контролира с изчислените или измерените осови дължини.

Така нанесените координатно точки, съответно съединени, дават осовата мрежа и улично-регулационните линии.

**85. 85.** Когато пресечните точки на улично-регулационните линии с рамките на оригиналните планови листове не са изчислени координатно, тогава те се получават, като от осовата линия се издигне перпендикуляр с координатографа (равен на половината от ширината на улицата) до пресичането му с рамката на плановия лист.

При регулационни планове в М 1:1000 върховете и чупките на регулационните линии на квартала се нанасят с координатограф върху оригиналния кадастрален план чрез изчислените отстъпки и половината от ширината на улиците, т.е. чрез абсциси и ординати.

**86. 86.** Притъпяванията на кварталите на разширенията с неправилни форми, чиито регулационни линии не са успоредни на осовите линии, се пренасят на плана графически с не по-малко от една контролна данна. Данните за пренасянето на контролните данни се вписват в трасировъчния карнет за дворищната регулация.

На работния оригинал се вписват числено широчините на улиците и установените радиуси на кривите (т. 33, буква "д", ал. III). Вписват се номерата на осовите точки на кварталите.

Нанесените линии и цифри се тушират с плътни червени линии съгласно условните знаци.

**87. 87.** От реперните и дължинни карнети се правят по един препис с молив, а от проекта за изчисление на осовата мрежа по едно хелиографно копие, които да служат при работа в полски условия.

### **Пренасяне на дворищната регулация върху работния кадастрален план. Изработване на дворищно-трасировъчен карнет**

**88. 88.** Дворищно-регулационните линии се пренасят с молив от регулационния план върху работния кадастрален план. За изходни обекти служат осовата и полигоновата мрежа, тангиращите и други постройки, солидни огради и съоръжения.

**89. 89.** Върху изготвения трасировъчен карнет за дворищната регулация (т. 81) се нанасят всички парцели. Границите на парцелите и номерата им се изчертават и вписват със син туш (Приложение № 9).

Съществуващите сгради и граничните линии, които служат за репери като тангиращи с регулационните линии или пък такива на определено разстояние от тях, се изчертават с черен туш.

В карнета се вписват с червен туш и наименованията на улиците и площадите.

**90. 90.** Дължините на регулационните линии на парцелите се отчитат мащабно от кадастралния план и се вписват с червен туш в карнета за дворищната регулация по средата на линиите във вид на числител от дроб, знаменателят на която ще бъде окончателно изравнената дължина, вписана със син туш.

### **Изравняване на лицевите дължини на дворищната регулация**

**91. 91.** Отчетените по плана лицеви дължини на парцелите се изравняват, като разликата между сбора на всички отчетени лица на парцелите и действителната фасадна дължина на квартала, получена чрез изваждане на двете отстъпки от совата дължина се разхвърля пропорционално на същите. Когато не са изчислени отстъпките или когато изготвяме трасировъчен карнет за дворищната регулация, без да е координирана осовата мрежа, тогава

действителната фасадна дължина на квартала се получава чрез трасирането ѝ на място и измерване.

Разликата между отчетената по плана и измерената на мястото дължина не трябва да надминава допустимата дължина, изчислена по съответната формула в т. 52 от настоящата инструкция. В противен случай грешката се счита за груба, не може да бъде предмет на изравняване и следва да бъде открита и отстранена. За квартали с притъпени върхове изравнението се извършва до пресечните точки на продължението на регулационните линии, т.е. взема се под внимание и притъпяването.

Разликата между аналитично определената или трасирана на място и измерена фасадна дължина на квартала и сбора от фасадните дължини за отделните парцели, влизащи в тази фасадна дължина, се разпределя пропорционално на лицата на отделните парцели.

Установените по този начин действителни лицеви дължини на отделните парцели се вписват в карнета със син туш под отчетените от плана данни, надписани с червен туш.

Когато в някой парцел има регулационни линии, съвпадащи (тангиращи) с калкани на постройки или имотни граници, разпределението на несъвпаденията на лицевите дължини става, като тези съвпадащи гранични линии се вземат за репери и върху тези фасади не се разхвърлят поправки. Изравнението на такива линии става след съответно измерване на място между тангиращите линии, или между осовата точка и петата на перпендикуляра до тангиращия репер.

**92. 92.** По същия начин се разпределя несъответствието на дължините на вътрешните дворищно-регулационни линии, установено между отмерените мащабно по картоните и измерените на самото място дължини. Окончателно установените дължини се вписват в знаменател със син туш.

**93. 93.** Всеки лист от трасировъчния карнет за дворищната регулация трябва да съдържа достатъчно данни, за да могат да се трасират всички парцели така, че те да отразят утвърдената дворищна регулация.

За правилното и нормално трасиране трасировъчният карнет за дворищната регулация трябва да се състави не само по горепосочените данни, но при особени случаи трябва да има достатъчно данни, които са необходими за пълното и точно трасиране на отделните парцели с оглед за цялостното приложение на дворищната регулация (Приложение № 3, т. 24).

Върху гърба на всеки трасировъчен лист се отбелязва в кой лист от кадастралния план се намира неговото съдържание.

**94. 94.** При необходимост и нареждане на ГУГКК могат да бъдат изчислявани координатите на всички чупки на дворищните регулационни линии. Изчислението се извършва в следния ред:

32.- изчисляват се чрез отстъпките координатите на върховете на кварталите;

33.- изчисляват се координатите на чупките на парцелите по уличните регулационни линии като малки точки, когато са в права, или като подробни точки от крива линия;

34.- изчисляват се координатите на чупките на вътрешните регулационни линии чрез засечки по дължини, пресичане на прави, малки точки и други.

Това води до цифров регулационен план.

## ПОДДЪРЖАНЕ НА ОПОРНИТЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИ МРЕЖИ

**95. 95.** Триангулационната, нивелационната, полигоновата и осовата мрежи се поддържат и възстановяват съгласно изискванията на **Инструкцията за прилагане и поддържане на планете на населените места, част II, изд. ГУГКК - 1962 година.**

## ПРОВЕРКА И ПРИЕМАНЕ НА ТРАСИРАНА ОСОВА МРЕЖА

### Първа проверка

**96. 96.** Предмет на първата проверка са:

а) количеството, качеството и вида на употребените материали (камъни, цимент, хартия и други);

б) предварителната канцеларска и цялата полска работа, а именно: схемата на осовата мрежа, установените отделни комплекси, съставянето на трасировъчния карнет за осовата мрежа, извлечените данни за трасировката, разликата между извлечените и установените на място данни, контролните разстояния, запазени от регулацията реперни обекти, проекта за изчисляване на осовите точки, ъгловите и дължинни измервания включително и връзките с триангулационната мрежа, реперизирането на осовите точки. Проверява се също дали са трасирани всички елементи на регулационния план.

Изчисляването на ъгловия карнет, сумирането на полигоните, изискуемите се проверки за тях, изчисляването на трасировъчните елементи на кривите.

в) изчисляването на средните стойности в дължинния карнет, съдържанието на трасировъчните карнети, за улична и дворищна регулация, видът и номерата на използваните инструменти и помагала, подписите и датите върху всички книжа и планове.

В резултат на проверката се съставя акт.

### Втора проверка (окончателно приемане)

**97. 97.** Предмет на окончателната проверка са:

а) установяване отстраняването на грешките и пропуските, открити при първата проверка;

б) изчисление на отстъпките;

в) формуляра за координатните изчисления на осовите точки и други – с всички изискуеми се проверки;

г) трасировъчните карнети за уличната и дворищна регулация;

д) схематичният план и копието от него;

е) преписите на отделните книжа и плановете;

ж) нанасянето на осовата мрежа върху работния кадастрален план;

з) туширането на плановете и трасировъчните карнети;

и) общият справочен регистър;

к) оформянето на книжата и плановете;

л) техническият отчет.

**98. 98.** За резултата от проверката се съставя акт също така и когато работата е извършена от местните органи по кадастъра (техническите служби при народните съвети), преписи от който се връчват на службата-изпълнител за провеждане изпълнението на констатациите по горните документи.

**99. 99.** Местните органи по кадастъра (техническите служби при народните съвети) завеждат своевременно всички книжа и планове в специална книга.

## ИЗРАБОТВАНЕ НА КОПИЯ ОТ КАДАСТРАЛНИЯ И РЕГУЛАЦИОННИЯ ПЛАН

### Изработване на копия преди прилагане на уличната регулация

**100. 100.** До прилагането на уличната регулация и отразяването ѝ в работния кадастрален план, копията от кадастралния и регулационния план се изработват, като кадастралното

съдържание се копира от работния кадастрален план, ако такъв вече е изработен или от оригиналния кадастрален план, а регулацията – от оригиналния регулационен план.

В случаите, когато оригиналният регулационен план е износен, недостатъчно четлив и с голяма деформация, копирането се извършва върху светеща маса на части – по квартали или комплекси в зависимост от това каква част от кадастралното съдържание съвпада, т.е. където деформацията е все още в границите на допустимата графическа точност – 0,2 мм.

**101. 101.** Когато деформацията и четливостта на оригиналния регулационен план са такива, че при копирането по този начин не може да се съвпадне кадастралното съдържание по цели квартали, уличната и дворищна регулации се пренасят предварително с молив върху копието от кадастралния план. След извършване на цялостна проверка и отстраняване на допуснатите грешки и пропуски регулацията се тушира. Останалите елементи от съдържанието на регулационния план като профили на улици, номера на квартали и парцели, тротоари, зелени площи и др. се копират. Номерата на кварталите и парцелите могат да се изместват, като се поставят в средата, съобразно мястото в плана. На копието се поставя надпис “Копие от оригиналния регулационен план”.

Пренасянето на регулацията се извършва от техническо лице, запознато с регулационните въпроси, със **Закона за териториално и селищно устройство и Правилника за приложението му**. По изключение се допуска пренасянето да се извършва и от опитен чертожник при прякото съдействие и контрол от техническо лице. Проверката на пренесената регулация се извършва от техническо лице.

#### **Изработване на копия след прилагане на уличната регулация**

**102. 102.** След окончателното завършване на работата по трасировката за приложението на регулационния план се изработва необходимият брой копия от кадастралния и регулационния план, които се наричат работни копия. Тези копия се изработват от работния кадастрален план, като едновременно с кадастралното съдържание се копира и регулацията. Върху копието се поставя надпис “Копие от работния кадастрален план след трасировката”.

Работните копия от кадастралния и регулационен план се изработват от специализирани организации или от местните органи по кадастъра (техническите служби при народните съвети).

В копието от регулационния план се отразяват всички изменения на уличната и дворищна регулации, извършени (одобрени) до изработването на копието.

Измененията в уличната и дворищна регулации се изчертават с основните цветове – уличната регулация и обществените терени с червен цвят, а дворищната регулация със син цвят.

**103. 103.** В случаите, когато регулацията се копира от оригиналния регулационен план, той се преглежда основно, като се извършват следните проверки:

- а) с каква точност са изчертани отделните улично и дворищно-регулационни линии;
- б) проверяват се и се получават всички улични и дворищни регулационни изменения, изчертани с различни цветни тушове, с оглед да се уяснят и уточнят кои са последните изменения и как следва да се пренасят в новото копие;
- в) когато регулационният план се състои от много части (за големите села и градове), се проверява как е изчертана регулацията при сходките на отделните части; практиката показва, че при регулационните планове най-много грешки се допускат именно при сходките на отделните части;
- г) проверява се дали правите линии, предвидени в регулационния план, са изчертани наистина като прави и имат ли някои чупки при уличните пресечки и при сходките;
- д) проверява се с какъв радиус са изчертани кривите осови и регулационни линии, за да може да се употреби и при новото копие същият радиус; когато кривата е произволна без определен радиус, тя се копира от оригиналния регулационен план;

е) проверяват се котираните ширини на улиците, големината на радиусите на кривите и др.; измерват се по плана котираните ширини на улиците и се установява дали цифровите данни отговарят на графическите; когато тези данни не се сходжат, приемат се и се копират в новото копие графическите ширини, тъй като те са утвърдени;

ж) когато върху регулационните планове са изчертани типовите профили на улиците, проверява се дали те отговарят на ширината на улицата в самия план. През течение на времето някои улици са изменени в регулационно отношение, а също така са изменени и ширините и напречните им профили. В такъв случай се копират последните изменения, които са в сила и профилите при копирането се поправят съобразно новото положение на улицата.

**104. 104.** След такава основна проверка се пристъпва към изработването на копие, при необходимост се пренася уличната и дворищната регулация с молив върху кадастралното копие. Най-напред се пренася уличната, а след това и дворищната регулация, като се спазват следните условия:

а) всички улични и дворищни регулационни линии, които покриват (тангират) граници, огради, контурни очертания на постройки, т.е. покриват черни линии от кадастралния план, трябва да се пренасят така, че и върху новото регулационно копие да покриват съответните черни линии независимо от деформациите в копията от кадастралния и регулационния план;

б) при по-големи и недопустими несъвпадения между ситуацията от регулационния план и тази от кадастралното копие те се разпределят в уличното пространство или в незастроени части, разширения или части с по-рядко и по-слабо застрояване.

След като така се пренесе регулацията по райони, проверява се и се пристъпва към туширането;

в) туширането на регулационното копие става с два цвята туш – червен за уличната и син за дворищната регулация, независимо от това, с какъв цвят са туширани различните изменения; установяват се последните изменения и се тушират с червено и синьо;

г) копират се също така със съответните цветове и условни знаци предвижданията по улиците, парковете и във вътрешно-квартални пространства, показаните застроителни линии, строителни петна, различни надписи за отреждане на терени, корекции на реки и други.

Изработените копия задължително се проверяват от техническо лице, запознато с въпросите по регулацията, със **Закона за териториалното и селищно устройство и Правилника за приложението му**.

## ОПИС НА КНИЖАТА И ПЛАНОВЕТЕ

**105. 105.** Всички работи по прилагането на уличната регулация чрез трасиране и координиране осовата мрежа на дадено населено място се считат окончателно завършени, когато бъдат представени следните планове и книжа:

- а) трасировъчен карнет на осовата мрежа;
- б) реперен карнет на осовите точки в два екземпляра – оригинал и препис, изработени с молив;
- в) ъглов карнет за осовите точки;
- г) карнет за мерените дължини;
- д) координатни изчисления на осовите точки с проект за изчисление;
- е) трасировъчен карнет за дворищната регулация;
- ж) схематичен план в подходящ мащаб на подплатен картон и копие на копирно платно от него;
- з) схема на улиците с ексцентрични оси на инженерно платно;
- и) тетрадка за изчисляване отстъпките на върховете на кварталите;

- к) тетрадка за сумиране ъглите на полигоните и изчисляване трасировъчните данни за кривите;
- л) общ справочен регистър в два екземпляра;
- м) технически отчет в два екземпляра;
- н) инвентарен списък на всички планове и книжа в два екземпляра.

В случай че се изискват и други планове и книжа, те се изпълняват по специални изисквания, залегнали в техническото задание.

Всички карнети, регистри и други книжа трябва да бъдат здраво подвързани, добре оформени, надписани, датирани и подписани от изпълнителите и съответните длъжностни лица.

## ТЕХНИЧЕСКИ ОТЧЕТ

**106. 106.** Техническият отчет за прилагане на уличната регулация чрез трасиране и координиране на осовата мрежа на населено място съдържа:

а) изпълнителя на регулационния план; кога е утвърден регулационният план; заповед № .....; кой е трасирал и координирал осовата мрежа, кой е проверил извършените работи;

б) общият брой на осовите точки; броят на осовите точки – в права и крива линия; броят на спомагателните осови точки при трайни препятствия и на допълнителните осови точки – поотделно поради големите дължини и особеностите на терена;

в) качество на употребените материали, за плановете, книжата, карнетите и други; за осовите камъни, блокчетата; тръби, колове и други;

г) целият ход на работата по трасиране на осовата мрежа, условията за работа, общото състояние на плановете, точността на реперните обекти, котирането на разстоянията, кривите линии и тяхното пренасяне, съставянето на трасировъчния карнет за осовата мрежа, атмосферни условия през време на полските работи, местните характерни условия за стръмнината, залесеността, гъстотата на застроеността, препятствията за праволинейност, трайните настилки, каменистият терен, специалното стабилизиране в него и други;

д) състоянието на триангулационната мрежа, свързката на осовата мрежа с триангулационната мрежа, проектирането на ходовете за изчисляване координатите на осовите точки – избягнати къси осови дължини в отделни ходове, изчисляването на възловите точки, изчисляването елементите на кривите и трасирането им, изчисляването на отстъпките, състоянието на трасировъчния карнет за дворищна регулация, получената точност от измерванията на ъглите и дължините за изчисляване на координатите на осовите точки и други особености;

е) дават се подробни обяснения за качеството на регулационния план, изчертаването му, отговарят ли графическите данни на котираните ширини на улиците, радиусите на кривите, сходките на отделните части, някои особени случаи в регулационния план, както и за допуснати изменения, одобрени по съответния ред;

ж) подробни данни за явилите се големи несъвпадения в границите на допустимите разлики или по-големи от тях – при пренасянето на регулацията върху работния кадастрален план при трасирането, изчисляването и нанасянето на осовата мрежа;

з) изчерпателни и мотивирани мнения с обяснителни скици и проект за необходимите изменения на части от утвърдения регулационен план при наличност на дълбоки долове, оврази, променени корита на реки, прокарани нови пътища, шосета, несъобразени с одобрения регулационен план и други, с утвърждаването на които изменения съществено биха се подобрили транспортът и строителството при прилагането на плана.

Техническият отчет се изготвя в два екземпляра.

## IV. ПРИЛАГАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИ И ЗАСТРОИТЕЛНИ ПЛАНОВЕ ПОСРЕДСТВОМ ТРАСИРОВЪЧНА МРЕЖА

### ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

**107.** **107.** Този начин за прилагане на регулационни планове е най-подходящ за жилищни комплекси, паркове и строителни площадки.

Уличната мрежа в жилищните комплекси е по-рядка от тази в жилищните райони, определени за индивидуално жилищно строителство. Високото и ниско строителство често пъти е много отдалечено от уличната мрежа и от уличните оси е трудно или невъзможно да се дават строителни линии за голяма част от строителните обекти. Освен това в жилищните комплекси най-напред се извършва строителство на улиците и на подземното строителство в уличното платно. При този ред на строителство осовата мрежа напълно се унищожава и трябва непрекъснато да се възстановява.

Трасировъчната мрежа представлява геодезическа основа за изграждане на високото, ниско и подземно строителство. Тя се разполага така, за да отговаря на изискванията за даване на строителни линии и да не бъде засягана от строителството.

За да бъде обезпечено трасирането на всички строителни обекти със сравнително къси ординати, вътре в трасировъчната мрежа се създава операционна мрежа – Приложение № 12.

**108.** **108.** Проучването на застроителния и регулационен план обхваща същите дейности, както при прилагане на регулационни планове посредством осова мрежа.

Пренасянето на регулационните линии в работния кадастрален план се извършва съгласно т. 33.

**109.** **109.** Пренасянето на застроителния план върху работния кадастрален план се извършва с молив посредством осовата или полигонова мрежа, а също така и посредством сгради, огради и други. Точността на това пренасяне трябва да бъде такава, че да гарантира необходимия минимум между отделните строителни петна, съгласно “Строителни правила и норми” на МСА. По така нанесените петна ще се издават скици за проектиране на високото строителство.

### ТРАСИРОВЪЧНА МРЕЖА

#### Изработване проект

**110.** **110.** Изработването на проекта се извършва върху паус при следната последователност:

В трасировъчната мрежа се включват и подходящи полигонови и съществуващи осови точки. Върху паус, наложен върху застроителния или регулационен план, се копират всички триангулационни, полигонови точки, които не се засягат от бъдещото подземно, ниско и високо строителство. Ако е бил приложен стар регулационен план, копират се и осовите точки, които не се засягат от строителството. На пауса, който е наложен върху застроителния план, се избират прави линии, минаващи в близост до застройката, улиците и алеите, които да бъдат най-подходящи за даване строителни линии за всички видове строителства. Трасировъчната мрежа се използва и като обикновена полигонова и операционна мрежа, от която ще се заснеме новото строителство или с други думи тя се състои от трасировъчни линии и операционни линии, от трасировъчни точки и операционни точки.

**111.** **111.** Всички точки от трасировъчната мрежа – трасировъчни и операционни трябва да бъдат трасирани на самото място и след това координирани. При проектирането на тази мрежа трябва да се има пред вид, че линиите от същата мрежа трябва да се пресичат на места, които не се засягат от строителството, а също така подходящите триангулационни, полигонови и осови точки да се използват като точки на мрежата. Не бива обаче заради използването на тези точки да се пренебрегва основното изискване към трасировъчната мрежа, а именно да бъде най-подходяща за

цялостното прилагане на застроителния и регулационен план. Ако това изискване се постигне автоматически, следва, че тя ще бъде и най-подходяща за поддържане на кадастралния план – надземен и подземен. Така изработеният проект се пренася върху работния кадастрален план.

**112. 112.** При полагане на трасировъчни мрежи в големи жилищни комплекси, край скоростни градски магистрали, метра и други, при които се налагат изисквания за повишена точност и по-трайно стабилизиране, се изготвя специален проект, съгласуван с ГУГКК.

### Изготвяне схема

**113. 113.** Схема на трасировъчната и улична мрежа се изготвя върху кадастрон или направо върху мелинекс или друга прозрачна полиестерна материя с размери 70/100 см чрез пантографиране в подходящ мащаб обикновено 1:5000. Пантографирането се извършва от работния кадастрален план, върху който е пренесена строителната мрежа и уличната регулация с уточнените места на осовите точки. В схемата се изчертават уличната регулация и алеите. Пантографира се и трасировъчната мрежа.

Номерирането на точки от горната мрежа се извършва върху схемата на принципа на номериране на полигонови мрежи. Номерата на точките от трасировъчната мрежа и на операционните точки от нея се пренасят в работния кадастрален план.

**114. 114.** Трасировъчната мрежа се тушира с черен туш след нанасянето ѝ по координати. Точките от същата мрежа се изчертават с кръгче с диаметър 3 мм. Операционните точки се изчертават с кръгче с диаметър 1,5 мм. Страните на мрежата се изчертават с непрекъсната линия с дебелина 0,2 мм.

Страните на операционната мрежа се изчертават с прекъсната линия (дължина на чертата – 3 мм, на прекъсването – 2 мм) с дебелина на линията 0,15 мм. За по-голяма прегледност уличната регулация и номерата на осовите точки се изчертават с червен туш.

### Съставяне на трасировъчен карнет

**115. 115.** Одобреният регулационен план на инженерно платно или друга прозрачна материя, се налага върху работния кадастрален план, в който е начертана с молив трасировъчната мрежа. С мек молив мрежата се копира върху копие от регулационния план, от който се хелиографира необходимият брой копия за съставяне на трасировъчен карнет. Трасировъчният карнет се оформя по същия начин, както и при прилагането на регулационни планове посредством осови мрежи.

**116. 116.** Трасировъчни данни за точките от трасировъчната мрежа се извличат направо от хелиографното копие с точност 0,5 мм.

За извличане тези данни служат главно страните от полигоновата мрежа на снимката, по които се отчитат абсциси и ординати за точките от трасировъчната мрежа. За целта могат да послужат също сгради, огради и други обекти, съществуващи на място и в плана, като се отчитат разстоянията до точките или линиите на трасировъчната мрежа. Дължините на ординатите или на разстоянията, чрез които се трасират те от трасировъчната мрежа, се определят от конкретните условия, но не по-дълги от 40 м.

Данни за операционните точки се отчитат направо от трасировъчни точки по съответните полигонови линии. Определянето местата на операционните точки може да става и чрез извличане данни от сгради, огради и други обекти.

Всички данни се записват направо в хелиографното копие с молив.

### Трасиране

**117. 117.** Трасират се най-напред точките, от които излизат най-много страни, с оглед да се подсигури видимост до съседните точки. При такава последователност се трасират всички точки от мрежата.

При трасирането на горната мрежа задължително трябва да се спазват следните изисквания:

35.- Точките да се поставят на места, които не се засягат от строителството (подземно, ниско и високо).

36.- Да има видимост между съседните точки.

37.- Видимостта да бъде запазена и след изграждането на високото строителство.

При спазването на тези изисквания често пъти ще се получат значителни промени на първоначално извлечените данни.

**118. 118.** Трасирането на операционните точки се извършва на два етапа – приблизително и окончателно.

Трасират се най-напред операционните точки, лежащи на линии, от които излизат най-много операционни линии. След това се трасират операционните точки, лежащи на съседните трасировъчни линии и с пряка връзка с трасираните вече, по предишната линия. Трасирането се извършва по трасировъчните данни, а влизането в права линия става с двойна петостенна призма. При окончателно трасиране на операционната мрежа, операционните точки, които имат връзка помежду си, се изместват по посока на линиите от трасировъчната мрежа така, че да бъдат спазени същите изисквания за полигоновите точки.

Окончателното трасиране на операционните точки се състои в това те да се поставят в права линия с по-голяма точност от тази, която се постига с двойната призма, затова тяхното окончателно място се определя, след като се трасират с теодолит с точност на хоризонталния кръг  $1^\circ$ . Изместването, което ще получат, ще бъде от порядъка на сантиметри. Операционните точки се трасират и допълнително при необходимост – ново строителство, попълване и други.

### Стабилизиране и реперирание

**119. 119.** Трасировъчната мрежа се стабилизира като осова мрежа съгласно изискванията на настоящата инструкция, а при особени случаи – съгласно техническото задание.

Операционните точки се стабилизируют като обикновени операционни точки.

Върху копие от схемата на трасировъчната и улична мрежа се изготвя проект на ходовете за изчисляване координатите на точките от мрежата. Операционните точки се изчисляват като малки точки. Когато точките от трасировъчната мрежа са на разстояние по-голямо от 200 м, се допуска в хода да бъдат включени и единични точки от операционната мрежа.

Проектът за изчисляването и измерването на ъглите и дължините при трасировъчната мрежа, се изработва със същите инструкционни изисквания, както при полигонова мрежа.

### Изчисляване на координати

**120. 120.** Координатите на точките от трасировъчната мрежа се изчисляват съгласно проектираните ходове в проекта за изчисляване на мрежата при условията и изискванията за изчисляване координатите на полигонови точки.

**121. 121.** Координатите на операционните точки се изчисляват като малки точки в съответен формуляр.

Подреждането на малките точки за изчисление се извършва по полигоновите ходове. Най-напред се подреждат малките точки, които лежат на линиите от полигоновия ход с най-малък номер. Така подреденият формуляр носи номера на полигоновия ход. По същия начин се подреждат операционните точки за следващите полигонови ходове.

Координатите се изчисляват с точност до 1 см. Формулярите с изчислените координати на малките точки се подреждат по възходящ ред на тяхната номерация и се подвързват непосредствено след формулярите за изчисляване координатите на точките от трасировъчната мрежа, в една обща тетрадка, когато обектът не е голям. За координатите на точките от горната мрежа и операционните точки се съставя справочен регистър.

## Схематичен план

**122. 122.** Всички полигонови и малки точки се нанасят по координати в схематичния план, изработен при подготвителната канцеларска работа. Тушира се съгласно изискванията за схематичния план на осовата мрежа.

### Нанасяне на трасировъчната мрежа върху работния кадастрален план

**123. 123.** Всички трасировъчни и операционни точки се нанасят по координати върху работния кадастрален план с координатограф тип “Чемус” с точност 0,1 мм и се тушират по условните знаци за полигонови точки (до възприемането на специален условен знак) съгласно т. 114.

Номерата на трасировъчните и операционни точки от мрежата носят индекс “т”.

### Съставяне на трасировъчен карнет за уличната и алейната мрежа

**124. 124.** Трасировъчният карнет за прилагане на уличната регулация се съставя на кадастрон, мелинекс или друга прозрачна полиестерна материя с размери 35/50 см.

Ако кадастралният план, върху който е нанесена уличната и алейна мрежа, е в мащаб 1:500 или по-едър (например 1:250), тогава мрежата се копира направо върху листове или пластмасово фолио с размери 35/50 см. Ако обаче уличната и алейна мрежа са нанесени върху работен кадастрален план в по-дребен мащаб от 1:500 (например 1:1000), тогава уличната и алейна мрежа се пантографира върху упоменатите по-горе листове или фолио в М 1:500. В карнета се надписват с черен туш всички дължини на полигоновете и операционни линии по същия начин, както при ортогоналната снимка.

Пренася се също така и координатната (дециметрова) мрежа. С обикновена мащабна линия се нанася координатно и съответната част от трасировъчната мрежа. След това се пристъпва към извличане на данни за трасиране на уличната и алейна мрежа.

Данни за трасиране на уличната и алейна мрежа се извличат от работния оригинален кадастрален план, в който са нанесени улиците, алеите и трасировъчната мрежа.

За всички осови точки се отчитат абсциси и ординати с малък координатограф тип “Чемус” от най-близко минаващите полигонови линии или операционни линии. Данните се записват с червен туш в трасировъчния карнет по начина, по който се записват абсциси и ординати при ортогоналната снимка. С черен туш се записват данните на изградените улици и алеи.

Когато няколко осови точки лежат в една права линия и прилежащите на тези точки трасировъчни линии представляват също прави линии, (черт. 4а и 4б) данните се извличат по следния начин:

На двете крайни осови точки (7,11) от правия участък с малък координатограф се отчитат абсциси и ординати, от разликата между абсцисите (като се прибави и цялата полигонова линия от мрежата 22, 23) и ординатите на двете точки се изчислява цялата дължина (о.т. 7 – о.т. 11). С малък координатограф се отчитат разстоянията между отделните осови точки. Отчетените разстояния между отделните осови точки се събират и се сравняват с изчислената обща дължина между о.т. 7 и о.т. 11. Несъвпадението се разпределя пропорционално на отделните осови дължини.

Посредством отчетените дължини се изчисляват абсцисите и ординатите на осови точки 8, 9 и 10 (черт. 4а).

Когато осовите точки лежат в права линия, а точките от трасировъчната мрежа не са в права линия, данните се извличат по следния начин:

С малък координатограф се отчитат координатите на крайните осови точки 1 и 5 от правия участък. Отчитането на координатите се извършва по дециметровата координатна мрежа на работния оригинал от кадастралния план (черт. 4б).

От координатите се изчисляват общата дължина между о.т. 1 и о.т. 5, а с малък координатограф се измерват разстоянията между отделните осови точки. Отделните разстояния се сумират и се сравняват с общата дължина о.т. 1 – о.т. 5. Несъвпадението се разпределя пропорционално на осовите дължини. От координатите на крайните осови точки 1 и 5 и разстоянието между отделните осови точки се изчисляват координатите на междинните осови точки като малки точки в права линия. От така получените координати на осовите точки и изчислените координати на точките от трасировъчната мрежа се изчисляват абсциси и ординати за всяка осова точка (черт. 4б). По същия начин могат да се изчисляват координатите на произволно лежащи точки по уличните оси. Такова изчисление ще се наложи най-много, когато уличните оси минават през препятствия.

**125.** **125.** В работния кадастрален план се продължават уличните оси на двете улици, между които се развива кръгова крива, до тяхното пресичане (черт. 5) в точка “С”. С малък координатограф от дециметровата координатна мрежа се отчитат координатите на осови точки 25 и 26 и на върха на кривата точка “С”. От координатите на тези точки се изчисляват посочените ъгли на осите С-26 и С-25, а от разликата между същите посочни ъгли се изчислява върховият ъгъл. От върховия ъгъл и дадения в регулационния план радиус се изчислява дължината на тангентата. Координатите на точките А и В (начало и край крива) се изчисляват като малки точки между о.т. 25 и върха “С” и о.т. 26 и върха “С”. След това за произволни значения на “а” се получават ординатите на точки 1 и 2. За точка 3 (среда крива) се изчисляват абсцисата “а<sub>3</sub>”, от която пък се получава ординатата “в<sub>3</sub>” (среда крива). От така получените абсциси и ординати за подробните точки от кривата се изчисляват техните координати по начина на изчисляване на координатите на малки точки в ляво или в дясно от дадена права. От тези координати към най-близо минаващите линии от трасировъчната мрежа се изчисляват съответните абсциси и ординати по формулите в черт. 4б. Тези данни се записват в трасировъчния карнет.

По същия принцип се извличат данни и за други видове криви, които се срещат при прилагане на регулационните планове.

### **Даване на строителни линии**

**126.** **126.** По изчислените абсциси и ординати на осовите точки спрямо най-близките полигонови линии се определят на терена местата на совите точки, които се фиксират с дървени колчета. По осовите линии, определени от тези колчета, се отмерват разстоянията до бордюрите, които са дадени в регулационния план и до подземните проводи, чиито места са копирани от осовите линии в проектите за тях.

Когато подземните проводи не минават по уличните платна и не са успоредни на уличните оси, се нанасят по данни от проекта в работния кадастрален план. На чупките на подземните проводи с малък координатограф се отчитат абсцисите и ординатите по най-близко минаващи линии от трасировъчната мрежа, които са записани в трасировъчния карнет и по които се дават строителните линии.

**127.** **127.** Архитектурните планове за високо строителство се изработват, съобразно официално представени от инвеститора скици за петната от застроителните планове. Към изработените архитектурни планове има и скица за ситуационното разположение на сградата, с копировка от уличната мрежа. По тази копировка и по ситуационни размери на сградата тя се нанася с малък координатограф върху работния оригинален кадастрален план, в който е нанесена уличната и трасировъчна мрежа.

На така нанесената сграда се отчитат абсциси и ординати към най-близко минаващите линии от мрежата на основните ъгли на сградата, които са необходими за конструиране очертаванията ѝ на терена.

**128.** **128.** За промишлените проекти – комбинати, заводи и други, където в проекта са дадени с аналитични данни координатите на ъглите на заводските постройки, строежи и съоръжения, за тяхното трасиране се полагат специални строителни мрежи.

Точността на полаганите строителни мрежи се определя от изискуемата се точност на строителство, експлоатация и поддържане на промишления обект.

Техническите норми и изисквания за такива **строителни мрежи се уреждат с отделна инструкция** или специално техническо задание.

## **V. ПРИЛАГАНЕ НА РЕГУЛАЦИОННИ ПЛАНОВЕ НА КУРОРТНИ СЕЛИЩА И КОМПЛЕКСИ**

**129. 129.** Курортните селища и комплекси обикновено се изграждат върху открити незастроени терени, свързани непосредствено с регулационния план на съществуващи населени места или като отделни от тях комплекси.

Терените, на които са проектирани курортните селища, са повече залесени, полугорски или открити райони. В някои случаи, когато са като разширения на съществуващи селища, те могат да бъдат частично застроени и благоустроени.

**130. 130.** Регулационните планове на такива обекти представляват улична и алейна мрежа с отделни площадки, тераси и други, които ограничават по-големи строителни площадки и терени, които от своя страна отговарят на кварталите при регулационните планове. Дворищна регулация по смисъла на регулационния план тук няма. Обикновено уличната и алейна мрежа са проектирани повечето пъти в криви линии следвайки релефа на терена.

Когато обектът е за лични парцели на гражданите, регулационният план не се различава много от обикновения регулационен план, проектиран с улици, парцели, площи, паркове и други. Когато пък обектът е курортен комплекс за обществено ползване, тогава обикновено единични парцели няма, а уличната и алейната мрежа са по-разредени.

**131. 131.** Характерното при тези обекти е, че строителството започва непосредствено след или с трасирането, а в някои случаи, преди още да са завършени геодезическите работи, вследствие на което трасираната и стабилизирана осова мрежа се унищожава. За бъдещото строителство – даване строителна линия и други, тези осови точки не са и нужни, тъй като обикновено постройките се разполагат далеч от уличната регулация във вътрешността на кварталите. Затова унищожените осови точки не се възстановяват, освен при специално изискване.

**132. 132.** Преди започване на трасирането регулационният план се проучва, за да се установи как следва да се трасират осовите точки, кривите осови линии, които тук са масово проектирани, отговарят ли те на правилни геометрични криви – окръжност, елипса и други, или са произволни криви. Определя се кои криви как ще се трасират - с числени данни или с графически данни, взети направо от регулационния план. Вземат се под внимание и изискванията в заданието, където се дават по-характерните и особени изисквания за всеки обект.

**133. 133.** Трасировъчните данни за осовите точки и за уличната алейна мрежа са същите, както при регулационните планове. Трасирането на осови точки в криви линии става по два начина – чрез редовни числени или графически данни.

По правило точките от осовите линии, съпадащи с точки от регулационния план на населеното място (ако има такъв), главните алеи, държавните или други пътища, които преминават през обекта, площадите, най-вече в интензивната строителна част се трасират с редовни данни, получени по начините, посочени при регулационните планове.

Второстепенните алеи, пътеки и други подобни се трасират по графически данни, отмерени като абсциси и ординати от плана. При тези случаи, ако проектираните криви върху регулационния план са произволни криви, не е необходимо да се привеждат към геометрически определени криви – окръжност и други, тъй като те се трасират по графически данни, взети от плана.

**134. 134.** Стабилизирането на осовите точки става с поцинковани водопроводни тръби с диаметър 1,9 см (3/4 цола по БДС).

**135.** **135.** Реперирането се извършва от близки дървета и други трайни обекти, като дърветата не се задялват, а се заковават табелки 15/20 см с означение номера на точката.

**136.** **136.** Измерването на дължините и ъглите се извършва съгласно настоящата инструкция.

**137.** **137.** Изчисляване на отстъпките не се налага, но може да се извърши при специални изисквания, залегнали в заданието.

## **VI. ПРИЛАГАНЕ НА ПЛАНОВЕТЕ ЗА ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ**

### **Основни изисквания**

**138.** **138.** На основание **член 231** от **Правилника за прилагане Закона за териториално и селищно устройство** (Държавен вестник, брой 62/1973 г.) за всеки строеж на държавата, обществени организации и граждани се дава строителна линия и строително ниво, т.е. извършва се и вертикално трасиране.

Техническите и работни планове за вертикално планиране се прилагат на местността чрез методите, по които са изработени – линеен или площен.

Линейният метод се състои в прилагане на проектния релеф чрез надлъжни и напречни профили, по които се определят надлъжните наклони на уличните оси, прилежащите им бордюри и регулационни линии, както и напречните наклони на уличните платна, височини на бордюри и напречни наклони на тротоарите.

При площния метод, проектният релеф се прилага чрез равнини и повърхнини на площади и квартали.

Двата метода ползват височинното трасиране на точки, които определят в общ вид профили и повърхнини.

Височинното трасиране на точки се извършва, след като те бъдат ситуационно определени на местността. Върху тях се забиват дървени или от друг материал колчета по такъв начин, че горната им повърхност да съответствува на проектната кота на точката. Установяване на проектната кота се извършва с една или в краен случай с две станции на нивелира, като за изходно начало служат репери от всички класове, представляващи стоманени болтове.

### **Основа за височинно трасиране**

**139.** **139.** За височинно трасиране в населени места, курортни комплекси, промишлени селища и други се ползува нивелация IV клас, реперите на която представляват стоманени болтове, поставени в сгради, съоръжения или бетонирани в земята каменни блокове. Реперите IV клас, заедно с попадащите в населеното място репери I, II, III клас, служат за основа при трасирането на плановете за вертикално планиране.

### **Подготвителни работи**

**140.** **140.** Подготвителните работи обхващат: събиране и систематизиране на схемите, книгата и профилите от плановете за вертикално планиране, съставяне на трасировъчни карнети, проверка на нивелачните репери и организация на работата на местността.

Плановите за вертикално планиране съдържат необходимите данни за височинно трасиране, но не е удобно те да се носят на местността и затова от тях се съставят помощни материали – трасировъчни карнети, в които се вписват данни за ситуационно разположение и надморски височини на предвидените за трасиране точки, групирани в профили и повърхнини.

Нивелачните репери се проверяват и след като бъде установено, че положението им не е променено, могат да се използват.

Организацията на работа на местността обхваща дейностите: определяне последователността на трасирането, установяване основни точки и наклони, между които впоследствие ще се трасират подробни точки, необходимост от контролни измервания и тяхното провеждане.

### Инструменти за височинно трасиране

**141.** 141. За височинно трасиране – даване нива се употребяват нивелири със следните качества:

38.- увеличение на зрителната тръба  $\geq 18 \times$ ;

39.- чувствителност на либелата  $\leq 20''$ .

Компенсаторните нивелири трябва да притежават средна точност на хоризонтиране  $\leq 1''$ .

Използват се 4-метрови сгъваеми лати с правилно нанесени едносантиметрови деления и снабдени с кръгли либели за поставяне в отвесно положение.

Когато при трасирането изходният нивелачен репер е по-далече и за даването на ниво се налага повече от една станция, за поставяне на латата се употребява специална подложка – жабка.

Подходящи за височинно трасиране са нивелирите Цайс Ни-050, НППГП-НиК 020, както и всички други нивелири с по-високи показатели за точност.

Преди ползуване нивелирите и латите се проверяват и при нужда се поправят.

### Проверка на дадените нивелачни репери

**142.** 142. Нивелачните репери се откриват по описание, скица и реперни данни. Проверката се състои в измерване превишението до най-близкия съседен репер. Ако разликата между измереното превишение и превишението, получено от надморските височини на двата репера, не надвишава  $d_{mm} \leq 30\sqrt{S}$ , където  $S$  е разстоянието в км, проверяваният репер може да послужи за височинно трасиране. В противен случай се търси друг съседен репер и нивелирането продължава до изпълнението на условието. Проверката дава възможност да се открият репери с променени височини. За да бъдат ползувани такива репери, след проучване причините за настъпилите промени се пристъпва към нови измервания, изходящи от възлови репери с непроменени височини, и им се изчисляват нови надморски височини. Измерванията се извършват с инструменти, методи и точности, посочени в **Инструкцията за изработване нивелационни планове**, ГУГК – 1967 година.

## ТЕХНИЧЕСКИ ПЛАН ЗА ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ

### Предназначение и данни за трасиране

**143.** 143. Техническият план определя височинното положение на улиците с техните елементи пътни платна, регули, бордюри, тротоари и регулационни линии. За трасирането му са необходими:

- а) регулационен и застроителен план;
- б) схема за вертикално планиране;
- в) надлъжни и напречни профили;
- г) справочен регистър;
- д) реперни карнети за осови точки и нивелачни репери.

От плановете и профилите се изготвят копия на подходяща хартия, за да служат при някои случаи като трасировъчни карнети или да се използват при съставянето им.

### Осова точка

**144.** Осовата точка се открива по реперни данни. Ползува се най-близкият и удобен нивелачен репер, върху който се поставя лата. По латата се извършва отчет “назад”. Като се прибави този отчет към надморската височина на репера се получава хоризонтът на нивелира. От хоризонта се изважда проектната кота на осовата точка и се изчислява отчетът “напред”, който трябва да се появи на латата, поставена върху осовата точка.

Отчет о.т. = Н репер + отчет “назад” репер – Н о.т.

Изчисленията и отчетите се извършват до мм в карнет (Приложение № 13).

Тъй като осовата точка при хоризонтално трасиране на регулационния план е стабилизирана с тръба или болт, обикновено наравно с терена, за поставянето ѝ на проектната кота непосредствено до нея се забива дървено колче. Когато разликата между съществуващата и проектната кота на осовата точка не надвишава 10-15 см, колчето се поставя на проектната височина. При по-голяма разлика, колчето се поставя така, че да бъде на цяло число дециметри, под или над проектната кота на осовата точка. Това число се записва на показалец, поставен до осовата точка, и в карнета със знак “плюс”, когато колчето се намира под проектната кота на осовата точка, а със знак “минус”, когато е над нея.

При височинното трасиране визуирите “напред” и “назад” могат да не бъдат равни, но не трябва да надвишават 60 м.

Проверката се извършва чрез ново измерване на превишението между репера и осовата точка, установено при изработването на нивелационния план. Разликата  $d$  между тях трябва да удовлетворява  $d_{\text{mm}} \leq 30\sqrt{S}$ , където  $S$  е в километри и превишението между съществуващата и проектна височина да бъде равно на работната кота.

При неизпълнение на условията, нивелирането продължава до съседен репер и съобразно получения резултат се установяват причините за недопустимите несъвпадения и се предприемат нови измервания.

Пример за трасиране на осови точки е даден в Приложение № 14.

### Осова линия

**145.** Осовите точки и направленията на осовите линии се откриват по реперни данни и се означават с жалони. Осовата линия се трасира чрез проектните коти на осовите точки и на точките, в които наклонът се променя. Необходимите данни за проектните коти, стойността на наклоните и разстоянията им се получават от изготвените съгласно т. 143 копия на надлъжните профили. Трасирането на точките се извършва по описания в т. 144 начин.

Освен тези точки се трасират и проектните коти на подробни точки през 20 м по уличната ос, идентично с точките, послужили за съставянето на надлъжните профили. Те не са означени в надлъжните профили и се изчисляват по следния начин:

Към проектната кота на близостоящата осова точка, според посоката на наклона се прибавя или изважда превишението до подробната точка по формулата:

$$H_{\text{п.т.}} = H_{\text{о.т.}} \pm J.L, \text{ където}$$

$J$  – стойност на наклона;

$L$  – разстояние от осовата до подробната точка.

Трасирането на подробната точка започва и приключва в осови точки, което осигурява необходимата проверка. Пример за трасиране на осова линия е даден в Приложения № 15-1 и № 15-2.

Постоянен наклон може да се трасира и по способа “наклонена визура”. Той се състои в следното:

Двете крайни точки – осови или междинни, определящи наклона, се трасират с колчета според т. 144. Горните повърхности на колчетата се поставят на проектните коти на точките. Между тях в осовата линия се поставя нивелир, като едно от повдигателните витла да бъде в посока на оста, а другите две – перпендикулярно на нея.

Наблюдават се неколккратно латите, поставени върху колчетата, докато с помощта на повдигателния винт се установят еднакви отчети “напред” и “назад”, което означава, че визулната линия на нивелира е успоредна на проектния наклон. На подробните точки се забиват колчета в такова положение, че отчетите на поставените върху тях лати да бъдат еднакви с отчетите в крайните точки.

### Вертикални криви

**146.** Данните за трасиране на вертикалните криви по уличните оси са вписани в надлъжните профили.

$m = J_1 \pm J_2$  - алгебричен сбор на наклоните на нивелетите;

$R$  – радиус на вертикалната крива;

$T = \frac{1}{2} Rm$  - дължина на тангентата;

$S = \frac{T^2}{2R} = \frac{1}{8} Rm^2$  - стойност на бисектрисата.

Надлъжните профили съдържат и данни за местонахождението на главните точки на вертикалната крива, начало, среда и край, - крива (НК, СК, КК), както и проектните им коти. Като се ползват тези данни, на местността от осовите точки чрез дължинно измерване по уличните оси се установяват ситуационно главните точки.

Вертикалните криви се трасират чрез проектните коти на главните и подробни точки съгласно т. 144 и Приложение № 16-1, 2, 3.

Подробните точки се изчисляват за кръгли абсциси  $X$ , считани от начало - респективно края на кривата в направление към средата. Изчислението се извършва в следната последователност:

По тангентата за приетата абсциса  $X$  се изчислява котата на петата на ординатата  $H_1 = H_{нк(кк)} \pm x.J$ . Към нея съобразно вида на вертикалната крива – изпъкнала или вдлъбната, се

прибавя или изважда ординатата  $y = \frac{x^2}{2R}$ .

Съставени са таблици, с помощта на които при известни  $m$  и  $R$  се определят  $T$  и  $S$ , както и при дадени  $x$  и  $R$  се определя  $y$ .

### Върхове на квартали при пресичане на улици

**147.** Височинното трасиране на върховете на кварталите, т.е. пресечните точки на регулационните линии при уличните кръстовища се извършва:

40.- направо с изчислените коти при разрешени кръстовища по аналитичен начин или с червени хоризонтали;

41.- с предварително изчисление на еднозначни стойности на котите на пресечните точки на регулационните линии.

Определянето на проектните коти на ъглите на кварталите от пресичането на регулационните линии се извършва по напречни профили и на двете пресичащи се улици. Изхожда се от проектната кота на осовата точка и по надлъжния наклон на едната улица се определя котата на точката от уличната ос при напречния профил, който обхваща върховете на

прилежащите квартали. От тази точка, като се използват напречният наклон на уличното платно и неговата полуширина, височината на бордюра, напречният наклон на тротоара и ширината му, се определя котата на върха на квартала. По същия начин се постъпва и по другата улица. При двукратното определяне на котите на върховете на кварталите се получават разлики, които при еднопосочни надлъжни наклони на пресичащите се улици са сравнително малки и значителни – при разнопосочни наклони.

За да се получат едни и същи коти на върховете на кварталите, независимо от пътя на изчислението, правят се промени в някои елементи на напречните профили на едната или двете улици. Промените се извършват в посока от върха към осовата линия, както следва:

42.- напречен наклон на тротоара;

43.- височина на бордюра;

44.- напречен наклон на пътното платно;

45.- възприемане на еднокатен напречен профил на пътното платно;

46.- надлъжен наклон на улицата за създаване на площадка.

Най-често се променят напречният наклон на тротоара и височината на бордюра, като останалите елементи се засягат само при кръстовища върху стръмен терен. Значителните наклони, които се явяват в тротоарите се преодоляват със стъпала.

На местността, върховете на кварталите се определят ситуационно, като от осовите точки се отмерят означените в дворищно-трасировъчния карнет отстъпки. Трасирането на проектните им коти се извършва съгласно т. 144 и пример за тяхното изчисление е даден в Приложение № 17-1, 2.

### **Бордюри, парцели и сгради**

**148.** Трасирането на бордюри, парцели и сгради се извършва след изчисление според т. 147, проектните коти на върховете на кварталите и съставяне на височинен трасировъчен карнет.

Височинният трасировъчен карнет се съставя по данни от техническия план за вертикално планиране върху карнет за дворищната регулация. По уличната ос се определят абсцисите на напречните профили, по които ще се трасират бордюри. Съобразно кварталните отстъпки и лицевите дължини на парцелите също по уличната ос се определят абсцисите на пресечните точки на уличните и дворищни регулационни линии. За изпълнение на горните изчисления има съставена програма за ЦЕИМ, която се препоръчва да се ползува.

За изчисление на проектните коти на абсцисите се изхожда от проектните коти на близкостоящите осови точки и се ползуват надлъжните наклони. Така определената кота на абсцисата служи за изчисляване по проектирания напречен профил, котите на регулите, бордюрите и на пресечните точки на дворищните с уличните регулационни линии.

За проверка изчислението се извършва повторно по същата осова линия, като се ползува другата осова точка и допълващата абсциса до осовата точка.

Проектните коти и абсцисите се записват със син туш върху дворищно-трасировъчния карнет, който служи и за височинно трасиране (**Приложение № 18**).

По същия начин се постъпва и за височинно трасиране на сгради, разположени на регулационните линии.

Трасирането на сгради във вътрешността на парцели от квартали, за които няма утвърден работен план за вертикално планиране, се извършва от проектните коти на регулационните линии според нивото, означено в регулационната скица.

### **Подземни проводни и съоръжения**

**149.** Трасирането на подземните проводни и съоръжения се извършва при наличие на изготвен проект за тяхното хоризонтално и вертикално разположение, дворищно-трасировъчен карнет, попълнен с проектни коти съгласно т. 148 и кадастрален план.

По уличната ос се проектират напречни профили, които да обхващат върховете на кварталите и в местата, където се променя наклонът на нивелетата. Кота дъно на изкопа се изчислява, като изходим от котата на уличната ос и с помощта на разстоянието между провода и оста, напречния наклон на пътното платно и покритието на провода.

На местността се определя ситуационното разположение на провода и се означава с колчета, до които се забиват показалци с надписани работни коти за дъното на изкопа.

### Последователност в трасирането и проверки

**150.** Височинното трасиране на осови точки, наклони на осови линии, бордюри, сгради и други според конкретните нужди и условия може да не се извършва в последователността, дадена в настоящата инструкция. За да се трасира сградата, не е нужно да се трасира цялата улица и т.н. Задължително е обаче извършването на всички изчислителни работи, необходими за трасирането на даден обект, и вписването им в карнет, откъдето да бъдат използвани в други случаи.

Всички трасировъчни работи се проверяват в определени фази на строителството и след неговото окончателно довършване. Отклоненията ( $d$ ) между “проектна кота” спрямо “изпълнена кота” трябва да отговаря на условието  $d_{\text{mm}} \leq 30\sqrt{S}$ , където  $S$  е разстоянието от изходния репер до обекта в км.

## РАБОТЕН ПЛАН ЗА ВЕРТИКАЛНО ПЛАНИРАНЕ

### Предназначение и данни за трасиране

**151.** Работният план определя височинното положение на елементите от отделни улици, пресичане на улици – улични кръстовища, площади и квартали, както следва:

47.- За улици, улични кръстовища и площади височинното положение на пътните платна, бордюри, тротоари, плочници; откоси, подпорни стени и други.

48.- За квартали и площади – проектните повърхнини в кварталното и площадно пространство, височинното положение на сгради, тротоари, стълбища, зелени площи, алеи, спортни и битови площадки и други.

Работният проект се трасира на местността чрез равнини и повърхнини, дефинирани от проектни коти на точки.

Проектните повърхнини в работните планове са изобразени с червени хоризонтали, които нанесени върху кадастрален план на местността, изработен чрез площна нивелация, дават възможност от червените и съществуващите хоризонтали да се отчитат работни коти във всяка точка. Чрез червените хоризонтали се определят и надлъжните и напречни наклони на проектните повърхнини на трасирането.

За трасиране на работния план са необходими следните планове и материали:

а) кварталнозастроителен и силуетен план, регулационно решение на площади и улични кръстовища;

б) планове за вертикално планиране на улици, улични кръстовища, площади, квартали и картограми за изчисление на земни маси;

в) реперни карнети за осови точки и нивелачни репери;

г) обяснителни записки към работните планове за вертикално планиране.

### Улично кръстовище

**152.** Аналитично решеното кръстовище се трасира от чертежа (Приложение № 19), тъй като на него са вписани всички необходими данни – проектни коти, надлъжни и напречни

наклони, ширини на пътни платна и тротоари, височини на бордюри и други. Не се изисква съставяне на трасировъчен карнет.

На местността се откриват осовите точки на кръстовището и с жалони се означават посоките на осовите линии към съседните осови точки. Като се ползува чертежът, се определят ситуационно точките с проектни коти, след което се трасират съгласно т. 168.

За удобство височинното трасиране се извършва последователно за всяка улична ос. В точките по уличните оси, които определят надлъжните наклони се трасират напречни профили, с което се постига едновременно височинното прилагане на всички елементи от кръстовището: пътни платна, бордюри, тротоари и регулационни линии.

Кръстовища, проектирани с червени хоризонтали, се трасират по изложения начин. След откриване на осовите точки и означаване посоките на осовите линии, се определят ситуационно точките по уличните оси, в които се променят надлъжните наклони. Данни за тях се получават от чертежа (**Приложение № 20**), в който разстоянията са означени по оста с цифри със син цвят. Между тези точки на равни разстояния  $S$  се трасират котите на червените хоризонтали в пресечните им точки с уличната ос. Разстоянията се получават по формулата:

$$S = \frac{\Delta h}{J}, \text{ където}$$

49.-  $\Delta h$  е височината на сечението, на червените хоризонтали или разликата между проектната кота на осовата точка (или точката на промяна на наклона) и най-близкият хоризонтал;

50.-  $J$  е надлъжен наклон, означен с десетично число.

Междинните разстояния  $S$  трябва да бъдат 7-10 м, т.е. не е нужно да се определят всички пресечни точки на червените хоризонтали с оста. От определените по оста точки, в които надлъжният наклон се променя чрез напречни профили, се трасират проектните коти на бордюри, регулационни линии, стъпала, подпорни стени и други. При необходимост напречни профили могат да се трасират и в междинни точки.

Преходните повърхнини – преминаване от двускатен в едноскатен напречен профил на уличните платна, са изразени с червени хоризонтали, които имат неравни заложения в регулите, респективно бордюрите. За ситуационно определяне на червените хоризонтали и на характерни точки за изобразяване на проектните повърхнини могат да послужат графически данни от чертежа.

## Площад

**153.** **153.** На местността се откриват осовите точки по рамката на площада и от приетата за база осова линия се възстановяват върховете на квадратите на извършената площна нивелация.

Частите от площадното пространство, които изпълняват функции на улични платна и улични кръстовища, се трасират според точки 145, 146 и 152.

Като се ползуват копия от работния план и картограма за изчисление на земни маси, на местността се трасират проектните коти на върховете на квадратите. Тук е възможна непосредствена контрола (при непроменен терен през времето от изработването на площната нивелация до прилагането на работния проект) чрез работните коти – разликите между теренните и проектните коти. В случаите, когато върховете на квадратите са недостатъчни за изобразяване на проектните повърхнини, се трасират допълнителни точки, които лесно се определят ситуационно в средите на страните на квадратите или в геометричните им центрове, като работните коти се отчитат от работния план.

Определят се ситуационно и се трасират проектните коти на стъпала, подпорни стени, бордюри, плочници и други. За проверка на трасирането се нивелират отново запазващи се елементи от площада – стъпала и ъгли на съществуващи постройки, бордюри и други.

Когато повърхнината на площада или част от нея представлява равнина, тя се трасира с две подходящо избрани прави, от които едната хоризонтална и другата перпендикулярна на нея по най-големия наклон (**Приложение № 21-1, 2**).

## Квартал

**154.** Височинното трасиране на квартала е подобно на площада, с тази разлика, че строителството на сградите и благоустрояването на сградите не се извършва изцяло, а на отделни етапи, който порядък по необходимост се спазва и при трасирането.

На местността се откриват осовите точки, ограничаващи квартала, и от тях се определя ситуационното положение на регулационни линии, сгради, алеи, зелени площи и други елементи. Възстановяват се по ситуация точките, послужили за изработване на площната нивелация и като се ползват копия от работния план и картограмата за изчисление на земни маси, се трасират:

сгради – чрез проектни коти в ъглите им и с кота-дъно на изкопа, изчислена от означената в работния проект като цокъл;

алеи – чрез точки с отчетени по осите им проектни коти от работния план, надлъжен и напречен наклони;

битови и спортни площадки – по проектираните в работния план равнини, по начина, посочен в т. 153;

зелени площи – по графически отчетени проектни коти и наклони от работния план;

бордюри, плочници около сгради и др. – по посочените вече начини.

Особено внимание се отделя на височинното съотношение между сградите - новостроящи се и нови спрямо съществуващи, както и на връзката между кварталната повърхнина и прилежащите улици. Височинното положение на квартални регулационни линии трябва да бъде едно и също трасирано от улицата и от кварталното пространство.

Проектната повърхнина на квартала в много случаи е съвкупност от разнообразни форми, скелетните линии на които трябва добре да бъдат определени на местността ситуационно и височинно. За целта могат да се ползват графически данни, отчетени от работния план, надлъжни и напречни проектни наклони, работни коти, както и разстояния от съществуващи ситуационни елементи.

## Проверка на трасирането

**155.** Височинното трасиране на улични кръстовища, площи и квартали се проверява в процеса на строителството и след приключването му. Проверката обхваща нивелиране на трасирани точки и изчисляване на котите им, изчисляване на трасирани надлъжни и напречни наклони на повърхнини и сравняването им с проектираните в работния план. Отклонения  $d$  трябва да отговарят на условието  $d_{\text{mm}} \leq 30\sqrt{S}$ , където  $S$  е разстоянието от репера до трасираната точка в км.

## VII. ИЗПОЛЗУВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННОИЗЧИСЛИТЕЛНАТА МАШИНА ПРИ ТРАСИРАНЕ НА ОСОВИТЕ МРЕЖИ

### ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

**156.** Всички изчислителни работи по трасирането на осовата мрежа са дадени в предните раздели на настоящата инструкция така, както се извършват по досегашните методи – с обикновена сметачна машина, таблици и други.

С внедряването на електронноизчислителната машина в геодезическата практика тези изчислителни работи вече могат да бъдат извършвани на ЦЕИМ много по-лесно, бързо и с по-голяма точност.

Ето защо тук ще се дадат някои основни положения по използването на ЕИМ “Минск-22”, която се използва сега в практиката при трасирането на осовите мрежи, без да се дават всичките подробности, тъй като, когато се въведе численият кадастрален и численият регулационен план ще

бъдат изработени и подходящи упътвания, указания, инструкции ,които ще бъдат в духа и съгласно изискванията на Единния национален кадастър и съответно техническо обезпечаване.

За някои изчислителни работи, като изчисляване на отстъпките, изработване на трасировъчния карнет, изчисляване на трасировъчни данни от криви и други подобни, които сега могат да се извършват на ЕИМ, са дадени кратки упътвания за работата.

## ИЗЧИСЛИТЕЛНИ РАБОТИ ПРИ ИЗРАБОТВАНЕ НА ТРАСИРОВЪЧНИЯ КАРНЕТ

### Изчисляване на отстъпките

**157.** За изчисляване на отстъпките са необходими координатите на осовите точки, проектните полуширини на улиците и радиусите на кривите, ако има такива.

Програмно се изчислява върховият ъгъл  $\alpha$  от координатите на осовите точки А, В и С (черт. 6).

За изчисляване на отстъпките при пресичане на улици в права се използват формулите:

$$a' = \frac{b + a \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$b' = \frac{a + b \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

При пресичане на две улици, едната от които е в крива, се срещат две разновидности:

а) изпъкнала крива по отношение на квартала

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R}$$

$$\sin \gamma = \frac{R \sin(\alpha - \beta) - a}{R - b}$$

$$a' = R \cos(\alpha - \beta) - (R - b) \cos \gamma$$

$$b' = \frac{AB}{2} - (R - b) \cos(\alpha - \gamma)$$

$$b_p = R \sin \beta - (R - b) \sin(\alpha - \gamma)$$

б) вдлъбната крива по отношение на квартала

$$\alpha' = 200 - \alpha$$

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R}$$

$$\sin \gamma = \frac{R \sin(\alpha - \beta) - a}{R + b}$$

$$a' = (R + b) \cos \gamma - R \cos(\alpha' - \beta)$$

$$b' = \frac{AB}{2} - (R + b) \cos(\alpha' - \gamma)$$

$$b_p = (R + b) \sin(\alpha' - \gamma) - R \sin \beta$$

В програмирането на горните формули са изследвани възможните им модификации при различните видове ъгли на пресичане на осите.

### Изчисляване на координатите на върха на квартала

**158.** С изчислените отстъпки  $a'$  и  $b'$  се изчисляват двукратно координатите на върха В на квартала (черт. 7).

### Изравняване фасадите на парцелите

**159.** С изчислените координати  $X'_B, Y'_B, X'_C$  и  $Y'_C$  се изчислява теоретичната дължина  $S_{B'C'} = S = \sqrt{\Delta x_{B'C'}^2 + \Delta y_{B'C'}^2}$  и същата дължина  $S'$  като сума от измерените на плана фасади на

$$S' = \sum_{i=1}^n c'_i$$

Полученото несъвпадение  $w = \sum c'_i - S$  се разхвърля пропорционално на дължините:

$$v_i = -\frac{w}{\sum c'_i} c'_i;$$

$$c_i = c'_i + v_i.$$

### Използуване на ЕИМ “Минск-22” при изчисление елементите на трасировъчния карнет

**160.** В основен масив се подреждат номерата на осовите точки и координатите им перфорирани, както следва:

$$4000 + i / \text{№ } i+1; 5000 + i / X_{i+1} \text{ см}; 6000 + i / Y_{i+1} \text{ см}.$$

В отделни масиви се перфорират данни за всяка осова линия, а именно:

Адрес	Адрес	Адрес
3000 / ± А	3030 / ± R <sub>1</sub>	3040 / n
+ В	± R <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>
+ С	a <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>
± Д	B <sub>1</sub>	.
	a <sub>2</sub>	.
	B <sub>2</sub>	.
		c <sub>n</sub>
		0

#### ЗАБЕЛЕЖКА.

а) В и С са номерата на осовите точки, при които се изчисляват трасировъчните елементи, като В е винаги лявостоящата точка, гледано към квартала (Приложение № 22).

б) А и Д са номерата на съседните осови точки на В и С в същия квартал, като знакът (+) или (-) е в зависимост дали са в права или крива;

в) Знакът на R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> е (+) или (-) в зависимост от това, дали кривата е изпъкнала по отношение на квартала (+) или е вдлъбната (-);

г) В адрес 3040 n е броят на парцелите по осова линия ВС, а c<sub>1</sub>, c<sub>2</sub> .... c<sub>n</sub> са измерените от плана фасади на парцелите. Този масив трябва да завършва с кода на пълната нула;

д) Всички линейни величини се записват в сантиметри.

С програмата се работи по следния начин:

51.- въвежда се програмата в ОП на ЦЕИМ с цифров вход КС = -77 .... 7;

52.- въвежда се масивът с номерата и координатите на точките също с цифров вход;

53.- на четящото устройство се поставя първият масив с информация на осовите линии;

54.- при старт 2000 се въвеждат автоматично всички масиви, като се отпечатват и резултатите от изчислението на широк печат.

Ако ЦЕИМ изработи признак “препълване” за някой масив, необходимо е да се даде старт 2024, за да продължат изчисленията за следващата осова линия.

## Използване на програмата за изчисление на ординати от точки по криви по зададени абсциси с ЕИМ “Минск-22”

**161.** Номерата и координатите на осовите точки се перфорират, както следва:

$$4000 + i / \text{№ } i_{+1}; 5000 + i / X_{i+1} \text{ см};$$

$$6000 + i / Y_{i+1} \text{ см}.$$

Това е същата информация и за програмата за изчисление на отстъпките, така че този масив, веднъж перфориран, се използва и за двете програми.

За всяка осова линия в крива се подрежда масив със следната информация, започваща от адрес 3000 (Приложение № 23).

A – номер на осовата точка в началото на кривата;

B – номер на осовата точка в края на кривата;

R – радиус на кривата в см;

$R_1 = R \pm a$  см, където a е полуширочината на улицата;

n – брой на зададените абсциси;

$\left. \begin{array}{l} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{array} \right\}$	стойности на зададените абсциси в см.
--	---------------------------------------

0

С програмата се работи по следния начин:

55.- въвежда се програмата в ОП на ЦЕИМ с цифров вход КС = -77 ... 7;

56.- въвежда се масивът с координати също с цифров вход;

57.- на четящото устройство се поставя първият масив от информация за изчисление;

58.- при старт 1750 се въвеждат автоматично всички масиви, като се отпечатват и резултатите на широк печат.

**ЗАБЕЛЕЖКА.**

В Приложение № 24 е показан числен пример за подреждане на информацията за изчисление на отстъпките и ординати по зададени абсциси.

## VIII. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

**162.** За неупоменатите технически норми при геодезически работи по тази инструкция, важат другите инструкции, издадени от Главното управление по геодезия, картография и кадастър.

**163.** Неразделна част от настоящата инструкция са приложенията към нея от № 1 до № 24.

## IX. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 Техническо задание за трасиране и координиране на уличната осова мрежа

Приложение №2 Обяснителна записка към техническото задание за трасиране и координиране на уличната осова мрежа

Приложение №3

- Приложение № 4 Образец на болт за прецизен репераж
- Приложение № 5 Скица за прецизен репераж
- Приложение № 6 Скица за прецизен репераж
- Приложение № 7 Таблица за точността на осовите точки
- Приложение № 8 Общ справочен регистър
- Приложение № 9 Трасировъчен лист за дворищната регулация
- Приложение № 10 Регистър за изчисление на отстъпки
- Приложение № 11 Регистър за изчисление на отстъпки
- Приложение № 12 Схема на трасировъчната мрежа
- Приложение № 13 Карнет за височинно трасиране
- Приложение № 14 Вертикално трасиране на осова точка
- Приложение № 15-1 Изчисление коти на подробни точки
- Приложение № 15-2 Изчисление коти на подробни точки
- Приложение № 16-1 Изчисление подробни точки от вертикални криви
- Приложение № 16-2 Изчисление подробни точки от вертикални криви
- Приложение № 16-3 Изчисление подробни точки от вертикални криви
- Приложение № 17-1 Определяне окончателни коти във върховете на кварталите
- Приложение № 17-2 Определяне окончателни коти във върхове на квартали
- Приложение № 18 Трасировъчен карнет за дворищна регулация
- Приложение № 19 Работен план на вертикална планировка
- Приложение № 20 Работен план на вертикална планировка
- Приложение № 21-1 Трасиране на равнина
- Приложение № 21-2 Трасиране на равнина
- Приложение № 22 Формуляр за изчисление елементите на трасировъчен карнет с ЦЕИМ
- Приложение № 23 Формуляр за изчисление на ординати по дадени абсциси с ЦЕИМ
- Приложение № 24 Пример за изчисление на елементите на трасировъчния карнет с ЦЕИМ

Приложение № 1

Окръжен народен съвет .....  
 Управление “Архитектура и  
 благоустройство”  
 отдел “Кадастър, регулация и вертикално  
 планиране”

Одобрявам:  
 Председател:  
 гр. .... 19.... г.

### ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

**за трасиране и координиране на уличната осова мрежа на ..... окр. ....**

С настоящото техническо задание Окръжният народен съвет .....  
 определя изискванията, при които следва да бъде трасирана и координирана уличната

осова мрежа на ..... окр. ...., съгласно регулационния план, одобрен със зап. № ..... от ..... 19..... г.

Работата следва да бъде изпълнена съгласно Инструкцията за геодезическите работи по прилагане на подробните градоустройствени планове на населените места и други селищни територии и изискванията, отразени в настоящото задание, след възприемането им от Главното управление по геодезия, картография и кадастър при Комитета по архитектура и благоустройство.

Изпълнението на задачата изисква:

1. Да се извърши основно проучване на оригиналния регулационен план по отношение на пълнота, точност и начини на прилагане. При установяване на несъответствия, които не са от компетенцията на изпълнителя, за тях да се докладва писмено до Главното управление по геодезия, картография и кадастър и съответния окръжен народен съвет.

2. Да се трасират и координират всички осови точки на брой около ....., от които ..... в прави и ..... в криви осови линии.

3. Да се състави дворищен трасировъчен карнет за всеки квартал, отреден за индивидуално жилищно строителство, в съответствие с Инструкцията за прилагане на регулационни и застроителни планове и планове за вертикално планиране на населени места и строителни обекти – ГУГКК, 19..... г.

4. Да не се трасират, като ненужни осови точки №№ .....  
.....  
.....

5. В съответствие с изискванията на точки ..... ОТ Инструкцията и съгласно теренните условия на място, между осовите точки №№ .....  
.....  
.....  
да се поставят допълнителни осови точки.

6. За закръгляване на кварталите и определяне посоката на изходящи улици, в съседство с осови точки №№ .....  
.....  
да се поставят допълнителни осови точки .....

7. Да се трасират и стабилизират съгласно изискванията на Инструкцията всички спомагателни осови точки между препятствия.

8. По одобрения регулационен план осовите точки №№ .....  
.....  
.....  
съвпадат със стари осови точки, които са ползувани като полигонови точки и осови точки №№ .....  
.....  
.....  
съвпадат с полигонови точки.

Със съвпадащите се осови точки да се постъпи съгласно изискванията на точка ..... от Инструкцията.

9. Видът и стандартът на осовите точки, както и начинът на стабилизирането им да бъдат съобразявани с местните условия, конкретно посочени в Инструкцията.

10. Категориите за отделните видове работи ще се определят от организацията-изпълнител при полското проучване на обекта и съставянето на техническия проект и проектосметна документация, в съответствие с характеристиките на Ценовия правилник за

проучвателни и проектни работи.

11. Всички работи ще се считат окончателно завършени, когато организацията-изпълнител предостави на ОНС ..... с подробен опис всички книжа, планове и изчисления съгласно изискванията на Инструкцията.

12. Всички материали, които се влагат по обекта, могат да бъдат приемани от инвеститора по всяко време на изпълнението на задачата, както и след окончателното ѝ завършване.

13. Окончателното приемане на обекта се извършва съгласно Правилника за приложение на Закона за териториално и селищно устройство.

14. В случай че приемателната комисия констатира недовършени или погрешни работи и откаже приемането на обекта, назначената за втори път комисия е за сметка на организацията-изпълнител.

15. За всички допълнителни работи или прекратяване на работата по обекта се прилагат разпоредбите на Ценовия правилник и Правилника за капиталното строителство.

16. При разногласия между инвеститора и изпълнителя се прилагат клаузите на договора.

17. Организацията-изпълнител да се задължи:

а) да съобщава на Окръжния народен съвет ..... управление “Архитектура и благоустройство” – отдел “Кадастър, регулация и вертикално планиране” датата на започването и завършването на работата по обекта;

б) да предоставя на Окръжния народен съвет ..... управление “Архитектура и благоустройство” – отдел “Кадастър, регулация и вертикално планиране” за ползуване всички изпълнени работи, независимо, че работата по обекта не е окончателно завършена;

в) след завършване на полската работа да представи на Окръжния народен съвет ..... управление “Архитектура и благоустройство” – отдел “Кадастър, регулация и вертикално планиране” схема за ексцентрично трасираните оси с необходимите котировки (означения).

18. Специални изисквания:

При трасирането и координирането на осовата мрежа ОНС ..... поставя следните специални изисквания:  
.....  
.....  
.....  
.....

19. Предлага се срокът за окончателното завършване на обекта да бъде ..... 19 ..... г., като полските работи бъдат завършени до ..... 19 ..... г.

гр. ...., 19 ..... г.

СЪСТАВИЛ:

(.....)

НАЧАЛНИК УПРАВЛЕНИЕ “АБ”:

(.....)

НАЧАЛНИК ОТДЕЛ “КРВП”:

(.....)

## Приложение № 2

**ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА****към техническото задание за трасиране и координиране  
на уличната осова мрежа на .....  
окр. ....**

Кадастралният план на .....  
окр. .... е изработен от .....  
..... през 19 ..... г. по .....  
метод. При изработването на кадастралния план е поставена редовна полигонова мрежа (опорна мрежа), която е (не е) достатъчна за нуждите на трасирането на осовата мрежа. За целта не е (е) необходимо да се поставя допълнителна полигонова мрежа, която да послужи за трасирането на осовата мрежа.

Триангулационната мрежа, която е послужила за изработването на кадастралния план, се състои от ..... триангулационни точки, от които ..... са запазени и са в добро състояние. Триангулационни точки №№ ..... са унищожени по следните причини: .....

Счита се, че на триангулационни точки №№ ..... подземните центрове са запазени и след проверка точките могат да бъдат възстановени. Състоянието на всички триангулационни точки е отразено върху хелиографното копие от регулационния план, приложено към настоящата записка.

Върху този кадастрален план е (не е) изработван преди това друг регулационен план – зап. № ..... от 19 ..... г., вече обезсилен, който е трасиран и координиран и регулацията е нанесена и изчертана върху оригиналните планови листове, съответно – уличната регулация с червен туш, а дворищната – с молив.

Регулационният план, предмет на настоящата заявка, е изработен от ..... и е одобрен със заповед № ..... от 19 ..... г. на .....

По новия кадастрален план ..... осови точки съвпадат с осови точки от стария регулационен план, които при изработване на кадастралния план са използвани като полигонови точки. От направената проверка на място се установи, че от всички съвпадащи се осови точки, в които не влизат съвпадащите с полигонови точки с размери 12/12/30 см, в добро състояние са следните №№ .....

Всички запазващи се осови точки, които са изброени по-горе, са стабилизирани с камъни с размери 20/20/45 см, с правилна форма и на подходяща височина по отношение на терена, поради което не се налага те да бъдат престабилизирани.

Поради това, че не са на подходяща височина, или са наклонени, ще трябва да бъдат престабилизирани ..... съвпадащи се осови точки, а именно: №№ .....

Върху приложеното хелиографно копие са повдигнати местата и номерата на всички осови точки, номерата на кварталите, а при недостатъчна четливост са повдигнати и уличните регулационни линии. Повдигнати са със син молив и всички сгради и съоръжения, през които минават осови линии.

Общият брой на осовите точки по регулационния план е ....., от които в прави осови линии ..... и в криви .....

Разпределението на осовите точки е както следва:

59.- в асфалтова настилка ..... бр.

60.- в паважна настилка ..... бр.

61.- в макадамова настилка ..... бр.

62.- в неблагоустроени и неоткрити улици ..... бр.

63.- съвпадащи осови точки, които не следва да се престабилизируют ..... бр.

Всичко осови точки ..... бр.

По наша преценка по отношението на стабилизирането на осовите точки почвата е мека, средно твърда, твърда, тежко глинеста, чакълеста, камениста.

В улици с интензивно движение попадат ..... осови точки.

Кариерата за инертни материали (чакъл и пясък) се намира на около ..... км от обекта в .....

За изпълнение на полско-оперативните работи, бригадата може да се установи ..... където има необходимите битови условия. Обществено хранене има организирано в .....

Квартири могат да се наемат в .....

Работна сила може (не може) да се намери по всяко време от работния сезон. Препоръчва се по възможност бригадата да извърши полско-оперативните работи по обекта през месеците от ..... до ....., през което време въпросът с работната сила може да бъде решен най-добре.

До обекта се отива .....

## ПРИЛОЖЕНИЕ:

1. Техническо задание, надлежно оформено – 2 екз.
2. Хелиографно копие от одобрения регулационен план с нанесени всички данни, отразени в настоящата разписка – 1 брой.

гр. ...., 19 ..... г.

СЪСТАВИЛ:  
(.....)

НАЧАЛНИК УПРАВЛЕНИЕ “АБ”:  
(.....)  
НАЧАЛНИК ОТДЕЛ “КРВП”:  
(.....)

Приложение № 3

**Забележка.** Допускат се и други решения, осигуряващи същата точност

- 1. ИЗЛИШНИ ОСОВИ ТОЧКИ**
- 2. ОСОВИ ЛИНИИ ПРИ НЕУСПОРЕДНИ РЕГУЛАЦИОННИ ЛИНИИ**
- 3. ТРАСИРАНЕ С ПОМОЩНИ ОРДИНАТИ ПРИ ПРЕПЯТСТВИЯ**
- 4. ТРАСИРАНЕ НА ПРАВИ УЛИЧНИ ОСИ С ПОВЕЧЕ ОТ ДВЕ ОСОВИ ТОЧКИ**
- 5. ТРАСИРАНЕ НА ПРАВИ УЛИЧНИ ОСИ ПРЕЗ ПРЕПЯТСТВИЯ**
- 6. ПРОДЪЛЖАВАНЕ НА ОСОВИ ЛИНИИ**
- 7. ТРАСИРАНЕ ОСНОВНИТЕ (ГЛАВНИ) ТОЧКИ ОТ КРЪГОВА КРИВА**
- 8. ТРАСИРАНЕ ОСОВИ (ГЛАВНИ) ТОЧКИ ОТ КРЪГОВА КРИВА, КОГАТО ЕДНАТА УЛИЦА Е ТАНГЕНТА, А ДРУГАТА УЛИЦА Е СЕКУЩА КЪМ КРИВАТА**
- 9. ТРАСИРАНЕ НА КОШОВА КРИВА**
- 10. ТРАСИРАНЕ НА КОШОВА КРИВА ОТ ДВЕ ОКРЪЖНОСТИ**
- 11. ТРАСИРАНЕ ПРЕСЕЧНА ТОЧКА НА ОКРЪЖНОСТ С ПРАВА ЛИНИЯ**
- 12. ТРАСИРАНЕ ПРЕСЕЧНА ТОЧКА НА ДВЕ ОКРЪЖНОСТИ**
- 13. ТРАСИРАНЕ НА ПОДЗЕМНИ ГАЛЕРИИ, ТУНЕЛИ И ДРУГИ**
- 14. ТРАСИРАНЕ ПОДРОБНИ ТОЧКИ ОТ КРЪГОВА КРИВА**
- 15. ТРАСИРАНЕ НА ЕЛИПСА**
- 16. ТРАСИРАНЕ НА СПОМАГАТЕЛНИ ОСОВИ ТОЧКИ ПРИ ТРАЙНИ ПРЕПЯТСТВИЯ**
- 17. НАЧИН ЗА ИЗБЯГВАНЕ НА КЪСИТЕ СТРАНИ ПРИ КООРДИНИРАНЕТО**
- 18. СВЪРЗВАНЕ С НЕДОСТЪПНА ТРИАНГУЛАЧНА ТОЧКА**
- 19. ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ПРЕСЕЧНАТА ТОЧКА НА ДВЕ ПРАВИ, ДАДЕНИ С КООРДИНАТИТЕ НА КРАЙНИТЕ СИ ТОЧКИ**
- 20. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ОТСТЪПКИТЕ ПРИ ПРЕСИЧАНЕ НА ПРАВИ ОСИ**
- 21. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ОТСТЪПКИТЕ ПРИ ОСИ, КОИТО СА ЧАСТИ ОТ ОКРЪЖНОСТ**
- 22. ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ВЪРХОВЕТЕ НА КВАРТАЛИТЕ**
- 23. ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ПРЕСЕЧНИТЕ ТОЧКИ НА ОСИТЕ С РАМКИТЕ НА ПЛАНОВИТЕ ЛИСТОВЕ**
- 24. ПОЛУЧАВАНЕ НА ДАННИ ЗА ТРАСИРОВЪЧЕН КАРНЕТ НА ДВОРИЩНА РЕГУЛАЦИЯ**

## 1. ИЗЛИШНИ ОСОВИ ТОЧКИ

Осови точки №№ 24 и 53 (черт. 8<sup>а</sup>) са поставени за притъпяване на върха на квартал 63. Оста 24-53 лежи само срещу един парцел и не се ползува за нищо: парцелът се определя от осите 22-24 и 22-53, поради което тези точки не се трасират на мястото.

Изоставят се на същите основания също така точките 140, 141, 142, 143 и 144 – (черт. 8<sup>б</sup>), като вместо тях се трасира нова точка № 145, която напълно ги замества за нуждите на прилагането на плана.

## 2. ОСОВИ ЛИНИИ ПРИ НЕУСПОРЕДНИ РЕГУЛАЦИОННИ ЛИНИИ

Когато двете регулационни линии АВ и CD на квартали №№ 16 и 54 не са успоредни (черт. 9), за удобство при даване на строителни линии се прекарват две оси, успоредни на двете регулационни линии на поменатите квартали.

## 3. ТРАСИРАНЕ С ПОМОЩНИ ОРДИНАТИ ПРИ ПРЕПЯТСТВИЯ

Трябва да се трасира осовата точка “а” (черт. 10) по оста 15-16 с ордината 8,70 м и абсциса 42,30 м от точка 16, в случай че ординатата минава през постройка.

По оста с начало точка 16 се отмерват абсцисите 40,30 и 44,30 м, т.е. с една и съща константа в случая 2 м, по-голяма и по-малка абсциса от отчетената по плана.

От получените точки се издигат помощни перпендикуляри със стойност, равна на отчетената, и се получават точките  $a_1$  и  $a_2$ , разстоянието между които, като се разполови, дава търсената точка “а”.

Когато е невъзможно да се трасират еднакво дълги помощни перпендикуляри, отмерват се два различни по дължина перпендикуляри, така че средно аритметичната за тях да бъде отчетеният за точка “а”. В случая помощните перпендикуляри с 1,50 м в плюс и минус от тези за точка “а”. Полученото разстояние  $a_1 - a_2$  също се разполовява и се намира мястото на точка “а” (черт. 11).

## 4. ТРАСИРАНЕ НА ПРАВИ УЛИЧНИ ОСИ С ПОВЕЧЕ ОТ ДВЕ ОСОВИ ТОЧКИ

При трасиране на прави улични оси с повече от две осови точки – междинни точки се спазва следното:

Когато началната и крайната осови точки се виждат една от друга, тогава изравняването на междинните осови точки става, като се центрира теодолитът на една от крайните точки и се насочва към втората, след което междинните осови точки се изравняват в линия с помощта на жалони, като се спазват междинните разстояния и положението на пресичащите се оси.

## 5. ТРАСИРАНЕ НА ПРАВИ УЛИЧНИ ОСИ ПРЕЗ ПРЕПЯТСТВИЯ

В случаи, когато оста минава по хълмист терен – (черт. 12) и от осова точка 1 не се вижда осова точка 4, а трябва да бъдат трасирани осови точки 2 и 3, които лежат на права линия с тях, се постъпва по следния начин:

Трасират се крайните точки 1 и 4 и се изчисляват координатите им от близки полигонови точки.

Изчислява се също посоченият ъгъл и разстоянието между тези точки. От разликата между посочените ъгли  $\alpha_{1,5}$  и  $\alpha_{1,4}$  се получава трасировъчният елемент – ъгъла  $\beta$ , с помощта на който и разстоянието 1-2, взето от карнета, се намира мястото (приблизително) на осова точка 2.

Поставя се теодолитът в тази точка, продължава се линията 1-2 по посока на осовата точка 4, отмерва се разстоянието 2-3, също взето от карнета и се получава приблизителното място на осова точка 3. По същия начин се постъпва и при станция 3, като при безгрешна работа, продължавайки правата 2-3, визурата трябва да премине през осова точка 4. В случай че се яви отклонение  $x$ , то се измерва и пропорционално на дължините 1-2, 1-3 и 1-4 се изчисляват съответните корекции за намиране окончателните места на точките 2 и 3, като се държи сметка и за положението на пресичаните оси 9-8 и 10-11.

За контрола се изчисляват координатите на пресечната точка с някоя полигонова линия, напр. точка Р. След това се изчисляват разстоянията 148-Р и 149-Р, с помощта на които се трасира върху терена точката Р и тя трябва да попадне върху оста 2-3; в противен случай работата се проверява.

Трасирането на междинните осови точки значително се опростява: ако между двете крайни точки има място, откъдето те се виждат (черт. 13).

В случая осова точка 1 и осова точка 4 не се виждат една от друга, понеже се намират от двете страни на едно възвишение. За да се трасира осова точка 3, която се намира на билото на това възвишение, се постъпва така:

Поставя се инструментът в точка 3', лежаща приблизително в осовата линия 1-4, след това се измерва ъгълът ( $200-\gamma$ ) при двете положения на тръбата. Отклонението  $q$  е равно на разстоянието от приблизителното място на осова точка (3) до действителното място (о.т.3') и се изчислява по следната формула:

$$q = \frac{D_1 \cdot D_2}{D_1 + D_2} \cdot \sin \gamma$$

По груби данни мястото на точка 3' се намира от регулационния план. Разстоянието  $D_1$  и  $D_2$  се отчитат също от регулационния план. Така изчисленото разстояние  $q$  се отмерва на терена от точка 3' и се получава точка от уличната ос, около която трябва да бъде осовата точка 3. Нейното окончателно място се намира, като се отмери разстоянието о.т.1–о.т.3 или пък о.т.3–о.т.4 по уличната ос.

Прави се също така и ъглова проверка, като върху така определената осова точка 3 се измерва ъгълът, визирайки към осова точка 1 и осова точка 4, при двете положения на тръбата. Полученият ъгъл трябва да бъде  $200^\circ$ . Допустимата ъглова разлика от  $200^\circ$  е в зависимост от дължината на визурата, съответстваща на 1 до 2 см отклонение от правата.

Трасирането на улична ос, ако крайните ѝ точки не се виждат една от друга, може да стане и ако пред или зад тях в същата посока има височина, от която те се виждат. В такъв случай инструментът се поставя на височината по продължението на оста на улицата. Осовите точки в правата, определена от крайните точки, се трасират с помощта на теодолит Theo 030 или равноточен такъв.

## 6. ПРОДЪЛЖАВАНЕ НА ОСОВИ ЛИНИИ

Често пъти се налага продължаването на осови линии с инструмент. В случая се постъпва по следния начин:

Дадена е осовата линия, определена с осови точки 5 и 6 (черт. 14).

Необходимо е осовата линия също да бъде продължена на разстояние "b", на края на което се определя точка "с". За тази цел инструментът се центрира на осова точка 6 и се насочва тръбата към о.т. 5, след което се завърта на 200 гради, отмерва се разстоянието "b" по посока на визираната ос и се забива кол  $s_1$ . След това при второ положение на тръбата се завърта алидадата и се насочва отново към осова точка 5. При повторно завъртане на тръбата на 200 гради се фиксира точка  $s_2$ . Чрез разполовяване на отсечката  $s_1 - s_2$  се определя мястото на точка "с", която вече лежи в продължението на осовата линия 5-6. Разстоянието "а" (о.т.5, о.т.6) трябва винаги да бъде по-голямо от разстоянието "b", защото грешката от насочването расте в отношение b:a.

Точките  $s_1$  и  $s_2$  съвпадат, ако в инструмента е отстранена колимационната грешка. Тя трябва да се отстрани преди започване на работата.

## 7. ТРАСИРАНЕ ОСНОВНИТЕ (ГЛАВНИ) ТОЧКИ ОТ КРЪГОВА КРИВА

За трасиране на основните (главни) точки от кръговата крива – начало, край и среда при даден радиус се постъпва по следния начин:

а. При достъпна пресечна точка на двете тангенти

Продължават се правите улични оси – тангенти до пресичането им в точка D, при която се измерва с теодолит ъгълът  $\varphi$  (черт. 15). Тогава

$$T = r \cdot \cot g \frac{\varphi}{2}; \quad q = \frac{r}{\sin \frac{\varphi}{2}} - r$$

От точката D по направление на двете прави улични оси се отмерва разстоянието T и се

получават точките “начало” и “край” на кривата, т.е. A и B. С помощта на ъгъла  $\frac{\varphi}{2}$  и разстоянието q се намира мястото на средата на кривата, т.е. точката S.

б. При недостъпна пресечна точка на двете тангенти

Когато пресечната точка на двете улици е недостъпна, тогава се избират точките D и E, при които ъглите  $\alpha$  и  $\beta$  и разстоянието “a” се измерват. Изчислението се извършва както в предидущия случай по формулите, означени на скицата (черт. 16).

Дадени: r и двете оси.

Избират се точките: D и E, при което се измерват ъглите  $\alpha$  и  $\beta$  и дължината “a”.

$$\varphi = \alpha + \beta - 200;$$

$$\psi = 200 - \varphi;$$

$$T = r \operatorname{tg} \frac{\psi}{2};$$

$$b = a \frac{\sin \beta}{\sin \varphi};$$

$$c = a \frac{\sin \alpha}{\sin \varphi};$$

$$t = r \operatorname{tg} \frac{\psi}{4};$$

Трасират се от т. D: точката A с дължина DA=T-b и точката F с дължина DF=T-b-t и от т. E: точката B с дължина EB=T-c и точката G с дължина EG=T-c-t. Точката S се трасира, като се разполови отсечката FG.

Контрола: AF=FS=SG=GB=t.

## 8. ТРАСИРАНЕ ОСОВИ (ГЛАВНИ) ТОЧКИ ОТ КРЪГОВА КРИВА, КОГАТО ЕДНАТА УЛИЦА Е ТАНГЕНТА, А ДРУГАТА УЛИЦА Е СЕКУЩА КЪМ КРИВАТА

а. При достъпна пресечна точка “C” на тангента със секуща

Приема се точка “A” за дадена и трябва да се трасира точка “B” (черт. 17).

Измерват се ъгълът  $\alpha$  и разстоянието “a”.

От двата правоъгълни триъгълника ACD и AED се изчисляват катетите им CD и AE, чиито хипотенузи са “a” за единия и “R” за другия триъгълник.

Пресечната точка “С” на правите улици е достъпна.

$$T = a \cos \alpha + \sqrt{R^2 - (R - a \sin \alpha)^2} = a \cos \alpha + \sqrt{a \sin \alpha (2R - a \sin \alpha)}$$

Дължината на тангентата се изчислява по формулата:

$$T = a \cos \alpha + \sqrt{a \sin \alpha (2R - a \sin \alpha)}$$

От т. “С” с изчислената дължина “Т” се определя точка “В”, която е начало на кривата.

### **б. При недостъпна пресечна точка “С” на тангента със секуща**

Когато пресечната точка “С” на правите улици е недостъпна, избират се точките N и M (черт. 18).

Ъглите  $\beta$  и  $\gamma$  и разстоянията  $b$  и  $d$  се измерват.

Необходимите трасировъчни данни се изчисляват по формулите:

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

$$T = d \cos \alpha + \sqrt{R^2 - (R - a \sin \alpha)^2} = a \cos \alpha + \sqrt{a \sin \alpha (2R - a \sin \alpha)}$$

С определеното разстояние  $T - e = MB$ , от точка M се определя B, която е началото на кривата.

Пресечната точка “С” на правата улица е недостъпна.

$$a = c + d$$

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

$$e = b \frac{\sin \beta}{\sin \alpha};$$

$$T = a \cos \alpha + \sqrt{R^2 - (R - a \sin \alpha)^2} = a \cos \alpha + \sqrt{a \sin \alpha (2R - a \sin \alpha)}$$

Трасира се разстоянието T-e с начална точка M.

## **9. ТРАСИРАНЕ НА КОШОВА КРИВА**

Кошовата крива е комбинация най-малко от две или повече окръжности с различни радиуси, които тангират една след друга по непрекъснатата низходяща или възходяща степен на радиусите.

В регулационните планове при проектирането на главната улична мрежа, около уличните възли (кръстовища на две и повече нива) и при закръгляването на регулационната линия към кварталите, удобна за транспорта е кошовата крива. Тя е комбинация от две окръжности. В повечето случаи окръжността с по-малкия радиус е обхваната симетрично от двете си страни от по-голямата окръжност (черт. 19).

В тесен смисъл на думата окръжността с по-големия радиус трябва да се разглежда като преходна крива.

В практиката при регулационните планове тангентите на големите окръжности са по посока на осовите линии.

Когато са дадени тангентите, които сключват окръжностите, ще имаме:

$$AD = \frac{r}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} + R \operatorname{tg} \frac{\alpha - \beta}{4}$$

В случай че тия тангенти са дадени всяка с по две точки, които определят точното направление на тия прави, ще може да се получат и съответните ъгли  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\frac{\alpha}{2}$ ,  $\frac{\beta}{2}$ ,  $\frac{\alpha-\beta}{2}$ , както и техните пресечни точки А, В и D.

$$r = AT \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad R = Td \cot g \frac{\alpha-\beta}{4} = (AD - AT) \cot g \frac{\alpha-\beta}{4} = (AD - r \cot g \frac{\alpha}{2}) \cdot \cot g \frac{\alpha-\beta}{4}.$$

При дадени тангенти имаме следните случаи:

а. Даден е единият радиус  $R = Td \cot g \frac{\alpha-\beta}{4}$ ; получаваме  $TD = R \operatorname{tg} \frac{\alpha-\beta}{4}$ , като е дадено  $AD$ , ще получим и  $r = AT \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = (AD - R \operatorname{tg} \frac{\alpha-\beta}{4}) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ .

Ако е даден  $r$ , ще определим  $AT = r \cot g \frac{\alpha}{2}$ ;

$$R = TD \cdot \cot g \frac{\alpha-\beta}{4} = (AD - r \cot g \frac{\alpha}{2}) \cdot \cot g \frac{\alpha-\beta}{4}$$

б. Когато е дадена общата допирателна точка Т, ще имаме:

$$r = AT \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad R = Td \cot g \frac{\alpha-\beta}{4}$$

в. Когато е дадена точка К – върхът на кошовата крива, имаме:

$$r = AO \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = AK \sin \frac{\alpha}{2} + r \sin \frac{\alpha}{2}; \quad r = \frac{AK \sin \frac{\alpha}{2}}{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}$$

АК е известно, след това се получава:

$$AT = r \cdot \cot g \frac{\alpha}{2}; \quad R = (AD - r \cot g \frac{\alpha}{2}) \cdot \cot g \frac{\alpha-\beta}{4}$$

## 10. ТРАСИРАНЕ НА КОШОВА КРИВА ОТ ДВЕ ОКРЪЖНОСТИ

За да не се получи деформиране на кошовата крива (**черт. 20**) в общата им точка Е (да имат обща тангента) поради изменението, макар и незначително на сключения между двете прави осови линии ъгъл при трасирането и поради неточното определяне началните точки А и В на кривата – приемаме за дадени само стойностите на двата радиуса R и r и тангентната стойност AC=a на окръжността с по-голям радиус, а другата тангентна стойност се определя по формулата  $CB = b = a \cos \beta + R \sin \beta - (R - r) \sin \alpha_2$ .

Ъгълът  $\beta$  се измерва с теодолит на място.

За намиране тангентите  $t_1$  и  $t_2$  изчисляваме най-напред централните ъгли  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  по

формулите:  $\cos \alpha_2 = \frac{a \sin \beta - R \cos \beta - r}{R - r}$ ;  $\alpha_1 = 200 - (\beta + \alpha_2)$ , след което изчисляваме:  $t_1 = R \operatorname{tg} \frac{\alpha_1}{2}$ ;

и  $t_2 = r \operatorname{tg} \frac{\alpha_2}{2}$ .

Точката В се трасира от върха С с изчислената дължина  $CB=b$ . Точките М и N се трасират съответно от точките А и В с изчислените тангенти  $t_1$  и  $t_2$ , а след тях и точката Е, изхождайки от М и N (**черт. 20**).

## 11. ТРАСИРАНЕ ПРЕСЕЧНА ТОЧКА НА ОКРЪЖНОСТ С ПРАВА ЛИНИЯ

Дадени са направлението на правите улици, минаващи през точките А, Б, В и радиусът на улицата в крива (черт. 21).

Търсят се трасировъчните елементи за точка Б, тъй като тези за точките А и В се намират съгласно черт. 15 или 16 и най-напред се трасират.

Продължава се правата, която минава през Б, до пресичането ѝ с една от тангентите и се измерва ъгълът  $\beta$ . В случай че това е невъзможно, ъгълът  $\beta$  се намира съгласно черт. 17. Измерва се разстоянието  $NB=t$  или  $MN$ .

След това по формулата:  $x = t \cos \beta + R \sin \beta - \sqrt{(t \cos \beta + R \sin \beta)^2 - t^2}$  се изчислява разстоянието  $x$ . С помощта на същото ( $x$ ) и ъгъла  $\beta$  се трасира точка Б.

## 12. ТРАСИРАНЕ ПРЕСЕЧНА ТОЧКА НА ДВЕ ОКРЪЖНОСТИ

Дадени са радиусите  $r$  и  $R$  на двете окръжности и координатите на точките А, С и В. Точките А и В са началата на двете криви (черт. 22).

От координатите на А и В се изчисляват координатите на центрите  $O_1$  и  $O_2$  по познатата формула:

$$1. y_{O_2} = y_A + R \cdot \sin(AO_2); x_{O_2} = x_A + R \cdot \cos(AO_2).$$

$$2. y_{O_1} = y_B + r \cdot \sin(BO_1); x_{O_1} = x_B + r \cdot \cos(BO_1).$$

От получените координати на центровете  $O_1$  и  $O_2$  на окръжностите се получава разстоянието "С" между двата центъра:

$$C = \frac{y_{O_2} - y_{O_1}}{\sin(O_1O_2)} = \frac{x_{O_2} - x_{O_1}}{\cos(O_1O_2)} = \sqrt{(y_{O_2} - y_{O_1})^2 + (x_{O_2} - x_{O_1})^2}$$

и посоченият ъгъл:

$$\operatorname{tg}(O_1O_2) = \frac{y_{O_2} - y_{O_1}}{x_{O_2} - x_{O_1}}.$$

Чрез страните на триъгълника  $MO_2O_1$  се изчисляват ъглите му  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  по формулите:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(S-b)(S-c)}{S(S-a)}}; \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(S-a)(S-c)}{S(S-b)}}; \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{(S-a)(S-b)}{S(S-c)}}; \text{ където: } S = \frac{a+b+c}{2}.$$

Изчисляват се посочените ъгли на отсечките  $O_1M$  и  $O_2M$

$$\alpha_{O_1M} = \alpha_{O_1O_2} - \beta;$$

$$\alpha_{O_2M} = \alpha_{O_2O_1} + \alpha.$$

Координатите на пресечната точка М на двете окръжности се изчисляват двукратно от двата центъра на окръжностите  $O_1$  и  $O_2$ , а именно:

64.- от точка  $O_1$

$$y_M = y_{O_1} + r \sin \alpha_{O_1M};$$

$$x_M = x_{O_1} + r \cos \alpha_{O_1M};$$

65.- и втори път от точка  $O_2$

$$y_M = y_{O_2} + R \sin \alpha_{O_2M};$$

$$x_M = x_{O_2} + R \cos \alpha_{O_2M}.$$

Получените два чифта координати за точка М трябва да бъдат еднакви.

С координатите на точките А, С и М и втори път с координатите на точките В, С и М се изчисляват два чифта координати съответно  $(x_1$  и  $y_1)$  и  $(x_2$  и  $y_2)$  на точката М по отношение на осовите линии СА и СВ.

Изчислението на координатите  $x$  и  $y$  на точка М по отношение на осовите линии СА и СВ става бързо с помощта на таблица за квадратите на числата или с електронен калкулатор по формулите:

$$x_1 = \frac{(y_M - y_C)^2 + (x_M - x_C)^2 + (y_A - y_C)^2 + (x_A - x_C)^2 - (y_M - y_A)^2 - (x_M - x_A)^2}{2\sqrt{(y_A - y_C)^2 + (x_A - x_C)^2}}$$

$$y_1 = \sqrt{(y_M - y_C)^2 + (x_M - x_C)^2 - x_1^2}$$

$$x_2 = \frac{(y_M - y_C)^2 + (x_M - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2 + (x_B - x_C)^2 - (y_M - y_B)^2 - (x_M - x_B)^2}{2\sqrt{(y_B - y_C)^2 + (x_B - x_C)^2}} ;$$

$$y_2 = \sqrt{(y_M - y_C)^2 + (x_M - x_C)^2 - x_2^2} .$$

С помощта на тези два чифта координати  $(x_1$  и  $y_1)$  и  $(x_2$  и  $y_2)$  се трасира двукратно точката М един път спрямо правата АС, другия път – спрямо правата АВ.

### 13. ТРАСИРАНЕ НА ПОДЗЕМНИ ГАЛЕРИИ, ТУНЕЛИ И ДРУГИ

При трасирането на обектите по подземното строителство се определят подземните посоки на началната и крайната точки и наклоните. Трябва да се подчертае, че при подземното трасиране точността на подземните дължини има по-малко значение, отколкото тази за посоките и денивелетните разлики.

Ако определянето на координатите на установените точки А, В, С и D (черт. 23) не може направо да се извърши, то за целта според местните условия и големината на обекта, между точките В и С се поставя, измерва и изчислява полигон или триангулация. Броят на избраните полигонови точки по възможност да бъде малък поради неблагоприятното натрупване на грешки вследствие на тежки теренни условия.

В случай че точките В и С са началната и крайната точки на един тунел (черт. 23) и АВ и CD са установени посоки, от координатите на точките А, В, С и D могат да се изчислят ъглите  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  като разлики от посочените ъгли.

След като се изчислят страните ВС (от координатите), ВР и СР (по синусовото правило), тангентите МР и РN (от дадения радиус и ъгъл  $\gamma$ ) съгласно черт. 15, то по дадените посоки АВ и DC и изчислените разстояния  $BM=BP-MP$ ;  $CN=CP-NP$  от точките В и С, се определят началната точка М и крайната – N на кривата.

Подобните точки от кривата се трасират чрез перифериални ъгли (черт. 26).

### 14. ТРАСИРАНЕ ПОДРОБНИ ТОЧКИ ОТ КРЪГОВА КРИВА

За да се получат подробни точки от самата крива, била тя осова, или регулационна линия, се прилагат различни методи в зависимост от особеностите на терена и препятствията, които се срещат на мястото. За да се трасират подробни точки от кръговата крива, която е установена със своите елементи върху терена и е с определен радиус, се прилагат следните методи:

- а) правоъгълни координати;
- б) перифериални ъгли;
- в) последователни хорди.

#### а. Трасиране чрез правоъгълни координати

При този начин във връзка с известни данни за терена, препятствия от съществуващите сгради и други естествени теренни особености за трасиране на кръговата крива се използват обикновено два метода: чрез тангентата и чрез хордата.

### Трасиране чрез тангентата

Този метод се използва в незастроени терени, където може да се продължат правите отсечки на улични оси, които се явяват тангенти в точка А – начало и В – край на кривата.

Тангентата AD се приема за абсцисна ос, от която се издигат перпендикуляри, чиито краища определят точки от кръговата крива (черт. 24).

За да се определят точки от кръговата крива, например 1, 2, 3 и т.н., трябва да се знаят абсцисите  $x_1, x_2, x_3$  и ординатите  $y_1, y_2, y_3$ , които се изчисляват аналитично. От чертежа се вижда, че  $y_1 = A - 1'$ , но понеже  $A1' = AO - O1' = R - 1'O$ ; то триъгълниците  $O1'1$  се получава, че  $O1' = R \cos \alpha$ , следователно  $y = R - R \cos \alpha = R(1 - \cos \alpha)$ ;  $x = 1 - 1' = R \sin \alpha$ .

Когато се дават определени значения на  $\alpha$ , съответно се изчисляват стойностите  $x$  и  $y$ .

В практиката кръговите криви се разбиват обикновено не чрез даване на ъгли, а на равни ъгли, по които се изчисляват съответните ъгли по формулите:

$$\alpha'' = \frac{1A}{R} \cdot \rho''; \quad \beta'' = \frac{2A}{R} \cdot \rho''; \quad \gamma'' = \frac{3A}{R} \cdot \rho'' \quad \text{и т.н.}$$

Друга формула е  $y = R - \sqrt{R^2 - x^2}$ , в която за  $x$  се дават подходящи значения и се добиват ординатите  $y$ .

Съществуват специални таблици за разбиване на криви, в които величините  $x$  и  $y$  са дадени за различни радиуси и дължини на дъгите.

Препоръчва се в случая да се използват таблиците за разбиване на кръгови криви от авторите Феодор и Въжеенски.

### Трасиране чрез хорда

Често пъти по теренни причини или поради застрояване е по-изгодно трасирането да стане по хордата АВ, като се излиза от двете страни на точката  $S'$ , която е пресечната на радиуса през точка  $S$  “среда крива” и самата хорда. Тази точка се намира, като се раздели хордата на две половини, така че  $AS' = S'B$ . За да се трасира част от окръжността чрез хордата АВ, необходими са абсцисите  $S'1' = x_1$ ;  $S'2' = x_2$ ;  $S'3' = x_3$  и ординатите  $S'S = y$ ;  $1'1 = y - y_1$ ;  $2'2 = y - y_2$ ;  $3'3 = y - y_3$  и т.н. (черт. 25). С други думи, за да се трасира кръговата крива, изхождайки от хордата, абсцисите се изчисляват, както тези при разбиване кръговата крива по тангентите, а ординатите се изчисляват като разлика между стрелата  $S'S$  и съответните ординати към тангентата  $y_1, y_2, y_3$  и т.н. Дължината на перпендикуляра (стрелата)  $S'S$  се изчислява по формулата:

$$y = S'S = R(1 - \cos \alpha).$$

Друга формула е  $y = \sqrt{R^2 - x^2} - \sqrt{R^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2}$ , в която се дават подходящи значения на  $x$ , съответно се намират стойностите на  $y$ .

Предимствата на начина за трасиране кръгови криви с координати се състои в това, че всяка точка от кривата се определя независимо от останалите, вследствие на което е изключено предаването на грешки при трасирането на следващите точки.

При трасирането на дъгови криви с координати се използват таблица, призма и ролетка, докато при случаите, които ще бъдат изложени по-долу, е необходимо трасировачът да разполага и с ъгломерни инструменти. Поради изтъкнатите предимства, горните начини са най-използуваните.

### б. Трасиране чрез перифериални ъгли

Този метод се използва там, където трябва да се трасира улична ос между застроени вече квартали (черт. 26).

За случая се постъпва така:

Центрира се инструментът върху точка А, която представлява началото на кривата, и се отмерва предварително изчисленият ъгъл  $\alpha$ , заключен между продължението на правата ос, която се явява и тангента в точката А. Изчисленият ъгъл трябва да отговаря на хорда S, която е предварително избрана – обикновено 10 м. Същата се отмерва по дясното рамо на отмерения ъгъл. Така се получава точка 1, която лежи върху кръговата крива. След това се отмерва ъгълът  $2\alpha$  и от получената точка 1, опъвайки ролетката с дължина 10 м, се намира мястото на точка 2, така че тя да попадне в дясната визура на отмерения ъгъл  $2\alpha$ . След това се отмерва  $3\alpha$  и разстоянието от преди това получената точка 2, пак 10 м, така че крайт на ролетката с означение 10 м да попадне във визурата на отмерения ъгъл  $3\alpha$ . Така се продължава с ъгъл  $4\alpha$ , като по същия начин се

получава точка 4, която лежи на кръговата крива. Ъгълът се изчислява по формулата:  $\sin \alpha = \frac{S}{2R}$ , като S се приема на 10-15 или 20 метра. Ако линията на визирането – например А-4, се получи доста дълга, което ще наложи допускането на някои грешки или пък визирането ще срещне някое препятствие, в такъв случай инструментът се пренася от точка А в точка 4, която е и последната трасирана точка на окръжността. В точка 4 се определя тангентата, която се получава, като по посока А-4, предварително сигнализирана, се отмери ъгълът  $4\alpha$  така, както е означено на скицата.

От така определената посока на тангентата Е4 в точка 4 се отмерва ъгълът  $\alpha$  и по новата визура се отмерва разстоянието S, прието вече по-горе и се получава точка 5. По-нататък се отмерва отново ъгъл  $2\alpha$  и от точка 5 с дължина на ролетката, например 10 м, се гледа крайт на ролетката да попадне във визурата  $2\alpha$ . С изпълнението на това условие се получава точка 6. Ако е необходимо, по същия начин се продължава и по-нататък за получаване на нови точки.

#### в. Трасиране чрез последователни хорди

Трасирането чрез последователни хорди се използва, когато по двете страни на трасираната улица има препятствия и оста на улицата трябва да минава в средата на един пояс с ширина на улицата, който предварително да бъде добре разчистен.

Например:

Дадена е тангентата А-Т и радиусът на кръговата крива.

Да се трасира чрез последователни хорди дадената крива. Приема се дължината на хордата да е равна на 10 или 20 метра. С така приетата  $S = 20$  м (черт. 27) се изчислява ъгълът  $\alpha$  по формулата:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{2R}$$

Първата точка 1 от кръговата крива се трасира с помощта на координатите x и y,  $x = R \sin \alpha$ ;  $y = R(1 - \cos \alpha)$ .

С така получените координати, като се излиза от тангентата λ-Т, се получава точка 1; за контрола се измерва разстоянието А – 1, което трябва да бъде равно на дължината на хордата  $S=20$  м. По-нататък се постъпва така:

Продължава се хордата А – 1, като по направлението ѝ се нанася величината  $S=20$  м, и се получава точка 2'. От чертежа е ясно, че ако се опише дъга с лентата около точка 1, тогава на разстояние d надясно от точка 2' ще се получи втора точка 2 от кръговата крива. Следователно, въпросът се свежда към намиране големината на разстоянието за дадените хорда  $S=20$  м и радиус

R. От подобие на триъгълниците 1, 2', 2 и 0, 1, 2 следва, че  $\frac{d}{S} = \frac{S}{R}$ , откъдето  $d = \frac{S^2}{R}$ . След трасирането на точка 2 от кръговата крива се продължава хордата 1-2 на дължина  $S=20$  м и се получава точка 3'. Като се държи ролетката неподвижна в точка 2, крайт ѝ се движи в дясна посока на разстояние d от точка 3' и се получава мястото на новата точка 3 в кръговата крива. По същия начин се постъпва за точка 4 и т.н. Този начин е много удобен, защото се използва само ролетка. Той има обаче това неудобство, че грешките, допуснати в една предидуща точка, се предават последователно на следващите точки.

## 15. ТРАСИРАНЕ НА ЕЛИПСА

В плановото изграждане на населените места, елипсата много често се приема за очертаване на хиподруми, колодруми, градини, паркове и други. Елипса се нарича геометрическото място на точки, чийто сбор на разстоянията от две дадени точки  $P_1$  и  $P_2$ , наречени

фокуси, е постоянна величина. Елипсата се изразява чрез формулата:  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , където “а” е голямата, а “b” – малката й полуос.

Най-простият и разпространен начин за разбиване на елипса се състои в следното:

Дадени са полуосите на елипсата “а” и “b” (черт. 28).

С център “О” се трасират две окръжности, едната с радиус “а” на голямата полуос на елипсата, а другата с радиус “b” на малката полуос на елипсата. След това от центъра “О” се трасират няколко направления: О-1', О-2', О-3' и т.н., пресичанията на които с двете окръжности дават съответно точките 1', 2', 3', 1'', 2'', 3'' и т.н., от точките 1', 2', 3' се прокарват успоредни линии на оста “X”, която съвпада с малката полуос и през точките 1'', 2'', 3'' - линии, паралелни на оста “у”, съвпадаща с голямата полуос на елипсата. Пресечните на тези линии определят местата на точките 1, 2, 3, които са точки на елипсата.

## 16. ТРАСИРАНЕ НА СПОМАГАТЕЛНИ ОСОВИ ТОЧКИ ПРИ ТРАЙНИ ПРЕПЯТСТВИЯ

Спомагателните осови точки се трасират след окончателно установяване местата на крайните точки на оста, която минава през трайни препятствия. Примери:

Трябва да се трасират спомагателните осови точки 1, 2, 3 и 4 по оста АВ (черт. 29). Поставят се видими един от друг сигнали на правата М-Н, която се избира успоредно на оста на разстояние “а”, желателно по-малко от 20 м, за да може да се отмери с 20-метрова ролетка. От желаните разстояния:  $x_1, x_2, x_3$  и  $x_4$  се издигат перпендикуляри с дължина, равна на “а”. Краищата на перпендикулярите определят местата на търсените точки – 1, 2, 3 и 4.

Ако е невъзможно да се прекара успоредна линия на оста, избира се правата МВ, към която от точка А се спуска перпендикуляр (черт. 30), разстоянията от петата на перпендикуляра до т.т. А и В се измерват (у и х). На подходящи разстояния  $x_1, x_2, x_3$  и  $x_4$  се издигат перпендикуляри, чиито стойности се изчисляват по формулите:

$$y_1 = x_1 \frac{y}{x}; \quad y_2 = x_2 \frac{y}{x} \text{ и т.н.}$$

Чрез изчислените ординати се определят местата на търсените точки 1, 2, 3 и 4.

Когато горните начини са неприложими, избира се произволната права MN (черт. 31), към която от А и В се спускат перпендикуляри, чиито дължини “а” и “b” и разстоянието между тях “х” се измерват. На желаните разстояния по правите MN –  $x_1, x_2, x_3$  и  $x_4$  се издигат перпендикулярите ( $y_n+a$ ) с дължини, получени по формулите, дадени по-горе.

За да се трасират междинните осови точки “а” и “b” от оста А-В се избира полигоновата точка С (черт. 32). Измерват се двукратно дължините АС и ВС и ъгълът при точка С “ $\gamma$ ”.

$$\text{Тогава: } \frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{200 - \gamma}{2} = p, \text{ а от формулата } \operatorname{tg} \frac{\alpha - \beta}{2} = \operatorname{tg} \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \frac{d - c}{d + c}, \text{ откъдето } \frac{\alpha - \beta}{2} = q.$$

Събирайки стойностите на получените p и q, се получава ъгълът  $\alpha$ , а от разликата им – ъгълът  $\beta$ .

Теодолитът се поставя последователно в точки А и В и се отмерват съответно ъглите  $\alpha$  и  $\beta$ , като се започва от точка С, по отмерените посоки се фиксират съответно точките “а” и “b”. Местата на точките А, В и С се избират така, че да може по тях да се измерват ъглите и дължините АС и ВС, а така също и да бъдат възможно най-близко до постройката или препятствието.

Избират се полигоновите точки С и D и се измерват ъглите  $\alpha, \beta, \gamma$  и  $\delta$  и дължините от А и В съответно до С и D (черт. 33). С помощта на тези данни се изчисляват координатите на точките А,

В, С и D в произволна система. Изчисляват се координатите на “b” и “c” като малки точки с разстояния, взети от плана. От така получените координати се изчисляват трасировъчните елементи за точка “b” (m и n), за точка “c” (p и q) и за точките “a” и “d” съответно  $\phi$  и  $\psi$ . Точките “b” и “c” се намират, като се засекат с роетка от фиксираниите “C” и “D”, изчислените m, n, p, q, а точките “a” и “d” се трасират като в предния пример. Разстоянието (b-c) се измерва и се сравнява с изчисленото – за контрола (черт. 33).

Когато е невъзможно да се получават благоприятни засечки за намиране на местата на “b” и “c” при предния пример, тогава се поставят повече полигонови точки, например: С, D, E и F и се постъпва както в предния пример (черт. 34).

За точките “a” и “d” могат да се получат повече трасировъчни данни, например не само ъглите  $\phi$  и  $\psi$ , но още и разстоянията от “a” до F и С и от “d” до E и D, а за точките “b” и “c” в повече трасировъчните разстояния до точките “m” и “n”, като координатите на последните се получават както тези на малки точки по съответните полигонови линии, разстоянията до тях (F-m) и (D-n) се вземат така, че да се получат добри засечки при “b” и “c”, а “m” и “n” се трасират по правите на същите разстояния, които са изчислени.

## 17. НАЧИН ЗА ИЗБЯГВАНЕ НА КЪСИТЕ СТРАНИ ПРИ КООРДИНИРАНЕТО

При изчисляване координатите на осовите точки късите страни се избягват, като се имат предвид следните примери:

а) Осови точки 28 и 29 (черт. 35<sup>a</sup>) са много близо една до друга и при ъгломеренето се получават недопустими ъглови грешки. За избягване на такива грешки от станциите 27 и 30 се визира както към 28, така и към 29. От станция 28 се визира към 27, 30 и 47, а от 29 съответно – към 27, 30 и 21.

По този начин осовите точки 28 и 29 могат да се изчислят в две самостоятелни вериги: например, верига с точки 27, 28 и 30 и тази с точки 27, 29 и 30, като страните 27-29 и 28-30 ще представляват сбора от тези между 27-28 и 28-29, респективно 28-29 и 29-30.

В случай че при осова точка 29 има чупка (черт. 35<sup>b</sup>), то се образуват веригите 27-29-30 и 27-28-47.

В случай че разстоянието 28-47 е късо (черт. 35<sup>b</sup>), образуват се веригите 27-29-30 и 27-28-30, като по този начин се измерва допълнителната страна 28-30.

## 18. СВЪРЗВАНЕ С НЕДОСТЪПНА ТРИАНГУЛАЧНА ТОЧКА

Свързването на осовата мрежа с триангулационната мрежа става, като се визира от триангулационната точка към определените осови точки и най-малко към две триангулационни точки. Когато триангулационната точка е недостъпна (например камбанария, кула, гръмоотвод и др.), свързването става по следния начин:

Избира се подходящ триъгълник, т.е. по възможност равнобедрен, или когато това е невъзможно, то отношението на страните му да не бъде по-малко от 1:3.

От осовите точки 1 и 2 (черт. 36) се визира към недостъпната триангулационна точка P и от едната от тях, например от точка 2 се визира и към триангулационната точка P<sub>1</sub>, измерват се ъглите  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\epsilon$  и страната c. Страните a и b се изчисляват по синусовото правило, а страната PP<sub>1</sub> се изчислява от координатите на триангулационните точки. Изчислява се и посочният ъгъл PP<sub>1</sub> от координатите на точките, а от триъгълника 2PP<sub>1</sub> (пак по синусовото правило) – ъгъл  $\delta$ , откъдето се намира ъгълът  $\phi$ . Към посочния ъгъл PP<sub>1</sub> се прибавя ъгъл  $\phi$  и се получава посочният ъгъл на страната P-2. Към този посочен ъгъл, като се прибави ъгълът  $\gamma$ , се получава посочният ъгъл на страната P-1. Ако от осовите точки не се вижда друга триангулационна точка, или фигурата не е подходяща, трябва да се избере нова спомагателна точка, свързана с осовата мрежа, от която да се виждат освен недостъпната още и една друга триангулационна точка.

### 19. ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ПРЕСЕЧНАТА ТОЧКА НА ДВЕ ПРАВИ, ДАДЕНИ С КООРДИНАТИТЕ НА КРАЙНИТЕ СИ ТОЧКИ

Когато са дадени координатите на точките 1, 2, 3 и 4 и се търсят координатите на пресечната точка Р, използват се формулите, обобщени в приложения формуляр (черт. 37).

В редове 1, 2, 5, 6 и 12 (за ред 12 само на лявата страна) се вписват координатите на дадените точки. След това се образуват разликите между тях, съответно и редове 3, 7 и 8 (за ред 8

само от дясната страна). Като се разделят разликите, се получава  $K_1 = \frac{\Delta y_{1-2}}{\Delta x_{1-2}}$  и  $K_2 = \frac{\Delta y_{3-4}}{\Delta x_{3-4}}$ , което се записва в четвъртия и осмия ред на лявата половина на формуляра.

Попълват се редове 9 и 10 (в дясната половина на формуляра) и след това, чрез алгебричен сбор на редове 8, 9 и 10 от дясната половина се получава сумата ( $\Sigma$ ) в ред 11. В ред 12 в дясната половина се получава разликата  $K_1 - K_2$ , след което се разделя сумата ( $\Sigma$ ) от ред 11 на разликата  $K_1 - K_2$  от ред 12 и се попълва абсцисата Х на точка Р в ред 13 (от дясно на формуляра). След това се преминава в лявата част на формуляра, където в редове 10 и 11 се вписват означените стойности, след което, като се съберат алгебрически редове 10, 11 и 12, получава се ординатата у на точка Р, която се записва в ред 13.

#### Пресечна точка на две прави

1.	1.	$y_2$	+	22 355,87	$x_2$	+	52 896,66	
2.	2.	$y_1$	+	22 307,17	$x_1$	+	52 655,47	
3.	3.	$\Delta y_{1-2}$	+	48,70	$\Delta x_{1-2}$		+ 241,19	
4.	4.	$K_1$		+ 0,20 192	$K_1$		+ 0,20 194	контрола
5.	5.	$y_4$	+	22 446,27	$x_4$	+	52 818,48	
6.	6.	$y_3$	+	22 293,14	$x_3$	+	52 842,78	
7.	7.	$\Delta y_{3-4}$		+ 153,13	$\Delta x_{3-4}$		- 24,30	
8.	8.	$K_2$		- 6,30 165	$\Delta y_{1-3}$		- 14,03	
9.	9.	$K_2$		- 6,30 067	контрола	$-K_2 x_3$		+ 332 996,70
10.	10.	$-K_1 x_1$		- 10 632,19	$K_1 x_1$		+ 10 632,19	
11.	11.	$K_1 x_p$		+ 10 668,40	$\Sigma$		+ 343 614,86	
12.	12.	$y_1$		+ 22 307,17	$K_1 - K_2$		+ 6 503,57	
13.	13.	$y_p$		+ 22 343,38	$x_p$		+ 52 834,81	
14.	14.	$y_2 - y_p$		+ 12,49	$x_2 - x_p$		+ 61,85	
15.	15.	$y_4 - y_p$		+ 102,89	$x_4 - x_p$		- 16,33	

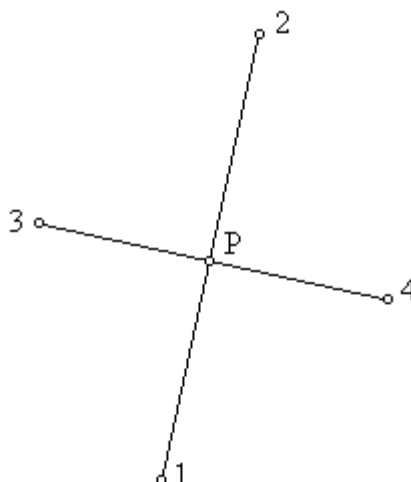
$$x_p = \frac{\Delta y_{1-3} + x_1 \operatorname{tg} \alpha_{1-2} - x_3 \operatorname{tg} \alpha_{3-4}}{\operatorname{tg} \alpha_{1-2} - \operatorname{tg} \alpha_{3-4}}$$

$$y_p = y_1 + x_p \operatorname{tg} \alpha_{1-2} - x_1 \operatorname{tg} \alpha_{1-2}$$

Контрола:

$$K_1 = \frac{\Delta y_{p-2}}{\Delta x_{p-2}} = \operatorname{tg} \alpha_{1-2}$$

$$K_2 = \frac{\Delta y_{p-4}}{\Delta x_{p-4}} = \operatorname{tg} \alpha_{3-4}$$



Черт. 37

За контрола на изчислението съответните разлики се вписват в редовете 14 и 15. Като се

разделят  $\frac{\Delta y_{p-2}}{\Delta x_{p-2}}$  и  $\frac{\Delta y_{p-4}}{\Delta x_{p-4}}$  се получават  $K_1$  и  $K_2$ , които се вписват съответно в графа 4 (от дясната половина за графа  $K_1$ ) и графа 9 (от лявата половина за  $K_2$ ). Стойностите на  $K_1$  и  $K_2$  трябва да бъдат същите, каквито са по-рано получени, с малки разлики, произлизащи от закръгляването.

Произведенията  $K_1 \cdot X_1$  и  $K_2 \cdot X_3$  се записват с обратни знаци, както е показано на лявата половина в ред 10 и на дясната половина в ред 9 на формуляра.

При всички действия във формуляра да се обръща внимание на алгебричните знаци.

## 20. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ОТСТЪПКИТЕ ПРИ ПРЕСИЧАНЕ НА ПРАВИ ОСИ

Отстъпките се изчисляват с помощта на таблици за естествените стойности на ъгловите функции и сметачна машина или със специални таблици, съставени за тази цел, където стойностите на отстъпките се получават направо от таблицата. Изчислението с такива таблици се подрежда и извършва в регистър (Приложение № 10) и съобразно посочените там формули. Едновременно с това в същия регистър се извършва и контролът на получените отстъпки.

По-големи подробности за начина на работата с таблиците, определяне знаците на отстъпките и пр. са дадени в упътването към самата таблица.

При определяне знаците на отстъпките трябва да се обърне особено внимание, като се има предвид следното:

а. За ъгли  $\alpha$  на пресичането на улиците (при върха на квартала) от 0 до  $100^\circ$ , т.е. в I квадрант отстъпките са винаги положителни.

б. За ъгли на пресичането на улиците от  $100^\circ$  до  $300^\circ$ , т.е. във II и III квадранти, знаците на отстъпките зависят от големината на ъгъла, големината на полуширините на улиците и тяхната взаимна комбинация за всеки отделен случай. Следователно при определяне знаците на ъгли във II и III квадрант трябва да се обърне най-голямо внимание; тук те могат да бъдат както положителни, така и отрицателни.

За ъгли от  $300^\circ$  до  $400^\circ$ , т.е. в IV квадрант, отстъпките са винаги отрицателни.

Положителните отстъпки се нанасят от осовата точка по направление на оста към квартала, а отрицателните отстъпки се нанасят по обратна посока, по продължение на оста на улицата.

По този начин се изчисляват отстъпките на всички видове пресичания на прави улични оси с различни широчини на улиците.

На всеки хоризонтален ред от регистъра се изчисляват по един чифт отстъпки (за една регулационна чупка).

Започва се с отстъпката на квартала с най-малък номер, като след изчислението им се оставя един празен ред и тогава се продължава изчисляването на отстъпката на квартала със следващия пореден номер.

Отстъпките могат да бъдат изчислени с електронноизчислителна машина, за което има съответни специални програми.

## 21. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ОТСТЪПКИТЕ ПРИ ОСИ, КОИТО СА ЧАСТИ ОТ ОКРЪЖНОСТ

### Правата осова линия е тангента към кривата

Когато правата осова линия е тангента към кръгова осова линия, тогава отстъпката е равна на нула (черт. 38).

### Правата осова линия не е тангента към кривата

Когато правата (осова) линия не е тангента на кривите (черт. 39<sup>a</sup>, 39<sup>b</sup>, 40<sup>a</sup> и 40<sup>b</sup>), изчисляването се извършва по приложения регистър (Приложение № 11). В първата графа на регистъра се вписва номерът на квартала, а под него – номерът на осовата точка.

Във втората графа се отбелязва стойността на половината от ширината на улицата с праволинейна ос, а под нея – тази на улицата в “крива”.

В третата графа се вписва половината от стойността на хордата, а под нея – стойността на радиуса.

В четвъртата графа се отбелязва стойността на ъгъла  $\alpha$ , който е пряко измерен и стойността  $\cos \beta$ , изчислен по формулата:  $\cos \beta = \frac{AB}{2R}$ , където AB е измерената страна.

В следващите четири графи се изчислява ъгълът  $\gamma$  по формулите:  $\sin \gamma = \frac{R \cdot \sin(\alpha - \beta) - a}{R - b}$  при изпъкнала крива;  $\sin \gamma = \frac{R \cdot \sin(\alpha + \beta) - a}{R + b}$  при вдлъбната крива.

В петата графа се записва ъгълът  $\beta$  и се записва разликата или сумата на ъглите ( $\alpha \mp \beta$ ), съответно за квартал с изпъкнала или вдлъбната крива.

В шеста графа се записват стойностите  $\sin(\alpha \mp \beta)$  и  $R \cdot \sin(\alpha \mp \beta)$ .

### Кривата осова линия е изпъкнала по отношение на квартала

а) Центърът на кривата е вътре в квартала (ъгъл  $\gamma$  е положителен)

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R}; \quad \sin \gamma = \frac{R \sin(\alpha - \beta) - a}{R - b}; \quad a' = R \cos(\alpha - \beta) - (R - b) \cos \gamma; \quad b' = \frac{1}{2} AB - (R - b) \cos(\alpha - \gamma);$$

$$b_p = R \sin \beta - (R - b) \sin(\alpha - \gamma);$$

б) Центърът на кривата е извън квартала (ъгъл  $\gamma$  е отрицателен)

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R}; \quad \sin \gamma = \frac{R \sin(\alpha - \beta) - a}{R - b}; \quad a' = -(R - b) \cdot \cos \gamma + R \cdot \cos(\alpha - \beta); \quad b' = \frac{1}{2} \cdot AB - (R - b) \cdot \cos(\alpha - \gamma);$$

$$b_p = R \cdot \sin \beta - (R - b) \cdot \sin(\alpha - \gamma)$$

### Кривата осова линия е вдлъбната по отношение на квартала

а) Центърът на кривата е вътре в квартала (ъгъл  $\gamma$  е положителен)

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R}; \quad \sin \gamma = \frac{R \sin(\alpha + \beta) - a}{R + b}; \quad a' = (R + b) \cos \gamma + R \cos(\alpha + \beta); \quad b' = \frac{1}{2} AB + (R + b) \cos(\alpha + \gamma);$$

$$b_p = -(R + b) \sin(\alpha + \gamma) - R \sin \beta;$$

б) Центърът на кривата е извън квартала (ъгъл  $\gamma$  е отрицателен)

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R}; \quad \sin \gamma = \frac{R \sin(\alpha + \beta) - a}{R + b}; \quad a' = (R + b) \cos \gamma + R \cos(\alpha + \beta); \quad b' = \frac{1}{2} AB + (R + b) \cos(\alpha + \gamma);$$

$$b_p = -R \sin \beta - (R + b) \sin(\alpha + \gamma)$$

В графа седма се записва разликата  $R \sin(\alpha \mathbf{m} \beta) - a$  и разликата или сумата  $R \mathbf{m} b$  съответно за изпъкнала и вдлъбната крива.

В графа осма се записват стойностите на  $\sin \gamma$  и  $\gamma$ . Когато ъгълът  $\gamma$  се получи отрицателен, това означава, че центърът на окръжността се намира извън квартала, а когато е положителен – центърът се намира в квартала.

В следващите три графи се изчислява отстъпката  $a'$  по формулите:  $a' = -(R - b) \cos \gamma + R \cos(\alpha - \beta)$  при изпъкнала крива;  $a' = (R + b) \cos \gamma + R \cos(\alpha + \beta)$  при вдлъбната крива.

В графа девета се записват стойностите  $\cos \gamma$  и  $\mathbf{m}(R \mathbf{m} b) \cos \gamma$ . Знаците “минус” са при изпъкнала крива, а знаците “плюс” са за вдлъбнатата крива.

В графа 10 се записват стойностите  $\cos(\alpha \mathbf{m} \beta)$  и  $R \cos(\alpha \mathbf{m} \beta)$ . Знаците са също както в графа 9.

В графа 11 се записва стойността  $a'$ , получена чрез алгебричния сбор на изразите от графите 9 и 10. Тя може да бъде положителна или отрицателна.

В следващите графи се изчислява  $b_p$  по формулите:  $b_p = R \sin \beta - (R - b) \sin(\alpha - \gamma)$  при изпъкнала крива;  $b_p = -R \sin \beta - (R + b) \sin(\alpha + \gamma)$  при вдлъбната крива.

В графа 11 се записва стойността  $\sin \beta$ .

В графа 12 се записва разликата или сумата  $\alpha \mathbf{m} \gamma$  съответно за изпъкнала и вдлъбната крива и стойността на израза:  $\pm R \sin \beta$ .

Знакът “плюс” е за изпъкнала крива и знакът “минус” – за вдлъбната крива.

В графа 13 се записва стойността  $\sin(\alpha \mathbf{m} \gamma)$ . Знакът “минус” е за изпъкнала крива и знакът “плюс” – за вдлъбната крива и изразът  $-(R \mathbf{m} b) \sin(\alpha \mathbf{m} \gamma)$ , където знаците пред “b” и “ $\gamma$ ” са “минус” при изпъкнала крива и “плюс” при вдлъбната крива.

В графа 14 се записва стойността  $b_p$ , получена чрез алгебричен сбор на изразите от графи 12 и 13.

Изчислява се  $b'$  по формулите:

$$b' = \frac{1}{2} AB - (R - b) \cos(\alpha - \gamma) \quad \text{при изпъкнала крива;}$$

$$b' = \frac{1}{2} AB + (R + b) \cos(\alpha + \beta) \quad \text{при вдлъбната крива.}$$

В графа 14 се записва стойността косинус на разликата или сбора  $\alpha \mathbf{m} \gamma$ , разликата при изпъкнала крива и сборът при вдлъбната крива.

В графа 15 се записва стойността на израза  $\mathbf{m}(R \mathbf{m} b) \cos(\alpha \mathbf{m} \gamma)$ , където знаците “минус” са при изпъкнали криви и знаците “плюс” при вдлъбнати криви. Записва се стойността  $b'$ , получена чрез алгебричен сбор на изразите от графи 3 и 15. Стойността  $b'$  може да се получи положителна или отрицателна.

За контролиране на работата по формулата в графата “забележка” се записват и сравняват сумите  $a^{12} + a^2 = b^{12} + b_p^2 = S^2$ , които при вярна работа непременно трябва да са еднакви. В противен случай изчисленията се повтарят.

### Пресичане на две кръгови осови линии

Дадени са координатите на точките А, В и С (където точка А е пресечната точка на двете оси, а точките В и С са съседните осови точки от кривите), радиусите на кривите  $R_1$  и  $R_2$ , полуширините на улиците  $a$  и  $b$  и ъгълът  $\alpha$  (черт. 41, 42 и 43).

От координатите на точките А, В и С изчисляваме страните АВ и АС. Ъглите  $\beta$  и  $\delta$  изчисляваме по формулите:

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R_1} \quad \cos \delta = \frac{AC}{2R_2}$$

Изчисляваме ъгълът  $\varphi$  (при центъра  $O_1$  на окръжността  $K_1$  между правата, успоредна на

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{R_2 \sin \delta \pm R_1 \sin(\alpha \pm \beta)}{\pm R_1 \cos(\alpha \pm \beta) \pm \frac{AC}{2}}$$

страната АС и правата, свързваща двата центъра) по формулата:

С помощта на ъгъла  $\varphi$  изчисляваме разстоянието “с” между центровете на двете окръжности.

$$c = \frac{R_2 \sin \delta \pm R_1 \sin(\alpha \pm \beta)}{\sin \varphi}$$

С помощта на изчисленото разстояние “с” и известните “f” и “d” (където  $f = (R_2 - b)$  и  $d = (R_1 - a)$ ) изчисляваме ъгъла  $\psi$ .

$$\operatorname{tg} \psi = \sqrt{\frac{(p-d)(p-c)}{p(p-f)}}, \quad \text{където } p = \frac{c+d+f}{2}$$

С така изчислените ъгли  $\psi$  и  $\varphi$  и ъгъла  $\alpha$  изчисляваме ъглите  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$ , а след това и самите отстъпки  $b_p$ ,  $b'$ ,  $a_p$  и  $a'$

$$b_p = R_1 \sin(\alpha \pm \beta) \pm (R_1 \pm a) \sin \gamma_1$$

$$b' = R_1 \cos(\alpha \pm \beta) - (R_1 \pm a) \cos \gamma_1$$

$$a_p = \pm R_1 \sin \beta \pm (R_1 \pm a) \sin \gamma_2$$

$$a' = \frac{1}{2} AB - (R_1 \pm a) \cos \gamma_2$$

Кривите изпъкнали по отношение на квартала

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R_1}; \quad \cos \delta = \frac{AC}{2R_2}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{R_2 \sin \delta - R_1 \sin(\alpha - \beta)}{R_1 \cos(\alpha - \beta) - \frac{AC}{2}}; \quad c = \frac{R_2 - \sin \delta - R_1 \sin(\alpha - \beta)}{\sin \varphi}; \quad \operatorname{tg} \frac{\psi}{2} = \sqrt{\frac{(p-c)(p-d)}{p(p-f)}}$$

където  $c = O_1O_2$ ;  $d = R_1 - a$ ;  $f = R_2 - b$ ;  $p = \frac{c+d+f}{2}$ ;  $\gamma_1 = \psi - \varphi$ ;  $\gamma_2 = \alpha - \gamma$ ;  $b_p = R_1 \sin(\alpha - \beta) - (R_1 - a) \sin \gamma_1$ ;

$$b' = R_1 \cos(\alpha - \beta) - (R_1 - a) \cos \gamma_1; \quad a_p = R_1 \sin \beta - (R_1 - a) \sin \gamma_2; \quad a' = \frac{1}{2} AB - (R_1 - a) \cos \gamma_2$$

Кривите вдлъбната и изпъкнала по отношение на квартала

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R_1}; \quad \cos \delta = \frac{AC}{2R_2}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{R_2 \sin \delta + R_1 \sin(\alpha - \beta)}{R_1 \cos(\alpha - \beta) - \frac{AC}{2}}; \quad c = \frac{R_2 \sin \delta + R_1 \sin(\alpha - \beta)}{\sin \varphi}; \quad \operatorname{tg} \psi = \sqrt{\frac{(p-d)(p-c)}{p(p-f)}}$$

където  $c = O_1O_2$ ;  $d = R_1 - a$ ;  $f = R_2 + b$ ;  $p = \frac{c+d+f}{2}$ ;  $\gamma_1 = \psi - \varphi$ ;  $\gamma_2 = \gamma_1 + \alpha$ ;  $b_p = R_1 \sin(\alpha - \beta) + (R_1 - a) \sin \gamma_1$ ;

$$b' = R_1 \cos(\alpha - \beta) - (R_1 - a) \cos \gamma_1; \quad a_p = R_1 \sin \beta - (R_1 - a) \sin \gamma_2; \quad a' = \frac{1}{2} AB - (R_1 - a) \cos \gamma_2$$

Кривите вдлъбнати по отношение на квартала

$$\cos \beta = \frac{AB}{2R_1}; \quad \cos \delta = \frac{AC}{2R_2}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{R_2 \cdot \sin \delta + R_1 \cdot \sin(\alpha + \beta)}{-R_1 \cdot \sin(\alpha + \beta) + \frac{AC}{2}}; \quad c = \frac{R_2 \cdot \sin \delta + R_1 \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\sin \varphi}; \quad \operatorname{tg} \frac{\psi}{2} = \sqrt{\frac{(p-d)(p-c)}{p(p-f)}},$$

където  $f = R_2 + b$ ;  $c = O_1O_2$ ;  $d = R_1 + a$ ;  $p = \frac{c+d+f}{2}$ ;  $\gamma_1 = 200 - (\psi - \varphi)$ ;  $\gamma_2 = 400 - (\alpha + \gamma_1)$ ;  
 $b_p = R_1 \cdot \sin(\alpha + \beta) + (R_1 + a) \cdot \sin \gamma$ ;  $b' = R_1 \cdot \cos(\alpha + \beta) - (R_1 + a) \cdot \cos \gamma_1$ ;  $a_p = -R_1 \cdot \sin \beta + (R_1 + a) \cdot \sin \gamma_2$ ;  
 $a' = \frac{1}{2} AB - (R_1 + a) \cdot \cos \gamma_2$

За контрола се изчислява два пъти дължината S.

$$S = \sqrt{(b_p)^2 + (b')^2} = \sqrt{(a_p)^2 + (a')^2}.$$

Допуска се разликата между двете стойности да не бъде по-голяма от 2 см. В противен случай изчисленията се повтарят.

## 22. ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ВЪРХОВЕТЕ НА КВАРТАЛИТЕ

Координатите на върха A' на квартала се изчисляват двукратно за контрола – един път по отношение на оста AB и втори път по отношение на оста AC с абсциси – полуширините на улиците “a” и “b” и ординати отстъпките a' и b'. За изходно начало служи осовата точка A с координатите си (черт. 44).

За целта най-напред се изчисляват координатите на точките M и N – петите на перпендикулярите, спуснати от точка A', както следва:

От черт. 44 имаме:  $y'_A = y_A + \Delta y_{AM} + \Delta y_{MA'}$ ;  $x'_A = x_A + \Delta x_{AM} + \Delta x_{MA'}$ .

От подобие на триъгълниците AMM' и ABD имаме:  $\frac{\Delta y_{AM}}{a'} = \frac{\Delta y_{AB}}{S_{AB}}$ ;  $\Delta y_{AM} = \left( \frac{\Delta y_{AB}}{S_{AB}} \right) a' = m_{AB} \cdot a'$ ,

където:  $m_{AB} = \frac{\Delta y_{AB}}{S_{AB}}$ ;  $\frac{\Delta x_{AM}}{a'} = \frac{\Delta x_{AB}}{S_{AB}}$ ;  $\Delta x_{AM} = \left( \frac{\Delta x_{AB}}{S_{AB}} \right) a' = n_{AB} \cdot a'$       където:  $n_{AB} = \frac{\Delta x_{AB}}{S_{AB}}$ .

От подобие на триъгълниците ABD и A'ME имаме:  $\frac{\Delta y_{MA'}}{a} = \frac{\Delta x_{AB}}{S_{AB}}$ ;  $\Delta y_{MA'} = \left( \frac{\Delta x_{AB}}{S_{AB}} \right) a = n_{AB} \cdot a$ ;

$\frac{\Delta x_{MA'}}{a} = \frac{\Delta y_{AB}}{S_{AB}}$ ;  $\Delta x_{MA'} = \left( \frac{\Delta y_{AB}}{S_{AB}} \right) a = m_{AB} \cdot a$ .

След което получаваме:  $y'_A = y_A + m_{AB} \cdot a' + n_{AB} \cdot a$ ;  $x'_A = x_A + n_{AB} \cdot a' + m_{AB} \cdot a$ .

Величините  $m_{AB} = \frac{\Delta y_{AB}}{S_{AB}} = \sin \alpha_{AB}$  и  $n_{AB} = \frac{\Delta x_{AB}}{S_{AB}} = \cos \alpha_{AB}$  се вземат готови от координатните изчисления на осовата мрежа за съответния посочен ъгъл  $\alpha$  на страната AB.

Аналогично получаваме координатите на точка A' втори път чрез оста AC:

$y'_A = y_A + m_{AC} \cdot b' + n_{AC} \cdot b$ ;  $x'_A = x_A + n_{AC} \cdot b' + m_{AC} \cdot b$ , където:  $m_{AC} = \frac{\Delta y_{AC}}{S_{AC}} = \sin \alpha_{AC}$ ;  $n_{AC} = \frac{\Delta x_{AC}}{S_{AC}} = \cos \alpha_{AC}$  са стойностите на синуса и косинуса на посочения ъгъл по оста AC.

Във формулите за  $y'_A$  и  $x'_A$  знаците на членовете, в които участвуват величините a' и b', зависят от това в кой квадрант са посочните ъгли на отсечките AM и MN или се вземат от самите координатни изчисления на осовата мрежа, а знаците на членовете, в които участвуват величините a и b, зависят от това, в кой квадрант са посочните ъгли на отсечките MA' и NA'.

### 23. ИЗЧИСЛЯВАНЕ КООРДИНАТИТЕ НА ПРЕСЕЧНИТЕ ТОЧКИ НА ОСИТЕ С РАМКИТЕ НА ПЛАНОВИТЕ ЛИСТОВЕ

Изчисляването се извършва във формуляра за малките точки, който се подшива към формуляра за изчисляване на осовите точки. Дадени са координатите на осовите точки 1 и 2 (черт. 45), както и тези на рамките на работния кадастрален план, на които лежат точките 1' и 2'. От тях се изчисляват координатните разлики между 1 и 2, т.е.  $\Delta y$  и  $\Delta x$  и разстоянието 1-2=S. Координатната разлика между 1 и 1' по оста x или  $\Delta x_1$  е също известна.

Тогава за точка 1' имаме:  $\Delta y_1 = \Delta x_1 \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ; подобно за точка 2':  $\Delta x_2 = \Delta y_2 \frac{\Delta x}{\Delta y}$ , понеже  $\Delta y_2$  е известно.

Проверка:  $S_1 = S \frac{\Delta y_1}{\Delta y} = S \frac{\Delta x_1}{\Delta x}$ ;  $S_2 = S \frac{\Delta y_2}{\Delta y} = S \frac{\Delta x_2}{\Delta x}$ ;  $S_3 = S \frac{\Delta y_3}{\Delta y} = S \frac{\Delta x_3}{\Delta x}$ , т.е. изчисляват се страните S1, S2, S3, сборът на които трябва да е равен на общата дължина 1-2 с максимална разлика до 2 см, която се дължи на закръгление при изчисляването. Ако резултатът от проверката е задоволителен, изчисляват се:  $y_{1'} = y_1 + \Delta y_1$  и  $x_{2'} = x_2 - \Delta x_3$ .

### 24. ПОЛУЧАВАНЕ НА ДАННИ ЗА ТРАСИРОВЪЧЕН КАРНЕТ НА ДВОРИЩНА РЕГУЛАЦИЯ

При улици в крива, измерването на абсцисите за трасиране на пресечните точки на дворищните с уличните регулационни линии, се извършва по хордите. Абсцисите се отчитат графически с възможната за мащаба точност и ординатите се изчисляват по следните формули:

а) Изпъкнали криви

$$y = \sqrt{R^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2} - \sqrt{R_1^2 - x^2}, \text{ където: } y - \text{ордината; } R - \text{радиус на кривата осова линия; } a -$$

ширина на улицата;  $R_1 = R - \frac{a}{2}$ ;  $AB$  – хорда, съединяваща две осови точки;  $x$  – абсциса, считана от среда-хорда

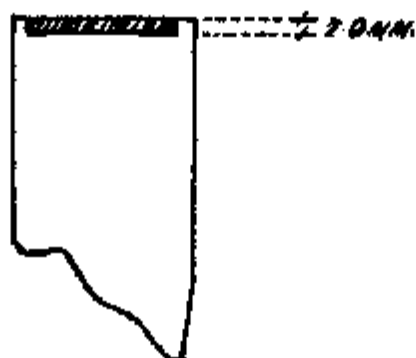
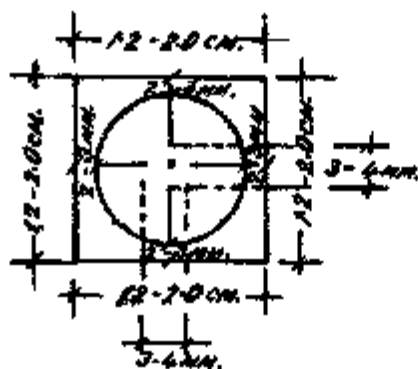
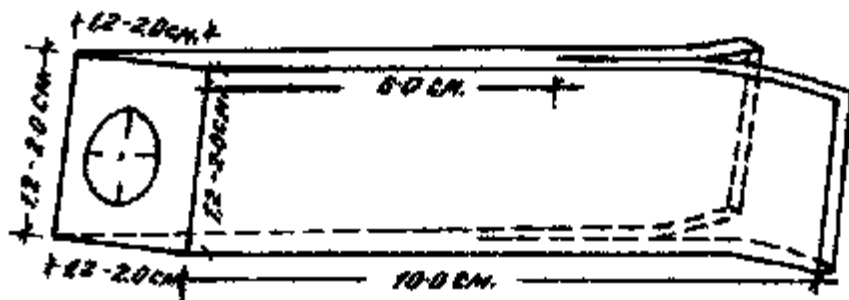
б) Вдлъбнати криви

$$y = \sqrt{R_1^2 - x^2} - \sqrt{R^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2}, \text{ където: } y - \text{ордината; } a - \text{ширина на улицата; } R_1 - \text{радиус на}$$

кривата регулационна линия  $R_1 = R + \frac{a}{2}$ ;  $x$  – абсциса, считана от среда-хорда;  $R$  – радиус на кривата осова линия;  $AB$  – хорда, съединяваща две осови точки.

Приложение № 4

Образец  
на болт за прецизен репераж







## Приложение № 7

Координатна система .....

**ТАБЛИЦА**за точността на осовите точки, получена от координатните изчисления  
на гр. (с.) ..... окръг .....

№ на веригата	№ на страницата на коорд. изчисл.	Ъглови несъвпадения в градуси		Линейни несъвпадения в метри		Забележка
		Допустими	Получени	Допустими	Получени	
1	1	0,0300	0,0100	0,22	0,14	мерено през орани ниви  вер. има 2 покъси дължини мерено през стени и плетове
2	3	0,0332	0,0280	0,21	0,15	
3	4	0,0283	0,0150	0,24	0,13	
4	6	0,0265	0,0120	0,23	0,12	
5	7	0,0361	0,0210	0,25	0,16	
6	9	0,0361	0,0170	0,22	0,18	
7	10	0,0450	0,0180	0,30	0,15	
8	11	0,0498	0,0210	0,32	0,20	
9	12	0,0530	0,0220	0,34	0,22	
10	14	0,0600	0,0250	0,36	0,25	
11	15	0,0448	0,0160	0,33	0,26	
12	16	0,0490	0,0230	0,37	0,21	
13	17	0,0448	0,0270	0,39	0,18	
14	19	0,0400	0,0310	0,44	0,30	
15	20	0,0448	0,0280	0,42	0,18	
16	21	0,0490	0,0260	0,48	0,26	
Обща сума		0,6704	0,3400	5,12	3,09	

Общ процент на получените несъвпадения

$$\text{а) ъглово: } \frac{0,3400}{0,6704} = 50,7\% \quad ; \quad \text{б) линейно: } \frac{3,09}{5,12} = 60,4\%$$

гр. (с.) .....  
..... 196 ..... год.Съставил: .....  
Проверил: .....

## Приложение № 7

Координатна система .....

## ТАБЛИЦА

за точността на осовите точки, получена от координатните изчисления  
на гр. (с.) ..... окръг .....

№ на веригата	№ на страницата на коорд. изчисл.	Ъглови несъвпадения в градуси		Линейни несъвпадения в метри		Забележка
		Допустими	Получени	Допустими	Получени	
1	1	0,0300	0,0100	0,22	0,14	мерено през орани ниви  вер. има 2 покъси дължини мерено през стени и плетове
2	3	0,0332	0,0280	0,21	0,15	
3	4	0,0283	0,0150	0,24	0,13	
4	6	0,0265	0,0120	0,23	0,12	
5	7	0,0361	0,0210	0,25	0,16	
6	9	0,0361	0,0170	0,22	0,18	
7	10	0,0450	0,0180	0,30	0,15	
8	11	0,0498	0,0210	0,32	0,20	
9	12	0,0530	0,0220	0,34	0,22	
10	14	0,0600	0,0250	0,36	0,25	
11	15	0,0448	0,0160	0,33	0,26	
12	16	0,0490	0,0230	0,37	0,21	
13	17	0,0448	0,0270	0,39	0,18	
14	19	0,0400	0,0310	0,44	0,30	
15	20	0,0448	0,0280	0,42	0,18	
16	21	0,0490	0,0260	0,48	0,26	
Обща сума		0,6704	0,3400	5,12	3,09	

Общ процент на получените несъвпадения

$$\text{а) ъглово: } \frac{0,3400}{0,6704} = 50,7\% \quad ; \quad \text{б) линейно: } \frac{3,09}{5,12} = 60,4\%$$

гр. (с.) .....

..... 196 ..... год.

Съставил: .....

Проверил: .....

Приложение № 8  
Координатна система .....  
Секретно

**ОБЩ СПРАВОЧЕН РЕГИСТЪР**  
за трасиране и координиране осовата мрежа  
на гр. (с.) .....  
окръг .....

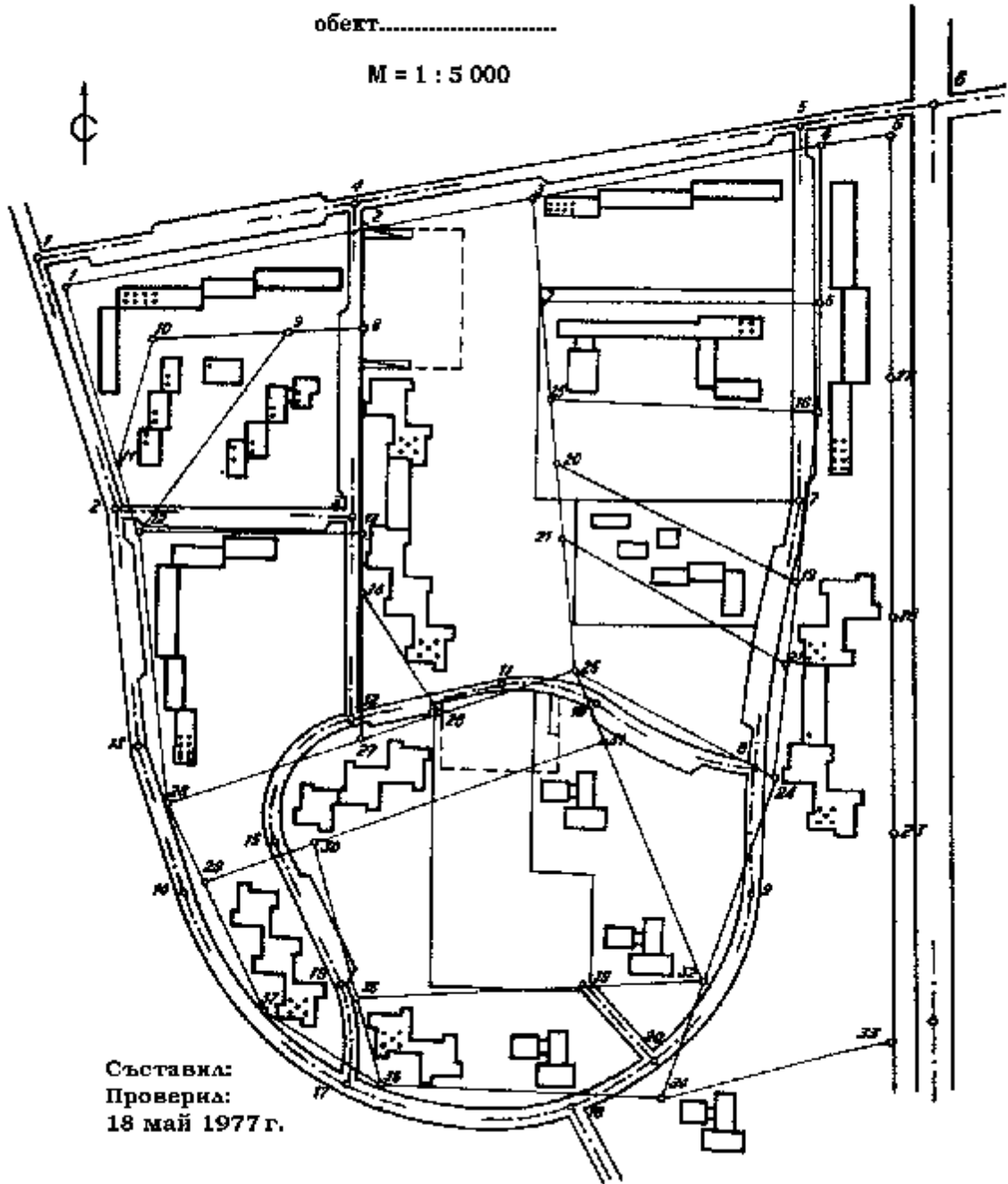
№ на осовата точка	Карнети								Комплекс №	Регистър за координатни изчисления		Координати		Забележка
	Реперен		Ъглов		Дължинен		Трасировъчен			№ на веригата	стр.	У	Х	
	№	стр.	№	стр.	№	стр.	№	стр.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Съставил:  
Проверил:



Приложение № 12

СХЕМА  
на трасировъчната мрежа  
обект.....

M = 1 : 5 000



Съставил:  
Проверил:  
18 май 1977 г.

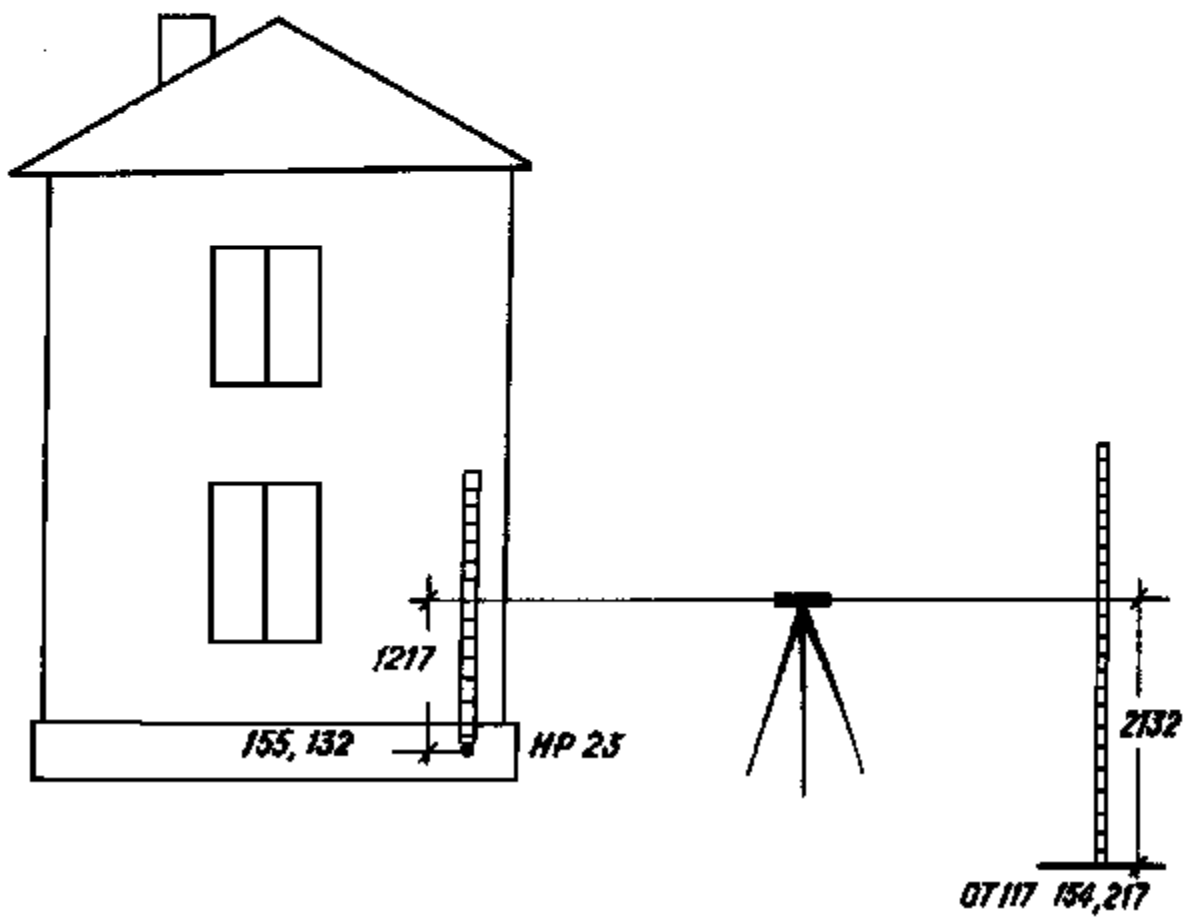
 трасировъчна мрежа (синьо)  
 осова мрежа (червено)

## Приложение № 13

## КАРНЕТ ЗА ВИСОЧИННО ТРАСИРАНЕ

№ на НР		Надм. височина	Отчет назад	Хоризонт	Изчислен отчет напред	Разстояние	Забележка
№ на о.т.		Проектна кота					
НР	23	155,132	1217	156,349			
о.т.	117	154,217			2132	40	
о.т.	118	153,843			2506	57	
о.т.	121	155,916			0433	26	колчето на +0,40 м
НР	25	147,856	0876	148,732			
о.т.	104	149,102			-	52	необходима е втора станция
о.т.	102	148,026			0706	50	
о.т.	97	147,058			1674	36	

Приложение № 14

*ВЕРТИКАЛНО ТРАСИРАНЕ НА ОСОВА ТОЧКА*

## Приложение № 15-1

**ИЗЧИСЛЕНИЕ КОТИ НА ПОДРОБНИ ТОЧКИ**

Между о.т. 10 и о.т. 77

$$H_{10} = 163,77$$

Подробна точка 1  $J = 0,75 \% = 0,0075$   $l = 20 \text{ m}$

$$H_1 = H_{10} \pm J.l = 163,77 - 0,0075 \times 20 = 163,62$$

Проверка за подробна точка 2, в която се променя наклона и има изчислена кота 163,50.

$$H_2 = 163,77 - 0,0075 \times 36 = 163,50$$

Подробна точка 3  $J = 1,76 \% = 0,0176$   $l = 24$ , считано от промяната на наклона.

$$H_3 = H_2 \pm J.l = 163,50 - 0,0176 \times 24 = 163,08$$

Проверка за о.т. 77

$$H_{77} = 163,50 - 0,0176 \times 39,36 = 162,80$$

## Приложение № 16-1

**ИЗЧИСЛЕНИЕ ПОДРОБНИ ТОЧКИ ОТ ВЕРТИКАЛНИ КРИВИ****I КРИВА**

$$m = 6,22 \quad R = 600 \quad T = 18,66 \quad S = 0,29$$

Началото на кривата се намира на 8,66 от о.т. 130 към о.т. 120 и има кота 175,89

Изчисление котата на о.т. 130

$$X = 8,66 \quad J = 0,52 \% = 0,0052$$

$$H_{130} = H_{НК} \pm XJ \pm \frac{x^2}{2R} = 175,89 - 0,04 + 0,06 = 175,91$$

Подробна точка 1;  $X = 12$

$$H_1 = 175,89 - 0,06 + 0,12 = 175,95$$

Проверка за кота среда-крива  $X = 18,66 = T$

$$H_{СК} = 175,89 - 0,09 + 0,12 = 176,09$$

Подробни точки изчислени в посока край-крива към среда-крива.

$$H_{КК} = 176,86 \quad J = 5,70 \% = 0,057$$

Подробна точка 2;  $X = 5$

$$H_2 = 176,86 - 0,29 + 0,02 = 176,59$$

Подробна точка 3;  $X = 10$

$$H_3 = 176,86 - 0,57 + 0,08 = 176,37$$

Проверка за кота среда-крива;  $X = 18,66 = T$

$$H_{СК} = 176,86 - 1,06 + 0,29 = 176,09$$

## Приложение № 16-2

## II КРИВА

$$m = 12,93 \quad R = 1200 \quad T = 77,58 \quad S = 2,50$$

Начало-крива съвпада с о.т. 119 с кота 178,08

Изчисление котата на подробна точка 1;

$$X = 10 \quad J = 5,70 \% = 0,057$$

$$H_1 = H_{119} \pm XJ \pm \frac{x^2}{2R} = 178,08 + 0,57 - 0,04 = 178,61$$

Подробна точка 2; X = 20

$$H_2 = 178,08 + 1,14 - 0,16 = 179,06$$

Подробна точка 3; X = 30

$$H_3 = 178,08 + 1,71 - 0,37 = 179,42$$

Подробна точка 4; X = 42,90 (идентична с о.т. 118)

$$H_4 = 178,08 + 2,44 - 0,76 = 179,76$$

Подробна точка 5; X = 52,90

$$H_5 = 178,08 + 3,01 - 1,16 = 179,93$$

Подробна точка 6; X = 62,90

$$H_6 = 178,08 + 3,57 - 1,63 = 180,02$$

Проверка за среда-крива; X = T = 77,58

$$H_{СК} = 178,08 + 4,42 - 2,50 = 180,00$$

## Приложение № 17-1

**ОПРЕДЕЛЯНЕ ОКОНЧАТЕЛНИ КОТИ ВЪВ ВЪРХОВЕ НА КВАРТАЛИ**

Всички напречни наклони на улични платна и тротоари са проектирани при първоначалното изчисление с 3 % и височините на бордюрите са 0,15 м. За всеки връх са изчислени по две коти от I и II улици.

Улица I е главна и е с по-голям наклон.

Окончателните коти на върховете на кварталите се определят както следва:

т. а Улица I. Променя се напречния наклон на тротоара от 3 % на 1 % и върхът получава кота 117,54.

Улица II. Променя се височината на бордюра на 0,19 м и наклона на тротоара на 4,5 %. Получава се кота на върха 117,54.

т. б Улица I. Променя се наклона на тротоара на 0,5 %, височината на бордюра на 0,10 м и се получава кота 117,47.

Улица II. Променя се наклона на тротоара на 4,5 %, височината на бордюра на 0,20 м и с наклон 0 % на пътното платно се получава кота 117,47.

т. с Улица II. Променя се наклона на тротоара на 1 %.

т. д Улица I. Променя се наклона на тротоара на 4,5 % и височината на бордюра на 0,20 м и се получава кота 117,36.

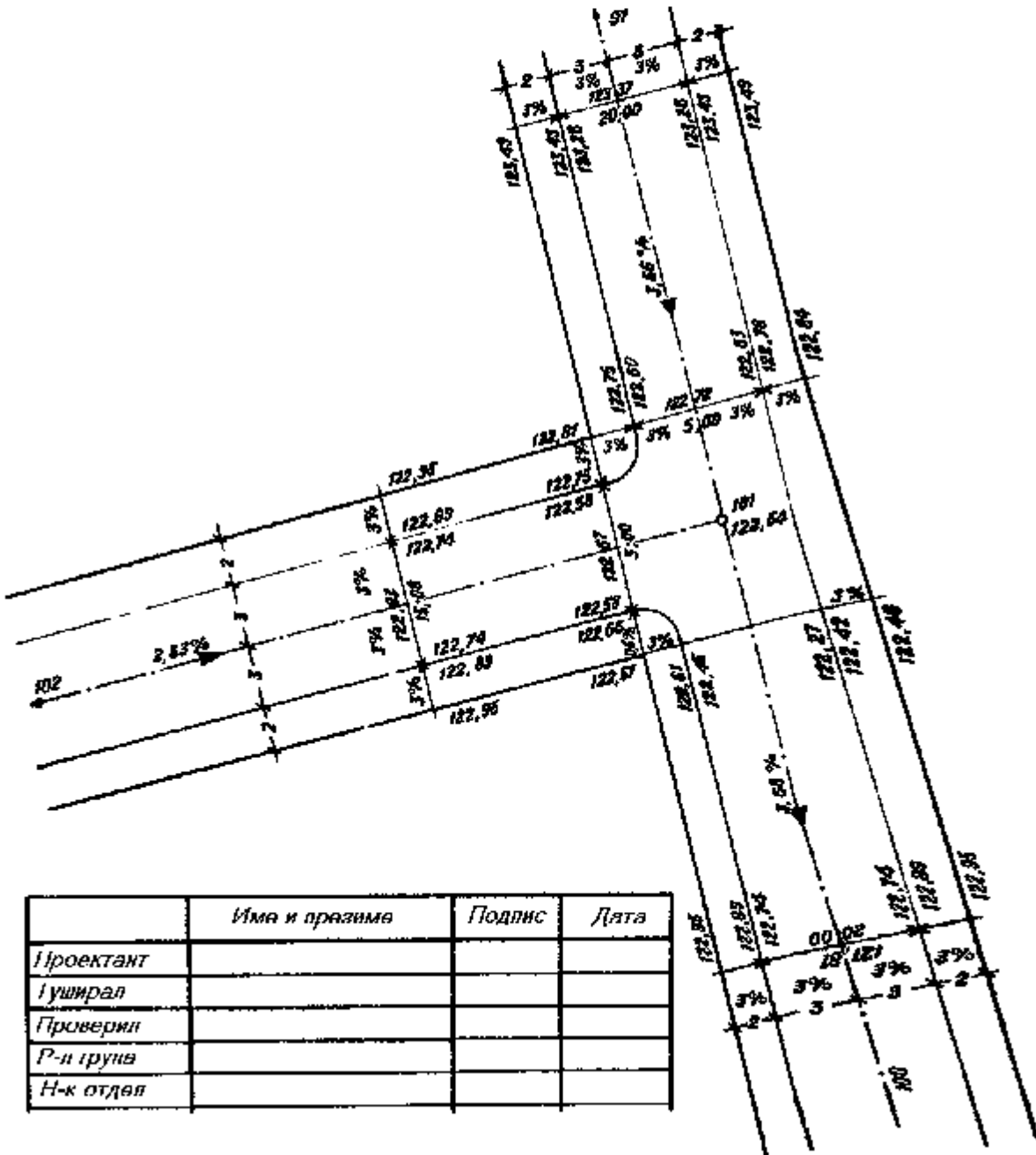
Улица II. Променя се наклона на тротоара на 1 % и височината на бордюра на 0,08 м в резултат на което се получава кота 117,36.

Приложение № 19

ВЕРТИКАЛНА ПЛАНИРОВКА

Работен план

гр. Лом  
 кв. Дружба  
 от 101  
 М 1:250



## Приложение № 21-1

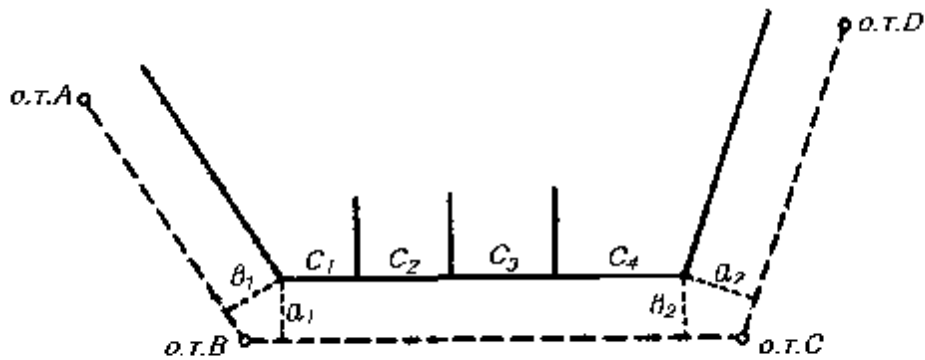
**ТРАСИРАНЕ НА РАВНИНА**

Избира се от работния план и се определя на местността хоризонтална права АВ. На нея в произволна, но удобна за работа т. С се поставя нивелир, издига се перпендикуляр към правата АВ и се трасира по ситуация и височина т. Д. Двете повдигателни витла на нивелира се разполагат успоредно на правата АВ и третото – в посока СД. С помощта на третото повдигателно витло, на поставената в точка Д лата се прави отчет в  $b$ , изчислен по следния начин:  $b = H$  нивелира –  $H_C$

По този начин вертикалната ос на нивелира става перпендикулярна на равнината и хоризонталната ос приема наклона на правата СД и всеки отчет по латата, поставена на трасирана по проектна кота точка, трябва да бъде  $b$ . Този способ позволява да се трасират много точки от равнината без допълнителни изчисления.

## ФОРМУЛЯР

За изчисление елементите на трасировъчния карнет с ЦЕИМ



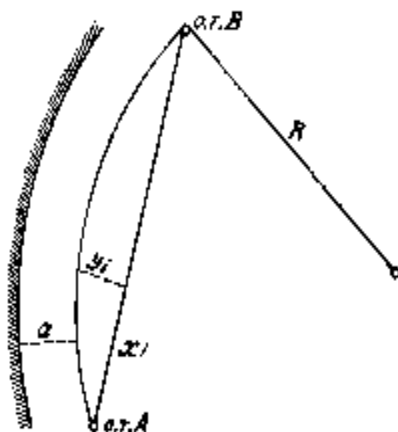
Адрес		Адрес		Адрес	
3000	± A B C ± D	3030	± R <sub>A</sub> ± R <sub>B</sub> α <sub>1</sub> β <sub>1</sub> α <sub>2</sub> β <sub>2</sub>	3040	п C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> C <sub>5</sub> C <sub>6</sub> 0
3000		3030		3040	

Съставил:  
 Проверил:  
 .....19.. г.

Приложение № 23

ФОРМУЛЯР

За изчисление на ординати по дадени абсциси с ЦЕИМ



Адрес		Адрес	
3000	A B R R±a n x <sub>1</sub> x <sub>2</sub> x <sub>3</sub> . . . . 0	3000	
3000		3000	

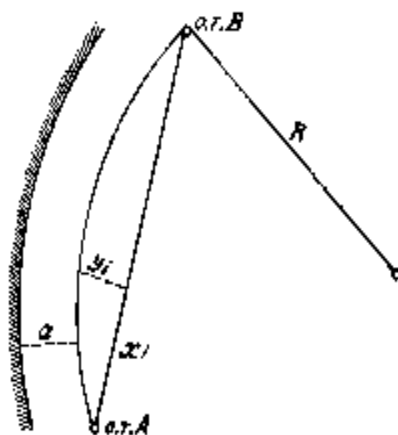
Съставил:

Проверил:

..... 19 .... г.

ФОРМУЛЯР

За изчисление на ординати по дадени абсциси с ЦЕИМ



Адрес		Адрес	
3000	A B R R±a n x <sub>1</sub> x <sub>2</sub> x <sub>3</sub> . . . . 0	3000	
3000		3000	

Съставил:

Проверил:

..... 19 .... г.