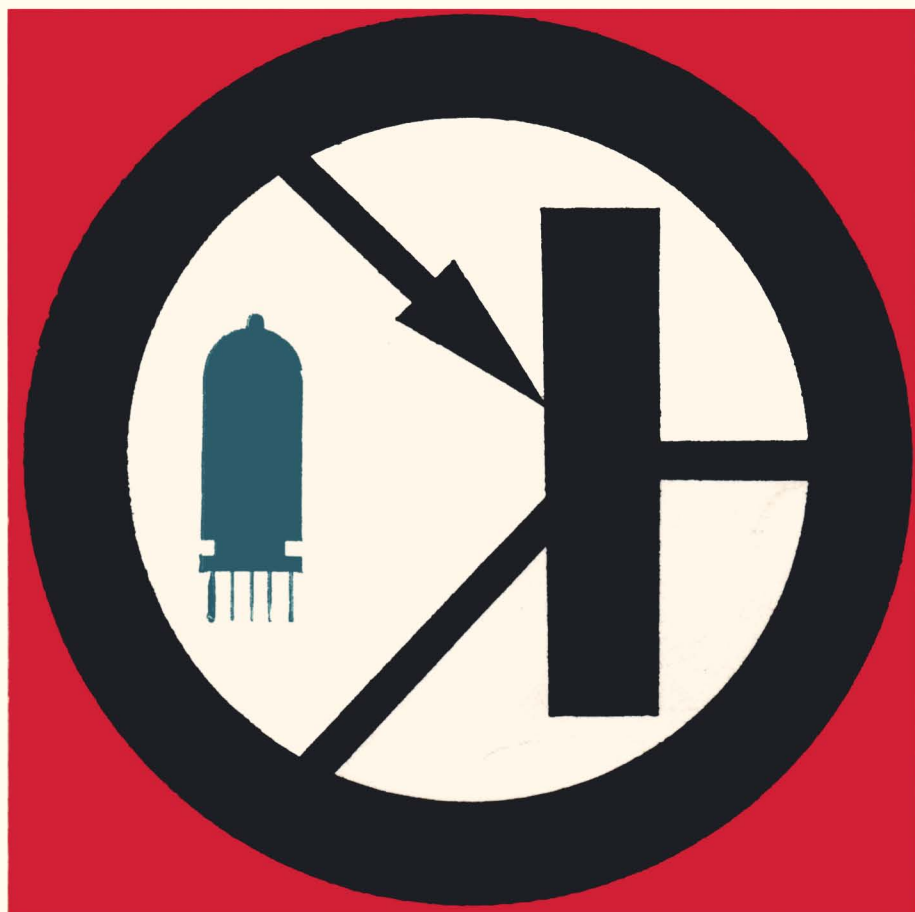


# КАК ДА СИ НАПРАВИМ АНТЕНА

А . ПЕТРОВ

БИБЛИОТЕКА • МЛАД РАДИОЕЛЕКТРОТЕХНИК •



ДИ . ТЕХНИКА .

Библиотека „Млад радиоелектроник“

ИНЖ. АЛЕКСАНДЪР С. ПЕТРОВ

# КАК ДА СИ НАПРАВИМ АНТЕНА

ЧЕТВЪРТО ПРЕРЕБОТЕНО И ДОПЪЛНЕНО ИЗДАНИЕ

*Сканиране: Deltichko, обработка: LZ2WSG,  
5 октомври 2008 година, KN34PC*

ДЪРЖАВНО ИЗДАТЕЛСТВО „ТЕХНИКА“  
СОФИЯ—1977 г.

Брошурата има чисто практически характер. В нея са разгледани на леснодостъпен език най-характерните въпроси, свързани с изработването на различните видове конструкции на приемни радио- и телевизионни антени. Описани са особеностите и приложението на най-употребяваните антенни конструкции и материалите за практическото им изпълнение, както и начините за изработването и монтажът им. Също така е разгледан и актуалният въпрос за колективните антени, т. е. използването на обща антена за много радиоапарати или телевизори в големите сгради. Отделено е място и за радиосмущенията, като са дадени практически указания за източниците им и начините за отстраняване на влиянието им. Съвсем накратко са разгледани няколко примера за предпазно устройство и заземяване на приемника.

Значително е разширена частта в брошурата, посветена на изработването на приемни телевизионни антени. Наблегнато е на правилното и подходящо нагаждане на телевизионните антени към отводния кабел за получаване на възможно най-силен и качествен сигнал на входа на телевизора. Освен обикновените телевизионни антени са разгледани и някои видове и конструкции за далечно приемане.

Брошурата е предназначена предимно за младите радиоконструктори, но може да ползува и всеки, който желае да си направи подходяща антена за собствения радиоприемник или телевизор.

## ДОБРА АНТЕНА — КАЧЕСТВЕНО РАДИОПРИЕМАНЕ

Радиоантената е много важна съставна част от инсталацията за нашия приемник, която често се подценява. Някои слушатели смятат, че радиоапаратът им няма нужда от антена или за такава използват само парче проводник или креватната пружина. Наистина местната радиостанция може да се приеме добре и без антена с 2—3 метра жица, включена към входа на качествен приемник. За да имаме качествено приемане обаче, трябва да имаме подходяща вътрешна, а още по-добре — външна антена. Антена е нужна не само за любителски (детекторни, портативни) маломощни радиоапарати, но и за мощните заводски. Първите въобще не приемат без антена, а вторите приемат и околни смущения, от които звученето на приеманата програма няма да е качествено — появява се пращане, бучене. Други радиослушатели отиват до крайност, като са убедени, че без антена приемникът им се „изтощава“. Това също не е вярно, обаче приемането наистина се влошава.

Що е в същност радиоантената? Тя е „уловителят“ на радиовълните. Това е система от изолирани спрямо земята проводници, в които се възбужда (индукира) електродвижещо напрежение от излъчените от предавателите електромагнитни вълни. Всички получени сигнали подаваме на антенния вход в приемника и правим подбор на желаната станция. С нея силата на входните сигнали многократно се увеличава спрямо получените без антена, а голяма част от външните смущения се отстранява. Това е особено важно при приемане на далечни радиостанции и при малки, слабо чувствителни радиоапарати.

Подборът на подходяща антена за приемника ни е не по-малко важен, отколкото изборът на самия радиоапарат. Това ще зависи от типа на приемника, както и от местоположението, устройството и изпълнението на антената. Ако притежаваме чувствителен приемник, не винаги е нужно да правим голяма външна антена. Неблагоприятно местоположение и околни условия за приемане могат да наложат външна антена и за такъв приемник.

Радиовълните отслабват с отдалечаване от предавателя, но

това става особено рязко при големи препятствия по пътя им, като гори, пресечена местност, стоманобетонни сгради, електропроводи. Те се разпространяват с малки загуби по равнинен терен, като гола местност или водни площи. Измерванията показват, че при равно отстояние от предавателя силата на радиовълните в средата на големи градове е наполовина от тази в покрайнините им, а в последните — едва половината от силата на вълните в равна селска местност. В градовете най-добро приемане има по горните етажи на сградите или по издигнатите места. Приемането постепенно отслабва в долните етажи, в сградите с бетонна конструкция и силно разклонени електроинсталации. Силата на приемането зависи също от дължината на радиовълните.

## ВИДОВЕ РАДИОАНТЕНИ

Присмните антени са твърде разнообразни по конструкция, местопологане и изпълнение. Разделяме ги на вътрешни и външни. От вътрешните антени най-често се монтират стайни, спирални и вградени, а от външните преобладаващо приложение намират покривните антени.

Вътрешните антени са пригодни предимно за мощни и чувствителни приемници, когато липсват силни околни смущения, които влошават качеството на приемането. Те могат да се използват и в горни етажи на сгради в големите градове, както и при равна местност или селски условия. Основният вид вътрешна антена е стайната, обаче има разновидности, като спирална или вградена в апарата антена, напр. феритна или рамкова.

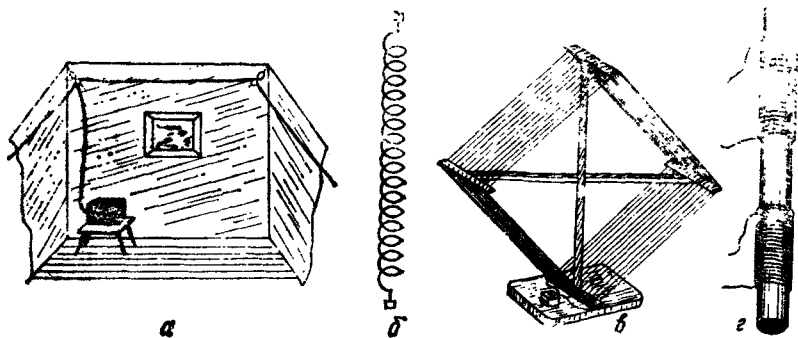
На фиг. 1 е показан външен вид на разни конструкции вътрешни антени: *а* — стайна, *б* — спирална, *в* — рамкова и *г* — феритна.

За отбелязване е, че спиралната антена се монтира предимно на външната страна на сградата, обаче се смята за вътрешна антена, понеже силата на радиовълните и тук е сравнително малка и околните смущения не се избягват, както и при останалите видове вътрешни антени.

Рамковата антена има сравнително малки размери, лесно се изработва, може да се вгражда в приемника и има насочено действие. При приемане тя се завърта до получаване на най-силно звучене, което става при съвпадане на посоката към предавателя с плоскостта на антената. Чувствителността при такава антена е ниска поради малките ѝ размери.

Феритните антени имат насочено действие и слабо се влияят

от околните смущения. Те се задействуват от отдалечени предаватели, както външните антени, но чувствителността им е много по-малка и от тази на стайната антена. По тази причина прием-



Фиг. 1. Вътрешни антени

а—стайна; б—спирална; в—рамкова; г—феритна

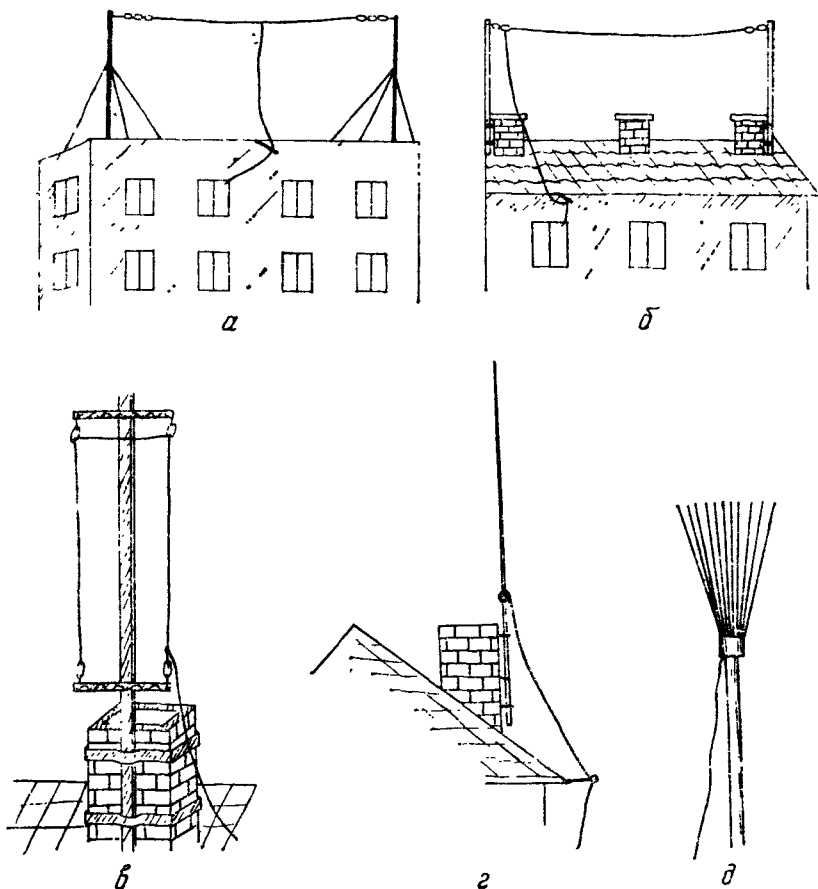
ници с вградена феритна антена се превключват на външна или стайна антена за къси вълни и УКВ, където околните смущения почти не пречат на радиоприемането.

Вътрешните антени имат предимството, че могат сравнително лесно да се изработят и монтират в повечето случаи с подръчни материали. Така те имат ниска стойност, а освен това не заемат много място.

Външните антени се прилагат предимно, когато е нужно да доведем силен сигнал до входа на слабо чувствителен приемник или да избегнем околни смущения, както и отслабване на приемането от неблагоприятни местни и географски условия. Такива антени могат да се опънат между специални високи мачти, но най-често се монтират на покрива на сградата ни. Последният вид антени се наричат *покривни*. Те се прилагат най-много, понеже изработването им не е свързано с големи разходи, като не заемат значителна земна площ за мачти и обтяжки за тях. Така се избягва опасността от механични повреди при слягане на почвата и пр.

На фиг. 2 са показани няколко вида покривни антени, които се прилагат в монтажната практика; а) Т-образна, б) Г-образна, в) вертикална жична, г) пръчкова и д) метлообразна. Освен това съществуват редица други конструкции, като а) сферична антена,

б) ромбовидна, в) звездообразна и др. (фиг. 3). От всички покривни антени най-добри резултати се получават при Г- и Т-образните. Останалите са икономични конструкции, които се прилагат при

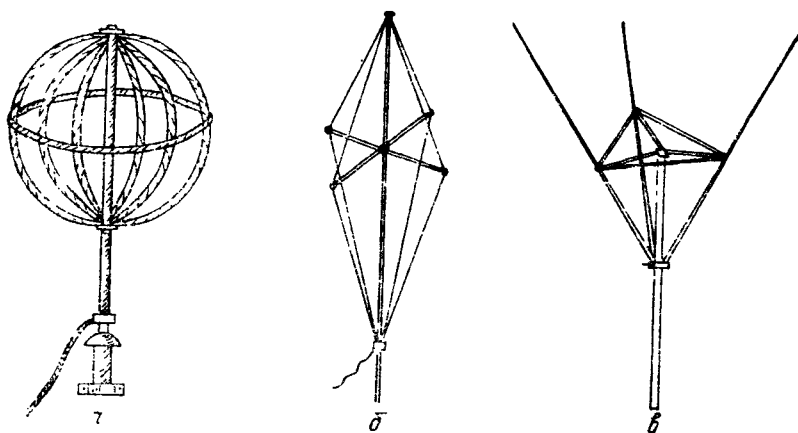


Фиг. 2. Външни антени

а—Г-образна; б—Г-образна; в—вертикална; г—пръчкова; д—метлообразна

липса на място или възможност за разполагане на антенния проводник по дължината на покрива, между покривите

на съседни къщи или върху високи мачти на земята. Освен това опростените конструкции са и по-лесни за изработване и инсталиране.



Фиг. 3. Икономични покривни антени  
а—сферична; б—ромбовидна; в—звездообразна

### МАТЕРИАЛИ ЗА ПРИЕМНИ РАДИОАНТЕНИ

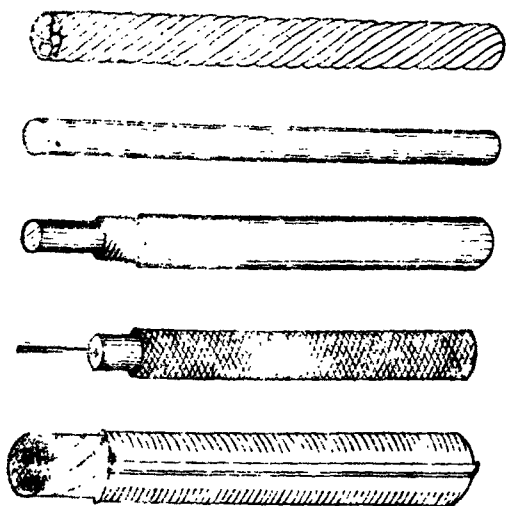
Независимо от вида, конструкцията и начина на монтиране материалите за домашната антена могат да се разделят на следните видове: проводници, закрепващи средства и предпазни съоръжения. Според вида на избраната антена ще трябва да подберем и съответните материали.

За антенен проводник е подходящо да употребим гол или изолиран многожичен проводник. Когато монтираме антената на открито, трябва да подберем проводник, който няма да се въздействува силно от атмосферните влияния. В магазините за електроматериали у нас се продава подходящ меден многожичен проводник за антени. При липса на такъв можем да употребим многожичен алуминиев или поцинкован стоманен проводник. Масивен, т. е. плътен едножичен проводник, като меден, бронзов или стоманен поцинкован, може също да използваме, особено за стаини и спирални антени. Обаче при покривни конструкции, когато такъв проводник е с малък диаметър, има опасност той да се скъса, а когато е дебел—монтирането му се затруднява и мъчно се опъва. За качеството на радиоприемането е безразлично дали антенният проводник е изолиран или не.

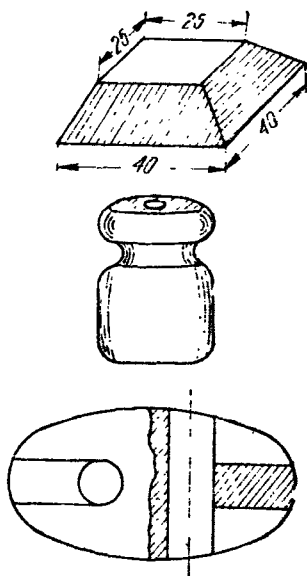


При спиралните вътрешни антени може да се използва тясна и сравнително тънка медна или алуминиева лента. Такива антени също се продават в магазините за електро- и радиоматериали и уреди.

За антенен отвод, т. е. за свързващ проводник между антената и приемника, може да използваме продължението на същия гол или изолиран проводник, който сме използвали за антена. По такъв начин избягваме запояването между антенния и отвеждащия проводник и получаваме по-голяма сигурност на връзката антена — приемник. При неизолиран отвод трябва да вземем мерки да се избегне допиране до сградата. За тази цел и против околния смущения можем да употребим изолиран проводник или кабел, покрит с метална оплетка. Тези предпазни мерки не са не-



Фиг. 4. Проводници за антена и отвод — метално въже, масивен гол проводник, изолиран проводник, ширмован проводник, бергманова тръба

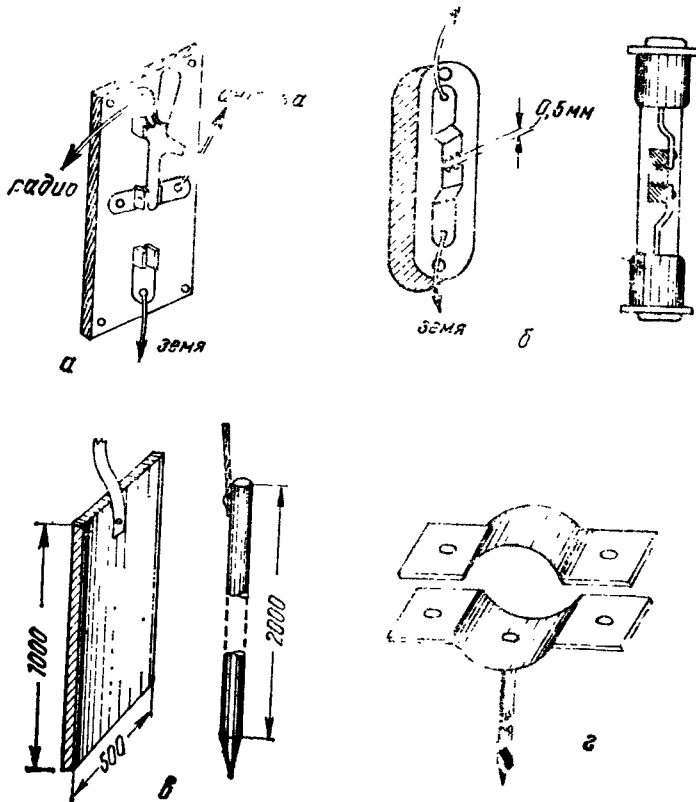


Фиг. 5. Материали за антенна инсталация — дървена подложка, порцеланова ролка и яйцевиден, антенен изолатор

обходими при съвременните многоетажни сгради, когато отвеждащият проводник се изтегли през бергманови тръби. Това е, защото тези тръби имат метална облицовка от тънка поцинкова-

на или по половна ламарина. Освен това те са скрито положени в зидарията на сградата.

На фиг. 4 са показани гол многожичен антенен проводник, гол и изолиран масивен проводник, ширмован коаксиален кабел и берманова тръба.



Фиг. 6. Предпазни и заземителни съоръжения

**а**—антенен превключвател; **б**—антени предпазители; **в**—заземителна плоча и тръба; **г**—скоба за отдалечаване от стената

*Закрепващите средства за приемните антени са многообразни и се изпълняват по различни начини според наличните условия. За закрепване на стайни или спирални антени използваме*

здрав проводник с диаметър най-малко 2 mm, гвоздеи или винтове за дърво към гипсирани или циментирани дървени подложки и порцеланови изолатори — ролки или яйцевидни (фиг. 5). При липса на изолатори можем да употребим за целта дървени макарички от конци за шев. За закрепващи опори при външни антени можем да използваме дървени мачти, когато сградата ни е твърде ниска, а покривът е слаб. За покривни антени са подходящи дървени летви с напречни размери около  $30 \times 50$  mm или метални тръби  $\frac{1}{2}$ —1 цол, запушени в горния си край, за да не прониква в тях вода. Летвите или тръбите трябва да имат дължина 3—5 метра и се покриват с предпазна бяла боя, асфалт или парафин. Към покрива мачтите се закрепват чрез скоби или бандажки към комини, а по-рядко и чрез многожични или здрави стоманени обтяжки към покрива.

*Предпазните съоръжения* за антенните инсталации се състоят главно от антенен превключвател за свързване на външната антена към земя при буря, предпазител срещу мълния, заземител и заземителен проводник (въже). При вътрешни антени първите две съоръжения отпадат, понеже няма опасност от падане на мълния върху антената, а заземлението се осъществява обикновено към водопроводната инсталация чрез оловна подложка и скоба за заземителния проводник. Заземителното въже за външни антени се прикрепва към стената на сградата с двучелюстни скоби с четиристенно острие (скоби за отдалечаване), а на около 2 m от земята въжето се вкарва в стоманена тръба за защита срещу механични повреди.

На фиг. 6 са показани: а) антенен превключвател, б) два вида предпазители срещу мълния, в) заземителна плоча и тръба, г) скоба за отдалечаване.

## ИЗРАБОТВАНЕ НА ВЪТРЕШНИ АНТЕНИ

При изработването на вътрешни антени първо трябва да се съобразим с някои изисквания и предписания за качествено приемане. Според това определяме кой вид вътрешна антена е подходяща при нашия случай и къде трябва да я монтираме, за да даде най-добри резултати. Тогава подбираме съответни материали за тази антена и начина за полагане според конкретните местни условия. Накрая изработваме самата антена и я свързваме към радиоапарата ни. Ако тя е с насочено действие, т. е. рамкова или феритна антена, трябва след монтажа да я завъртаме, докато получим най-чисто и силно приемане на желания предавател.

При монтиране на вътрешна антена трябва да вземем под внимание нейното местоположение в сградата. При това трябва да имаме пред вид, че силата на получените от предавателя сигнали зависи от височината на мястото за приемане. Ако приемем, че идващите до четириетажната ни сграда радиовълни имат над покрива стойност 100%, за отделни етажи на сградата можем да съставим следната таблица за силата на приемането:

На височина 1 метър над покрива . . . . .	100%
На тавана . . . . .	75%
На втория етаж . . . . .	50%
На първия етаж . . . . .	20%
На партера . . . . .	7,5%
В сутерена (мазето) . . . . .	4%

От таблицата се вижда, че силата на радиовълните не се изменя равномерно с височината. По-точно можем да я изчислим, ако я определим чрез действащата височина ( $h_d$ ) от земята. Изчислено е, че един действащ метър се равнява на около  $\frac{2}{3}$  от линейния метър височина от земята. Така, ако от предавателя пристигат сигнали със сила на полето  $20 \mu\text{V/m}$ , на 15 m от земята в антената ще се индукира напрежение  $15 \times 20 \cdot \frac{2}{3} = 200 \mu\text{V}$ , т.е. 10 пъти по-високо, отколкото при земната повърхност. Следователно колкото по-голяма е действащата височина на антената, толкова по-високо ще бъде полученото антенно напрежение на входа на приемника.

Втори важен фактор, който вземаме под внимание при изработване на антена, е големината на смущенията. Тук се явява обратното положение, т. е. шумовете нарастват с приближаване към земната повърхност. Затова в долни етажи антенният проводник трябва да се монтира по-далеч от стените и при много добро изолиране.

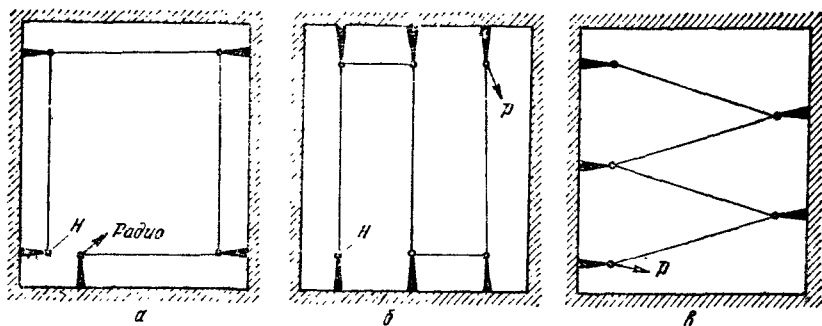
Някои хора смятат, че вътрешната антена в приземния етаж трябва да се избоботи от ширмован проводник или кабел, за да се избягнат смущенията. Какъв ще бъде резултатът? Ако металната обвивка е добре заземена, теоретично не трябва да има никакви смущения. Обаче ширмовката не различава смутителното поле от това на радиовълните, което също ще се заглуши. Затова трябва да премахнем смущенията по други начини.

Тъй като смущенията са най-близо до стените поради влиянието на вградените електрически инсталации, стайна антена ще монтираме на известно разстояние от стените. Това разстояние се увеличава съответно в долните етажи спрямо по-горните.

След като сме се съобразили с горните изисквания и пред-

писания за монтаж на вътрешни антени, определяме вида на антената, местоположението ѝ, както и целесъобразния начин за нейното окачване.

Най-добри резултати дават стайните антени, които са



Фиг. 7. Изпълнения на стайна антена

а—правоъгълник; б—паралелно окачване; в—зигзагообразно окачване

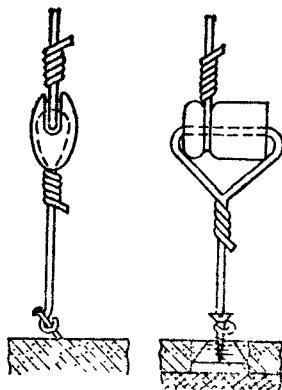
изтеглени близо до тавана на помещението. Тук се поставя въпросът, коя антена е по-добра—затворената като пръстен или отвореният правоъгълник. Измерванията показват, че при еднакви условия и дължина отворената правоъгълна антена в помещението дава по-добри резултати. При вътрешна антена трябва да се съобразяваме еднакво не само с приемната ѝ способност, но и с възможността за въздействие от смущения. Затова опитът показва, че отворената стайна антена е за предпочитане в жилища със слаби смущения, а затворената—в такива, където смущенията са силни. Освен това трябва да се подбира и помещението, където ще се изтегли антената. Често се получава така, че в едната стая смущенията са доста малки и поносими, докато в съседната са толкова силни, че превишават приеманите радиовълни. При невъзможност да отстраним шумовете по друг начин трябва да намалим дължината на антената или да я монтираме в подходящо разположение спрямо стените.

На фиг. 7 са показани трите най-употребявани начина за монтиране на стайни антени. Монтаж във вид на правоъгълник дава най-добри резултати (фиг. 7 а) при ниско ниво на смущенията. Паралелно окачване на частите от антената (фиг. 7 б) се препоръчва, когато смущенията са сравнително по-силни. Тогава антената се инсталира на по-голямо разстояние от стените, т. е. около 15 см. При много силни смущения се налага изпълнението

на стайната антена по фиг. 7 в, когато антенният проводник е почти напречно монтиран спрямо стените.

Видът и дължината на антенния проводник също се подбират според конкретните условия. Ако искаме антената да не загрозява стаята, използваме изолиран масивен или многожичен проводник с бял или въобще светъл цвят на изолацията. Общата му дължина е не по-малка от 10 m. Сечението на проводника е около  $1 \text{ mm}^2$  за по-добра стабилност на антената. При употреба на изолиран проводник не са нужни особени мерки за закрепването му към стените. Местата за закрепване се определят според разположението на антената по фиг. 7. Подходящо е те да са на 10—15 cm под тавана на стаята, а ако има възможност — до самия ръб на тавана. За целта можем да употребим направо забити в стените гвоздеи, към които закрепваме огънатия на пръстен (ухо) край на здрав стоманен или дебел меден проводник. Той има малка дължина според нуждата за отдаляване от стената (фиг. 8). Другият край на проводника се усуква около гърлото на порцеланова или дървена ролка. Още по-добре е да вземем порцеланов яйцевиден изолатор. През отвора на изолатора прекарваме антенния проводник, който се закрепва неподвижно в началото. После той се опъва внимателно през закрепленията и притяга също неподвижно към крайния изолатор. Отводът от последния е продължение от антената и се свързва чрез бананщекер към входа на радиоапарата.

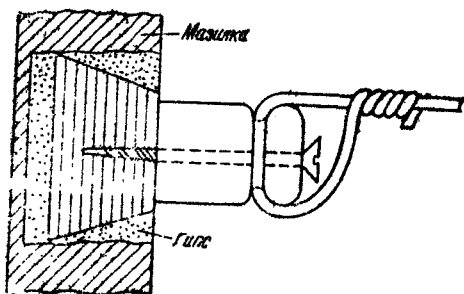
Ако стените са с рохкава мазилка или на определените места имат бетонен трегер, прякото забиване на гвоздеи е неподходящо. Тогава гипсираме трапецовидни дървени подложки (трупчета, кленета), към които притягаме проводника чрез винтове за дърво. Размерите на подложките се подбират в основата  $40 \times 40 \text{ mm}$ , а в горния край —  $25 \times 25 \text{ mm}$ . Височината на подложката зависи от дебелината на мазилката, понеже след гипсирането тя трябва да бъде наравно със стената. Отворът за подложката има размерите ѝ. Изработваме го с чук и секач, като внимаваме да не разкъртим излишно стената. Преди гипсирането отворът в стената и подложката добре се навлажняват.



Фиг. 8. Закрепване на антенен проводник чрез порцеланова ролка или яйцевиден изолатор

Върху подложката откъм основата слагаме сравнително рядък гипс и я притискаме леко към дъното на отвора. С шпакла или широк нож слагаме отстрани още гипс и внимателно замазваме подложката до изравняване със стената.

Когато смущенията не са силни или антената е по фиг. 7 в,



Фиг. 9. Отдалечаване на антенен проводник чрез порцеланова ролка

голият антенен проводник може да се завърже с мек меден проводник направо към гърлото на порцеланова ролка, която е прикрепена към стената с гвоздей или с винт за дърво върху гипсирана подложка (фиг. 9).

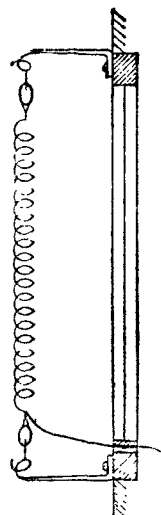
Стайна антена с гол проводник се прави рядко, и то предимно във второстепенни помещения (коридор, таван, склад). Най-много трябва да се внимава

проводникът да не се допре до стена или предмет. Съобразно смущенията го закрепваме с ролки или яйцевидни изолятори на разстояние 5—15 cm от стените.

Някои смятат, че по-голямата дължина (20—30 m) на стайната антена подобрява приемането. Това е така, но трябва да се внимава за увеличаване на смущенията от вградените в стените електрически инсталации и за неудобствата при монтаж. Други окачват антената си в таванското помещение. Това става, както при стайна антена, като се внимава да няма допир до покрива или стените, освен ако употребим изолиран антенен проводник. Когато покривът е покрит с цинкова ламарина, таванската антена губи стойност, както и такава от ширмован проводник или кабел. В сгради с бетонни плочи също се явява значително затихване на вълните при употреба на стайна антена.

Стайните антени дават най-добри резултати от всички видове вътрешни антени. Когато липсва място или възможност за изтегляне на такава антена, когато не желаем да загрозяваме стаята, има силни смущения в нея или сградата е бетонна, можем да използваме готова или саморъчно направена спирална антена. За целта използваме гол, а още по-добре изолиран меден или алуминиев проводник със сечение 1—1,5 mm<sup>2</sup> и дължина над 20 m. Проводника свиваме на спирала около цилиндрично дърво или тръба с диаметър 3—4 cm. Единия край вкарваме

в порцеланов яйцевиден изолатор или усукваме към гърлото на порцеланова ролка. За целта можем да употребим и залата с горещ парафин дървена макаричка. Другия край закрепваме по същия начин, но от проводника оставяме достатъчна дължина за свързване към приемника. Двата изолатора закрепваме здраво върху подходящи скоби или стойки, които циментираме в отвори на външната стена на сградата до горния и долния край на прозоречната рамка (фиг. 10). Спиралата трябва да е най-малко на 15 cm от стената. В противен случай при гол антенен проводник вятърът разтегля спиралата, която ще допре стената. При изолиран проводник е достатъчно разстояние 5—10 cm от стената. Долният изведен край на антената се вкарва в стаята през малък отвор, който пробиваме със свредел в прозоречната рамка. Хоризонтално закрепване на спиралната антена или окачването ѝ в стаята не се препоръчва. В първия случай антената бързо се разтегля и допира стената, а при вътрешно окачване се приемат вредните стайни смущения, докато стените или бетонна сграда заглушават повече или по-малко радиовълните.



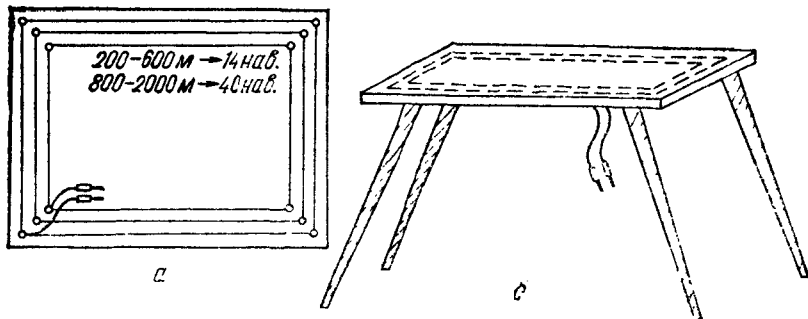
Фиг. 10. Монтиране на спирална антена извън прозоречната рамка

Понякога използваме и рамкова вътрешна антена (фиг. 11). Тя може да се навиے на отделна рамка (фиг. 1 в), да са вгради към задния капак на приемника (фиг. 11 а) или в масичка (фиг. 11 б). Антенният проводник може да е гол и с малко сечение при дължина 15—20 m. Закрепването му става в прорезите на тънки дървени летвички, гетинаксови ленти или към малки изолаторчета. Обикновено рамковите антени се прилагат като индуктивни бобини към входния трептящ кръг на радиоапарата. Тогава те се свързват по начините, показани на фиг. 12 а и б. Понякога рамковата антена има самостоятелна верига, която се свързва индуктивно към входния кръг на приемника (фиг. 12 в). В трети случай антената има отделни секции, изчислени за съответен вълнов обхват. Когато искаме да свържем и към външна антена, на рамковата антена ще предвидим допълнителна свързваща бобина (фиг. 12 б). Горния край на тази бобина свързваме към антенната буква на приемника, а долния—към донастройващ кондензатор за пригаждане към външната антена.

И така рамковата антена представлява индукционна бобина

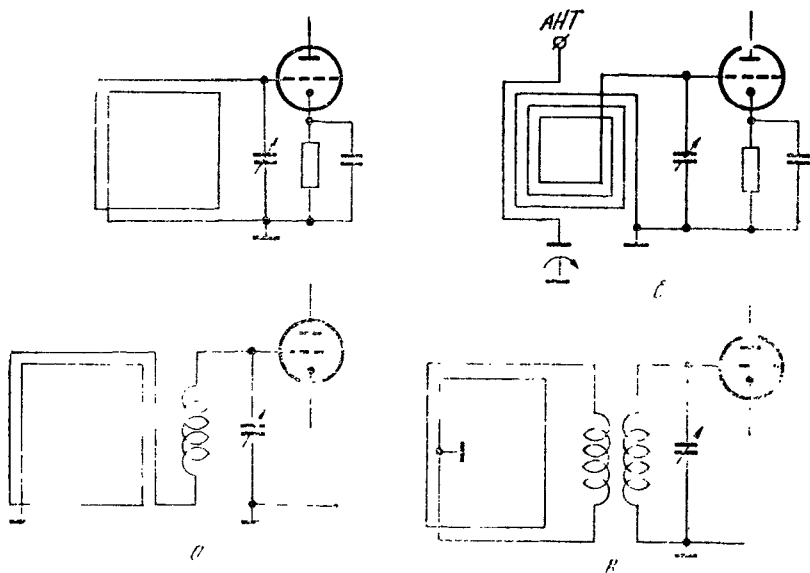


и затова се изработва като такава. Навиваме я предимно на квадратна рамка, а по-рядко — на изоляционен цилиндър с големи размери. Колкото броят на навивките и размерите на рамката съответно цилиндъра, са по-големи, толкова резултатите



Фиг. 11. Прикрепване на вградена рамкова антена

а—към капака на приемника; б—под плата на масичка



Фиг. 12. Свързване на рамкова антена към лампов приемник

а—без или с бобина; б—чрез свързваща бобина за външната антена; в—чрез индуктивна връзка към входния кръг

са по-добри, понеже действащата височина  $h_d$  се определя по Формулата

$$h_d = \frac{2\pi n S}{\lambda} \text{ (m)},$$

където

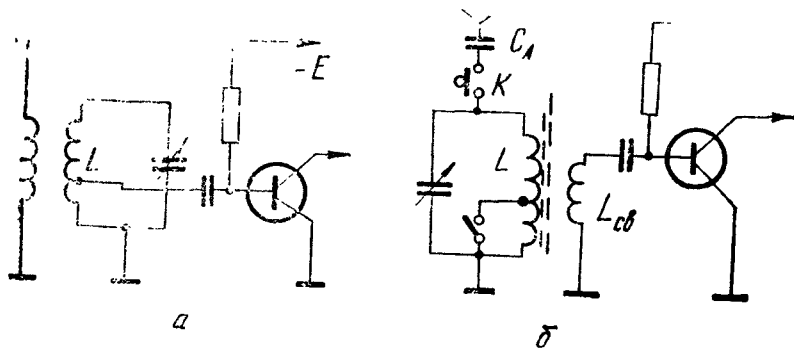
$n$  е броят на навивките;

$S$ — общата площ на рамката или цилиндъра в  $m^2$ ;

$\lambda$ — дължината на приеманите радиовълни в  $m$ .

Индуктивността на рамкова антена се изчислява като на обикновена индукционна бобина и зависи от нужната стойност за входния кръг на приемника. За да получим леко настройване, върху рамката навиваме 10—15% повече навивки от изчислените.

Феритната антена представлява кръгла пръчка от пресован феромагнитен прах, върху която са монтирани бобините за средни и дълги вълни. Пръчката има диаметър 5—10 mm, дължина 120—200 mm и магнитна проницаемост  $\mu = 400—600$ . Бобините се навиват върху тръбичка от тънък пресшпан или картон, който се обвива около пръчката и залепва. Проводникът за бобината е литцентрат или с емайло-копринена изолация



Фиг. 13. Схеми на входни вериги на транзисторен приемник  
—с външна антена; б—с феритна антена

(ПЕШО). Диаметърът на проводника е 0,1—0,15 mm. Двете бобини се навиват върху пръчката на 25—40 mm от краищата ѝ. Навивките на бобината за дълги вълни са една до друга, а

тези на средни вълни— на разстояние 1 mm между тях. В такъв случай бобините имат дължина 30—50 mm (вж. фиг. 1).

При портативни и транзисторни приемници феритната антена се поставя неподвижно в кутията, защото насоченото действие се постига чрез завъртане на целия приемник. Във висококачествени стационарни приемници феритната антена се монтира на приспособление за хоризонтално завъртане чрез външно копче. Понякога тя се обвива с тънкостенна алуминиева тръбичка, която служи за електростатичен екран и подобрява насоченото действие на антената. Външната антена може да се свърже при нужда към феритната антена чрез кондензатор с капацитет 15—20 pF (фиг. 13 б). На фиг. 13 а е показано свързването на външна антена към транзисторен приемник.

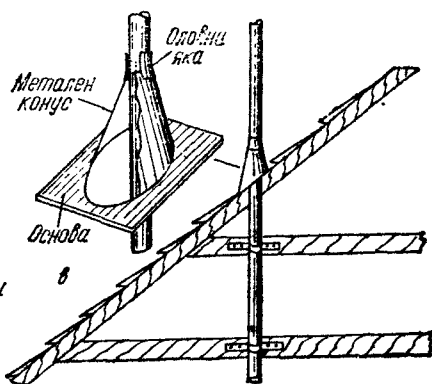
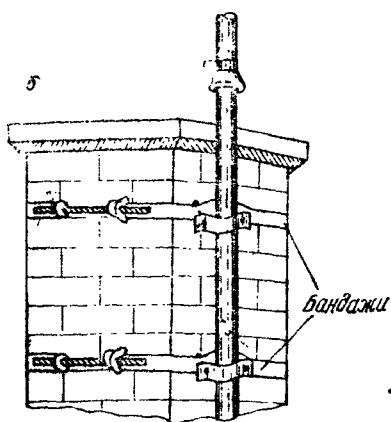
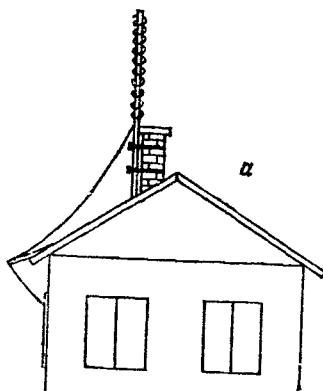
### ИЗРАБОТВАНЕ НА ВЪНШНИ АНТЕНИ

При изработване на външната антена се съобразяваме със същите изисквания и предписания, които разгледахме при вътрешните антени. Обаче тук частите на антената трябва да бъдат особено стабилно монтирани, за да издържат на атмосферни влияния и бури. Особено важно е пълното изолиране на антенния проводник и отвода от части на сградата, като покрив, стряха, стени, от дървета и други заземени предмети. Колкото по-високо поставим външната антена, толкова по-качествено и чисто приемане ни осигурява тя. При това трябва да предвидим подходящи предпазни съоръжения срещу атмосферни влияния и мълнии.

Вертикалните външни антени са най-лесни за изработване и полагане. Те могат да се направят по различен начин. Проста покривна антена от този вид можем да изработим от дървен прът или запушена горе метална тръба с дължина 3—5 m. На горния край прикрепяме с двукрила скоба напречник (летва) с дължина около 50 cm. На около 1 m от долния край поставяме втори такъв напречник. Между двата напречника изтегляме през изолатори П-образно антенния проводник, който продължава в отвод или се свързва чрез спояване към отделен изолиран отвод (вж. фиг. 2 в). Дървените и металните части на така приготвената мачта покриваме с предпазна боя. Закрепването на мачтата става обикновено към комин чрез подходящи циментирани скоби или бандажи. Още по-проста вертикална антена за покрив можем да изработим от дървен прът или метална тръба с дължина до 6 m. Около мачтата навиваме спирално със стъпка 2—4

ст гол антенен, емайлиран (ПЕЛ) или съответно изолиран проводник (фиг. 14 а). Диаметърът на проводника се подбира около 1 mm и краят му продължава надолу като отвод към радиоапарата.

Има фабрични вертикални антени за покрив, които представляват само алуминиева тръба, понякога телескопична конструкция, с дължина 3—6 m. Тя е закрепена изолирано към стойка, която се монтира върху покрива. Такава вертикална антена можем да си направим и сами от тънкостенна алуминиева или поцинкована стоманена тръба 1 цол. Тя се закрепва изолирано към комина (фиг. 14 б) или през покрива към греда на таванската конструкция (фиг. 14 в). В последния случай трябва



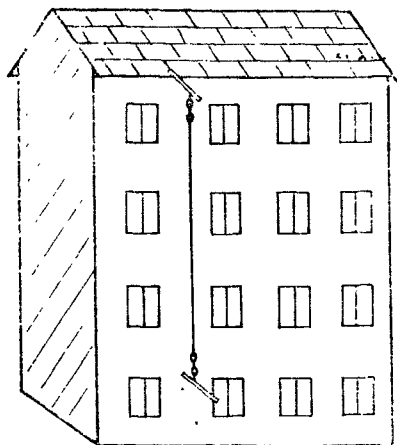
Фиг. 14. Вертикална покривна антена

а—външен вид; б—закрепване чрез бандаж към комина; в—закрепване през покрива към греда от тавана

ва да поставим преходна шапка върху тръбата, където тя преминава през покрива. Така се избягва навлизането на вода в таванското помещение.

Като икономична конструкция за вертикална антена понякога се използва антенен проводник, спуснат от летва към стряхата

на сградата надолу до втора летва и изпънат между изолатори. Дървените летви трябва да са дълги 30—40 см, за да се отдалечи проводникът от стените на сградата. Действието на такава антена е значително по-слабо от това на вертикалните



Фиг. 15. Монтиране на вертикална антена от покрива надолу

покривни антени, защото тя има малка действаща височина и се явява „засенчване“ от съседните сгради. Антената се влияе и от смущенията, излъчвани от електроинсталациите в сградата, а има и опасност от допир до стената. Затова опъването на антенния проводник трябва да бъде добро и летвите за отдалечаване по-дълги (фиг. 15).

За усиляване приемането при икономичните вертикални покривни антени може да употребим конструкции с различна форма: сфера, ромб, многократна рамка, звезда, метла (вж. фиг. 2 и 3). Изработката им е лесна, обаче предимствата не са много големи.

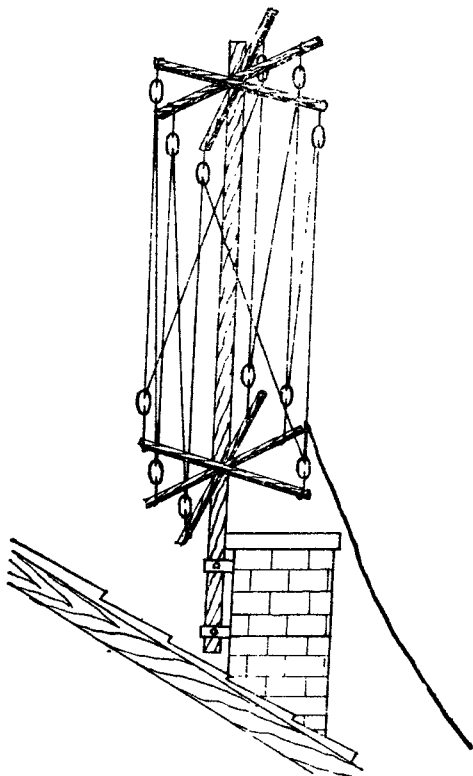
*Сферичната антена* се изработва с диаметър около 1 m от свити на пръстен метални ленти или дебел проводник. Пръстените се закрепват чрез телени скоби или се занитват здраво на кръстосването в горния и долния край. Сферата се монтира стабилно върху дълъг метален прът или тръба, която се прикрепя подходящо към покрива или към комин. Самата сфера е добре изолирана от пръта и трябва да стърчи най-малко 2—3 m над покривния ръб. По подобен начин се изработва и *ромбовидната антена* (вж. фиг. 3). На вертикалния прът тук закрепваме средната кръстачка от летвички, към които опъваме антенния проводник между върха и основата на ромба. Антената с **многократна рамка** е разширение на ромбовидната антена. Тя представлява вертикална покривна антена с много напречници, към които закрепваме антенния проводник зигзагообразно чрез изолатори (фиг. 16).

*Метлообразната антена* се изработва лесно от многобройни дебели или стоманени проводници (вж. фиг. 2). Проводниците отрязваме с дължина 30—50 см, а диаметърът им трябва да е

2—3 mm за стабилност. Отрязъците притягаме като букет цвета общо в единия край, за да ги монтираме изолирано на дълга мачта. Механичното притягане не дава добри резултати, защото се получава окисляване между отрязъците и нестабилност на антената. Затова е подходящо да почистим и калайдисаме краищата на всички отрязъци и да ги потопим внимателно в разтопено олово или композиция. Към това място спояваме антеноотвода за свързване към нашия радиоапарат.

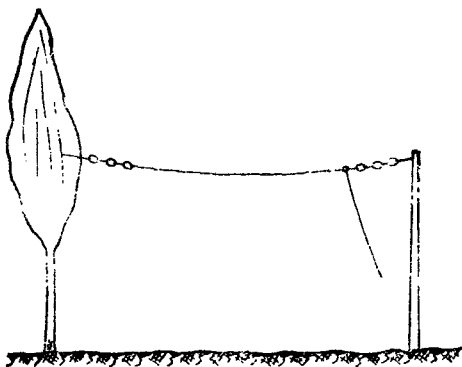
Когато имаме достатъчно голям двор и възможност за разполагане на хоризонтална антена, можем да я монтираме върху високи дървени стълбове, наречени земни мачти, или към подходящи растящи дървета. Тогава антенният проводник трябва да е добре изолиран през най-малко два яйцевидни антенни изолатора (фиг. 17). Според нуждата отводът може да е продължение от антенния проводник (Г-антена) или да е изведен отделен изолиран проводник в средата (Г-антена). За качеството на приемането няма значение мястото за започване на отвода, а дължината на антената и височината на окачването. Обикновено дължината се подбира 10—30 m, а височината от земята трябва да бъде над 4 метра.

При здрава конструкция на покрива и комина ни можем да спестим единия стълб, като закрепим към комина дълга летва или тръба, за да опънем антената между нея и стълба на



Фиг. 16. Икономична покривна антена на многократна рамка

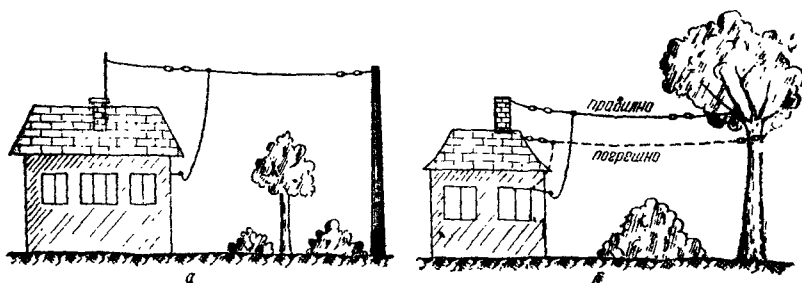
земята. Стълбът трябва да е стабилен, като диаметърът му в основата е 10—15 см, а на върха 5—8 см. Забива се най-малко на 120 см в земята, която се трембова добре. При това разположение



Фиг. 17. Външна антена между дърво и земна мачта

антенният отвод остава към къщата (Г-антена по фиг. 18 а). Когато наблизо до къщата има високо дърво и коминът ни е на подходяща височина, между тях опъваме Г-антена (фиг. 18 б). Трябва да внимаваме: 1) височината на антенния проводник да не е по-ниско от най-високата част на покрива; 2) закрепването към дървото да не предизвиква опасност от допир на антената към клони или ствола; 3) отводът в другия край да не започва твърде

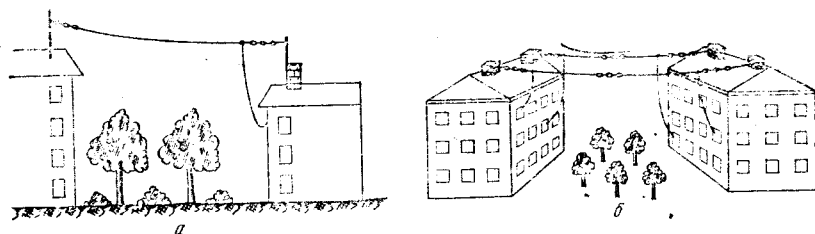
близо до сградата, за да не допре до стряхата или стената при вятър. Опъваме антенния проводник добре, но не прекалено — като струна. Затова провесът, т. е. разликата между закрепващите точки и най-ниската средна част на антената, трябва да



Фиг. 18. Външна антена между: а — покривна мачта към комин и земна мачта; б — висок комин и растящо дърво

не е по-малък от 30 см при дължина на антената 20 м. Обтягане на антенния проводник може да се постигне чрез здрава пружина откъм комина или чрез тежест, която опъва през

ролка антенната, закрепена изолирано към растящото дърво или към стълба. Още по-икономична Г-антена можем да опънем между



Фиг. 19. Покривни антени между две сгради  
*a*—към покривни мачти; *б*—монтиране към високи комини на съседни сгради със средни изолатори

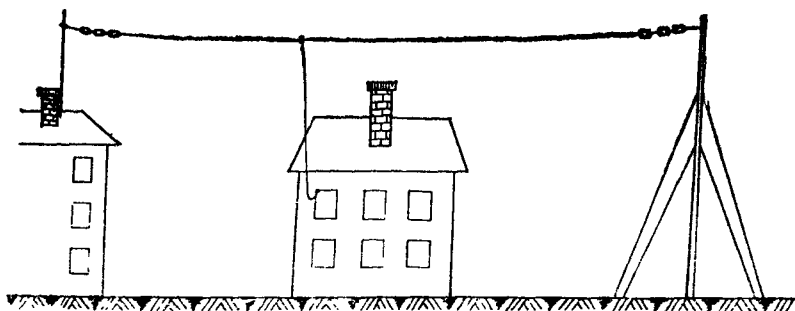
покривни мачти на нашата и съседната къща, ако помежду им няма улица или площад (фиг. 19 *a*). По подобен начин можем да окачим и повече антени между два жилищни блока (фиг. 19 *б*). Броят на антените тогава ще се удвои при междинно разстояние 30—40 m, ако в средата прекъснем антенния проводник чрез изолатори. Тогава всяка половина представлява Г-образна антена

Т-образна антена се използва по-рядко, когато местоположението налага това. Ако между два комина на покрива има разстояние 10—15 m, към тях закрепваме покривни мачти и опъваме хоризонтална антена. Когато жилището ни е между мачтите (вж. фиг. 2 *a*), тогава отводът ще бъде в средата на антенния проводник. Ако няма място или възможност за хоризонтална покривна антена, а разстоянието между нашата сграда и съседната е малко, можем да използваме за опори стълб или дърво откъм обратната страна и покривна мачта върху съседната къща. Тогава опъваме Т-антена, като в този случай антенният проводник не трябва да минава по-ниско от 1 m над най-високата част на покрива (фиг. 20).

На кои неща да обърнем особено внимание, когато правим и монтираме външната антена? Най-напред трябва правилно да подберем вида и дължината на антенния проводник. Тук високата проводимост не е от такова голямо значение, както при вътрешни антени. Наблягаме главно на механичната здравина на антенния проводник, на удобство и добро изолиране при монтажа. Качване на покрива или по забити в земята стълбове е не само трудно, но и опасно за живота. Затова предварително изработваме цялата антена, едностранно закрепяме през изолатори края на антенния проводник



към мачтата. За целта при Т-антена спояваме отвода към антенния проводник, понеже усукването предизвиква окисляване, кѝто определим мястото на отвода. Вземаме също предпазни мерки



Фиг. 20. Т-антена между съседна сграда и земна мачта от другата страна

срещу плъзгане по покрива—завързване с въже към комнина или към рамката на тавански прозорец, употреба на предпазен колан за изкачване по стълб и пр.

За по-лесно закрепване на покривни мачти се предпочитат бандажи, а не скоби към циментирани в дупки на комнина дървени подложки. За отвод предпочитаме плътнo изолиран, а не гол проводник. При силни смущения може да употребим и ширмован проводник, но това правим като изключение поради недостатъците му, които ще изтъкнем по-нататък.

Отвода вкарваме в стаята, като го огъваме с чупка, а не направо, въпреки че трябва да се стремим към по-малка дължина на отводния проводник. Чупката е нужна, за да не влиза дъждовна вода от стичане през отвора в прозоречната рамка. Когато отводът е гол проводник, първо го прикрепяме през изолатор към стърчаща от прозоречната рамка дървена летва. Отводът не трябва да се вкарва направо през ъгъла на прозоречното крило. Така има опасност от протриване или скъсване, щом отваряме прозореца, и от заземяване чрез влагата, която се събира там. Най-правилно е да вкараме отвода през отвор, който пробиваме в горния край на прозоречната рамка, като го свържем през антенния превключвател и предпазител с наблизо поставения приемник. Не се препоръчва непосредствено свързване на два или повече радиоапарати към една и съща антена, понеже се получава рязко отслабване на сигналите, които отделните приемници ще получат от антената.

## МОЖЕ ЛИ ДА СВЪРЖЕМ АНТЕНАТА КЪМ НЯКОЛКО РАДИОАПАРАТА

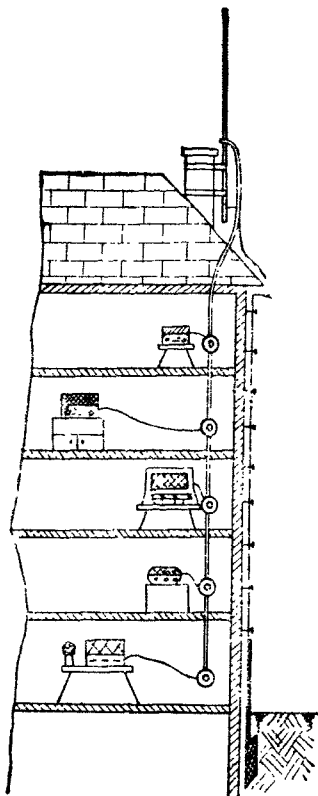
В многоетажните сгради на големите градове се явяват значителни затруднения при монтиране на външни, а особено на покривни антени. Това се предизвиква главно от липса на място върху покрива или в двора за инсталиране антените за многобройните радиоапарати. Изтъквахме, че в големите градове често се налагат външни, главно покривни антени, за да се премахнат или поне рязко подобрят неблагоприятните условия за приемане. Това налага да се свържат няколко приемника към обща антена.

Изследванията са показали, че когато свържем два приемника към една антена, при всички случаи в тях се получава по-малко от половината от вълновата енергия, която иначе би получил само единият приемник. Когато такова двойно свързване е неизбежно, препоръчваме за всеки от двата приемника да спуснем отделен отвод, който да свържем към приемника през разделителна група. Последната се състои от последователно свързани кондензатор от около 250 pF и съпротивление от 500—2000  $\Omega$  в зависимост от входното съпротивление на приемника. Стойността на съпротивлението определяме опитно чрез включване на различни съпротивления в горните граници, докато получим най-силно приемане. Разделителната група можем да вградим в малка кутийка към банан-щекера, чрез който свързваме отводния проводник към нашия радиоапарат.

Най-правилно разрешение на въпроса за свързване на два приемника към една антена ще получим, когато разделим хоризонталната част на покривната антена на две части, даже когато отделните половини станат сравнително доста къси. Това осъществяваме чрез поставяне на антенни изолатори или ролки между двете части. За антени между две съседни сгради може да използваме устройството от фиг. 19 б.

По друг начин се разрешава този въпрос, когато имаме пръчкова покривна антена с ширмован отвод. Тогава можем да използваме антенни трансформатори, с които се получава много добро отделяне на приемането от отделните приемници. Когато имаме достатъчно висока пръчкова антена, т. е. не по-малко от 3—4 m над най-високата част на покрива, можем да получим добро приемане за до пет радиоапарата. Тогава например при пететажна сграда с два входа (общо 20 жилища) ще бъдат достатъчни само 4 такива покривни антени, т. е. по една за всяко крило на сградата (фиг. 21).

Когато се наложи да свържем повече от пет приемника към една антена, например при новите жилищни комплекси у нас с 6—8 етажа, тогава този начин не може да се приложи. В такъв случай към горното устройство трябва да се добави антенен



Фиг. 21. Използуване на пръчкова покривна антена за свързване към пет радиоапарата

усилвател, който се свързва веднага след антената, например в някой таван. За да може да изпълни предназначението си, антенният усилвател трябва да бъде широколентов, покриващ целия приемен обхват от 10 до 2000 m. Така той ще усилва всички радиовълни, които се приемат от антената. После той ще подава част от така усилената антенна енергия на всеки приемник през общия ширмован антенен кабел. Към всяко отклонение има подходяща отделителна група и приемниците не се смущават помежду си при работа.

#### РАДИОСМУЩЕНИЯ И ОТСТРАНЯВАНЕТО ИМ

Смущения при приемането на радиовълни са всички шумове, които пречат за качествено възпроизвеждане на говор и музика от приемника ни. Смущенията се възприемат от радиоапарата ни като пръщения, хърране, писукане, басово бръмчене (брум), пукания, звукови изкривявания и пр. Причините за смущаване на радиоприемането са от най-различен характер и затова трябва да внимаваме при определяне „диагнозата“ на смущенията. Последните могат да се дължат на външни или

вътрешни влияния. Така например басово бръмчене на приемника може да се дължи на изсъхнал електролитен кондензатор, поради което филтражната група работи зле. Подобно бръмчене може да се появи и от външен смутител, например двигател или електроинсталацията. Вътрешни смущения от

приемника могат да се предизвикват също при лош контакт в цоклите на радиолампи, в ключа за вълните или потенциометъра за сила на звука, от лоши (студени) спойки на радиочастите, от повреди или прекъсвания на радиочасти и лампи, от неправилно избран работен режим на лампите и т. н.

Външните радиосмущения могат да се дължат на природни явления, като атмосферни заряди, магнитни бури, мълнии, космични лъчи и пр. Те могат да се предизвикват и от припокриване (интерференция) на два предавателя, които излъчват на много близки радиовълни и затова мъчно се отделят дори при селективни приемници. Радиосмущенията могат да се появят от електрически апарати с искрящи контакти, като индустриални машини, електромотори, медицински апарати, транспортни средства, звънци, ключове, електродомакински уреди, токоизправители, електроцентрали и пр.

Разпознаването на вида радиосмущение е много важно за определяне начина за отстраняването му. По характерния звук можем да познаем някои от смутителите. Така например периодически и бързо заглъхващи пукания при бурно време показват атмосферни разряди, постоянно променящо се пиукане оказва въздействия на настройката при съседен приемник, басово бръмчене издава влиянието на мрежовата честота, остро и продължително хъркане се предизвиква от медицински апарати, сухо пращане с променлива сила се дължи на минаващ трамвай или тролейбус, рязък барабанен шум предизвиква домашния ни звънец, еднократно силно пукане показва задействуване на ключ и т. н. За съжаление не всички радиосмущения можем да определим по този начин, а в известни случаи, както изтъкнахме, дадено смущение може да се дължи и на друг неизвестен фактор.

Радиосмущенията се отстраняват по различни начини. Това зависи от характера им и от нашите възможности. Повечето апарати с искрящи контакти могат лесно да се обезшумят чрез подходящо изчислени и свързани групи от кондензатори, бобини и съпротивления, т. е. чрез искрогасители или филтри. При пръчкови покривни антени по време на буря често се явяват силни пращания от атмосферни разряди. Изследванията показват, че тези смущения могат да се премахнат, като на върха на антената се монтира метален пръстен с диаметър 10—15 см. Употребата на насочени вътрешни антени (рамкова или феритна) също причинява рязко намаляване на околните смущения. Има обаче устройства, чието обезшумяване е много трудно и скъпо. Това са електроцентрали, апаратури с високо напрежение, трамваи, тролей, силно-токови линии, домашни електроинсталации и др. Трета група

източници за смущения се дължат на несъзнателни хора, които ползват необезшумени електроуреди и апарати. В такъв случай трябва незабавно да съобщим на съответната радиослужба за съдействие и отстраняване на смутителя.

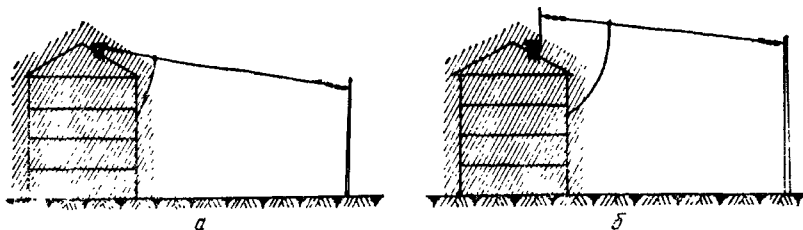
От гореизброените и други причини за радиосмущения в населените места, особено в големите градове, се създават значителни смутителни вълни, наречени „смутителен облак“, който добива по-голяма концентрация във и непосредствено около сградите. Това се дължи главно на наличността на различни електростанции, като силова, осветителна, звънчева, сигнална и електроуреди в тях. Казахме, че голяма част от тези смущения не можем да отстраним или подтиснем, но можем да ги избегнем. Най-добрият начин за избягването им е да издигнем приемната антена над или извън смутителния облак и получените радиовълни да доведем защитено до приемника. Това можем да постигнем най-правилно, като монтираме например външната антена на известно разстояние над най-високата част на покрива ни и чрез ширмован кабел за отвод да доведем радиосигналите до самия приемник. Такива антени наричаме неправилно „ширмовани“ антени, а би трябвало да се наричат антени с ширмован отвод, защото една ширмована антена не реагира на радиовълните, както изтъкнахме при стайни антени.

На пръв поглед тази антена е идеална и трябва да се използва във всички случаи. Обаче това не е така. На първо място такава антена е твърде скъпа и се монтира доста трудно. Освен това при слаби местни смущения антената с ширмован отвод дава по-лоши резултати от обикновената покривна антена. И най-качественият ширмован кабел има известни загуби, които са най-малко 1% на метър. Високочестотните сигнали от антената трябва да стигнат до приемника по най-краткия път, защото са много слаби и губят от енергията си по пътя до приемника и поради високочестотни загуби от тъй наречения кожен ефект, т. е. излъскване на високочестотния ток по повърхността на проводника. Ако например на антената се получат радиовълни с напрежение 3 милivolта, при отвеждане чрез ширмован кабел с дължина 40 m на входа на приемника ще получим само 1,6—1,8 милivolта антенно напрежение. За съжаление в градовете често се налага употребата на такъв кабел, но при селски условия това в повечето случаи съвсем не е необходимо.

Употребата на ширмован отвод добива смисъл, когато приемната антена се намира извън смутителния облак и самият отвод достига наистина до самия приемник! Ако преди приемника има дори половин метър незащитен отвод, на това място проникват

смущенията и може целият труд на предпазването да отиде напразно, ако влиянието на шумовете е силно.

Обикновено смутителният облак обхваща цялата сграда и действа най-малко на 1 m около нея (фиг. 22). При монтиране



Фиг. 22. Въздействие на смутителния облак около сграда при:  
а—неправилно монтиране на външната антена; б—правилен монтаж

на външна антена между покрива на сграда и стълб на земята не трябва част от антенния проводник да е близо до покрива, а неширмованият отвод да е близо до стените (фиг. 22 а). Смущенията отстраняваме почти напълно, когато чрез мачта повдигнем антената високо над покрива и отвода свързваме далеч от сградата (фиг. 22 б). При много силни смущения може да се наложи отводът да бъде ширмован проводник или кабел. Още по-добре ще бъде да изтеглим отвода през облицована с метална изолационна тръба, например бергманова. Тогава може да употребим даже гол проводник за отвод до подходящ антенен контакт в стаята, където се намира приемникът. Трябва обаче да вземем ширмован проводник от контакта до приемника, като за избягване влиянието на смущенията металната оплетка се заземява.

Още по-добри резултати дава употребата на пръчкова покривна антена, която има значителна височина и стърчи високо над покрива. За да няма въздействие от смутителния облак върху нея, активната част от пръчката трябва да започне най-малко на 1 m над най-високата част на покрива, където се монтира през изолационна основа към металната стойка. Последната се прикрепя здраво към покрива или към комин. Ширмованият отвод се свързва чрез метална скоба към антената високо над покрива.

За ширмован отвод се препоръчва коаксиален кабел, а при липса на такъв — добре изолиран ширмован проводник с метална оплетка. Последната може лесно да се повреди, ако няма предпазно покритие.

Действието на антената може да проверим доста лесно. За

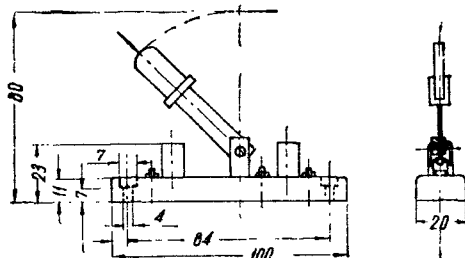
целта през деня нагласяваме приемника на някой близък предавател, но отстоящ най-малко на 50—200 km от дома ни. При по-малки разстояния измерването няма да е реално. Отбелязваме си доколко са отворени светлите сектори на индикаторната лампа за настройка (магическо око). След това изваждаме щекера на антенния отвод, т. е. изключваме антената. Тогава индикаторът трябва да покаже силно намаляване на антенното напрежение, т. е. светлите сектори намаляват рязко. Същото можем да направим и при липса на индикаторна лампа. В този случай силата на приемането трябва съответно да се промени. По такъв начин изпробваме и действието на ширмован отвод. При включване на помощната антена (парче проводник) шумовете трябва да се увеличат многократно. Ако това не се получи при първата проверка, ще означава, че антената ни не е исправна, а във втория случай — че ширмованият отвод не изпълнява своето предназначение. Не трябва да допускаме той да има дължина над 20 m, защото в противен случай кабелният капацитет ще започне рязко да намалява полезните антенни сигнали. Това положение важи особено при приемане на къси вълни и УКВ.

#### ПРЕДПАЗНО УСТРОЙСТВО ЗА ПРИЕМНИКА

Защо ни е предпазно устройство за приемника, когато изтъкнахме, че приетите от антената и подадени във входа на приемника радиовълни са с извънредно ниско напрежение? Наистина приемникът получава сигнал с напрежения хилядни и дори милионни части от волта, което е напълно безопасно. Обаче при външна, а особено при висока покривна антена поетото от нея атмосферно електричество се подава от отвода. Понякога то може да достигне напрежение много хиляди волта, например при силни бури, падане на мълния и пр. Това високо напрежение ще се подаде на приемника и може да го повреди, да предизвика пожар или да нанесе силен токов удар на слушателите при докосване. Падане на мълния върху покривна антена е по-вероятно при планински и селски местности, където гръмоотводите са на по-големи разстояния и по-ниско разположени, отколкото в градовете.

Когато монтираме външна антена, върху покрива или мачтата трябва да има и гръмоотводно устройство. В противен случай трябва да монтираме отделно устройство и да го свържем стабилно през дебело мегално въже към земята. При употреба на ширмован отвод е достатъчно да свържем гръмоотводното

устройство към металната ширмовка, която трябва да се заземи подходящо. Гръмоотводът трябва да стърчи доста над антената, за да изпълни задачата си. Това се постига най-мъчно при пръчкови покривни антени и затова при тях заземяваме само ширмовката на отвода им. По-просто и най-често въздействието от атмосферните заряди се премахва при употребата на антени превключватели и предпазители. Антенният превключвател (вж. фиг. 6 а) служи за свързване на антената направо към земята, когато има силна буря или опасност от падане на мълния. Той се монтира към вътрешната стена веднага след въвеждането на антенния отвод в стаята ни. Средната част на дръжката се свързва с антената през отвода, а щипките през клемите — към радиоапарата, съответно към заземителното устройство. Заводът за електроинсталационни материали „Найден Киров“ — Русе, произвежда антени превключватели с бакелитна или порцеланова основа. Размерите им са показани на фиг. 23.



Фиг. 23. Външен вид и размери на фабричен антенен превключвател

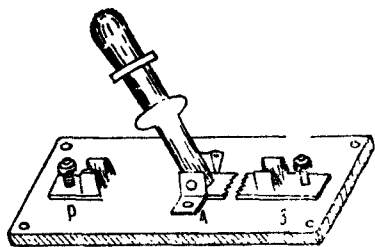
след въвеждането на антенния отвод в стаята ни. Средната част на дръжката се свързва с антената през отвода, а щипките през клемите — към радиоапарата, съответно към заземителното устройство. Заводът за електроинсталационни материали „Найден Киров“ — Русе, произвежда антени превключватели с бакелитна или порцеланова основа. Размерите им са показани на фиг. 23.

Антенен превключвател можем да си направим и сами. Подложката изработваме с неголеми размери, например  $20 \times 100$  mm при дебелина 10 mm. Материалът е гетинакс или пертинакс, като дървото не се препоръчва, понеже е огнеопасно. Металните клемни, контактните щипки и лостът се изработват от месингова ламарина с дебелина 1—2 mm. Особено важно е да има добър контакт между металното лостче и щипките „радио“ и „земя“. В противен случай при горно положение ще имаме нечисто или слабо приемане, а при долно положение — лошо заземяване на антената. Дръжката на лостчето изпиляваме или стругуваме също от изолационен материал. За целта можем да използваме и порцеланова ролка, която притягаме подходящо към горния край на лостчето. Закрепването на отвода, заземителното въже и свързката към приемника постигаме чрез месингови болтчета при здраво затягане през добре почистени или калайдисани месингови шайби.

Антенните предпазители се изработват в различни изпълнения. В миналото много се използват гъбовидни рогови предпазители, които се монтираха към външната стена до прозореца, през който влиза отводът. Сега за удобство се прилагат предимно вът-



решни предпазители в изпълненията от фиг. 6 б. Първият предпазител е саморъчен с много просто устройство. Монтира се на малка изолационна подложка, която трябва да е огнеупорна, например бакелитна или порцеланова. Върху нея здраво са при-



Фиг. 24. Изпълнение на саморъчно изработен антенен превключвател с предпазител срещу атмосферното електричество

случаи да изключваме антената в буря и при дъждовно време. Тогава на превключвателя монтираме искрище между средната част и клемата за земя (фиг. 24). Така антената ще изключваме само при особени случаи — гръмотевици, чести атмосферни изпразвания, което е удобство при радиоприемането. Нашият фабричен антенен превключвател е изработен по този начин и се предпочита

крепени две месингови пластинки с ширина около 10 mm и дебелина 1 mm. В единия си край те са огънати и отдалечени от подложката, като са силно назъбени. Разстоянието между пластинките е около 0,2—0,5 mm. Това е искрището, където при силно зареждане на антената електричеството се прехвърля чрез искри през заземителното въже към земята.

Често се прави комбинация между антенния превключвател и такъв предпазител, за да не става нужда при всички

## ЗАЗЕМЯВАНЕ

Заземяването е не само съставна част на предпазното устройство, но и на антенната верига. То е особено нужно при детекторни и батерийни приемници. При ширмовани отводи го използваме за отвеждане на смущенията от смутителния облак около сградата. Има хора, които подценяват значението на заземяването, понеже имат качествени приемници или антената им е тайна. Наистина в такъв случай приемането може да е силно, но няма да е чисто. При някои конструкции приемници, например с безтрансформаторна схема, не трябва да свързваме заземяване, понеже едната фаза на електромержата е свързана направо към шасито. Такива са повечето приемници у нас — „Комсомолец“ „Пионер“, „Маестро“.

Заземяването може да се направи вътрешно или външно. В

жилището го изпълняваме чрез свързване на заземителния проводник към водопроводната инсталация или към парното отопление. Заземителният проводник може да бъде със или без изолация, меден или стоманен, но с по-голям диаметър (2—3 mm). Той трябва да бъде възможно по-къс, както и антенният отвод, но да е предпазен от механични повреди. Обикновено го изтегляме по долния ръб на стените (при пода) и го закрепваме с огънати гвоздеи на разстояние 50—100 cm. Заземителния проводник свързваме към водосточната или парната тръба, кранчето на чешмата или радиатора. Това трябва да става на добре почистено място чрез скоба, под която слагаме оловна лента за по-добър и плътен контакт.

Външно заземяване правим по различни начини. Често се използва заземителна плоча (вж. фиг. 6 в) от дебела медна или цинкувана стоманена ламарина. Тя се заковава за добър контакт на 2—3 m под земната повърхност до самата сграда. По този начин тя се овлажнява добре от подпочвената вода и от стичащата се при дъждовно време от сградата. Вместо плоча можем да използваме стоманена цинкувана тръба, на която в единия край поставяме острие, за да я забием по-лесно дълбоко в земята. При липса на такива заземители можем да използваме по-големи метални отпадъци, като пробита цинкувана кофа, меден леген и др. За подобряване на заземяването при суха и песъчлива почва посипваме заземителя с влагопоглъщащи вещества — готварска сол, ситни дървени въглища. Не трябва да облицоваме заземителя с асфалт или предпазна неметална боя, за да избегнем ръждясването, защото ще прекъснем връзката със земята. Самото заземително въже трябва да има голямо сечение и трябва да се предпази от разяждане чрез предпазно покритие. Това въже се свързва към заземителя много здраво чрез заваряване, запояване или занитване. Самото място на свързването се предпазва от ръжда чрез намазване с минимум или боя.

### НЕПОДХОДЯЩА ТЕЛЕВИЗИОННА АНТЕНА—НЕКАЧЕСТВЕНО ПРИЕМАНЕ

Приемните телевизионни (УКВ) антени се отличават много от радиоантените. Без антена телевизорът не приема добре. Освен това антената трябва да има определени размери—от порядъка на една до няколко половини на приемната радиовълна. За телевизията е възприет обхватът на УКВ при честоти 48,5 до 230 мгхц, т. е. дължина на вълната 5,72—1,3 m. I телевизионен

обхват съдържа 1-и и 2-и канал, II—3-и, 4-и и 5-и, а III—6-и до 12-и телевизионен канал.

Видът и изработването на антената играят важна роля за получаване на силно и качествено приемане. Същото важи за съгласуването (нагаждането) на антената към входа на телевизора и за правилното ѝ пространствено ориентиране. След полагането антената трябва да се ориентира (измества, завърта) до получаване на възможния най-силен качествен сигнал, като се използват или избягват и отразени радиовълни. Всичко това показва, че при подбора, направата и монтирането на телевизионната антена трябва да се внимава много повече, отколкото при радиоантена. Това е особено важно, когато се прави антена за далечно приемане или географските условия затрудняват доброто приемане.

Самостоятелното конструиране, изработване, съгласуване и измерване на телевизионна антена изискват значителни познания и опит в антенно-фидерната техника. Същият резултат може обаче да се получи, ако се направи подходящ избор по вече изпробвани видове антени. Но и в този случай е необходимо експериментиране при монтажа, съгласуването и ориентирането на антена — фидер (отвод) — телевизионен приемник.

Но каква антена да се подбере за даден телевизор? Разнообразието на видове и варианти УКВ-антени е много голямо и затруднява избора. Освен това те се различават по принцип на действие, устройство, размери и себестойност. По възприетите характеристики, параметри и показатели може да се направи сравнителна и количествена преценка на антенните свойства и да се подбере най-подходяща за случая антена.

Най-важните практически параметри за УКВ-антени са коефициент на усилване и входно съпротивление. Коефициентът на усилване по напрежение (или мощност) изразява степента на насоченото действие и ефикасността на УКВ-антените. Наименованието е условно, тъй като антените фактически нямат усилвателни свойства. При сложните антени с насочено действие се получават по-големи стойности на индуктирани напрежения, отколкото при най-основния елемент на УКВ-антените — полувълновия дипол. Отношението на индуктираното в дадена антена напрежение при съгласуван товар към индуктираното напрежение в прост полувълнов дипол представлява коефициентът на усилване по напрежение на тази антена. И така коефициентът на усилване на дипола се възприема за единица, а в децибели—нула. Коефициентът на усилване по напрежение на приемните телевизионни антени се изменя практически в границите между 1 и 8, което отговаря съответно на 0 до 18 децибела. Входното съпротивле-

ние на УКВ-антените също се изменя — от 75  $\Omega$  (полувълнов дипол) до 300  $\Omega$  (сгънат дипол и по-сложни антени).

За постигане на силно насочено действие на приемните антени към активния елемент (вibratora) се прибавят различни видове пасивни елементи, които според действието си биват отражателни и насочващи, независимо от тяхното конструктивно изпълнение или размери. Спрямо приеманите сигнали отражателите се поставят зад vibratora и отразяват част от енергията на електромагнитното поле обратно към дипола. Така около последния полето се повишава, а следователно и ефикасността и насочеността на антената. Директорите се поставят пред активния елемент спрямо приеманите сигнали, които следователно индуцират е. д. н. най-напред в тях. Директорите се правят предимно с реактивен характер и следователно излъчват обратно по-голяма част от индуктираната в тях електромагнитна енергия. Излъчените назад радиовълни попадат върху активния елемент синфазно с приеманите и така антената получава по-силно насочено действие и по-голяма ефикасност.

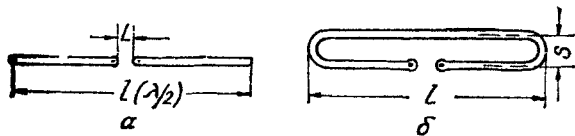
#### ВИДОВЕ ТЕЛЕВИЗИОННИ АНТЕНИ

При телевизионните антени има голямо разнообразие на местопологане, конструкции и изпълнение, както при радиоантените. Според мястото на монтажа ги разделяме пак на вътрешни и външни. Според броя на приеманите програми телевизионните антени делим на едноканални, многоканални и диапазонни. Според конструкцията те могат да бъдат тип дипол (линеен или сгънат), вълнов канал (с 3 до 14 елемента), ромбична, рамкова, зигзагообразна, V-образна, елховидна, с логаритмично-периодична структура (съветски тип ТЛП) и пр.

*Вътрешните* (стайните) телевизионни антени имат проста конструкция, която се свежда до различни оформления на дипол — линеен или сгънат. Използват се само за определена програма (канал), понеже имат малка насоченост. Затова те са пригодени само за местния телевизионен предавател или ретранслатор при липса на силни околни смущения, които могат да влошат качеството на звука и картината. Употребата им се препоръчва при горните етажи на градски сгради и пряка видимост към предавателя, при равнинна местност или селски условия. Използват се две конструкции на стайни антени. линеен дипол (полувълнов vibrator) и сгънат дипол (двоен полувълнов vibrator).

*Линейният дипол* е най-простата стайна телевизионна антена.

той има обаче и най-малка насоченост и усилване. Употребява се, когато няма околни смущения, препятствия и ехо-сигнали (отразени сигнали), а предавателят е на разстояние до 20—30 km. Допустимото разстояние зависи от напрегнатостта на полето (мощ-



Фиг. 25. Икономични телевизионни антени  
 а—полувълнов вибратор; б—сгънат дипол

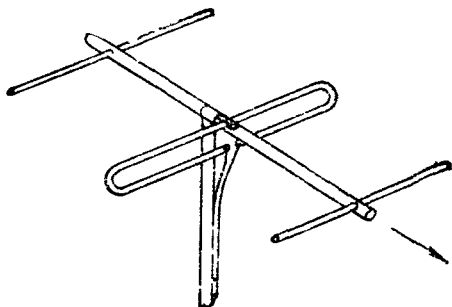
ността) на предавателя или ретранслатора. Този дипол (фиг. 25 а) представлява две еднакви парчета проводник или метална тръба с дължина  $l$  (заедно с междимата  $L$ ), зависеща от телевизионния канал (с дължина на вълната  $\lambda$ ), за който е настроен. Коефициентът на усилване на дипола е около 1 (0 dB), а входното му съпротивление е 75  $\Omega$ .

*Сгънатият дипол* (шлейфвибратор) представлява двойно огънат проводник или метална тръба (фиг. 25 б) с разстояние  $S \approx 0,05 \lambda$  между осите на правата и огънатите части. И тук дължината  $l$  зависи от телевизионния канал, за който диполът е предназначен. Коефициентът на усилване е също 1, но входното съпротивление се повишава четирикратно, т. е. много по-подходящо е за нагаждане към симетричен вход на телевизора. Сгънатият дипол рядко се използва самостоятелно за покривна антена поради слабото си насочено действие, и по-често за стационарно приемане (фиг. 30). Употребява се и като активен вибратор в многоелементните антени тип „вълнов канал“.

*Външните телевизионни антени* са по-сложни и се прилагат за усилване, подобряване и разширяване на приемането, т. е. за избягване на смущенията при по-голяма отдалеченост на предавателя или при приемане на повече програми. Те са най-различни по типове, оформление и размери, като са предимно покривни антени. Пригодени са да приемат една или повече телевизионни програми (канални). Затова се наричат едноканални или многоканални с насочено действие.

*Многоелементните антени* са с различни конструкции, но най-много се използват тип „вълнов канал“. За основа те имат сгънат дипол (активен вибратор), към който се прикрепят спомагателните (пасивните) елементи: отпред — директори, а отзад —

рефлектори или евентуално — отражател. Директорите са до 11 (при антена тип „вълнов канал“) и до шестия се скъсяват пропорционално с отдалечаването от вибратора. Рефлекторите са един или три. Отражателната плоскост е вертикална или параболична. Размерите на всички елементи и разстоянията помежду им са точно определени и зависят от приемания канал. Краищата на активния вибратор се свързват чрез отвод (симетричен или коаксиален кабел) към телевизионния приемник. Отводът се нагажда както към антената, така и към телевизора.



Фиг. 26. Триелементна антена „вълнов канал“

Най-простата многоелементна антена има по един активен дипол, директор и рефлектор (*триелементна антена — фиг. 26*).

Тя също има малък коефициент на усилване по напрежение и затова се употребява за приемане на местна програма на разстояние, до 30—40 km или при по-малки разстояния, но при увеличени смущения и отразени сигнали (повишена насоченост). Коефициентът на усилване (за случая максимално 2,5) зависи от разстоянията между елементите и се увеличава, както и насочеността на антената, с увеличаване броя на елементите.

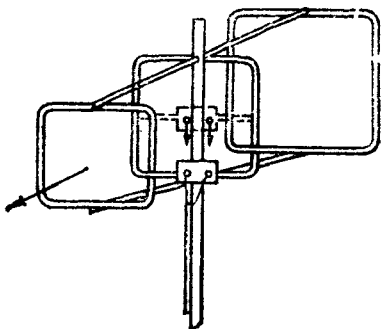
Най-голям ефект дават телевизионни антени с 4 до 5 директора, понеже с увеличаване на броя им коефициентът на усилване нараства вече твърде малко, а конструкцията на антената става по-сложна, тежка и нестабилна. Освен това с увеличаване на елементите входното съпротивление на антената намалява с 5 до 7 пъти (при 5-елементна антена), което затруднява съгласуването ѝ с отводния кабел (фидер). При многоелементните антени то се възприема за 60  $\Omega$ . Пропусканата лента на антената става по-тясна, но насочеността нараства. Такава антена е подходяща само за далечно приемане, когато се допуска малко влошаване на качеството на картината за получаване на по-голям коефициент на усилване.

Тринадесетелементна антена с три рефлектора и 9 директора е показана на фиг. 33. При нея се налага добро нагаждане (напр

с U-коляно), защото приеманият сигнал е слаб. За далечно приемане (над 80 km) се предпочитат синфазни антени тип „възлов канал“ (вж. фиг. 34). Те са съставени от две, по-рядко от четири и повече, 5- до 7-елементни антени, групирани етажно или редово и свързани подходящо към общ отводен кабел. Получава се по-силно насочено действие и значително повишаване на коефициента на усилване.

Многоканалните антени служат за приемане на една или няколко програми в I, II или III телевизионен обхват. Те са различни видове: ромбична, тип „квадрат“, зигзагообразна, V-образна, тип „двойно V“ и пр.

Аntenата тип „квадрат“ обикновено бива дву- или триелементна и се използва като едноканална или диапазонна антена. При двуелементната едноканална антена (вж. фиг. 36) активният вибратор има формата на квадратна рамка, а зад него е поставен също квадратен, но по-голям рефлектор. Триелементната антена от този вид (фиг. 27) има и съответно по-малък директор отпред. Входното съпротивление на тази антена е малко (70—80  $\Omega$ ), но се повишава на около 300  $\Omega$ , когато изводите са не в краищата на активната рамка, а в средата ѝ (на фиг. 27 е отбелязано с пунктир). Тогава отводът се прави със симетричен



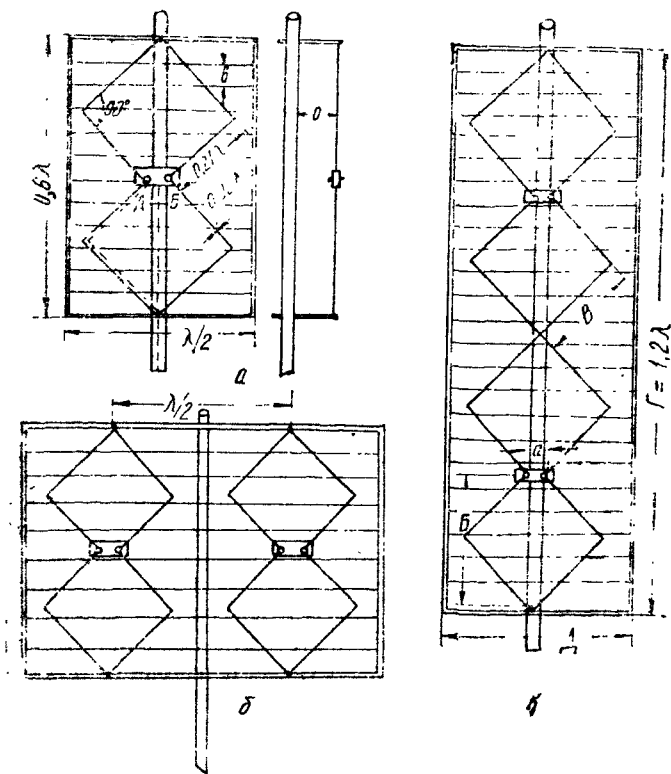
Фиг. 27. Триелементна антена тип „квадрат“

кабел, а при коаксиален е нужно U-коляно. Такава антена е многоканална и е особено подходяща за III обхват.

Зигзагообразната антена (фиг. 28a) намира напоследък широко приложение поради простата конструкция, значителното усилване (2,8—4,4) и големия си работен обхват. Използува се за приемане на отделен канал или цял обхват (1—5-и или 6—12-и канал) Антената осигурява приемане на разстояние 60—80 km. Отводът се прави с коаксиален кабел (входно съпротивление 75  $\Omega$ ) без съ-

гласуващи приспособления. Антената се състои от двоен активен вибратор (осморка) и отражателна плоскост (рефлектор-екран). Рефлекторът е монтиран на носещата конструкция, а осморката е закрепена към него в крайните точки — горна и долна. Изводите към отвода са в тясната средна част на осморката. Още по-

голям коефициент на усилване (4,1—5,5) се получава при двойната зигзагообразна антена. Тя има същата конструкция и размери на всяка осморка, но рефлекторът е два пъти по-голям и пред него са закрепени хоризонтално (фиг. 28б) или вертикално (фиг. 28в) двата двойни вибратора. Съгласуването (нагаждането)



Фиг. 28. Зигзагообразни антени

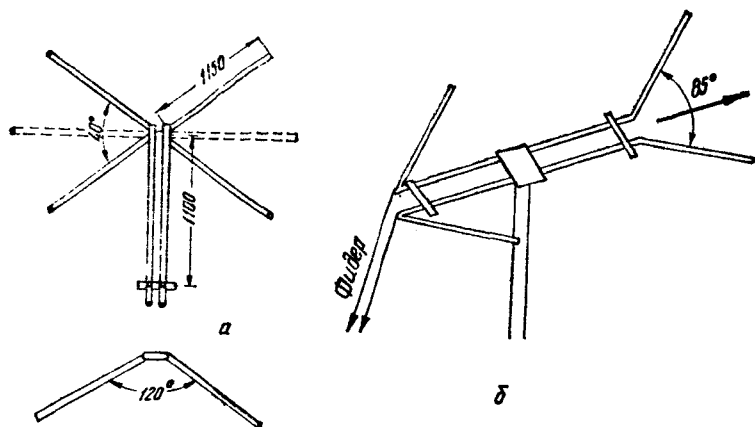
а—единична с рефлектор; б—хоризонтална двойна с рефлектор; в—вертикална двойна с рефлектор

между такава антена и отводния кабел е твърде трудно, освен ако се употреби коаксиален кабел, когато свързването е пряко.

V-образна антена (съветски тип ТАИ-12) е също многоканална, но не дава усилване, т. е. коефициентът на усилване е 1 (0 dB). Входното съпротивление е малко (30—35  $\Omega$ ). Тази антена е пред-



назначена за I—II обхват (1—5-и канал) или III обхват (6—12-и канал) при разстояние до 30 km от предавателя (ретранслатора). Състои се от два vibratora с 2 или 3 рамена (фиг. 29 а), които се разклоняват като ветрило от мястото на свързване към отво-



Фиг. 29. V-образни антени  
а—единична; б—тип „двойно V“

да. Двете вертикални „ветрила“ са симетрично отворени към предавателя на ъгъл  $120^\circ$ . Подобна на тази е антената тип „двойно V“ (фиг. 29 б), която има обаче по-голям коефициент на усилване (около 3) и входно съпротивление ( $200 \Omega$ ). При нея двете „ветрила“ са разположени съсно едно зад друго под ъгъл  $85^\circ$ . Такива антени могат да се монтират на етажи една над друга (сифазна антена). Те имат лека конструкция и затова са подходящи за закрепване към въртяща се мачта, т. е. за пространствено ориентиране.

#### ИЗРАБОТВАНЕ НА ТЕЛЕВИЗИОННИ АНТЕНИ

Когато изработваме телевизионни антени, изхождаме от изискванията за осигуряване на определено съотношение сигнал/шум. Добавят се изискванията за точно спазване размерите на частите от антената съответстващи на дадения канал или обхват, за по-голяма насоченост, широколентовост и усилване.

От друга страна, телевизионните антени не зависят в голяма

степен от проводимостта на материала им. Затова те могат да се изработват не само от медни, алуминиеви или стоманени тръби, профили и проводници, но и от по-прости материали, метални ленти, винкели и дори бетонно желязо (напр. за антена тип „двойно V“). Разбира се, не се предпочитат материали, които се разрушават от атмосферните влияния или образуват електрохимични двойки. Може да се съчетават алуминий или дуралуминий със стомана, мед с месинг или бронз. Свързване на алуминий или дуралуминий с мед, месинг, бронз или нелегирана стомана с мед е недопустимо, защото се предизвиква ускорена корозия в мястото на допира им.

Изолаторите за антените трябва да бъдат влагоустойчиви. Препоръчва се употребата на плексиглас, пластмаси, порцелан, керамика и евентуално, гетинакс. Както при покривните радиоантени, и тук се използват мачти от метални тръби или прътове, дървени прътове с достатъчен диаметър, за да се получи стабилна конструкция.

Отводът от антената към телевизора трябва да бъде от кабел — коаксиален или симетричен (лентов). Коаксиалните кабели имат малко съпротивление ( $60 \Omega$  за западни телевизори и  $75 \Omega$  — за съветски), а симетричните — голямо ( $240$ — $300 \Omega$ ). Това се взема пред вид при съгласуване на отвода към антената и телевизора. И двата вида кабели са с високочестотна изолация (полиетилен, стирофлекс и др.), а коаксиалният кабел има екранираща калайдисана медна оплетка (фиг. 4). За отвод не трябва да се използват проводници или кабели с нискочестотна изолация напр. проводник тип ПВД. Външно ПВД прилича на симетричния кабел, но има винилова изолация и разстоянието между двата му проводника е по-малко (различно вълново съпротивление!). В противен случай се получават големи загуби в изолацията и изкривявания от несъгласуваност.

Когато ще си правим сами телевизионна антена, най-напред определяме най-подходящия за целта тип антена, а след това — точните размери, материали и разположение на елементите, мястото и начина на закрепване и пр.

За да получим висококачествено приемане, *мястото на антената* — стая, балкон, покрив — се подбира по възможност така, че в правата посока между антената и телецентъра (ретранслатора) да няма препятствия за радиовълните (високи сгради, строителни кранове, височини). Ако освен това предавателят се намира близо до нас, задоволяваме се със стационарна антена, която можем да направим лесно сами.

*Линеен дипол* (вж. фиг. 25 а) се изработва най-просто от пар-

че симетричен кабел, който разцепваме е единия край до дължина  $l/2$  и закрепване към изолационна лента. Този вид стайна антена е твърде елементарна и може да се прилага за временно ползуване — до направяне или набавяне на по-качествена телевизионна антена.

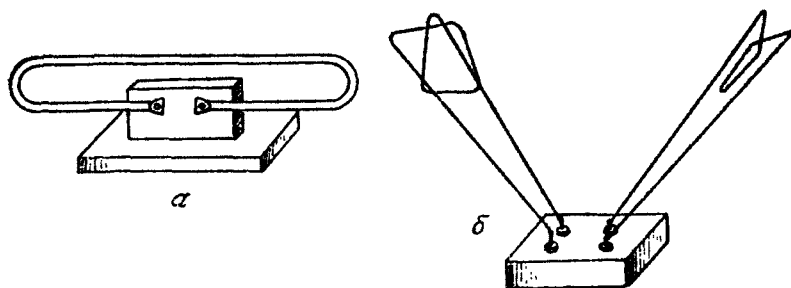
В Съветския съюз се изработват фабрично различни типове *телескопични антени* от вида линеен дипол. Такива са типовете КТТА, КТТА-1, КТТА-2, КТТА-12 и АТК-1. Те имат предимство, че телескопичните им рамена могат да се настройват (изтеглят или вткват) на желания канал. Първите три типа са за 1—5 телевизионен канал, а останалите два — за всичките 12 канала. Всичките пет типа съдържат съгласуващо-симетриращо устройство.

*Сгънат дипол* (фиг. 30 а и 25 б) може да се изработи от следните материали: 1) метална тръба (алуминиева или медна), 2) изолационна плочка (гетинаксова, плексигласова) и 3) подложка. Дължината  $l$  зависи от телевизионния канал, за който диполът е предназначен, както следва:

Телевизионен канал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дължина на вибратора (mm)	2760	2340	1790	1620	1510	815	780	745	720	690	665	640

Общата дължина на тръбата трябва да е два пъти по-голяма ( $2l$ ) плюс двете сгъвки, следователно за София (7-и канал) вземаме тръба с дължина около 2 m и диаметър 10 mm. Тя се запущва в единия край, напълва се плътно със ситен пясък и се запущва и от другата страна. На 50 cm от единия край тя се огъва около дървено трупче или тръба със диаметър 80 mm ( $S = 70-80$  mm). След това отмерваме 78 cm ( $l$ ) от сгъвката и огъваме тръбата и от другата страна. Огъването да става внимателно, за да не се сплеска тръбата. Ако тя е бергманова, фалцът трябва да е встрани от сгъвката, за да не се отвори или смачка. За по-лесно огъване тръбата се нагрива и се употребяват бергманови клещи. Двете рамена на вибратора трябва да бъдат на една линия, успоредни и с разстояние  $S=80$  mm между осите. Дългите краища на рамената се отрязват с ножовка, като между тях остава междина  $l=50$  mm. Краищата се разплескват и пробиват с диаметър 3—4 mm, според болтовете, с които разполагаме. В отворите се нарязва резба, ако разполагаме с метчик.

От изолационен материал изрязваме плочка с размери  $5 \times 10$  cm при дебелина 0,5—1 cm. В горния край на плочката пробиваме два отвора също на разстояние 50 mm и я закрепваме здраво към дървена или метална подложка с подходящи размери. Болто-



Фиг. 30. Саморъчно изработени стайни антени  
а—от тръба; б—от проводник

вете прекарваме през краищата на вибратора, който закрепваме с гайки. С други такива гайки прикрепяме краищата на симетричния кабел, завити на ухो.

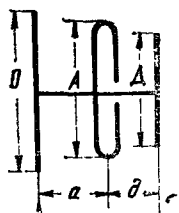
Още по-лесно се изработва сгънат дипол от меден, алуминиев или месингов проводник с диаметър 3 mm. За 7-и канал се отрязват две парчета проводник с дължина по 90 cm и се огъват според фиг. 30 б. Краищата се вкарват в букси, които са монтирани на изолационна подложка. Подложката може да бъде долната част на бакелитова или винилова кутия (напр. сапунерка). В единия си край двете парчета се свързват накъсо. За целта се запоява парче меден проводник към вътрешната страна на съответните букси. Парчето симетричен кабел за телевизора се запоява, от едната страна, към останалите две букси, прекарва се през отвор в подложката, а към другия край се монтират щекери за вклучване към буксите „антена“ на телевизора.

Свързване на тръбния или проводниковия дипол чрез симетричен кабел с полетиленова (не винилитова!) изолация към приемник със симетричен вход ( $240 \Omega$ ) се прилага при българските телевизори „Кристал“, „Опера“, „София“, „Пирин“ и др. и много чуждестранни („Орион“, „Фаворит“, „Стадион“ и др.). Телевизорите с несиметричен вход ( $75 \Omega$ ) се свързват към антената с коаксиален кабел. Жилото на коаксиалния кабел се свързва към единия край на антената. Външната метална оплетка се свързва към земя и към металната оплетка на парче от същия кабел (симетриращо коляно).

Краищата на жилото на парчето се свързват към краищата на антената (вж. фиг. 35). Дължината на парчето кабел-коляно се определя от приемания канал. За София дължината му е 56 cm (вж. таблицата към фиг. 42).

Дължината на кабела между стайната антена и телевизора не оказва влияние върху качеството на приемане. Затова може да употребим и по-дълго парче кабел (2—4 m), за да придвижваме антената из стаята, докато получим най-ясен образ и чист звук. Принципно плоскостта на антената се поставя напречно на посоката към предавателя, но при градски условия или неравна местност отразените сигнали могат да влошат приемането при такова разполагане. Затова придвижваме, издигаме, снижаване и въртим антената, докато получим най-добро приемане. Антената може да поставим извън прозореца (на стойка към рамката или на балкона), ако това чувствително подобрява приемането. Когато и това не помогне, трябва да използваме някой вид външна антена.

Външна телевизионна антена се монтира, когато приемането е некачествено или предавателят — твърде далеч. В първия случай е достатъчна триелементна антена, която има проста конструкция (фиг. 26 и 31). Изработва се от алуминиеви или метализирани бергманови тръби с диаметър около 10 mm. Стрелата (скрепителната ос) може да бъде дървена летва, но се предпочита метална тръба с диаметър над 20 mm. Дължината на стрелата зависи от канала (за София е около 45 cm). Елементите се закрепват към стрелата. Размерите на антената и на евентуално използваното U-коляно за различните телевизионни канали са дадени в долната таблица по означенията от фиг. 31. Най-лесно се закрепват пасивните елементи (директор и рефлектор) чрез напречното им промушване през отвори в стрелата (фиг. 26). За да не се изместват странично, отворите се нагласяват точно или се поставят скрепления (болтчета, скоби). Активният дипол се закрепва чрез малка скоба върху стрелата, която също чрез скоба се прикрепя към носещия вертикален прът или към стойка. Носещата конструкция може да е дървена, но за по-голяма



Фиг. 31. Триелементна антена „външен канал“ от тръби

устойчивост се предпочита метална (водопроводна, газопроводна или алуминиева). Прътът или стойката с антената се закрепва извън прозоречната рамка, на балкона или — с предпочитание и при възможност — към покрива по някой от разгледаните начини за монтаж на покривни радиоантени.

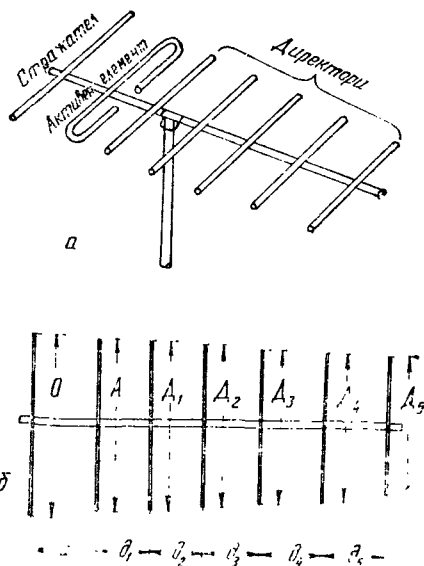
Триелементна антена тип „вълнов канал“<sup>4</sup>

Канал	Размери (mm)					Дължина на U-коляното (mm)
	A	O	Д	a	δ	
1	2760	3350	2340	900	600	1900
2	2340	2840	2000	760	510	1600
3	1790	2200	1550	590	395	1240
4	1620	2000	1400	535	355	1120
5	1510	1830	1290	490	330	1030
6	815	990	690	270	180	560
7	780	950	660	255	170	535
8	745	905	630	240	160	515
9	720	870	610	230	155	495
10	690	840	585	225	150	475
11	665	805	560	220	145	455
12	640	780	545	215	140	440

За приемане на телецентър (ретранслатор) на голямо разстояние се използват по-сложни антени, които дават и усилване на сигнала по напрежение. От типа „вълнов канал“ те могат да са 5-, 7-, 11-, 13- или 14-елементни. Например *седемелементната антена* (фиг. 32 а) се изработва, както и триелементната, но има коефициент на усилване 2,7 и по-големи размери. Означените на фиг. 32 б размери могат да се вземат от долната таблица. И тук U-коляното има дължина според канала, както при триелементната антена.

Закрепването на активния елемент към стрелата зависи от материала на стрелата (метална гръба или дървена летва). Тази антена се използва и като съставна част при синфазните антени.

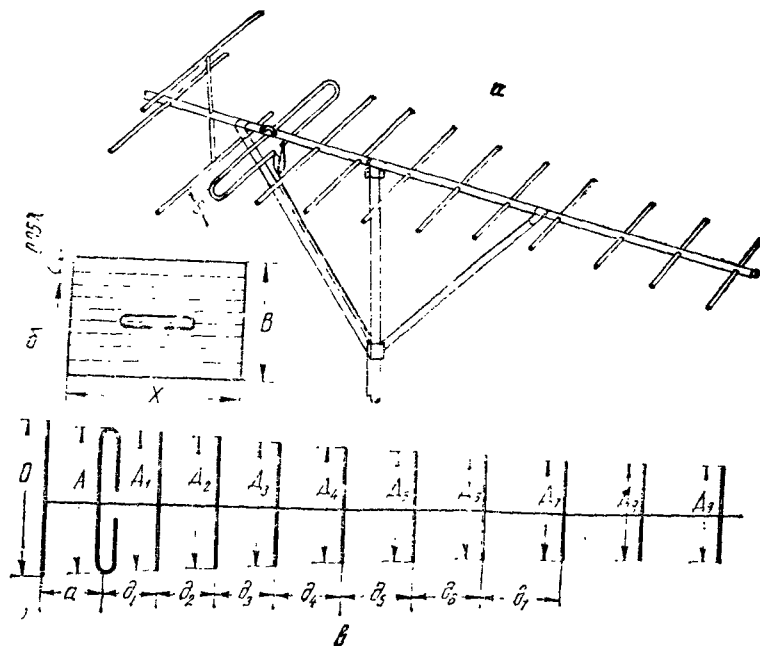
*Тринадесетелементната антена* от типа „вълнов канал“ (фиг. 33) има много добри качества. Използува се при приемане на слаби



Фиг. 32. Седемелементна антена „вълнов канал“

Седмелементна антена тип „вълнов канал“

Канал	A	O	Л <sub>1</sub>	Л <sub>2</sub>	Л <sub>3</sub>	Л <sub>4</sub>	Л <sub>5</sub>	a	д <sub>1</sub>	д <sub>2</sub>	д <sub>3</sub>	д <sub>4</sub>	д <sub>5</sub>
1	2360	2830	2340	2395	2340	2310	2260	1685	995	1430	1350	895	945
2	2000	2395	1985	2025	1985	1955	1910	1425	845	1200	1140	757	800
3	1553	1863	1540	1575	1540	1520	1485	1110	655	932	888	590	622
4	1410	1695	1400	1430	1400	1380	1350	1010	596	848	808	535	565
5	1290	1550	1285	1310	1285	1265	1238	925	546	778	740	490	518
6	700	840	695	710	695	685	670	500	295	420	400	265	280
7	670	800	660	670	660	650	640	475	280	400	380	400	380
8	645	770	640	650	640	625	615	455	270	385	370	245	260
9	620	740	615	620	615	600	590	435	260	370	355	235	250
10	595	710	585	595	585	575	565	420	250	355	340	225	240
11	575	685	570	580	570	560	550	405	240	345	330	220	230
12	555	660	550	560	550	540	530	390	230	335	315	210	225



Фиг. 33. Тринадесетелементна антена „вълнов канал“  
 а—конструкция; б—отражателна плоскост; в—размери

Тринадесетелементна антена тип „вълнов канал“

Размер	Телевизионен канал						
	6	7	8	9	10	11	12
<i>O</i>	860	830	790	770	730	710	690
<i>A</i>	770	740	710	680	650	630	610
<i>D<sub>1</sub></i>	720	690	660	640	610	590	570
<i>D<sub>2</sub></i>	690	660	630	610	580	560	540
<i>D<sub>3</sub></i>	670	640	610	590	560	540	520
<i>D<sub>4</sub></i>	650	620	590	570	550	530	510
<i>D<sub>5</sub></i>	640	610	580	560	540	520	500
<i>D<sub>6</sub></i>	630	600	570	550	530	510	490
<i>D<sub>7</sub></i>	610	590	560	540	520	500	480
<i>D<sub>8</sub></i>	600	580	550	530	500	490	470
<i>D<sub>9</sub></i>	580	560	540	510	480	470	450
<i>a</i>	340	320	310	300	290	280	270
<i>d<sub>1</sub></i>	210	200	190	180	170	160	150
<i>d<sub>2</sub></i>	260	240	230	220	220	210	200
<i>d<sub>3</sub></i>	340	320	310	300	290	280	270
<i>d<sub>4</sub></i>	340	320	310	300	290	280	270
<i>d<sub>5</sub></i>	340	320	310	300	290	280	270
<i>d<sub>6</sub></i>	340	320	310	300	290	280	270
<i>d<sub>7</sub></i>	510	490	470	450	430	420	410
<i>d<sub>8</sub></i>	510	490	470	450	430	420	410
<i>d<sub>9</sub></i>	510	490	470	450	430	420	410
<i>B</i>	1700	1620	1550	1500	1430	2080	2010
<i>X</i>	2550	2430	2320	2250	2140	2080	2010

телевизионни сигнали (коефициент на усилване  $\sim 4$ ) самостоятелно и в състава на синфазни антени. Коефициентът на усилване нараства с още 1,4—1,6 при поставянето на отражателна плоскост зад активния дипол, като същевременно се повишава и екранирането от излъчването на местния предавател.

Принципно тази антена се изработва, както останалите антени тип „вълнов канал“, но тук въпросът за механичната устойчивост придобива най-голямо значение поради голямата дължина на стрелата (над 2 m). Затова стрелата се прави с предпочитание от алуминиева или стоманена тръба с по-голям диаметър (около 2 cm). При липса на такава може да се употреби дебела дървена летва, напр. с размери  $3 \times 4$  cm. В последния случай по дължината на летвата отгоре се прикрепя алуминиева или стоманена (поцинкована) лента с размери  $2 \times 10$  mm, към която се закрепват частите на антената. Така средните точки на всички елементи ще получат необходимото заземяване. Същото се отнася и до всички антени тип „вълнов канал“, при които използваме дървена летва за стрела. Контактът между елементите и металната лента



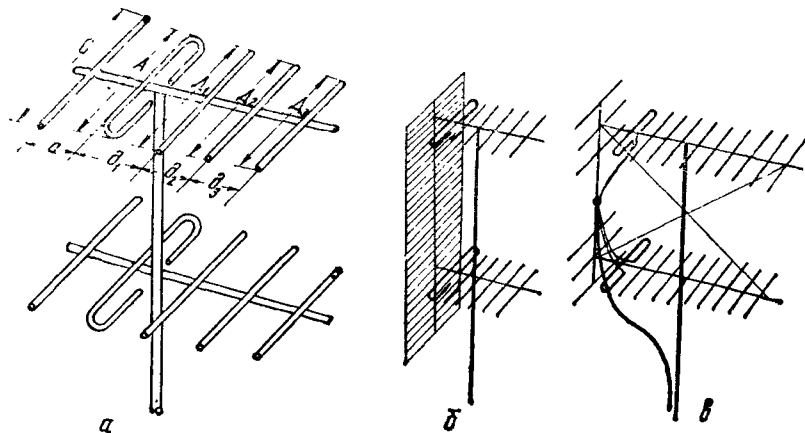
се осигурява чрез спояване, калайдисване, заваряване или здраво механично закрепване напр. с болтчета. Всички елементи са от тръби с диаметър 10—20 mm.

Активният елемент има разстояние  $S=80$  mm между осите на двете си части. Антенният рефлектор (отражател) се прави от три елемента, за да се получи по-голяма насоченост. Ефективността на антената се увеличава още, ако отзад се постави и отразителна плоскост с посочените на фиг. 33 б и горната таблица размери. Следователно антената съдържа 3 рефлектора и 9 директора, чиито размери и отстояния също са дадени на таблицата. Външният ѝ вид и конструктивни размери са посочени на фиг. 33 а и в. Практически тя се изработва главно за каналите от III обхват (6—12-и канал), тъй като за тях има най-малки размери.

Тежката конструкция и големите размери на 13-елементната покривна антена изискват по-внимателно механично закрепване на всички елементи към стрелата, на стрелата към носещия прът и на последния — към покрива. Освен това стрелата трябва предварително да се балансира, преди да се закрепва към носещата конструкция. Трите рефлектора и деветте директора се прикрепят най-лесно, когато стрелата е от дървена летва. Тогава елементите се прикрепят чрез прости двукрили скоби с винтове за дърво. Ако стрелата е от по-голяма тръба, елементите се скрепяват чрез промушване през напречни отвори (фиг. 33 а). Ако използвате стоманена тръба с по-малък диаметър, тя се закрепва с двугнеzdови скоби. Това са две пръстенovidни скоби, които се прикрепят здраво една към друга на кръст (отворите им са под ъгъл  $90^\circ$ ) чрез занитване, спояване или заваряване. По-малката скоба се притяга в средата на дадения елемент (активен, рефлектор или директор), а големият „близък“ се притяга на определеното място по дължината на стрелата.

Отражателната плоскост се закрепва доста трудно зад трите рефлектора поради големите си размери (за София  $162 \times 243$  cm). Обикновено тя се изработва от тънки проводници, монтирани на правоъгълна рамка успоредно на активния елемент във вид на мрежа. Още по-проста конструкция се получава, когато се употреби желязна мрежа за огради. Ширината на плоскостта практически превишава дължината на активния елемент с около 20%, а разстоянието помежду им се приема за около 0,2 от дължината  $\lambda$  на приеманата радиовълна (за София  $\lambda=1,61$  m). Освен права (вертикална) отражателна плоскост се използва и фокусираща (параболично-цилиндрична), която се извива дъговидно и понякога се прикрепя чрез метална рамка към трите рефлектора.

Когато всички елементи се закрепят здраво към стрелата, последната се прикрепя устойчиво към носещата конструкция в центъра на тежестта (за равновесие между предната и задната част на стрелата). Това става с подходяща здрава скоба при хоризонтално положение на елементите. В случая това не е достатъч-



Фиг. 34. Двуетажни синфазни антени „вълнов канал“

*a*—петеелементна с диполен отражател; *б*—седемелементна с отражателна плоскост; *в*—една-десетелементна с троен диполен отражател

но и затова трябва да се поставят две допълнителни подпори с дължина най-малко 1 m, за да има достатъчна стабилност (фиг. 33 *a*). Готовата антена се издига най-малко на 1,5—2 m над билото на покрива. Вертикалният прът (тръба) трябва да се укрепи здраво, обикновено към комин. Дългата стрела може да се стабилизира допълнително срещу завъртане встрани с обтяжки (неметални!) към покрива.

От казаното се вижда, че многоелементните (7—14 елемента) антени „вълнов канал“ имат големи размери, тежка конструкция и висока цена, като същевременно коефициентът на усилване и насочеността им нарастват твърде малко с увеличаване на директорите над 5—7. По тези причини в последно време все повече се употребяват синфазните антени „вълнов канал“ (фиг. 34) със силно насочено действие и голямо усилване. В практиката се използват 2-етажни и 4-етажни такива антени, съставени от 5-, 7- или 11- елементни антени „вълнов канал“ с диполен отражател или с отражателна плоскост. При 2-етажна синфазна антена с диполен отражател се получава усилване по напрежение: 3,15—

за 5-елементна съставна, 3,75—за 7-елементна и 5,5—за 11-елементна, а с отражателна плоскост—съответно по-голямо. При 4-етажна синфазна антена усилването е още повече повишено. Като сравним с усилването даже на 13-елементна обикновена антена „вълнов канал“, би следвало да се предпочитат синфазните антени, особено 4-етажните. Тук обаче се явява голямата трудност при съгласуване на отделните етажи помежду им и към отвода. При недобро нагаждане не само усилването на тези антени намалява до това на едноетажните от този вид, но може да спадне и значително по-ниско. Освен това конструкцията трябва да се изработи много стабилно и с точно спазване на предписаните размери.

Двуетажната 5-елементна синфазна антена с диполен отражател (фиг. 34 а) има най-простата конструкция за този тип антена

*Петелементна антена тип „вълнов канал“*

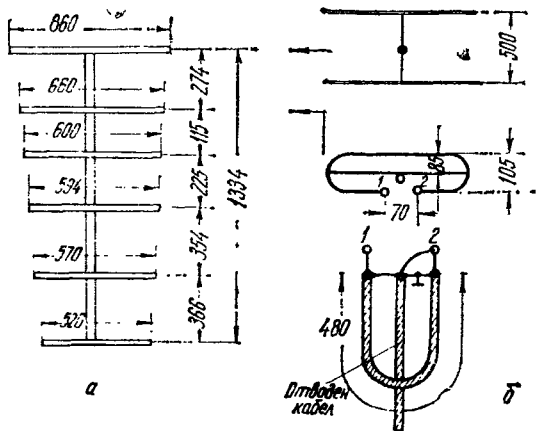
Канал	А	О	Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	а	δ <sub>1</sub>	δ	δ <sub>2</sub>
1	2760	3130	2510	2490	2430	1200	730	700	740
2	2340	2650	2130	2100	2060	1030	620	590	625
3	1790	2060	1650	1630	1600	790	480	460	485
4	1620	1870	1500	1485	1450	720	435	420	440
5	1510	1710	1370	1360	1330	600	400	380	400
6	730	840	720	720	700	325	210	500	420
7	690	840	680	680	660	310	210	530	365
8	680	800	660	660	660	300	210	490	370
9	660	760	640	610	610	290	160	450	280
10	605	700	610	610	610	260	190	445	315
11	580	710	580	580	570	260	190	390	350
12	550	680	560	560	530	240	250	385	340

и дава доста голямо усилване (3,15). За улесняване при изработката двете еднакви 5-елементни съставни са монтирани една над друга (етажно) на разстояние 0,735 λ. Всяка 5-елементна съставна има размерите, показани на горната таблица и на фиг. 34 а. Те важат и при самостоятелно изработване на 5-елементна антена тип „вълнов канал“.

Двуетажната 7-елементна синфазна антена с отражателна плоскост (фиг. 34 б) дава усилване около 5. Изработва се от две еднакви 7-елементни антени „вълнов канал“ на разстояние 1,3 λ с обща вертикална отражателна плоскост.

Двуетажната 11-елементна синфазна антена с троен диполен отражател (фиг. 34 в) дава усилване около 5,6. Изработва се от две 11-елементни антени „вълнов канал“ на отстояние 1,15 λ.

От горните данни е явно, че най-високи показатели се получават при употреба на двуетажна 7-елементна синфазна антена. Същото важи и при четириетажни антени от този тип, които имат обаче твърде големи размери, особено по височина (за София антената надвишава 6 м.) По тази причина четириетажните синфазни антени се използват сравнително рядко, когато се осъществява много далечно приемане или околните условия са особено неблагоприятни. Освен това трябва да се вземат допълнителни мерки за укрепване с вертикални и диагонални тръби или летви между носещите стрели. Броят на етажите при синфазните антени се подбира четен за удобство при съгласуването им към отводния кабел. Активните елементи на отделните етажи се свързват с равни парчета кабел към общия отвод за телевизора. При нужда от допълнително нагаждане се използват U-колена.



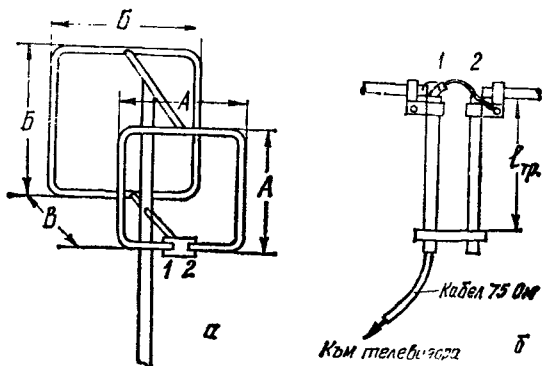
Фиг. 35. Диапазонна антена тип ТВК-7/6—12

Многопрограмните (диапазонните) телевизионни антени се изработват сравнително лесно, но трябва особено да се внимава за точното оразмеряване на частите им за даден обхват. Коефициентът им на усилване обикновено не е много голям, но при неголяма отдалеченост на няколко телевизионни предавателя или ретранслатора може бързо да преминаваме от една програма (канал) на друга само с превключване на каналния превключвател и евентуално преориентиране на антената.

Съветската *диапазонна антена „вълнов канал“* ТВК (АТВК-7) 6-12 (фиг. 35) е предназначена за приемане на програми от 6-и до 12-и канал с помощта на 7 елемента (1 активен трисъставен, 2 отражателя и 4 директора) при усилване 2,5. Размерите на тази антена са посочени на фиг. 35 а, както и дължината и свързването на U-коляното при употреба на коаксиален кабел (фиг. 35 б). Характерно за тази антена е, че се използва трисъставен дипол, с което входното съпротивление на антената се позишава

на около 240  $\Omega$ . Такъв активен елемент дава възможността антената да се свърже към симетричен вход на телевизора, направо с лентов (симетричен) кабел.

Антената „тип квадрат“ също може да се употреби като



Фиг. 36. Двueleментна антена тип „квадрат“  
*a*—едноканална конструкция; *б*—свързване към коаксиален кабел

свързване към коаксиален кабел—на фиг. 36 б.

Елементите (квадратите) на едноканална антена се изработват от алуминиеви, медни или месингови тръби с диаметър 8—10mm, а на диапазонната (триелементната—фиг. 27)—от тръби с диаметър около 10 mm. Рамките се закрепват за мачтата с метални

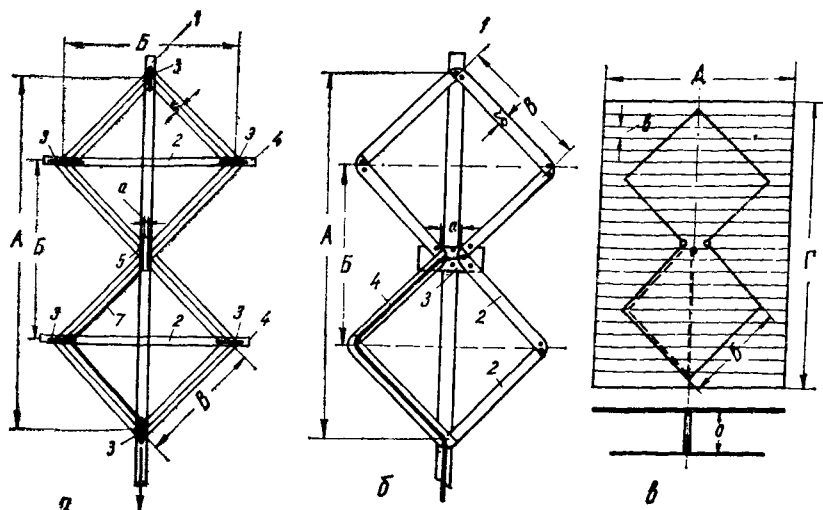
Двueleментна антена тип „квадрат“

Канал	Размери (mm)				Канал	Размери (mm)			
	A	B	B	$l_{тр}$		A	B	B	$l_{тр}$
1	1450	1630	900	1500	7	390	440	240	410
2	1220	1370	760	1260	8	370	420	230	390
3	930	1050	580	970	9	360	405	220	375
4	840	950	530	880	10	345	390	210	360
5	770	870	480	800	11	330	375	210	350
6	410	460	250	430	12	320	360	200	335

напречници в точките на нулевия потенциал (горе и долу при всяка рамка). Мачтата е метална (тръба) или дървена с диаметър 50—60 mm.

Зигзагообразната антена (фиг. 28 и 37) се прави без рефлек-

тор, с рефлектор или двойна. Ако искаме да отстраним смущенията от излъчването на местния предавател, поставяме рефлектор (екран). Когато искаме по-добро приемане, удвояваме vibratora и размерите на рефлектора. Такава антена се изработва от



Фиг. 37. Зигзагообразни антени  
*a*—от проводници; *б*—от метални ленти; *в*—с рефлектор

обикновени материали — проводници, метални ленти, шини, винкел, тръби. Най-простата конструкция от този вид има само антенно платно (осморка с двустранна насоченост) от медни или алуминиеви проводници с диаметър 2—3 mm, разположени зигзагообразно в 2—3 реда на еднакво разстояние един от друг върху двойна кръстачка (фиг. 37 *a*). Кръстачката се формира върху дървената мачта 1 с минимално сечение 50×50 mm чрез две напречно закрепени левти 2 на разстояние *B*. В краищата на левтите се монтират ленти 3 от калайдисана ламарина върху изолационни плочки 4 от плексиглас. Дължината на лентите трябва да е достатъчна за прикрепяне и на трите реда проводници. Също такива ленти и плочки се поставят върху мачтата за горен и долен край на антенното платно. Друга изолационна плочка 5 със закрепени на нея две калайдисани ленти за свързване на отводния кабел 7 се монтира в средата на антената върху самата мачта. Тогава се изтеглят проводниците, които могат да бъдат медни, масивни или многожични. Те се опъват здраво в три реда

около временно поставени гвозден, които се изваждат след спояване на проводниците към лентите. Разстоянието между лентите за отвода е  $a$ , а проводниците са опънати на равни разстояния  $b$ . Размерите на зигзагообразната антена от проводници за отделни канали и за обхватите 1—5-и и 6—12-и канал са показани на таблицата. За последния случай (III обхват) има два размерни варианта. При по-малките размери (страна на квадрата  $B = 336$  mm) антената има по-ниски електрически показатели. За по-високи показатели са нужни и по-големи размери ( $B = 523$  mm). Коэффициентът на усилване по напречни е  $1,9—2,5$  пъти. Когато има и рефлектор, размерите му се подбират: във вертикална посока равни на  $0,6 \lambda$ , а в хоризонтална —  $0,5\lambda$ .

### Зигзагообразна антена от проводници

Канал	Антенно платно (mm)					Отражателна плоскост (mm)			
	A	B	B	a	b	Г	Д	в	о
1	6300	3150	2230	10—15	100	6800	3200	480	1240
2	5300	2650	1875	10—15	84	5700	2700	410	1040
3	4120	2060	1460	10—15	64	4400	2100	315	800
4	3750	1870	1320	10—15	58	4200	1900	300	720
5	3460	1730	1220	10—15	53	3900	1800	280	660
6	1860	980	658	7—10	23	2100	1000	150	340
7	1770	885	626	7—10	27	2000	900	145	330
8	1700	850	600	7—10	26	1900	900	135	316
9	1640	820	580	7—10	25	1850	850	130	300
10	1570	785	555	7—10	24	1760	850	125	290
11	1520	760	538	7—10	23	1700	800	120	280
12	1460	730	516	7—10	22	1640	800	115	270
1—5	3400	1700	1200	10—15	100	4000	3200	300	620
6—12	956	475	336	7—10	28	1170	900	130	175
6—12	1480	740	523	7—10	43	1600	800	115	270

Антенното платно може да се изработи и от метални профили (фиг. 37 б). Върху мачтата 1 се закрепва осморката 2 от различни метални профили — ламаринени ленти, шини, винкели, дебел тел, тръби. За широколентова антена III обхват се подбират профили с по-голяма обиколка. Частите на осморката се свързват механически здраво за получаване на добър електрически контакт чрез нитове, болтчета, запояване или заваряване. При употреба на тръби същите се извиват подходящо и краищата им се сплескват за свързване или се заваряват. Изолационната изводна плочка 3 и краищата на осморката закрепваме направо към мачтата, а изводните краища (стеснението) на осморката — към изола-

ционната плочка с болтчета. Изводните краища се калайдисват преди свързване към отводния кабел или се подлагат калайдисани шайби за получаване на добър електрически контакт. Отводният кабел се изтегля по едното рамо на долния квадрат на осморката. Когато използваме коаксиален кабел за отвод, той се свързва направо към антенното платно. Средният проводник се запойва към единия извод, а металната оплетка — към другия и към долния край на долния квадрат от осморката. Размерите на зигзагообразната антена от профили за отделни канали и за III обхват (два варианта) са показани на долната таблица.

*Зигзагообразна антена от профили*

Канал	Антенно платно (mm)					Отражателна плоскост (mm)			
	A	Б	В	a	б	Г	Д	в	о
1	4850	2430	1715	10—15	8—16	5300	2600	480	870
2	4100	2050	1450	10—15	8—16	4500	2200	410	725
3	3200	1600	1160	10—15	8—16	3460	1800	315	570
4	2900	1450	1015	10—16	8—16	3300	1600	300	500
5	2670	1330	1060	10—15	8—16	3080	1500	280	455
6	1440	722	510	7—10	5—10	1650	900	150	240
7	1370	685	485	7—10	5—10	1600	800	145	230
8	1320	660	467	7—10	5—10	1480	750	135	220
9	1270	635	450	7—10	5—10	1430	700	130	210
10	1220	610	430	7—10	5—10	1370	650	125	200
11	1170	585	414	7—10	5—10	1320	625	120	205
12	1130	565	400	7—10	5—10	1270	600	115	195
6—12	950	475	336	7—10	30	1170	900	130	175
6—12	1480	740	523	7—10	45	1600	800	115	270

Рефлекторът (фиг. 37 в) увеличава усилването на зигзагообразната антена и го прави еднопосочно. Принципът му е като на отражателната плоскост за антени „вълнов канал“ и за синфазните антени (фиг. 33 б и 34 б). Височината Г е малко по-голяма от тази на съответната осморка, а ширината Д — около половината от дължината на приемащата радиовълна (0,5 λ).

Разстоянието о между осморката и рефлектора се подбира 0,01 λ, а разстоянието в между хоризонталните проводници на рефлектора — 0,05 λ. Коефициентът на усилване на зигзагообразна антена с рефлектор се увеличава на 3,5. Осморката се прикрепва към рефлектора с метални стойки при добър електрически контакт. Най-лесно стойките се изработват от парчета дебелпроводник (3—5 mm диаметър), който се нарязва чрез флашка в двата края с достатъчна дължина, за да се получи здраво закрепване с гайки и контрагайки.



Обикновената зигзагообразна антена само от антенно платно или даже с рефлектор не дава достатъчно усилване (1,9—3,5) за приемане на много слаби телевизионни сигнали, особено в III обхват. За приемане на слаби УКВ-сигнали (далечно приемане) се изработва двойна зигзагообразна антена с рефлектор. Тя постига коефициент на усилване по напрежение 5. Тази конструкция представлява в същност синфазна комбинация от две осморки (монтирани хоризонтално или етажно) с рефлекторите им (вж. фиг. 28 б и в). Освен това двойната зигзагообразна антена може да се изработи като едноканална или многоканална. Двете осморки се изработват от меден или алуминиев проводник с диаметър 3 mm или от метални профили. Рамката на рефлектора има в този случай много големи размери (за София 88×363 cm). Тя трябва да се изработи от плътни метални профили, за да се получи здрава конструкция на цялата антена и сигурност срещу атмосферните влияния (вятър, буря, дъжд). Размерите на двойната зигзагообразна антена с антенно платно от проводници за различните канали и обхвати са дадени на таблицата на стр. 57 и на фиг. 28 в.

Както при синфазните антени „вълнов канал“, двете осморки трябва да се свържат към отводния кабел строго симетрично. За целта и тук се използват две равни парчета кабел. Всяко кабелно парче се свързва стабилно в единия край към изводните краища в стеснението на съответната осморка. Другият край на всяко парче се свързва към отводния край при съответно съгласуване. Свързването става най-сигурно в тройник (разклонителна кутия), който представлява квадратна метална кутия с отвори на три от страните си. През отворите се прекарват краищата на двете кабелни парчета и на отводния кабел. Зачистените проводници се запойват и изолират добре. При употреба на коаксиален кабел всички метални оплетки също се запойват общо. Кутията се покрива с капачка за предпазване от атмосферни влияния. За по-голяма стабилност на отвода тройникът се монтира здраво върху мачтата на антената в средата на рефлектора.

Когато сме избрали за изработване и монтиране някои от описаните типове зигзагообразни антени, задачата се изпълнява в определен ред. Най-напред се подбира най-подходящото място за антената върху покрива — обикновено при комин. След това в зависимост от размерите на антената се определя видът на мачтата: дървен прът, алуминиева или желязна тръба с диаметър 3—4 cm и дължина 2—4 m. Тогава се изработва рамката на рефлектора, ако антената има такъв. При синфазна антена рамката се прави от шини, винкели или тръби — за механична устойчивост. На рамката се опъва металната мрежа на екрана от хоризонтал-

Двойна зигзагообразна антена от проводници

Канал	Антенно платно (mm)			Отражателна плоскост (mm)			
	Б	В	а	Г	Д	е	о
1	2825	2000	10—15	12000	3150	470	960
2	2390	1690	10—15	9600	2640	400	810
3	1855	1310	10—15	8200	2020	310	625
4	1690	1200	10—15	7500	1820	280	570
5	1550	1095	10—15	6800	1660	260	525
6	825	583	7—10	3630	880	137	280
7	800	566	7—10	3500	840	133	270
8	765	540	7—10	3400	805	129	260
9	730	515	7—10	3230	775	122	250
10	705	497	7—10	3100	745	118	250
11	675	477	7—10	3000	715	113	230
12	655	463	7—10	2900	690	110	220
1—5	1700	1200	10—15	8000	3000	300	620
6—12	740	535	7—10	3200	850	115	250

ни медни или алуминиеви проводници или от желязна мрежа за огради. Рамката се монтира в горния край на мачтата. За целта горе и долу в средната част на рамката и през мачтата се пробиват отвори с диаметър 5 mm. Разстоянието между тях е равно на общата височина на осморката или двойната осморка (синфазна етажна антена). За прикрепяне на рамката към мачтата и за отдалечаване на осморката от рефлектора се използват две железни шпилки. Шпилките се изработват от железен проводник с дължина 25—30 cm (според приемания канал) и диаметър 5 mm. Всяко парче нарязваме в двата края с флашка М5 на дължина 5—6 cm и то се превръща в шпилка. В единия край на всяка шпилка навиваме гайка М5 на разстояние от края на диаметъра на мачтата и дебелината на рамката. Тогава двете шпилки се вкарват през мачтата и притягат отвън с друга гайка и контрагайка. После се изработва осморката, като в долния и горния край се пробиват отвори за монтаж. При осморка от проводник на тези две места и в стеснението (средата) за изводите на кабела се прави ухо. Краищата на осморката от проводник се заваряват, запояват или свързват здраво чрез маншонче (тръбичка) от същия материал. Маншончето се прави от парче ламарина с размери 20×30 mm, което се увива около гвоздей с диаметър 3 mm. То се поставя между двата края на вибратора и се затяга здраво чрез притискане с клещи. Осморката се закрепва първо в отворите на стеснението с месингови болтове М5 към плексигласова плочка, чиято дебелина е около 1 cm, а раз-

мерите  $3 \times 8$  см. За целта на плочката се пробиват симетрично две дупки с диаметър 5 mm на отстояние  $a$  според канала (7—15 mm). Болтовете се вкарват през отворите на стеснението на осморката и през плочката и се притягат с гайки. Те трябва да са достатъчно дълги, за да може впоследствие върху тях да се огънат като ухо краищата на отводния кабел, да се оставят шайби върху тях и стегнат здраво с гайка и контрагайка. Тогава върху горния край на закрепените към рамката и вертикалния прът (мачтата) шпилки се навива по една гайка М5, така че разстоянието между гайката и предната страна на рефлектора да стане равно на разстоянието  $o$  между осморката и рефлектора според канала на приемане. Осморката с плексигласовата плочка се поставя върху шпилките чрез горния и долния отвор (ухо) и се притяга с гайка и контрагайка. Така антената е готова за монтаж на покривка.

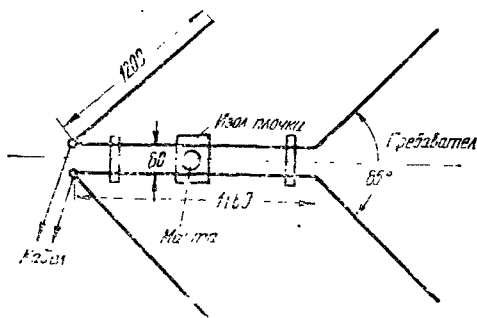
Двойната зигзагообразна антена се изработва подобно на обикновената. Тук обаче конструкцията е двойно по-голяма и по-тежка. Затова прикрепването към комина трябва да стане още по-здраво и само чрез метална тръба и скоби. Не е подходящо рамката да се изработи от проводник, а от шини или даже от винкелно желязо, още повече че закрепването на двете осморки става към рамката. За да се подобри механичната стабилност на напречните проводници от рефлектора, целесъобразно е да се опънат и съответен брой вертикални проводници, които да се преплетат с напречните. Още по-лесно се изработва рефлекторът, ако вместо проводници върху рамката се опъне желязна мрежа. Свързването на отводния кабел става симетрично към двата vibratora. Той не се монтира към единия vibrator, а оттам да се изведе отклонение за другия, а се закрепва към рамката и от него се отделят равни по дължина отклонения за двата vibratora. Ако не изпълним това условие, няма да се получи качествено приемане на телевизионната програма. Нагаждането на отводния коаксиален кабел става с U-коляно.

V-образната антена се изработва сравнително леко поради простата конструкция (фиг. 29 а). Използуваме алуминиеви, дуралуминиеви или месингови тръби с диаметър 10—15 mm. Най-напред отрязваме четири парчета тръба с дължина по 1150 mm за рамената на антената и две с дължина 1100 mm за основната част. След това трябва да направим подходящи гнезда за монтиране на всички тръби. Двете основни тръби се закрепват в горния край изолирано чрез плочка от плексиглас или гетинакс с дебелина около 10 mm и размери  $30 \times 110$  mm. За целта на плочката пробиваме симетрично глухи отвори с диаметър

според диаметъра на тръбите с дълбочина 10—15 mm и на отстояние 80 mm. В отворите притягаме здраво горния край на двете основни тръби. За закрепване на тръбите в другия край използваме две къси парчета тръба с вътрешен диаметър, също равен на диаметъра на основните тръби. Тези две парчета се закрепват или заваряват успоредно към хоризонтална тръбичка или парче шина също на разстояние 80 mm. В средата на долното хоризонтално парче закрепваме вертикално гнездо (парче тръба) с диаметър според този на мачтата. Така получаваме конструкцията на основното гнездо, което има формата на двоен свещник и се вкарва върху горния край на мачтата. В горните два отвора на гнездото притягаме горния край на основните тръби. По този начин основната част се оформя като правоъгълник с тръбите, като горната част е изолирана от плочката.

Рамената на самата антена се прикрепят към две V-образни гнезда, монтирани симетрично под изолационната плочка в горния край на основната част. Гнездата трябва да са здраво закрепени със скоби, защото отворите им са точно под ъгъл 40°, а двете половини на антената са точно на 120° симетрично разположени по посока на предавателя. Така се получава ветрилообразно разположение на рамената на антената.

V-образната антена се свързва към телевизора обикновено с коаксиален кабел. Използване на симетричен кабел за отвод не се предпочита, тъй като нагаждането на такъв кабел както към антената, така и към телевизора става трудно (поради малкото входно съпротивление на антената). Антената тип „двойно V“ (фиг. 29 б и 38) има още по-проста конструкция, освен ако е многоетажна (синфазна). Изработва се също от тръба с диаметър 10—15 mm, съответно от меден, алуминиев или месингов проводник с диаметър 6—8 mm или дори от бетонно желязо. Отрязваме две парчета с дължина 3600 mm, които огъваме по фиг. 38. Ако огъването е невъзможно, парчетата се заваряват. Двете парчета скрепяваме в предната и задната част изолирано чрез дебели гетинаксови плочки и скоби на разстояние 80 mm. Плексиглас не е подходящ за



Фиг. 38. Антена тип „двойно V“

изолационните плочки, тъй като е необходима по-голяма механична устойчивост. Към задните ъгли на антената може да се закрепят или запоят изводите на отводния кабел. В центъра на тежестта на така изработената антена се закрепва със скоби друга изолационна плочка, която се монтира към върха на мачтата по подходящ начин. Плоскостта на антената трябва да е хоризонтална, а отворът ѝ се насочва към приемния предавател. Тази антена може да се свърже към телевизора чрез симетричен кабел без особено нагаждане поради голямото ѝ входно съпротивление.

Свързването на покривните антени към телевизор в сградата може да стане, както при радиоантените. Дължината на отвода не оказва влияние върху качеството на приема, но когато кабелът е дълъг над 20 m, сигналът отслабва поради загубите в кабела. Смущенията са най-слаби, ако отводът е с коаксиален кабел. Понякога кабелът се пръкава от покрива до приемника през неизползуван комин. Така дължината на отвода се намалява

#### ТЕЛЕВИЗИОННИ АНТЕНИ ЗА ВТОРА ПРОГРАМА НА БТ

Въвеждането на цветни предавания и особено на втора програма на българската телевизия са нови големи постижения на социалистическата ни родина. Липсата на специални фабрични антени с голям обхват на приемане (широкообхватни телевизионни антени) на пазара, както и необходимостта за приемане не само директно от националния ни предавател, но и от районните ретранслатори и телецентри, затруднява ползуването на телевизионните приемници за гледане на двете програми. Това важи най-много за места с приемане на втора програма в IV обхват на УКВ (от 21-ви канал нагоре). Следователно в такъв случай се налага изработване на отделна телевизионна антена за втора програма.

Подборът на вида и размерите на тази антена трябва да стане съобразно телевизионния канал, местните условия за приемане, разстоянието от телевизионния предавател или ретранслатор и мястото на инсталиране на антената (в помещението с телевизионния приемник или на покрива). Използуването на антената едновременно за първа и за втора програма не е целесъобразно даже и при благоприятни условия на приемане, т. е. при малко разстояние от предавателя, незначителни смущения, силен сигнал, един и същ телевизионен обхват. Изключение може да се направи само при приемане на двете програми в един и същ телевизионен обхват, и то, когато практически приемането и на двете

програми е достатъчно чисто както по отношение качеството на картината, така и относно звуковия съпровод. Така за района на София двете програми могат да се приемат с една телевизионна антена, ако качеството на картината и звука задоволява нашите изисквания.

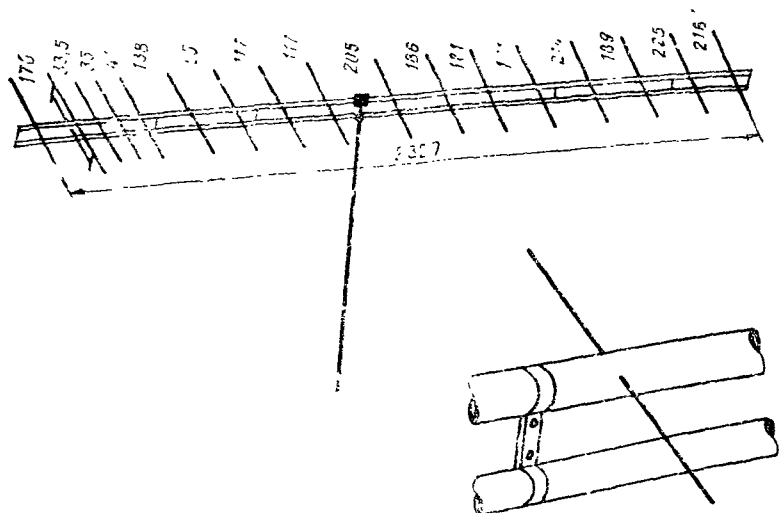
Видът и размерите на антената за втора програма в I и III обхват (1—12 канал) може да се подберат без затруднения от вече разгледаните дотук приемни телевизионни антени, т. е. вълнов канал (Яги-антена), антена тип „квадрат“, зигзагообразна или двойно V. Размерите се съобразяват с приемания канал за втора програма, като се отчитат от съответната приложена таблица за даден тип антена.

Особено труден е изборът на такава антена за приемане в IV обхват или при лоши местни условия (слаб сигнал, смущения). В такъв случай се подбира телевизионна антена със силна насоченост и голям коефициент на усилване. Даже и тогава след изработката антената трябваше да се експериментира относно мястото на инсталирането ѝ и за определяне посоката на най-силния и най-чистия приемен сигнал.

Оригинална конструкция на телевизионната приемна антена за втора програма в IV обхват от 22-и до 27-и канал (вкл. 24 за вр. Ботев и 26 за Черноморското крайбрежие) е изработил и експериментирал Сп. Делистоянов. Антената е публикувана в бр. 4/1976 на списание „Радио, телевизия и електротехника“. Това е телевизионна антена тип „вълнов канал“, чиято конструкция и размери са различни от стандартните. Тя е подходяща за използване при тежки условия на приемане и сравнително слабо поле, понеже е 17-елементна при обща активна дължина на стрелата около 232 см. При това положение от особено голямо значение става механичната здравина и закрепване на такава антена.

За тази антена са използвани части, както следва: стрела от дуралуминиева тръба с диаметър 10 mm и габаритна дължина около 235 см, насочващи елементи (директори) и рефлектор от твърд алуминиев тел с диаметър 4 mm и дължина съответно 242, 244 и 288 mm и вибратор също от дуралуминиева тръба, но с диаметър 6 mm, и затварящи части от метални плочки и тел (фиг. 39). Дължината на тръбичката за вибратора е само 269 mm, така че вместо използвания в опитния модел на антената дуралуминий за целта може да се използва и обикновен алуминий. Употребата на леки метали за антената значително облекчава цялата конструкция по тегло. Съществува единствено опасност от провисване на предната част на антената. Тя може да се избегне, като стрелата се постави

върху дървена летва, закрепена отдолу с подпори (вж. стр. 49 и фиг. 33 а) или върху опорна метална тръба. Последната се монтира под носещата стрела и се прикрепява към нея с планки. Материалът и дължината на опорната тръба може да са същите

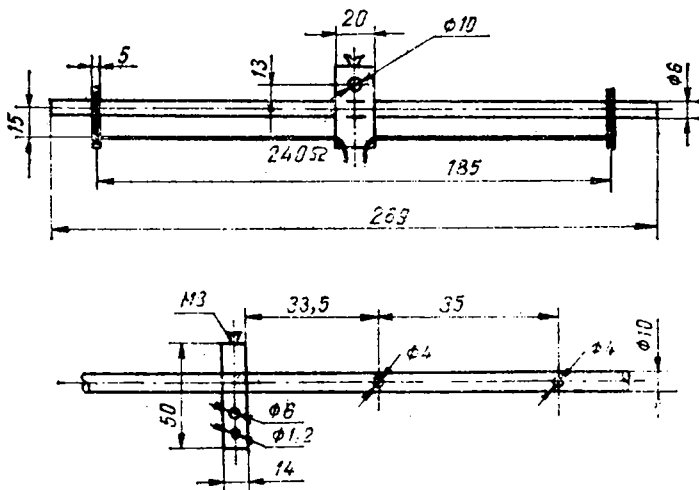


Фиг. 39. Седемнадесетелементна антена „вълнов канал“ за втора програма

като на носещата, а диаметърът — не по-голям от 10 mm. Вертикалната мачта тук е подбрана от тръба с диаметър около 30 mm, а дължината ѝ се съобразява с околните условия.

Практическото изработване на тази антена не се отличава значително от това на вече разгледаната тринадесетелементна антена „вълнов канал“ (фиг. 33 а). И тук елементите се промушват през тръбата на стрелата. Най-напред се отрязва стрелата от дуралуминиева тръба с диаметър 10 mm и дължина 235—240 mm. Обикновена алуминиева тръба не е подходяща тук за стрелата, тъй като няма да има нужната механична устойчивост. На предварително определените с център места по дължината на стрелата съобразно фиг. 39 се пробиват отвори с диаметър 4 mm за 15 директори и за рефлектора зад вибратора. Да се внимава тези отвори да са добре центрирани (точно в средата на тръбата) и да няма отклонение от хоризонталната плоскост. Има различни начини за центрирано закрепване на директорите и рефлектора и към стрелата, за да се избегне всякакво странично изместване. Някои от

начините вече разгледахме. Тук работата се облекчава, защото елементите са от алуминиев тел. След промушването в отворите те могат да се фиксират чрез леко смачкване от двете страни непосредствено до стрелата. Това може да стане с клещи или с



Фиг. 40 Вибратор на антената за втора програма

притъпения връх на клещи-секачки. Да се внимава срещу изкривяване на краищата на елементите от хоризонталната плоскост (нагоре или надолу).

Всички директори имат дължина 244 mm, с изключение на най-предните четири, които са само с 2 mm по-къси (242 mm). Рефлекторът е дълъг 288 mm.

Вибраторът има проста конструкция и при него не е необходимо да се извиват двата края на тръбичката (фиг. 40). Отрязва се алуминиева или дуралуминиева тръбичка с диаметър 6 mm и дължина 269 mm, която се промушва през отвор на плексигласово блокче с размери 14×20×50 mm и прикрепя централно. В двата края на тръбичката на разстояние 185 mm помежду им се поставят две дуралуминиеви планки със странични блокчета за притягане. Долните рамена на вибратора са направени от медна тел с диаметър 1,2 mm. Още по-добре е, ако се използва алуминиев проводник, за да се избегне опасността от галваничен ефект между мед и алуминий от атмосферните влияния. По същата причина, ако за основна част на вибратора се използва медна тръбич-



ка с диаметър 6 mm, планките трябва да бъдат също медни с дебелина 1 mm. Тогава също и долните свързващи проводници трябва да са от мед. В този случай свързването на проводниците и планките става чрез спояване. За предпазване от силното окислително действие на атмосферните влияния целият вибратор се покрива с лак, за предпочитане полистиролов. Другите краища на двата проводника от вибратора се прикрепят чрез клеми към плексигласовото блокче и същевременно — към краищата на отводния телевизионен кабел. През горния напречен отвор (диаметър 10 mm) на плексигласовото блокче вибраторът се вкарва в стрелата на антената и се закрепва с горно болтче към нея на предварително определеното място в една плоскост с всички директори и рефлектора. Накрая се закрепва и рефлекторът.

Така готовата антена трябва да се прикрепят внимателно и механически стабилно към вертикалната мачта. Най-добре е това закрепване да стане в центъра на тежестта на антената. На експериментирания модел това закрепване е направено между 7-ия и 8-ия директор (от вибратора). Освен укрепването на стрелата чрез втора успоредна дуралуминиева тръба може да се използва и по-простото укрепване от фиг. 33 а с две дървени летви или метални тръби към вертикалната мачта.

## КОЛЕКТИВНИ ТЕЛЕВИЗИОННИ АНТЕНИ

Телевизията навлиза все повече в бита на нашия народ. В градовете често се появяват по няколко приемни антени върху покрива на някои сгради, особено на многоетажните жилищни блокове и комплекси. Това налага да се поставят покривни *телевизионни антени за колективно ползване*. Така ще се повиши качеството на приеманите програми, ще се облекчи и значително поевтини включването на телевизори и ще се подобри външният вид на сградите.

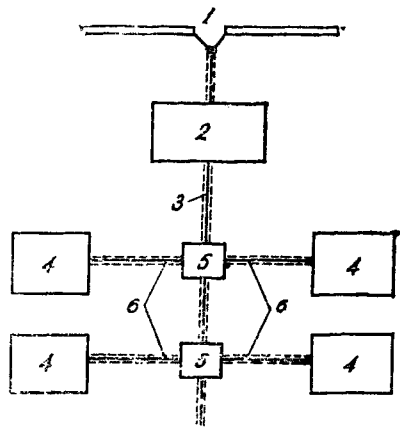
Изработването на колективни телевизионни антени е много трудно не само поради сложната конструкция, но и поради голямата прецизност на размерите на съставните части и разстоянията помежду им. Освен това за такава телевизионна антена са необходими специални материали и голяма стабилност на конструкцията и монтажа. Поради всички тези причини изработването на такива антени не е обект за неквалифицирани аматьори. Възложено е на завод „Ком“ в гр. Годеч серийното производство на колективни телевизионни антени с подходяща конструкция за до 50 телевизионни абоната.

Монтирането на колективните антени също е твърде отговорна и трудна работа, за да се провежда без необходимата квалификация. Освен това за правилното свързване на такава антена към всичките прикрепени към нея абонати е необходимо още при строежа на сградата да се

положат всички необходими съоръжения на телевизионната инсталация. Такава инсталация не представлява само тръби за главната линия на отвода и за абонатните отклонения, но и съответните кабели, абонатни разделителни филтри и контакти и др. Тези въпроси са разглеждани вече у нас и те ще се уточнят в съответен правилник. Относно самия монтаж на колективни телевизионни антени Комитетът за стопанска координация е издал разпореждане, с което такъв монтаж се възлага на стопанската дирекция „Телевизионни и радиосервиси“ в цялата страна. По този начин се осигурява технически, механически и електрически най-

правилен монтаж на тези антени, които се надяваме в най-скоро бъдеще да намерят широко приложение. Обикновено насочеността на колективната антена е достатъчно голяма, за да се получи повишаване на отношението сигнал/шум във входа на всеки свързан към нея телевизионен приемник. При далечно приемане след такава покривна антена трябва да се включи антенен усилвател, за да се получи достатъчно силен сигнал във входа на всички свързани телевизори.

Принципната схема на колективната телевизионна антена е показана на фиг. 41. При малко разстояние до предавателя или до ретранслятора антенен усилвател (2) може да не се наложи. Антената (1) трябва да бъде високоефективна, напр. единадесетелементна или даже четиринадесетелементна. Отводът (3) и абонатните отклонения (б) трябва да се изпълнят с коаксиални или симетрични кабели, а свързването и съгласуването на телевизорите (4) става чрез специални разпределителни кутии 5. Във всяка разпределителна кутия има разделителни филтри от съпротивления, кондензатори и бобини.

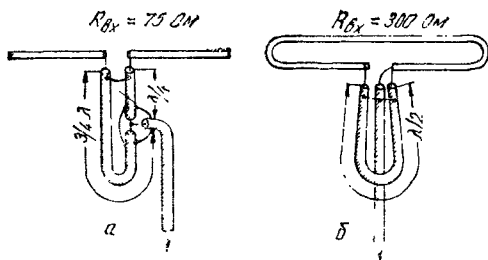


Фиг. 41. Схема на колективна телевизионна антена

1- покривна многоелементна антена; 2- антенен усилвател; 3- екраниран отводен кабел; 4- телевизионни приемници; 5- разпределителна кутия; б- абонатни отклонения (екраниран кабел)

## НАГАЖДАНЕ (СЪГЛАСУВАНЕ) НА ТЕЛЕВИЗИОННИ АНТЕНИ

При телевизионните приемни антени не е достатъчно да се подберат подходящи размери за съответния канал. За качествено приемане е нужно да се съгласува антената към антеноотвода (фидерната линия), а отводът — към приемника. Входното съпротивление на различните видове телевизионни антени често не съответства на вълновото съпротивление на отводния кабел. Съпротивлението на несиметричен (коаксиален) кабел е  $75 \Omega$ , а на симетричен (лентов) кабел —  $240$  или  $300 \Omega$ .



Фиг. 42. Симетриране на антена с U-коляно

*a*—при равни входни съпротивления за антената и кабела; *б*—при антена с четири пъти по-високо входно съпротивление

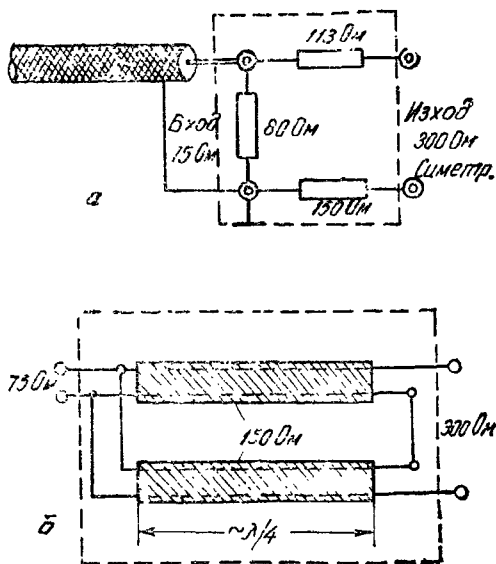
Освен това при употребата на коаксиален кабел е нужно симетриране при включване на такъв кабел към симетричния вход на антената. При употреба на симетричен кабел няма нужда от симетриране.

U-коляното едновременно симетрира (при равни входни съпротивления на антената и коаксиалния кабел — фиг. 42 *a*) и трансформира (при 4 пъти по-високо съпротивление на антената — фиг. 42 *б*). То се изработва от същия коаксиален кабел, от който е направен и отводът. Дължината на U-коляното зависи от канала, за който е предназначена антената. Данните за различните канали при U-коляно от типа, показан на фиг. 42 *б* са, както следва:

Телевизионен канал	1	2	3	4	5	6—7	8—9	10—12
Дължина на коляното	190	160	124	112	103	56	50	46

Симетрирането на коаксиалния кабел към входа на приемника може също да стане с U-коляно, но то е обемисто и неестетично. Когато сигналът е достатъчно силен, използва се симетриращ член от съпротивления (делител на напрежение) по фиг. 43 *a*. Недостатък на този начин са значителните загуби, поради което сигналът значително отслабва. В случая загубите са  $6 \text{ dB}$  и сигналът отслабва наполовина. Съпротивленията се монтират в малка изолационна кутийка. Входът се включва към коаксиалния кабел, а изходът — към приемника. По-изгодно е симетрирането на

входа чрез симетриращ трансформатор, който има малки загуби и дава различни възможности на свързване. Чрез него може да се съгласува не само коаксиалният кабел със симетричния вход на телевизора, но също симетричният кабел с несиметричен вход. Симетриращият трансформатор (фиг. 43 б) се състои от две бифиларно (двужично) навити бобини с импеданс  $150 \Omega$  (27 навивки със стъпка  $0,5 \text{ mm}$  от емайлирана медна жица (ПЕЛ) с диаметър  $0,2 \text{ mm}$  при дължина  $\lambda/4$ ). За София (7-и канал) дължината на вълната  $\lambda = 1,62 \text{ m}$  или  $\lambda/4$  тогава ще бъде  $40,5 \text{ cm}$ . От едната страна бобините се свързват паралелно ( $75 \Omega$ ), а от другата — последователно ( $300 \Omega$ ). При много съветски телевизори такъв трансформатор се дава като резервна част.



Фиг. 43. Симетриране на кабел с входа на телевизор

а—чрез симетриращ член от съпротивления; б—чрез симетриращ трансформатор

#### ПРЕДПИСАНИЯ ЗА МОНТИРАНЕ НА ТЕЛЕВИЗИОННИ АНТЕНИ

Правилното монтиране на телевизионната антена е не по-малко важно от правилното ѝ изработване. Понякога, след като употреби много време за направа на антената си, любителят я инсталира много небрежно и набързо. При това не само не я използва рационално, но създава опасност за недобър прием от останалите антени на покрива и за проходящите, които преминават покрай сградата. Безразборно струпване на антени, понякога разкривени и изпочупени, може да се види по покривите на много сгради в София и други наши по-големи градове, а и из някои села.

По тези причини при монтиране на покривна антена трябва да се спазват предписанията на „Правилника за проектиране,

монтаж и приемане на колективни и индивидуални антени системи за радиотелевизионно приемане“ на Министерството на строежите и архитектурата по заповед № 976 от 15 март 1974 г.

По-важните предписания на този правилник са:

1. *Проектиране на антенната система.* Предварителното проучване на обекта обхваща вземане под внимание на основните данни за сградата (местоположение, предназначение, височина, вид на покрива и подпокривната част, общ вертикален и хоризонтален план, гръмозащита на сградата), височини и вид на съседните сгради и отстояние от тях, вече монтирани антени на покрива и др.

2. *Антенно-мачтова част.* Препоръчва се използване на стандартни мачти, но се допуска монтиране на специални такива. Поставянето им на сградите трябва да се предхожда от изработване на индивидуален проект. При монтаж на няколко антени на една мачта необходимо е за изключване или поне намаляване на взаимното влияние разстоянието между тях да е над 0,8 m, а от най-долната антена—по-голямо от 1m. Най-високо се монтира антената за приемане на най-високия канал.

Антенно-мачтовата част да не е в близост до комини поради опасност от нагряване и бързо стареене на кабелите и другите елементи на антените. При закрепване на мачтата към покривната конструкция частта от нея за закрепване трябва да бъде 0,5 m за плоски и 0,75 m при наклонени покриви. Закрепването на мачтата към покривната конструкция се извършва чрез скоби, метална тръба и пр., като се осигурява свободен удобен излаз на антенните отводи от свободния долен край на мачтата или укрепващата тръба.

При използване на нестандартни мачти закрепването им трябва да бъде такова, че мачтата с антената да издържа на голямо ветрово натоварване (над 680 N/m<sup>2</sup>). Не се допуска съединяване елементите на мачтата чрез резба. При монтиране на две или повече антени мачти върху един покрив разположените една до друга мачти спрямо посоката на приеманите телевизионни сигнали трябва да са на разстояние, не по-малко от 6 m, а разположените една зад друга мачти на разстояние, не по-малко от 20 m.

Механичното укрепване на антенните мачти трябва да е толкова сигурно, че да не допуска странично или вертикално разкривяване и при най-лошите атмосферни условия (вятър, буря, сняг, лед).

3. *Разпределителна мрежа* (антени отводи). При индивидуални телевизионни антени освен използването на коаксиален

кабел за антенен отвод се допуска използването и на симетричен нескраниран кабел. При открито полагане закрепването на отводния кабел към стената трябва да става със скоби на разстояние 20—40 cm една от друга. Кабелът се монтира в места, където температурата на околната среда е в граници от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  при относителна влажност на въздуха, не по-голяма от 80% при  $20^{\circ}\text{C}$ .

Свързването на кабелни линии към антенните елементи трябва да става без запояване. Разстоянието между силнотокот и антенен кабел при успореден монтаж на двете линии трябва да бъде не по-малко 1 m. Минималното допустимо разстояние между контакт от силнотокот и антенен контакт е 50 cm. Антенният контакт се инсталира на височина до 60 cm от пода. При скрит монтаж отводният кабел трябва да се постави в бергманова тръба, чийто вътрешен диаметър се препоръчва да бъде минимум 8—10 mm по-голям от външния диаметър на кабела (за по-лесно изтегляне). При открит инсталация полагане на кабела в бергманова тръба е задължително само при преминаване на кабела през стени. При полагане на коаксиален кабел трябва да се провери дали няма прекъсвания на вътрешния проводник или къси съединения между вътрешния и външния проводник.

В антенната система трябва да се използват цели отрязъци от кабел. Не се допуска свързване на два или повече отрязъци между два елемента от антенната система. Препоръчва се да се избягват остри огъвания на бергманови тръби. Там, където това се налага, да се изпълняват така, че да не се затрудни изтеглянето на кабела.

4. *Гръмозащита и електрическо обезопасяване.* Заземителните клеми на мачтите трябва да се свържат с гръмозащитната мрежа по най-късия път, по възможност без чупки. Не се допуска използване на гръмоотводите за закрепване на антенни мачти. Антената и отводът трябва да са осигурени срещу допир до тоководещи части на силнотокот инсталация и срещу попадане под напрежението им. Разстоянието между проводими метални части на антенната система и тоководещи части от електрическите инсталации с напрежение 65 до 1000 V спрямо земята трябва да бъде най-малко 10 cm в затворени помещения и 20 cm—на открито.

*Честоти и дължини на вълната на телевизионните канали от I и III обхват*

№ на канала	Честотен обхват (MHz)	Картина		Звуков съпровод		Дължина на вълната съобразно средната честота на канала (m)
		Посенна честота (MHz)	Дължина на вълната (m)	Посенна честота (MHz)	Дължина на вълната (m)	
1	48,5—56,5	49,75	6,03	56,25	5,33	5,72
2	58—66	59,25	5,17	65,75	4,57	4,84
3	76—84	77,25	3,88	83,75	3,58	3,75
4	84—92	85,25	3,52	91,75	3,27	3,41
5	92—100	93,25	3,22	99,75	3,01	3,13
6	174—182	175,25	1,72	181,75	1,65	1,68
7	182—190	183,25	1,64	189,75	1,58	1,61
8	190—198	191,25	1,57	197,75	1,52	1,55
9	198—206	199,25	1,50	205,75	1,46	1,48
10	206—214	207,25	1,45	213,75	1,40	1,43
11	214—222	215,25	1,39	221,75	1,35	1,37
12	222—230	223,25	1,34	229,75	1,30	1,32

## СЪДЪРЖАНИЕ

Стр.

Добра антена—качествено радиоприемане . . . . .	3
Видове радиоантени . . . . .	4
Материали за приемни радиоантени . . . . .	7
Изработване на вътрешни антени . . . . .	10
Изработване на външни антени . . . . .	18
Можем ли да свържем антената към няколко радиоапарата . . . . .	25
Радиосмущения и отсграпяването им . . . . .	26
Предпазно устройство за приемника . . . . .	30
Заземяване . . . . .	32
Неподходяща телевизионна антена—нескачествено приемане . . . . .	33
Видове телевизионни антени . . . . .	35
Изработване на телевизионни антени . . . . .	40
Телевизионни антени за втора програма на БТ . . . . .	60
Колективни телевизионни антени . . . . .	64
Нагаждане (съгласуване) на телевизионни антени . . . . .	66
Предписания за монтиране на телевизионни антени . . . . .	67
Честоти в дължини на вълната на ТВ канали . . . . .	70



## КАК ДА СИ НАПРАВИМ АНТЕНА

Автор инж. *Александър Симеонов Петров*

Националност — българска  
IV преработено и допълнено издание

Редактор инж. *Васил Терзиев*  
Худ. редактор *Мария Димитрова*  
Технически редактор *Дора Мечкова*  
Коректор *Янка Петрова*

Дадено за набор на 5. I. 1976 г.  
Подписано за печат на 5. IV. 1977 г.  
Излязла от печат на 30. IV. 1977 г.  
Лит. гр. III—2 Тем. № 03 <sup>95331 22111</sup>  
3172 —17—77 Изд. № 10682  
Печатни коли 4,5) Издателски коли 4,2)  
Тираж 30'87 Формат 60'81|16 Цена 0,23 лв.

Държавно издателство „Техника“  
ДП „Атанас Стратиев“—Хасково

**ЗАБЕЛЯВАМИ ПЕЧАТНИ ГРЕШКИ В КНИГАТА**  
**Как да си направим антена**

Стр.	Ред	Напечатано	Да се чете	По вина на
5	4	в	с	коректора
26	26	и	ни	печатницата
26	27	надноапарата	радиос апарата	печатницата
26	28	ране	ране	печатницата
26	29	кЪрум	(Ърум	печатницата
26	30	(ние	ния	печатницата
32	38	повечето	повечето малки	печатницата
44	4	41	42	печатницата
50	табл.	2659	2650	коректора
	канал 2-0			
50	таб .	100	190	коректора
	канал 10-0 <sub>1</sub>			
52	21	горната	долната	печатницата
55	17	0,01	0,1	коректора
61	20	Оригиналната	Оригинална	коректора
66	фиг. 42	кабе-	кабела; б) при антена с четири пъти по-високо	печатницата



Цена 0,23 лв.