

***Радиостанция***  
***A-7-A***

***Инструкция и описание***

1944

# О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Глава I. Тактико-технические данные радиостанции А-7-А . . . . .	5
Глава II. Материальная часть радиостанции А-7-А . . . . .	6
а) Упаковка . . . . .	6
б) Приемопередатчик . . . . .	8
Глава III. Эксплуатация радиостанции А-7-А . . . . .	12
1. Переноска радиостанции . . . . .	12
2. Выбор типа антенны и места расположения радиостанции . . . . .	12
а) Работа в условиях города . . . . .	14
б) Работа из укрытий . . . . .	15
3. Организация радиосети . . . . .	16
4. Развертывание радиостанции . . . . .	17
5. Проверка радиостанции . . . . .	18
6. Настройка антенны . . . . .	19
7. Работа на передачу . . . . .	19
8. Работа на прием . . . . .	19
9. Коррекция частоты . . . . .	20
10. Работа по проволочной линии как телефонным аппаратом . . . . .	20
11. Работа по радио с командного пункта . . . . .	20
12. Свертывание радиостанции . . . . .	21
13. Особые указания . . . . .	21
а) О работе на ходу . . . . .	21
б) О работе ночью . . . . .	21
в) О работе в различных климатических условиях . . . . .	22
Глава IV. Уход за радиостанцией А-7-А и ее сбережение . . . . .	22
1. Общие правила . . . . .	22
2. Уход за антенным устройством . . . . .	22
3. Уход за вспомогательным имуществом . . . . .	22
4. Уход за источниками питания . . . . .	23
5. Смена предохранительной лампочки . . . . .	24
6. Смена радиоламп . . . . .	24
7. Особенности работы в различных климатических условиях . . . . .	24
Глава V. Схема радиостанции А-7-А . . . . .	26
1. Блок-схема радиостанции . . . . .	26
2. Схема передатчика . . . . .	26
3. Схема приемника . . . . .	30
4. Схема коррекции частоты . . . . .	34
5. Работа по проводам . . . . .	34
6. Работа с выделенного командного пункта . . . . .	35
7. Схема питания радиостанции . . . . .	36
Глава VI. Отыскание и устранение некоторых возможных неисправностей . . . . .	36
Глава VII. Особенности ультракоротких волн (УКВ) и частотной модуляции . . . . .	40
1. Распространение УКВ и помехи . . . . .	40
2. Антенны УКВ . . . . .	41
3. Частотная модуляция . . . . .	41
4. Ограничитель . . . . .	43
5. Детектор . . . . .	46
6. Преимущество метода частотной модуляции . . . . .	47
<b>Приложения:</b>	
1. Таблица режимов ламп радиостанции А-7-А . . . . .	49
2. Спецификация к принципиальной схеме радиостанции А-7-А . . . . .	51
3. Принципиальная схема радиостанции . . . . .	
4. Принципиальная схема приемника . . . . .	

# Радиостанция А-7-А

## Глава I

### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИОСТАНЦИИ А-7-А

Радиостанция А-7-А — переносная, приемно-передающая, телефонная, с механическим полудуплексом. Она предназначена для работы в радиосетях стрелковых полков и артиллерийских дивизионов.

Дальность действия — до 10 км на слабо пересеченной местности, при расположении вне укрытий, и до 8 км на среднепересеченной местности или при работе из укрытий. Дальность действия не зависит от времени года и суток.

Радиостанция работает:

- а) радиотелефоном;
- б) по проводам, с использованием ее в качестве телефонного аппарата (до 2 км);
- в) по радио, с управлением связью по проводам с выделенного командного пункта.

Радиостанция имеет корректирующее устройство, позволяющее настраивать приемник и передатчик точно на волну главной радиостанции сети. С помощью этого устройства все радиостанции сети можно точно настроить на одну волну и вести связь без подстройки на одну или другую радиостанцию.

Радиостанция работает в ультракоротковолновом диапазоне от 27 до 32 мгц. Число рабочих волн — 101.

Схема приемопередатчика — трансиверная. Прием и передача происходят на одной волне. Приемник 7-ламповый супергетеродин; передатчик двухкаскадный.

Модуляция — частотная, узкополосная (7—10 кгц). Частотная модуляция повышает коэффициент полезного действия передатчика и ослабляет влияние помех при приеме сигналов.

Антенна: 1) штыревая, высотой 2,5 м; 2) лучевая, длиной 6,4 м (для работы из укрытий). Применяется трехлучевой противовес.

Мощность в антенне — около 1 вт. Ток у основания штыревой антенны — более 70 ма. Ток в эквиваленте антенны ( $Z = 60$  ом) — более 110 ма.

Чувствительность приемника — около 1—1,5 мкв. Полоса пропускания — около 10—15 кгц, полоса мешания — около 60—90 кгц. Ослабление по зеркальному каналу — более 25.

На радиостанции используются лампы двух типов: СО-257 и 2К2М. В передатчике две лампы — возбудитель и усилитель мощности (СО-257) и модулятор (2К2М), а в приемнике — семь ламп (2К2М).

Питание передатчика и приемника осуществляется:

а) по аноду — от двух сухих батарей БАС-80;

б) по накалу — от аккумулятора 2НКН-10. Имеется один запасной аккумулятор накала. Комплект источников питания обеспечивает радиостанцию в течение 40—50 часов непрерывной работы.

Передатчик потребляет от анодных батарей ток силой 25—30 ма при напряжении 160 в, от аккумулятора накала — ток силой около 0,48 а при напряжении 2,5 в. Приемник от анодных батарей потребляет ток силой 10—12 ма при напряжении 160 в, от аккумулятора накала — ток силой около 0,48 а при напряжении 2,5 в.

Стабильность гетеродина приемника имеет порядок, близкий к стабильности передатчика.

Стабильность передатчика:

а) температурный коэффициент частоты  $(40 \div 60) 10^{-6}$ ;

б) погрешность градуировки, гравировки и установки частоты (при температуре  $+10 \div 15^{\circ} \text{C}$ ) — не более 25 кгц;

в) изменение частоты от изменения напряжений на  $+10\%$  и  $-20\%$  от номинала не превышает 4 кгц;

г) при расстройке антенны частота изменяется не более  $\pm 7$  кгц;

д) уход частоты от самопрогрева за 3 мин. не более 5 кгц, а за 15 мин. не более 10 кгц.

Весь рабочий и запасной комплект радиостанции укладывается в одну упаковку в виде деревянного ящика с ручкой и плечевыми ремнями для переноски.

Габариты: с выступающими частями —  $265 \times 420 \times 360$  мм, без выступающих частей —  $210 \times 385 \times 330$  мм.

Общий вес — 21 кг; вес батарей — 6 кг.

Переноска радиостанции на близкие расстояния производится одним бойцом за плечами в виде ранца. Для переноски на далекие расстояния анодные батареи вынимаются и переносятся вторым бойцом в руках.

Станция обслуживается одним бойцом. Для развертывания требуется время менее 5 минут.

## Глава II

### МАТЕРИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ РАДИОСТАНЦИИ А-7-А

#### а) Упаковка

Вся радиостанция размещена в одной деревянной упаковке. В верхнем отделении упаковки находится приемопередатчик, в среднем — вспомогательное и запасное имущество, в нижнем отделении размещены источники питания (рис. 1).

Передняя стенка ящика разделена на две части, каждая из которых прикреплена к ящику с помощью петель и замков.

Для доступа к приемопередатчику и к запасному и вспомогательному имуществу верхняя часть передней стенки открывается, на ее внутренней стороне прикреплена краткая инструкция пользования радиостанцией.

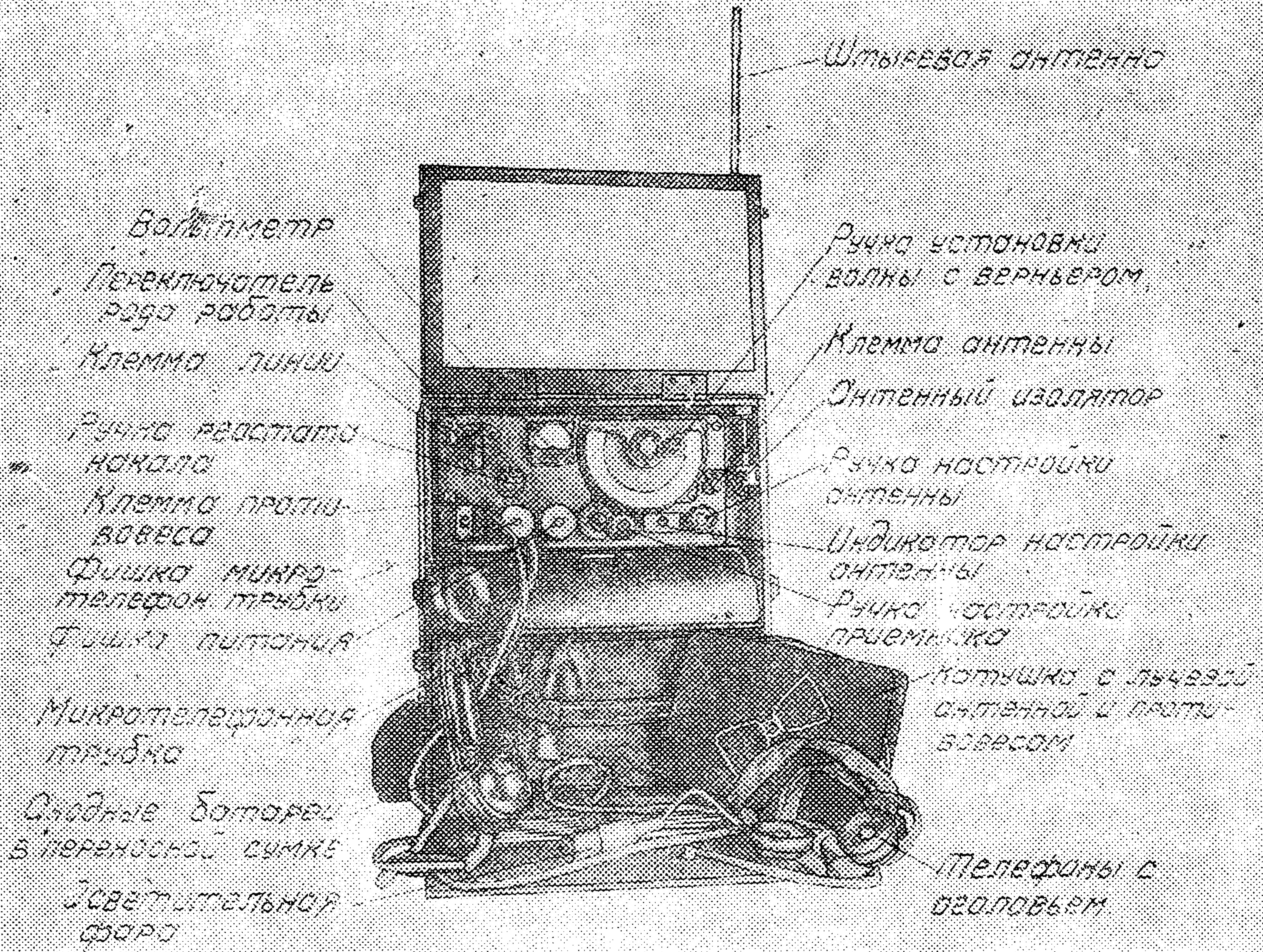


Рис. 1. Радиостанция А-7-А в развернутом виде с вспомогательным и запасным имуществом

Среднее отделение закрывается металлической крышкой. В этом отделении размещаются: микротелефонная трубка, вспомогательное имущество, двухухие телефоны, осветительная фара, моток провода и изоляционная лента; на левой стенке отделения находится вставленный в желобки микротелефонный капсюль.

Запасные катодные лампы (8 шт. типа 2К2М и 1 шт. типа СО-257) лежат в задней части среднего отделения, отгороженного от передней части. Для доступа к ним необходимо отвернуть четыре винта, крепящие приемопередатчик, и вынуть последний. В задней же части среднего отделения находятся запасные лампочки  $2,5 \times 0,06$  а, используемые в фаре, а также в качестве предохранителя; их можно достать через вырез в стенке, разделяющей среднее отделение. В левой части среднего отделения размещена панель с монтажом питания и предохранительной лампочкой. Панель закрывается металлической крышкой. С правой стороны, в мешке помещен инструмент: нож для зачистки концов, ключ-отвертка и отвертка телефонного типа.

Для доступа к нижнему отделению нужно открыть нижнюю часть передней стенки. На ее внутренней стороне с помощью ремешка и двух металлических обойм крепятся девять штырей антенны.

Нижнее отделение упаковки вертикальной перегородкой разделено на две части. В правой части нижнего отделения помещаются: катушка с противовесом и лучевой антенной (6,4 мм), две анодные батареи БАС-80 в брезентовой сумке. Эта сумка снабжена ручкой; для облегчения при переноске радиостанции батареи могут быть вынуты из станции и переноситься вторым бойцом. Отводы от батареи надставляются небольшими концами провода; на места скруток натягивается резиновая трубка. Батарея подключается под клеммы, находящиеся в левой части нижнего отделения упаковки. Клеммы имеют четкое обозначение полярности.

В левой части нижнего отделения размещены два аккумулятора накала 2НКН-10, один из которых запасной. Аккумуляторы выдвигаются из нижнего отделения с помощью металлической скобы с кольцом, охватывающей сразу два аккумулятора.

Для включения аккумулятора под его зажимы нужно подключить концы с наконечниками, затем с помощью ключа-отвертки туго затянуть гайки аккумулятора. Конец с гравировкой «+2,5» следует подключать под плюсовую зажим, а с гравировкой «-2,5» под минусовую зажим аккумулятора.

На правой стенке верхнего отделения упаковки прикреплен антенный изолятор со штырьком для наворачивания на него антенны. К штырьку припаян отвод, который поджимается под клемму А (антенна). Отверстие для штыревой антенны в верхней стенке упаковки закрывается крышкой-заглушкой.

### *б) Приемопередатчик*

Весь приемопередатчик смонтирован на угловой панели и заключен в металлический кожух. Приемопередатчик тщательно герметизирован.

Основной монтаж приемопередатчика выполнен на горизонтальной панели; на вертикальную переднюю панель выведены ручки управления.

**Передняя панель.** В верхнем левом углу передней панели находится ручка переключателя рода работы радиостанции, имеющая три положения: правое — радиостанция включена, среднее — радиостанция выключена (в этом положении также происходит работа по проводам), левое — коррекция рабочей волны. В середине панели вмонтирован вольтметр для контроля напряжений питания радиостанции.

В правой части передней панели находится шкала с визиром и верньерным устройством для установки волны.

Правее от шкального устройства находится клемма  $A$ , под которую поджимается или отвод от штырька антенны, или конец лучевой антенны.

В левой стороне находятся две клеммы. Под нижнюю клемму  $П$  подключается противовес, под верхнюю клемму  $Л$  и клемму  $П$ , в случае работы на линию, подключается линия. Под ручкой переключателя рода работы находятся две пары телефонных гнезд. В гнезда с надписью «ТЛФ» включается вилка головного телефона, в гнезда «свет» — вилка осветительной фары.

Правее гнезд имеются две панели под контактные фишки. Левая панель служит для включения фишки микротелефонной трубки, правая — для включения фишки питания. Обе фишки закрепляются винтами, находящимися в центрах фишек и, как правило, вынимаются только при вынимании приемопередатчика из упаковки.

Над фишкой микротелефонной трубки расположена ручка реостата для регулировки напряжения накала ламп, правее внизу — ручка с лимбом, которая служит для подстройки приемника, еще правее — ручка настройки антенны.

Между ручек «настройка приемника» и «настройка антенны» расположен неоновый индикатор настройки передатчика, помещенный в специальный пластмассовый держатель, имеющий смотровое отверстие для наблюдения за его свечением.

Точки на ручках настройки радиостанции, а также на приборе, шкале и визире нанесены светящейся краской, что дает возможность настраивать и работать с радиостанцией в полной темноте.

Чтобы вынуть шасси приемопередатчика из кожуха, надо отвернуть четыре винта, расположенные по углам передней панели.

Основные узлы радиостанции закреплены на горизонтальной панели. Блок конденсаторов переменной емкости разделяет станцию на две части: слева (если смотреть на шасси сверху, держа переднюю панель к себе) смонтирована приемная часть, а справа — передающая часть радиостанции (рис. \*2).

Блок переменных конденсаторов радиостанции имеет массивную станину, разделенную на четыре отсека. В ближайшем к передней панели отсеке помещен конденсатор переменной емкости  $C_{41}$  антенного контура. Во втором отсеке находятся конденсатор анодного контура  $C_{11}$  переменной емкости и конденсатор  $C_{10}$  полупеременной емкости для регулировки начальной емкости контура. Эти два конденсатора конструктивно выполнены как одно целое, с использованием общих статорных пластин. В третьем отсеке находятся конденсаторы: переменной емкости  $C_{48}$  и полупеременной емкости  $C_{47}$  контура задающего генератора. Эти два конденсатора выполнены как одно целое, с использованием общих статорных пластин. В четвертом отсеке находятся конденсаторы контура гетеродина приемника: конденсатор переменной емкости  $C_{19}$  и конденсатор полупеременной емкости  $C_{18}$ .

Для более плавного хода ось блока имеет два шарикоподшипника. Контакт оси со станиной обеспечивается разрезными втулками, обжимающими ось. Катушки контуров высокой частоты помещены в экраны и крепятся внизу на боковых стенках блока, каждая против своего отсека.

Такая конструкция контуров сводит монтаж ультравысокочастотных цепей к минимуму.

Регулировка конденсаторов производится вращением пластины полупеременных конденсаторов, а также подгибанием лепестков разрезной

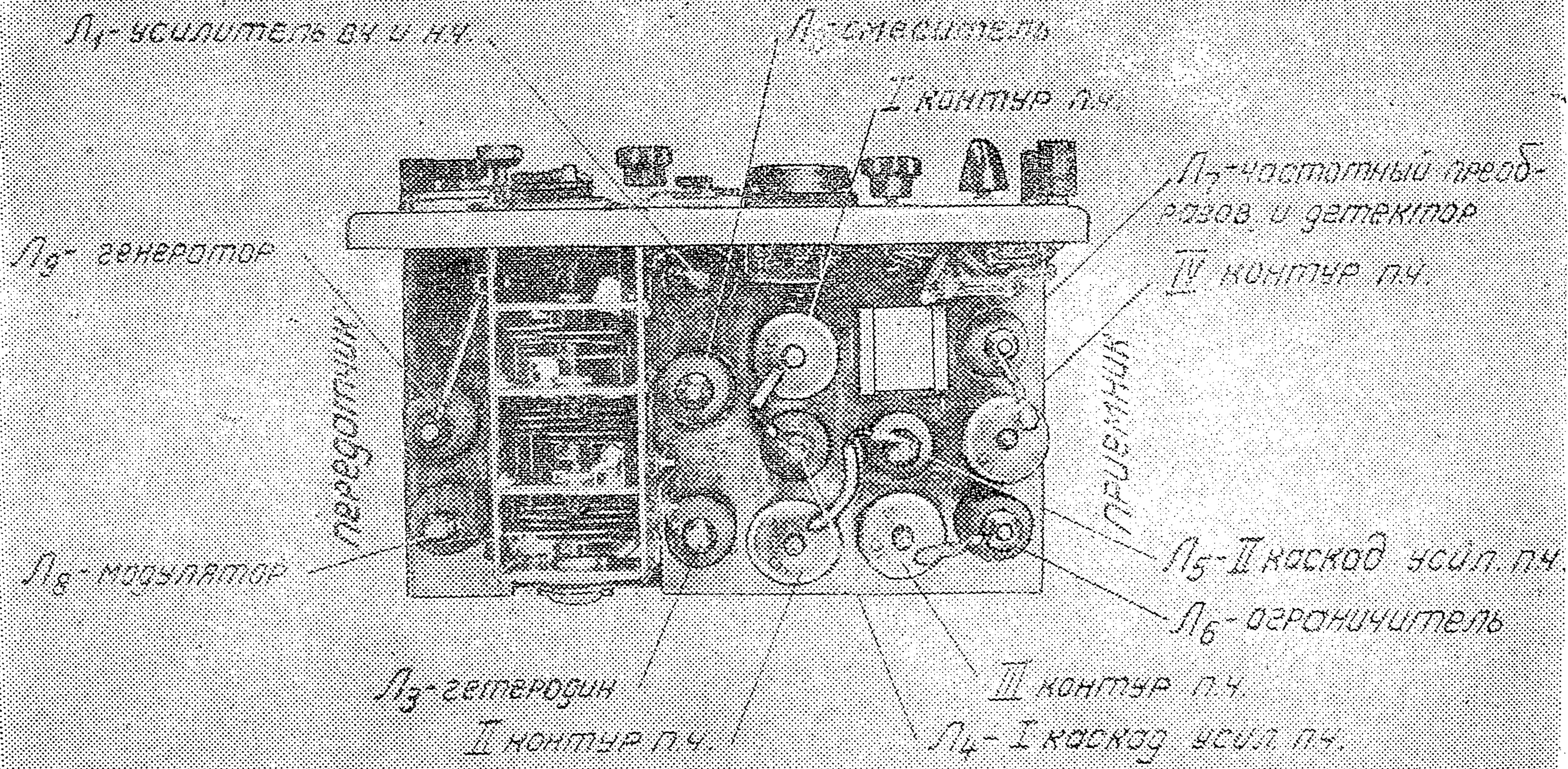


Рис. 2. Приемопередатчик (вид на горизонтальную панель сверху)



пластины. Повторная регулировка конденсаторов может производиться только на заводе или в армейских мастерских.

---

Не трогайте пластины блока переменных конденсаторов!

Подогнув пластины, вы расстроите радиостанцию!

---

**Передатчик.** Весь монтаж передатчика сосредоточен в правой стороне шасси. Передатчик имеет две лампы. Лампа, находящаяся ближе к передней панели, —  $L_9$ , типа СО-257, работает в каскаде генератора; вторая лампа —  $L_8$  типа 2К2М — является модуляторной.

**Приемник.** Собран по супергетеродинной схеме на семи однотипных лампах типа 2К2М. Весь монтаж приемника расположен слева от блока. Лампа  $L_1$ , первая от передней панели, расположенная у блока конденсаторов, работает в каскаде усилителя высокой и низкой частоты приемника, вторая лампа — смеситель  $L_2$ , третья лампа гетеродина —  $L_3$ . Контуры промежуточной частоты находятся в экранах. (Элементы схемы, входящие в контуры промежуточной частоты, на общей схеме радиостанции на рис. 24 обведены пунктирной линией).

Контур, расположенный ближе к передней панели и обозначенный цифрой I, является анодным контуром смесителя. Отвод от этого контура идет к сеточному выводу лампы  $L_4$  первого каскада усилителя промежуточной частоты. Контур в анодной цепи лампы  $L_4$  имеет отметку цифрой II и расположен около лампы гетеродина приемника. От контура II идет отвод на сетку лампы  $L_5$ , второго каскада усилителя промежуточной частоты.

Лампа  $L_5$  расположена рядом с лампой  $L_4$ . Контур в цепи анода лампы  $L_5$  отмечен цифрой III и находится рядом с контуром II. Отвод от контура III идет к сетке лампы  $L_6$  ограничителя, которая находится в левом заднем углу горизонтальной панели. Ближе к передней панели размещен контур второго детектора, отмеченный цифрой IV. В этом контуре происходит преобразование частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные колебания.

Отвод от контура IV идет к сетке лампы  $L_7$  детектора, который расположен ближе к передней панели, слева.

На этой же панели крепится трансформатор низкой частоты. На передней панели крепится переключатель рода работы, состоящий из двух плат. Плата  $П_1$  расположена дальше, плата  $П_2$  — ближе к передней панели.

Монтаж приемника сосредоточен в нижней части горизонтальной панели шасси.

Основные узлы и детали приемопередатчика имеют маркировку согласно принципиальной схеме.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОСТАНЦИИ А-7-А

### 1. Переноска радиостанции

Радиостанция обслуживается одним радистом. Для переноски ее на большие расстояния (более 1 км) используются два бойца. Сумка с анодными батареями вынимается из деревянной упаковки, концы от батарей

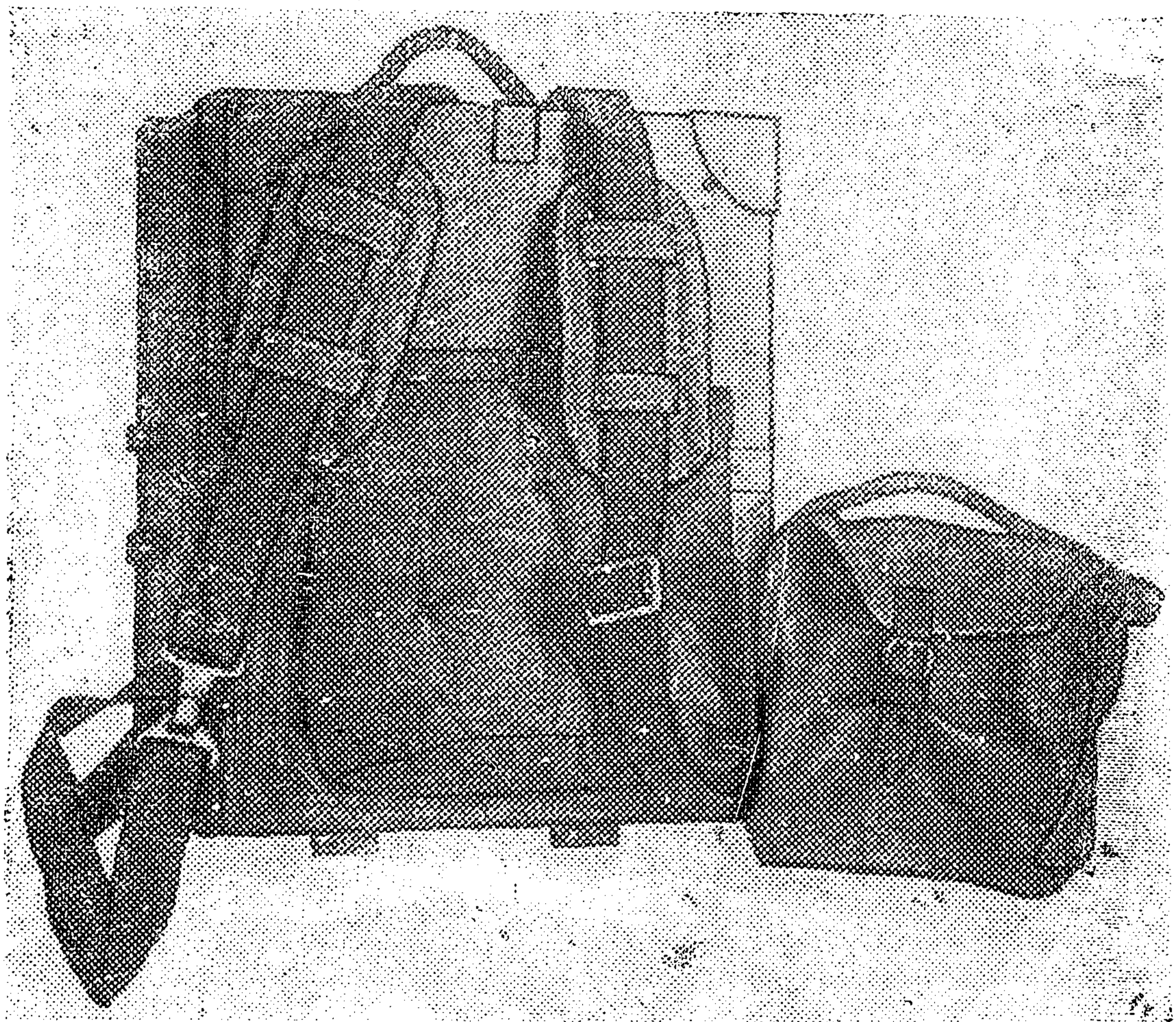


Рис. 3. Радиостанция А-7-А в походном положении (две упаковки)

подсовываются под резиновые трубки, изолирующие скрутку концов, и сумка переносится в руках одним из бойцов. Сама радиостанция с помощью ремней, приданных к радиостанции, переносится за плечами, как ранец, вторым бойцом (рис. 3).

### 2. Выбор типа антенны и места расположения радиостанции

Радиостанция А-7-А может работать в различных условиях. В зависимости от условий и местности надо уметь правильно сделать выбор типа антенны и правильно ее установить. При неправильном расположе-

нии антенны связь может быть неустойчивой, а в некоторых случаях и вовсе отсутствовать.

На среднепересеченной местности радиостанция А-7-А может обеспечить дальность действия с однотипной радиостанцией на штыревую антенну до 10 км в любое время суток.

При работе с открытого места рекомендуется работать со штыревой антенной. Если соблюдение правил маскировки радиостанции не обязательно (при работе далеко от линии фронта), то радиостанцию при разворачивании следует располагать в поле, на открытых возвышенных местах. В лесистой местности надо выбирать поляну или опушку леса, по-

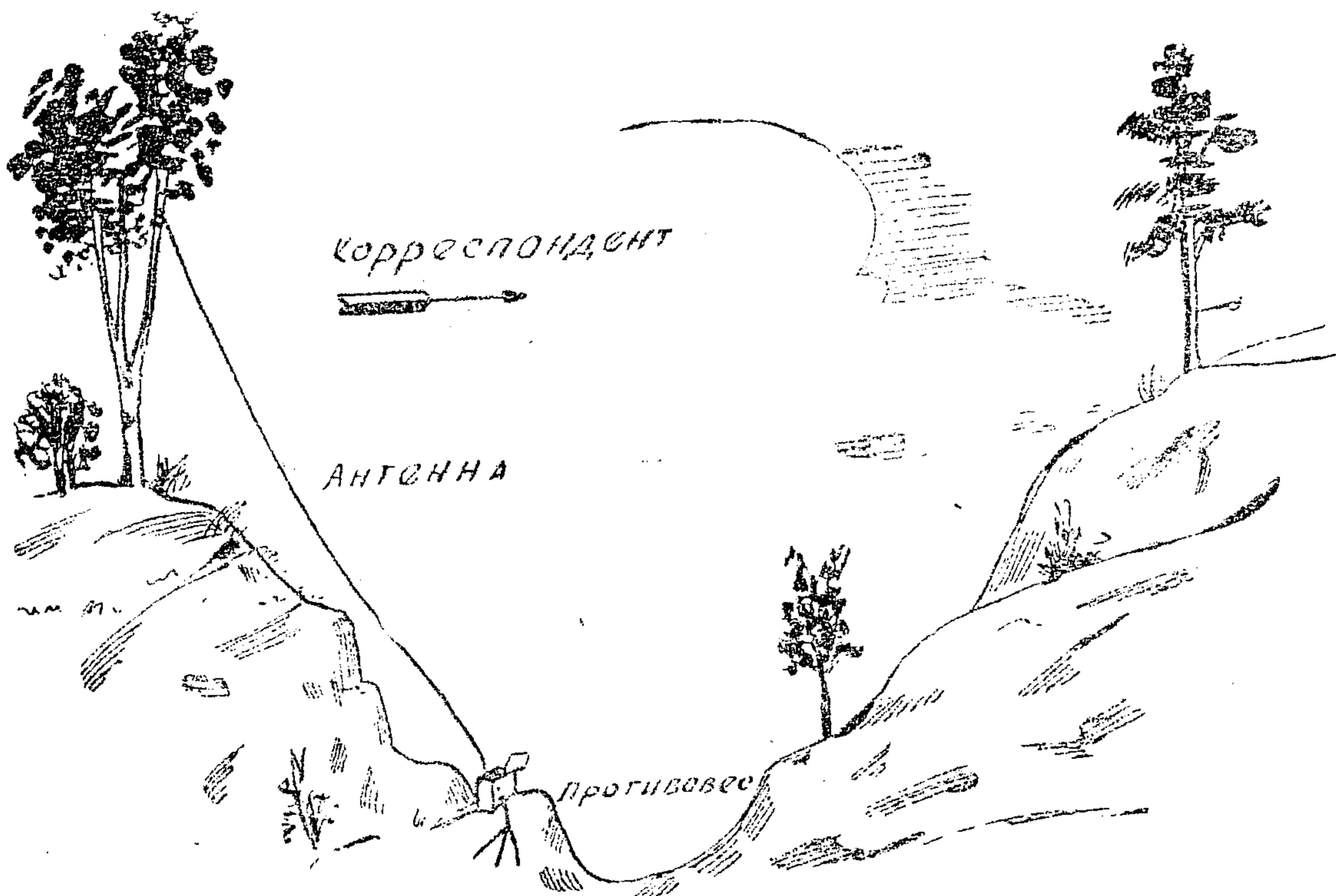


Рис. 4. Расположение радиостанции в складке местности

далее от лесного массива. Если найти поляну невозможно, то надо выбирать такое место, где лес реже.

В случае обязательного соблюдения маскировки рекомендуется применять лучевую антенну, так как штыревая антенна демаскирует радиостанцию. В открытом поле, замаскировав радиостанцию, следует лучевую антенну вытянуть по направлению от корреспондента, подняв свободный конец как можно выше (но так, чтобы антенна не демаскировала радиостанцию). Если поднять конец антенны совершенно невозможно, то ее можно оставить лежащей на земле, но при этом дальность действия сократится до 2—4 км. Если радиостанция расположена на опушке леса, то, замаскировав ее (например, в кустах), лучевую антенну следует прикрепить к дереву.

При этом надо помнить, что чем выше поднята лучевая антенна, тем дальше дальность действия радиостанции. Лучевую антенну следует ставить по возможности вертикально, а если с наклоном, то в сторону от корреспондента.

На близких расстояниях (до 5 км) противовес можно не подключать. На предельных расстояниях следует подключить противовес и расстелить его по земле всером. Противовес следует направить на корреспондента.

В условиях сильно пересеченной местности дальность действия сокращается и зависит от степени пересеченности и от места расположения радиостанции. При правильно выбранных антенне и месте расположения радиостанции дальность действия обеспечивается до 8 км.

Если работа станции не связана с маскировкой, то ее следует располагать на открытом, возвышенном месте, используя штыревую антенну. Если приходится располагать радиостанцию в складках местности (оврагах, балках и т. п.), то ее надо располагать на стороне, обращенной к корреспонденту. В этих случаях целесообразнее применить лучевую антенну (рис. 4).

В остальном замечания по выбору типа антенны, данные для случая слабо пересеченной местности, справедливы для сильно пересеченной местности.

### *а) Работа в условиях города*

В небольших городах и населенных пунктах, где в основном преобладают деревянные одно-двухэтажные постройки, уверенную связь можно получить на расстоянии до 6—7 км. Для получения более уверенной связи радиостанцию следует помещать по возможности на возвышении (на крыше дома и т. п.). Деревянные дома с соломенной или дракочной крышей почти не ухудшают связи, поэтому радиостанцию можно располагать в таких домах даже при связи на предельные расстояния. Железные крыши домов и каменные стены значительно сокращают дальность действия радиостанции. При работе из кирпичного здания или деревянного с железной крышей следует работать на лучевую антенну, выпущенную наружу через окно, обращенное к корреспонденту. При работе из такого помещения на штырь дальность действия может уменьшиться до 4—5 км.

Не следует развешивать радиостанцию вблизи каменных стен домов так, чтобы стена приходилась между станцией и корреспондентом.

В большом городе, где преобладают многоэтажные каменные здания, связь между радиостанциями А-7-А возможна до 4 км. Для получения же уверенной связи на большие расстояния нужно, чтобы радиостанции были расположены как можно выше (на 4—5 этаже, на вышках и т. п.); при этом рекомендуется работать на выпущенную лучевую антенну.

Радиостанцию всегда следует располагать на некотором расстоянии (20—50 м) от каменных стен, экранирующих радиостанцию от корреспондента. Если приходится работать в каменном здании, то для радиостанции следует выбирать помещение с окнами, выходящими к корреспонденту; через окно удобно выпустить лучевую антенну, а при работе из помещений на штыревую антенну стена с оконными проемами будет меньше экранировать. Вполне возможна связь между радиостанциями, расположенными в первых этажах и работающими внутри помещения на штыревую антенну. Дальность действия при этом будет около 2—3 км. Связь между радиостанциями, расположенными во дворах, на улицах, может быть до 4 км. При расположении станций во дворах-колодцах или на узких улицах с большими домами дальность может снизиться до 2—3 км.

При работе из-под арок домов радиостанцию со штыревой антенной следует располагать ближе к одному из концов арки или же выпустить лучевую антенну во двор или на улицу.

При работе из подвальных помещений следует использовать лучевую антенну, выпустив ее и подняв как можно выше свободный конец. Примеры правильного расположения радиостанции в условиях большого города приведены на рис. 5.

В условиях города, особенно большого, наблюдается явление интерференции<sup>1</sup> ультракоротких волн (см. гл. 2), которое выражается в том, что наряду с местами хорошей слышимости в нескольких метрах от этого места встречаются места с очень плохой слышимостью или же слышимость отсутствует вовсе. Такая картина повторяется, причем места с хорошей и плохой слышимостью регулярно чередуются.

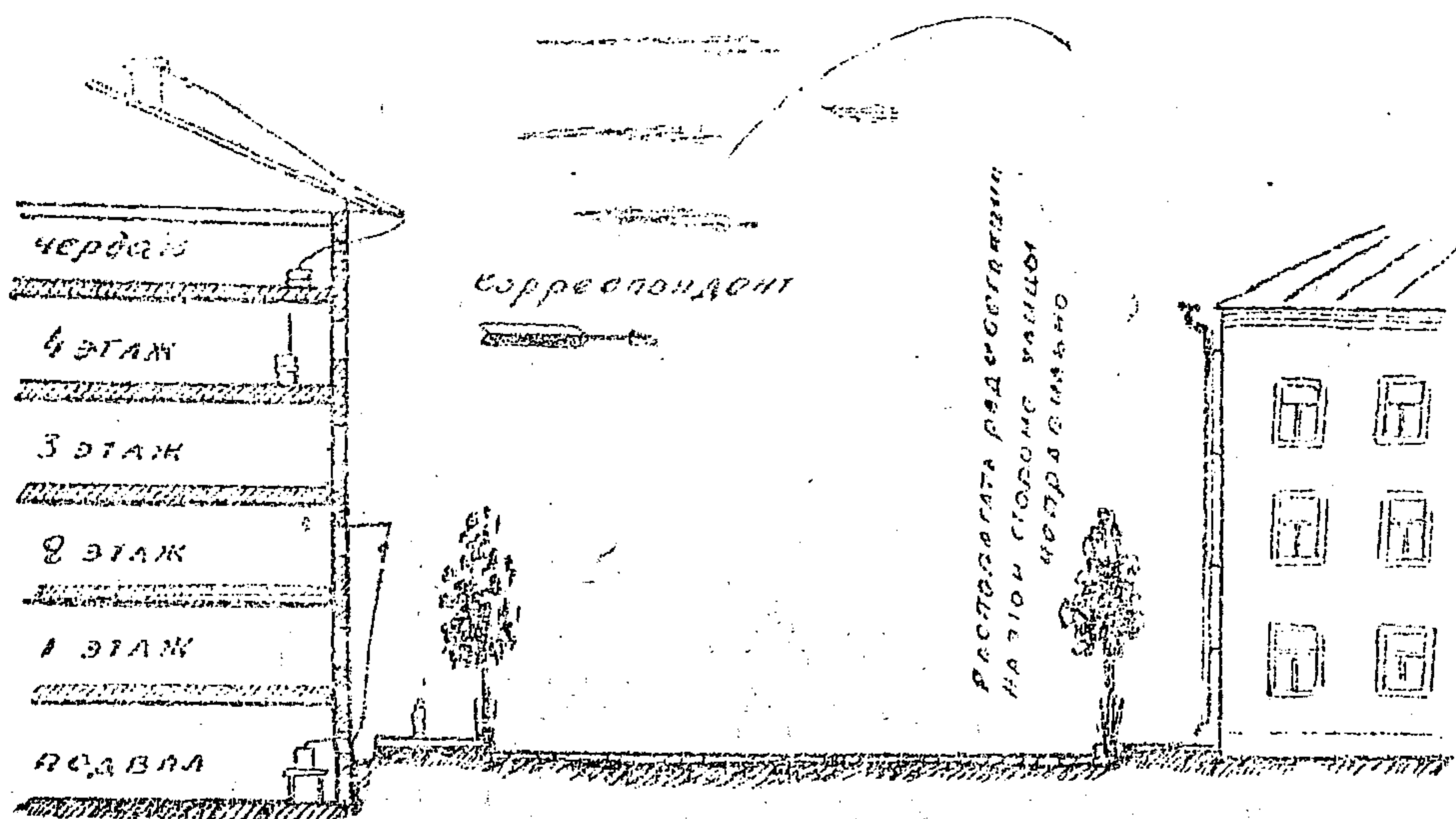


Рис. 5. Примеры правильного расположения радиостанции в условиях города

Если в условиях большого города связь получается ненадежной, то для обеспечения уверенной связи радиостанцию необходимо отнести на несколько метров от места первоначальной установки.

При работе из помещения на штыревую антенну также следует выбрать место с наилучшей слышимостью.

#### б) Работа из укрытий

При работе из укрытий тяжелого типа (блиндаж, землянка, дот) применяется лучевая антенна. Устанавливая лучевую антенну, надо стараться, чтобы наружу выходила возможно большая часть антенны; конец ее должен быть приподнят возможно выше, а если с наклоном, то в сторону от корреспондента. Та часть антенны, которая проходит внутри укрытия, должна отстоять возможно дальше от стен (рис. 6).

При связи на близкие расстояния можно работать без противовеса.

При работе из укрытий легкого типа (окон) можно работать со штыревой антенной, выпустив конец штыря наружу. Если же требуется маскировка антенны, то следует применять лучевую антенну, приподняв ее на 30—50 см от земли (рис. 7).

<sup>1</sup> Интерференция — взаимное усиление или ослабление волн при их наложении друг на друга.

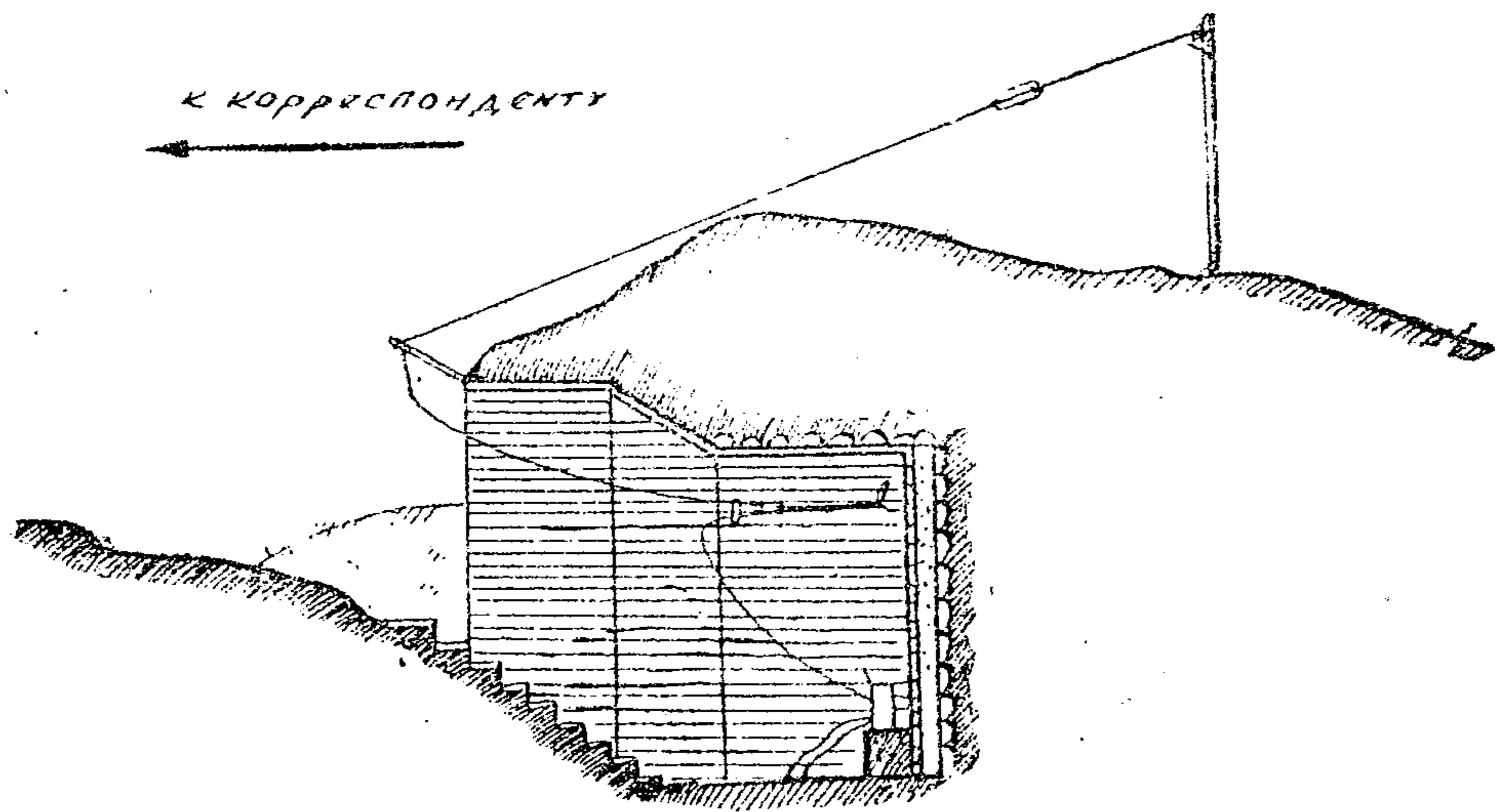


Рис. 6. Работа на лучевую антенну из блиндажа

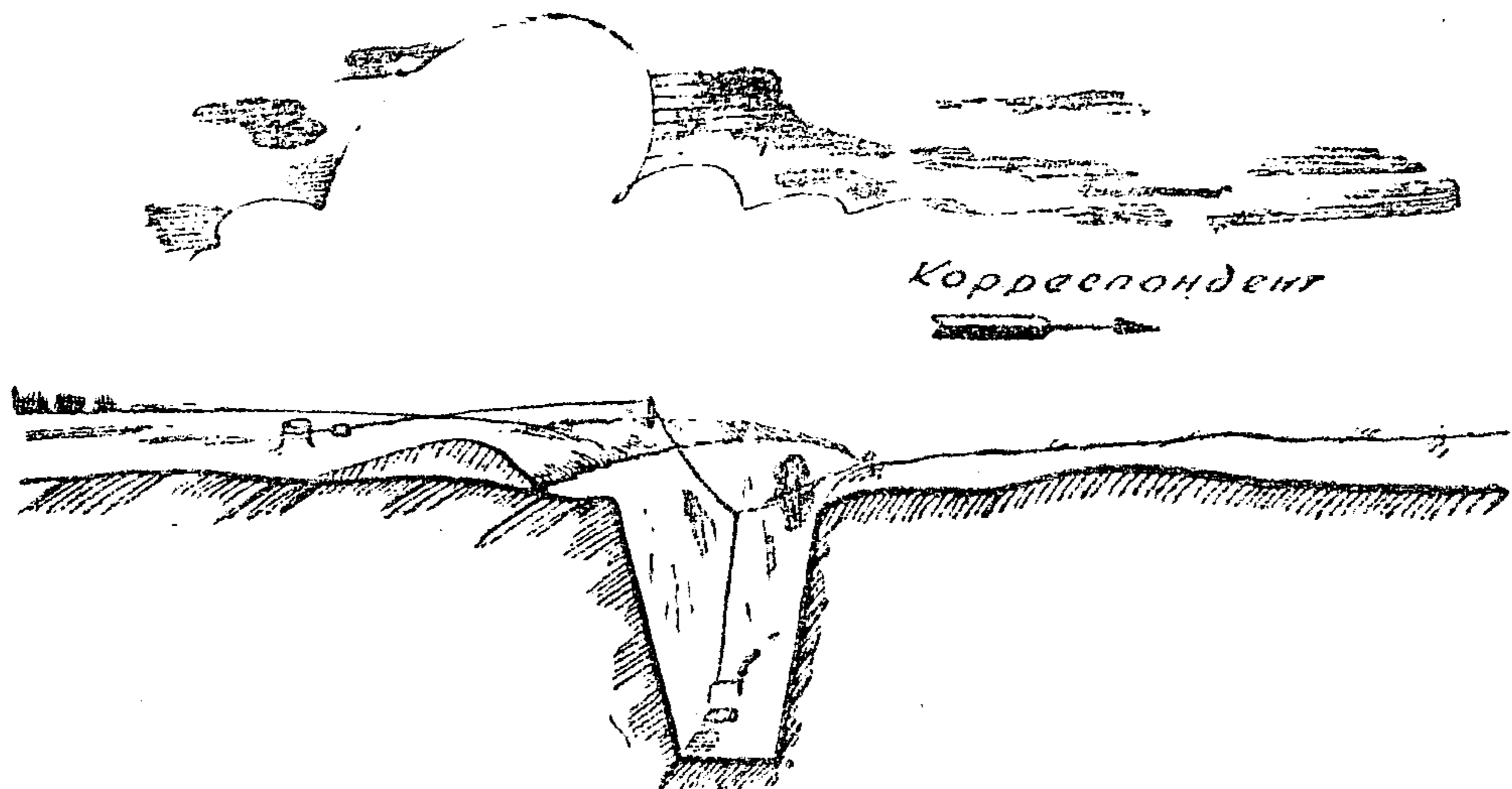


Рис. 7. Работа на лучевую антенну из укрытия легкого типа

### 3. Организация радиосети

Радиостанция А-7-А предназначена для работы в сетях стрелковых полков и артиллерийских дивизионов. Примерная схема сети показана на рис. 8.

Радиостанции сети надо располагать, учитывая условия и особенности местности согласно замечаниям, данным выше.

Если подчиненная радиостанция работает на лучевую антенну, то наклон ее надо делать в сторону от главной радиостанции. Лучевую антенну главной радиостанции следует ставить по возможности вертикально, чтобы уменьшить направленное действие.

Главная радиостанция может быть вынесена из командного пункта и связана с ним двухпроводной телефонной линией. При этом радист все

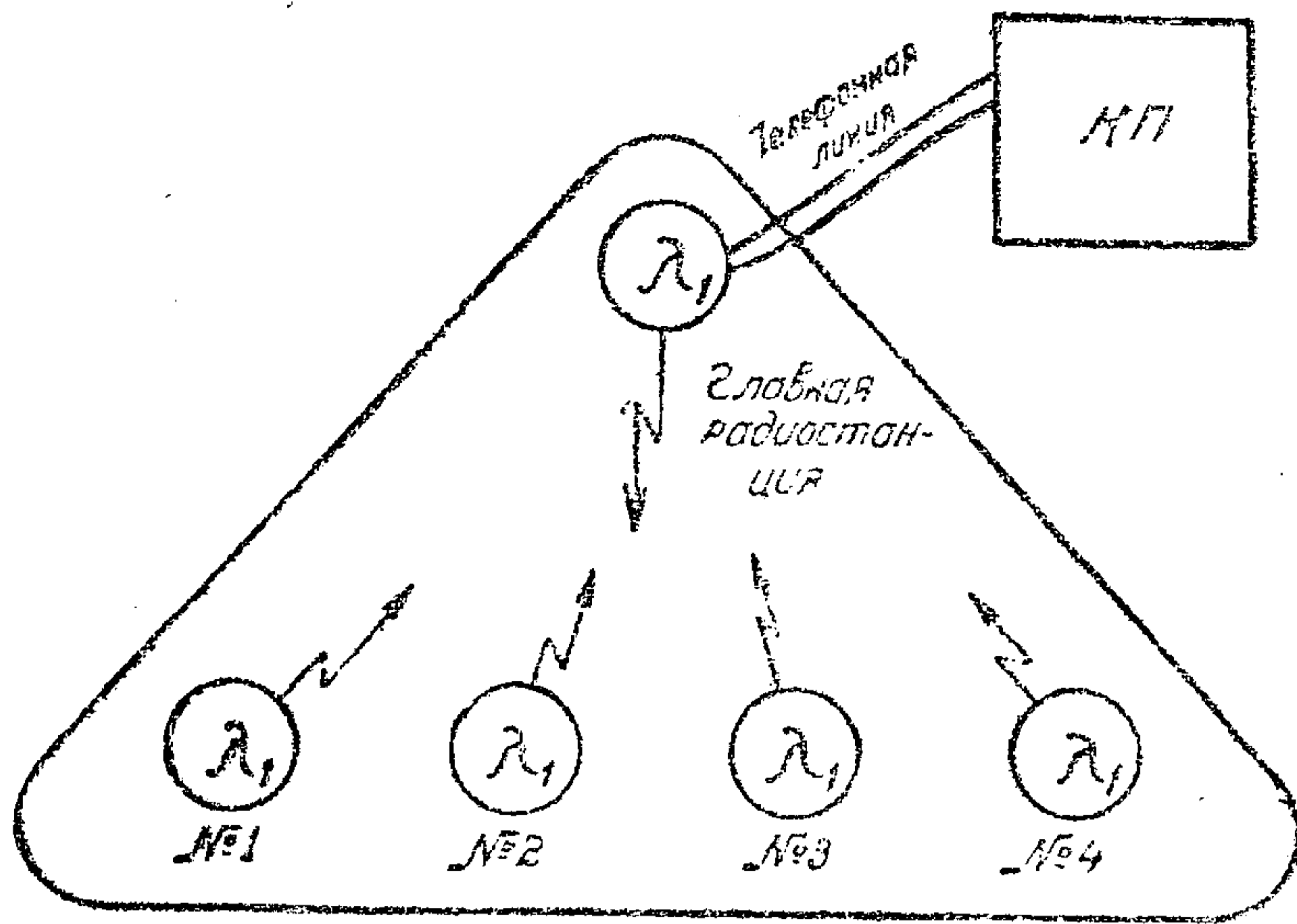


Рис. 8. Схема радиосети

время должен находиться у главной радиостанции и, следя за передачей, по команде нажимать или отпускать клапан микротелефонной трубки в зависимости от того, надо ли перейти на передачу или на прием.

Все радиостанции сети должны работать точно на одной волне. Для этого перед вступлением в связь все радиостанции корректируют волну своего приемника вблизи условленной рабочей волны, затем главная радиостанция дает сигнал для настройки подчиненных радиостанций на свою волну. Подчиненные радиостанции, скорректировав волну своих приемников, настраиваются на волну главной радиостанции ручкой установки волны радиостанции, не трогая лимб подстройки приемника.

После коррекции воли и настройки главная радиостанция, вызывая по очереди подчиненные радиостанции, должна их слышать без подстройки, в одном и том же положении лимба настройки приемника. Подчиненные радиостанции также должны слышать в одном месте лимба и главную и другие подчиненные радиостанции. Благодаря такой системе сильно облегчается и ускоряется передача циркулярных сообщений и получение квитанций, а в артиллерийских частях — передача команд и прием отзывов. Передача команд по правильно организованной радиосети должна отнимать почти такое же время, как и по проволочному телефону. При хорошей связи нет необходимости, переходя на прием, говорить свои позывные и «перехожу на прием», а при переходе на передачу называть свои позывные и позывные корреспондента.

Если передача корреспондента прекратилась и возросли в телефоне шумы, то это значит, что корреспондент перешел на прием и в этот момент нужно переходить на передачу.

#### 4. Развертывание радиостанции

После того как место для радиостанции выбрано, приступают к развертыванию радиостанции. Для этого надо:

1) отстегнуть замки, пристегивающие нижнюю и верхнюю часть передней стенки;

2) закрепить верхнюю крышку в наклонном положении, пристегнув ремешок за пуговку;

3) откинуть нижнюю крышку.

Для разворачивания штыревой антенны нужно:

1) отстегнуть ремешок, крепящий штыри антенны, вынуть штыри из обойм и свернуть между собой все девять колец штыревой антенны;

2) на верхней крышке деревянной упаковки оттянуть пружинящую заглушку, закрывающую отверстие для антенны, вставить антенну в отверстие и навернуть ее на антенный штырь радиостанции;

3) поджать под клемму А проводничок, идущий от антенного штыря;

4) смотать с катушки противовеса, подключить под клемму // и разложить его по земле веером, направленным на корреспондента.

Для разворачивания лучевой антенны нужно:

1) смотать с катушки противовеса, подключить его под клемму // и разложить по земле веером, направленным на корреспондента;

2) растянуть лучевую антенну, прикрепив тесьму, привязанную к концу антенны, как можно выше к дереву, столбу и т. п., а нижний конец антенны с помощью тесьмы прикрепить к пню, кусту, основанию дерева и т. п. (антенна должна быть подвешена по возможности вертикально или же иметь наклон в сторону от корреспондента);

3) подключить спуск антенны под клемму А.

## 5. Проверка радиостанции

Каждый раз, перед работой радиостанции, после ее разворачивания, нужно проверить напряжение источников питания. Измерение напряжений источников питания следует производить при переключателе, установленном в положении «Радио» (т. е. при включенной радиостанции).

Измерение производится вольтметром, М-63 на 3 и 300 вольт, укрепленном на передней панели радиостанции.

При включении радиостанции (переключатель в положении «Радио») вольтметр показывает напряжение накала на ножках катодных ламп приемника. Вращая слева на право ручку реостата регулировки напряжения накала (ручка с гравировкой «накал»), установить по шкале вольтметра 2 вольта, при этом стрелка должна стоять на красной риске шкалы вольтметра.

Нажать клапан микротелефонной трубки и проследить за изменением напряжения накала. Если напряжение аккумулятора накала составляет 2,5 вольта, то при переходе с приема на передачу (при нажатии клапана микротелефонной трубки) напряжение накала лампы не должно существенно изменяться. Если напряжение аккумулятора накала больше или меньше 2,5 вольт, то при переходе с приема на передачу, напряжение накала лампы будет изменяться и его следует корректировать реостатом накала. Установку напряжения накала в 2 вольта следует производить в положении приема.

Для измерения напряжения анодных батарей нужно одновременно нажать клапан микротелефонной трубки и кнопку в правом нижнем углу на корпусе вольтметра. Свежая батарея должна давать напряжение 160 вольт (при нажатой кнопке вольтметр имеет шкалу—300 вольт).

Допускается разряд батареи до 120 в. Если батарея дает 140 в, а предстоит длительная работа на большие расстояния, то следует или повысить напряжение подключением дополнительных секций, или заменить батареи свежими.

После проверки напряжений источников питания, вспомогательное иму-



щество укладывается в мешочек и закладывается обратно в среднее отделение упаковки радиостанции.

Головной телефон (если он потребуется) включается в гнезда «ТЛФ». После этого закрывается нижняя крышка передней стенки упаковки.

Для проверки радиостанции на работоспособность надо:

1) поставить переключатель в положение «радио»; при этом в телефоне должен быть слышен сильный шум;

2) точно поставить риску визира на рабочую волну шкалы;

3) нажать клапан микрофонной трубки, и при вращении ручки «настр. антенны» должно быть такое положение ручки, при котором неоновый индикатор настройки антенны имеет наиболее яркое свечение;

4) поставить переключатель в положение «коррекция», при вращении лимба «подстр. приемника» следить за стрелкой вольтметра, должно быть такое положение ручки, при котором стрелка имеет наименьшее отклонение.

Примечание: В положении переключателя «коррекция», прибор М-63 не является вольтметром, измеряющим напряжение питания радиостанции, а служит миллиамперметром, включенным в анодную цепь лампы приемника  $M_4$  и  $M_5$ .

## 6. Настройка антенны

Настройку антенны надо производить следующим образом:

1) поставить переключатель в положение «радио» и нажать клапан микрофонной трубки;

2) вращением ручки «настр. антенны» добиться наиболее яркого свечения неоновый индикатора и оставить ручку в этом положении.

## 7. Работа на передачу

Для перехода на передачу необходимо:

1) поставить переключатель в положение «радио»;

2) нажать клапан микрофонной трубки, при этом (при настроенной антенне) неоновый индикатор настройки имеет свечение максимальной яркости, а предохранительная лампочка должна светиться красным накалом;

3) держа микрофон на расстоянии 4—6 см от рта, начать передачу, произнося слова четко, не спеша.

## 8. Работа на прием

Для перехода с передачи на прием необходимо, оставив переключатель рода работы в положении «радио», отпустить клапан микрофонной трубки, при этом в телефоне должен быть слышен шум.

Чтобы настроить приемник при работе в радиолинии, надо: медленно вращая ручку «настр. приемника», настроиться на наилучшую слышимость радиостанции корреспондента.

Порядок настройки приемника при работе радиостанции в сети будет дан в следующем разделе «Коррекция частоты».

Если приемник работает нормально, то предохранительная лампочка не должна заметно светиться.

При приеме сигналов радиостанции корреспондента шум в телефоне уменьшается, а при сильном сигнале почти исчезает.

При работе в радиолинии, если долго не удастся установить связь, рекомендуется, скорректировав частоту станции, искать своего корреспондента путем вращения главной ручки установки волны вблизи условленной волны.

## 9. Коррекция частоты

Перед работой в радиосети нужно скорректировать волну радиостанции сети. Для этого на каждой радиостанции сети надо:

- 1) поставить риску визира по шкале на рабочую волну сети;
- 2) поставить переключатель в положение «коррекции», при этом вольтметр должен отклониться до 1—1,5 вольта и при вращении ручки «настр. приемника» будет такое положение ручки, при котором стрелка имеет наименьшее отклонение.

Установить ручку «настр. приемника» в положение, соответствующее наименьшему отклонению стрелки прибора.

На подчиненной радиостанции сети нужно проделать следующее:

- 1) переключатель поставить в положение «радио», клапан держать ненажатым (положение «прием»);
- 2) вращая за пуговку верньерного устройства ручку установки волны радиостанции, тщательно настроить приемник на волну главной радиостанции, не трогая при этом ручки «настр. приемника»;
- 3) по вызову главной радиостанции начать передачу, нажав клапан.

На главной радиостанции:

- 1) переключатель поставить в положение «радио» и, нажав клапан, спустя полминуты, дать передачу для настройки радиостанций сети на волну главной радиостанции;
- 2) вызвав одну из радиостанций сети и перейдя на прием, настроиться ручкой «настр. приемника» на наилучшую слышимость; при вызове по очереди всех радиостанций сети они должны быть слышны в одном и том же положении лимба ручки «настр. приемника» без подстройки.

## 10. Работа по проволочной линии как телефонным аппаратом

Для работы радиостанции по проволочной линии как телефонным аппаратом, необходимо:

- 1) присоединить линию к клеммам  $L$  и  $P$ ; если линия однопроводная, то к клемме  $L$  следует подключить линию, а к клемме  $P$  — заземление; переключатель должен стоять в положении « $L$  — выкл.»;
- 2) нажав клапан микротелефонной трубки, вызвать корреспондента.

При приеме клапан можно не отпускать.

На другом конце может находиться полевой телефонный аппарат или радиостанция А-7-А.

## 11. Работа по радио с командного пункта

Для работы по радио с командного пункта необходимо:

- 1) линию, идущую на командный пункт, подключить к клеммам  $L$  и  $P$ ; если линия однопроводная, то к клемме  $P$  подключить заземление, а к клемме  $L$  — линию;
- 2) установить связь по проводам с командным пунктом, как указано в разделе 10;
- 3) если связь с КП хорошая, установить связь по радио со своим корреспондентом, как указано выше;
- 4) передать корреспонденту, чтобы он ждал вызова; поставив переключатель в положение « $L$  — выкл.», вызвать КП и доложить о готовности радиосвязи;
- 5) по приказу с КП о вступлении в связь перевести переключатель в положение «радио» и нажать клапан (передача); вызов дает КП;

б) по приказу с КП перейти на прием, отпустив клапан; по приказу перейти на передачу, нажав клапан.

## 12. Свертывание радиостанции

Свертывание радиостанции надо производить в такой последовательности:

- 1) поставить переключатель в положение «Л — выкл.»;
- 2) уложить вспомогательное имущество (головные телефоны, фару) в мешочек, положив его в среднее отделение упаковки;
- 3) уложить микротелефонную трубку в среднее отделение упаковки и закрыть крышкой, проверив, чтобы клапан микротелефонной трубки не был нажат;
- 4) отвернуть и разобрать штыревую антенну, уложить штыри в обоймы на нижней крышке и закрепить ремешком; если работа велась на луч, то снять лучевую антенну и намотать ее на катушку;
- 5) отключить противовес и намотать на катушку поверх лучевой антенны;
- 6) вложить катушку с антенной и противовесом в нижнее отделение упаковки, впереди анодных батарей;
- 7) закрыть и пристегнуть нижнюю, а затем и верхнюю крышки передней стенки деревянной упаковки радиостанции.

## 13. Особые указания

### *а) О работе на ходу*

Радиостанция предназначена для работы на стоянке, но может быть использована и для работы на ходу.

При работе на ходу потребуются два бойца для взаимной подмены при переноске. Управлять радиостанцией может как боец, несущий радиостанцию, так и второй боец, идущий сзади.

В первом случае радиостанция предварительно настраивается, верхняя крышка закрывается, а наружу выходит лишь микротелефонная трубка. Неся радиостанцию за плечами, боец управляет ею, нажимая или отпуская клапан на трубке.

При работе на предельных расстояниях необходимо ставить полную штыревую антенну; при работе же на малых расстояниях для облегчения достаточно поставить 4—6 штырей. При работе на ходу противовес не улучшает дальности действия, поэтому можно работать без противовеса.

Радиостанцию можно располагать в кузове грузовой машины или в легковой машине, выпустив штыревую антенну в окошко, а противовес расстелив на полу.

Помехи от зажигания двигателя машины в значительной степени заглушаются при приеме радиостанции и тем больше, чем сильнее сигнал. Таким образом, приему помехи мешают незначительно.

### *б) О работе ночью*

Для освещения передней панели радиостанции при настройке в ночное время к радиостанции придается фара, которая включается в гнезда «свет». Если требуется полная маскировка и фару зажигать нельзя, то настроить радиостанцию можно в полной темноте по светящимся точкам,

нанесенным на органах управления радиостанции и на стрелке и шкале прибора. Настройка радиостанции в полной темноте требует предварительной тренировки.

### *в) О работе в различных климатических условиях*

При работе зимой, когда одна радиостанция находится в теплом помещении, а другая на улице, их волны по шкале могут разойтись до двух фиксированных волн.

При выносе радиостанции из теплого помещения на улицу в зимнее время или же с улицы в теплое помещение радиостанция будет постепенно охлаждаться или нагреваться; при этом волна приемника и передатчика будет постепенно изменяться, что потребует систематической подстройки, пока температура радиостанции не установится (1—2 часа).

## *Глава IV*

### **УХОД ЗА РАДИОСТАНЦИЕЙ А-7-А И ЕЕ СБЕРЕЖЕНИЕ**

#### **1. Общие правила**

В условиях современного боя радиосвязи уделяется большое внимание и предъявляются высокие требования. Чтобы радиостанция А-7-А работала бесперебойно и всегда была готова к действию, необходимо соблюдать следующее:

1. Оберегать радиостанцию от резких ударов, толчков, падения и т. п.
2. Оберегать радиостанцию от попадания в нее воды.
3. В жаркую погоду располагать и держать радиостанцию в тени.
4. Держать упаковку вертикально ручкой вверх.
5. Отвертывать винты, крепящие радиостанцию в кожухе, и вынимать ее из кожуха разрешается только в мастерских в случае установления неисправности приемопередатчика.
6. Колодки фишек микротелефонной трубки и питания вынимать только в случае необходимости.
7. Особенно оберегать от ударов рычаг с визиром.

#### **2. Уход за антенным устройством**

1. Оберегать от засорения землей и от заматывания нарезку на штырях антенны.

2. В случае обрыва лучевой антенны или противовеса соединение делать хорошей скруткой с предварительной зачисткой соединяемых концов. При первой возможности скрутку пропаять.

3. При работе на ходу следить, чтобы антенна не цеплялась за сучья деревьев.

#### **3. Уход за вспомогательным имуществом**

1. Вспомогательное имущество вынимать только в случае надобности.
2. После использования вспомогательного имущества тщательно уложить его обратно в специальный мешок для его хранения, завязать мешок и поместить в среднее отделение упаковки.
3. Вспомогательное имущество предохранять от влаги.

#### 4. Уход за источниками питания

1. Перед работой проверить напряжение источников питания под нагрузкой вольтметром, расположенным на панели радиостанции.

2. Если анодные батареи дают под нагрузкой (при включенной радиостанции на передачу) напряжение 120 в, включить дополнительные секции батарей по 10 в (как на рис. 9в) или, если дополнительные секции уже использованы, заменить батареи свежими и включить их, как показано на рис. 9а.

3. Если предстоит продолжительная и непрерывная работа, включить дополнительные секции или сменить анодные батареи, если они дают напряжение 40 в.

4. Места соединения проводов зачистить специальным ножом, приданным к радиостанции, и скрутить; на место скрутки натянуть резиновую трубку.

5. Отводы от батареи, идущие к клеммам, надставить специальными проводниками, приданными к радиостанции; на места скруток натянуть резиновые трубки.

6. Батареи поместить в брезентовую сумку этикетками вверх.

7. Свежий аккумулятор должен давать напряжение 2,7 в. Если аккумулятор под нагрузкой дает только 2,2 в, его надо заменить.

8. Если предстоит непрерывная и длительная работа, аккумулятор следует заменить, если он дает 2,4 в и менее.

9. Аккумулятор подключается следующим образом:

Конец с гравировкой «+2,5» поджать под клемму «+» аккумулятора.

Конец с гравировкой «-2,5» подключить к клемме «-» аккумулятора (левая)

10. Уход за аккумуляторами подробно описывается в специальных инструкциях и наставлениях. Здесь даны лишь основные правила, касающиеся радиста:

а) не допускать нагревания аккумулятора до температуры  $+35^{\circ}$  и выше;

б) не держать аккумуляторы разряженными: аккумуляторы должны сразу же сдаваться на зарядную базу;

в) некрашенные части аккумулятора должны быть покрыты вазелином или тавотом;

г) следить, чтобы пробки были плотно завернуты, а резиновое кольцо

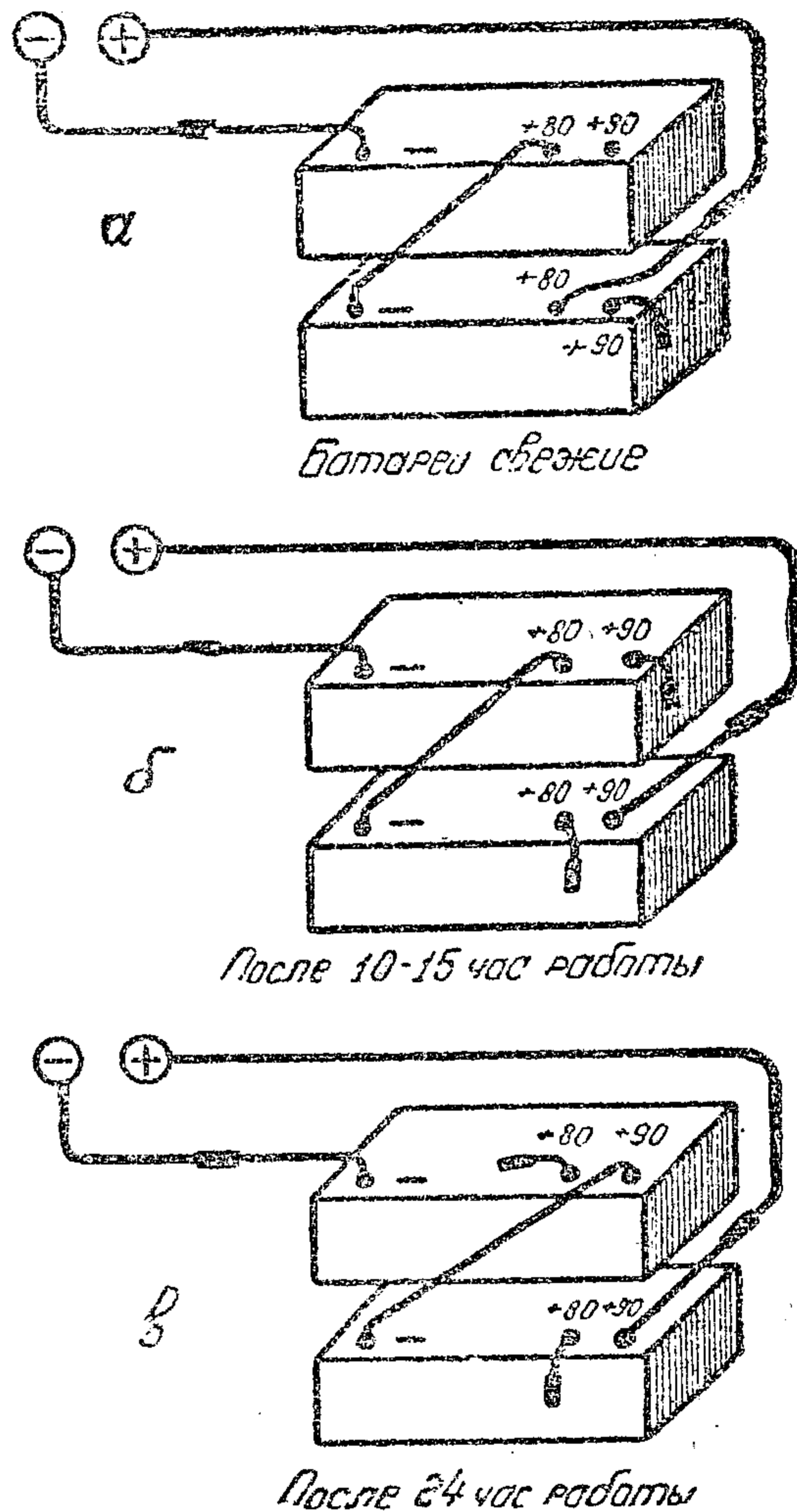


Рис. 9. Включение анодных батарей БАС-80

плотно обжимало пробку и при перевертывании аккумулятора электролит не разливался;

д) образовавшиеся на поверхности аккумулятора соли счищать, а места образования солей густо смазывать вазелином;

е) электролит должен покрывать пластины слоем толщиной от 5 до 10 мм; в случае испарения электролита аккумулятор следует долить дистиллированной или кипяченой речной водой.

## 5. Смена предохранительной лампочки

Если во время работы сгорела предохранительная лампочка и требуется быстрая замена ее, лампочку можно взять из фары, предварительно проверив ее путем включения фары в гнезда «свет».

Запасные лампочки находятся в задней части среднего отделения упаковки. Их можно вынуть через окошечко в стенке, разделяющей среднее отделение на две части.

Чтобы получить доступ к предохранительной лампочке, надо выдвинуть металлическую крышку, потянув ее к себе.

## 6. Смена радиоламп

Смена радиоламп производится в радиомастерских.

Запасные лампы находятся в задней части среднего отделения упаковки.

Чтобы произвести смену радиоламп, надо:

1) отключить фишку питания, отвернув крепящий ее центральный винт;

2) отвернуть на задней стенке упаковки четыре винта, крепящие кожух приемопередатчика, и вынуть приемопередатчик из упаковки;

3) отвернуть четыре винта, крепящие шасси приемопередатчика в кожухе, и вынуть из кожуха шасси; винты находятся по углам передней панели;

4) вынимая лампу из панели, надо ее тянуть, покачивая в стороны, взявшись за цоколь лампы; для облегчения рекомендуется нажимать на цоколь снизу с помощью отвертки, подсунув ее между цоколем и ламповой панелью;

5) для замены лампы гетеродина приемника выбрать такую лампу 2К2М, чтобы при работе с ней в положении «коррекция» минимальные показания вольтметра получались возможно ближе к нулю лимба подстройки приемника; так же выбирать и лампу СО-257 для замены лампы генератора;

6) после помещения шасси приемопередатчика обратно в кожух завернуть одинаково туго четыре винта, крепящих радиостанцию в кожухе;

7) для смены неоновой лампочки ФН-2 следует снять обрамление индикатора, прикрепленное к передней панели двумя винтами. Запасные лампы находятся вместе с лампами  $2,5 \times 0,06$  в задней части среднего отделения упаковки.

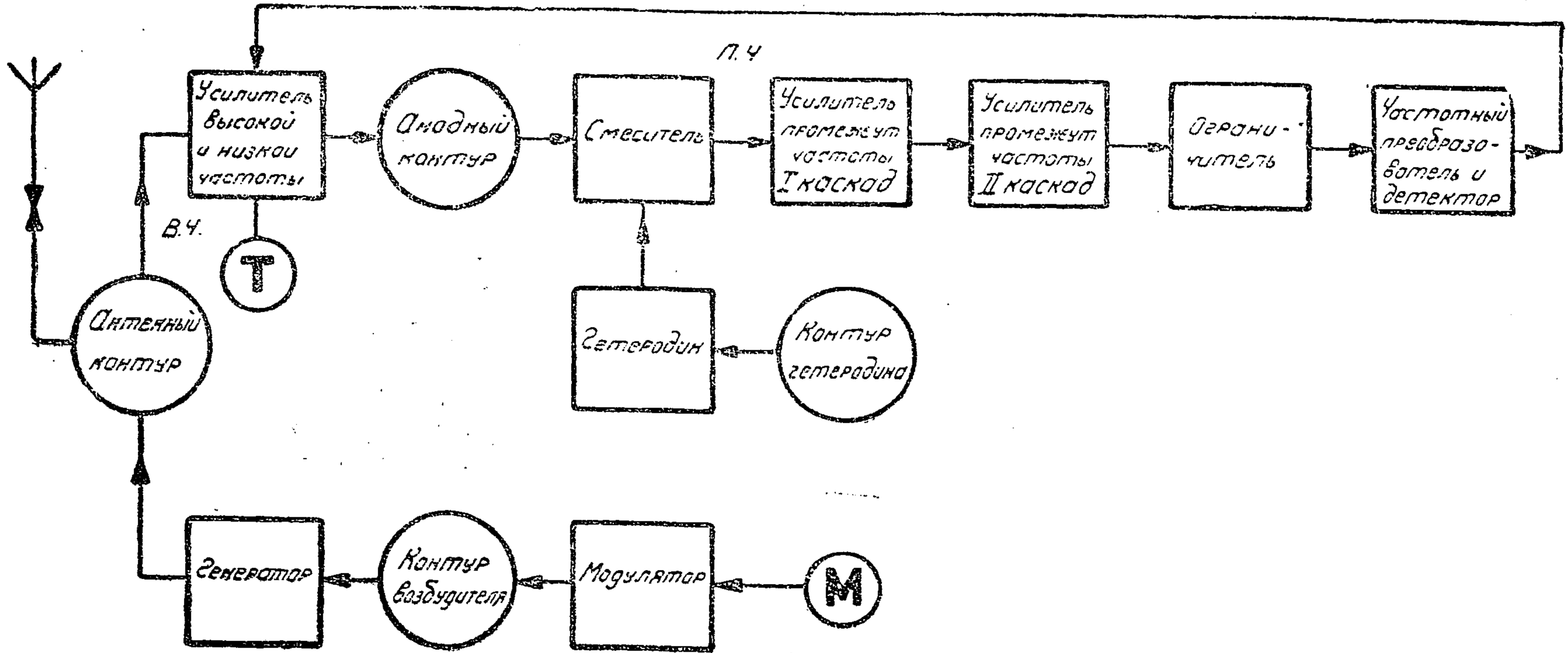
## 7. Особенности работы в различных климатических условиях

1. В зимнее время при внесении радиостанции с улицы в теплое помещение следует вскрывать радиостанцию не сразу, а по истечении некоторого времени, потребного для прогрева ее.

Образовавшимся, особенно на шкале, каплям влаги дать время высохнуть, ни в коем случае не вытирая их, так как при этом может стереться краска из рисок шкалы.

2. Радиостанция должна быть защищена от дождя, пыли и солнца.

# ПРИЕМНИК



# ПЕРЕДАТЧИК

Рис. 10. Блок-схема радиостанции

## СХЕМА РАДИОСТАНЦИИ А-7-А

## 1. Блок-схема радиостанции

Радиостанция А-7-А является ультракоротковолновой, телефонной, приемно-передающей радиостанцией, с частотной модуляцией.

Передатчик двухкаскадный, двухконтурный с возбудителем, собранным по схеме Доу. Возбудитель и усилитель мощности работают на одной лампе СО-257. Модулятор собран на лампе 2К2М. Частотная модуляция осуществлена по принципу изменения входной динамической емкости лампы при изменении напряжения на ее управляющей сетке. Общее число ламп передатчика — две.

Приемник собран по супергетеродинной схеме на одностипных лампах 2К2М. Число ламп — 7.

Первый каскад приемника — усилитель высокой частоты. Контур в цепи сетки лампы является также антенным контуром, общим с передатчиком.

Схема, где некоторые элементы ее используются для приемника и для передатчика, называется трансиверной. Следовательно, схема радиостанции А-7-А трансиверная.

Второй каскад — смеситель.

Третий каскад приемника — гетеродин. Его сеточный контур расстроен относительно принимаемой частоты на величину промежуточной частоты и используется только для приемника.

Четвертый и пятый каскады — усилитель промежуточной частоты; шестой каскад — амплитудный ограничитель; седьмой каскад — преобразователь частотно-модулированных колебаний и детектор. После детектора принятый сигнал подается снова на первую лампу, используемую теперь как усилитель низкой частоты (рефлексная схема).

Блок-схема радиостанции приведена на рис. 10. Переход с приема на передачу и обратно осуществляется коммутацией накала ламп.

## 2. Схема передатчика

Передатчик состоит из двухкаскадного однолампового генератора и модулятора.

Генератор представляет собой возбудитель и усилитель мощности, объединенные в одной лампе  $L_9$  — пентоде типа СО-257. Как известно, возбудитель служит для преобразования электрической энергии постоянного тока в энергию переменного тока заданной (высокой) частоты. Принципиальная схема этого генератора (так называемая схема Доу) отличается от обычной трехточечной схемы Гартлея тем, что здесь под нулевым напряжением для высокой частоты (по отношению к корпусу) находится не катод лампы, а экранирующая сетка, блокированная на корпус конденсатором.

Нить лампы находится под высокочастотным потенциалом и от замыкания напряжения высокой частоты на корпус защищена дросселем.

Принципиальная схема возбудителя изображена на рис. 11. Основные цепи, несущие токи высокой частоты, показаны жирными линиями.

Частота колебаний задающего генератора определяется самоиндукцией  $L_{18}$  и емкостью контура, в основном состоящей из емкостей конденсаторов  $C_{47}$  и  $C_{48}$  (см. рис. 12).



Для уменьшения влияния лампы на частоту контура, а следовательно, для повышения стабильности частоты задающего генератора, связь лампы с контуром сделана возможно меньшей, но так, чтобы это не сказывалось на отдаваемую передатчиком мощность. Как видно из схемы, связь лампы с катушкой контура автотрансформаторная. Сеточная связь определяется витками, заключенными между отводами 2 и 3, а обратная связь — витками, заключенными между отводами 2 и 1 катушки самоиндукции  $L_{18}$ .

Напряжение смещения на управляющей сетке возбудителя получается автоматически за счет падения напряжения при протекании сеточных токов лампы через сопротивление  $R_{28}$ .

Усилительная часть генератора имеет общие с возбудителем катод и управляющую сетку.

Анодная цепь собрана по схеме параллельного питания. Анодной на-

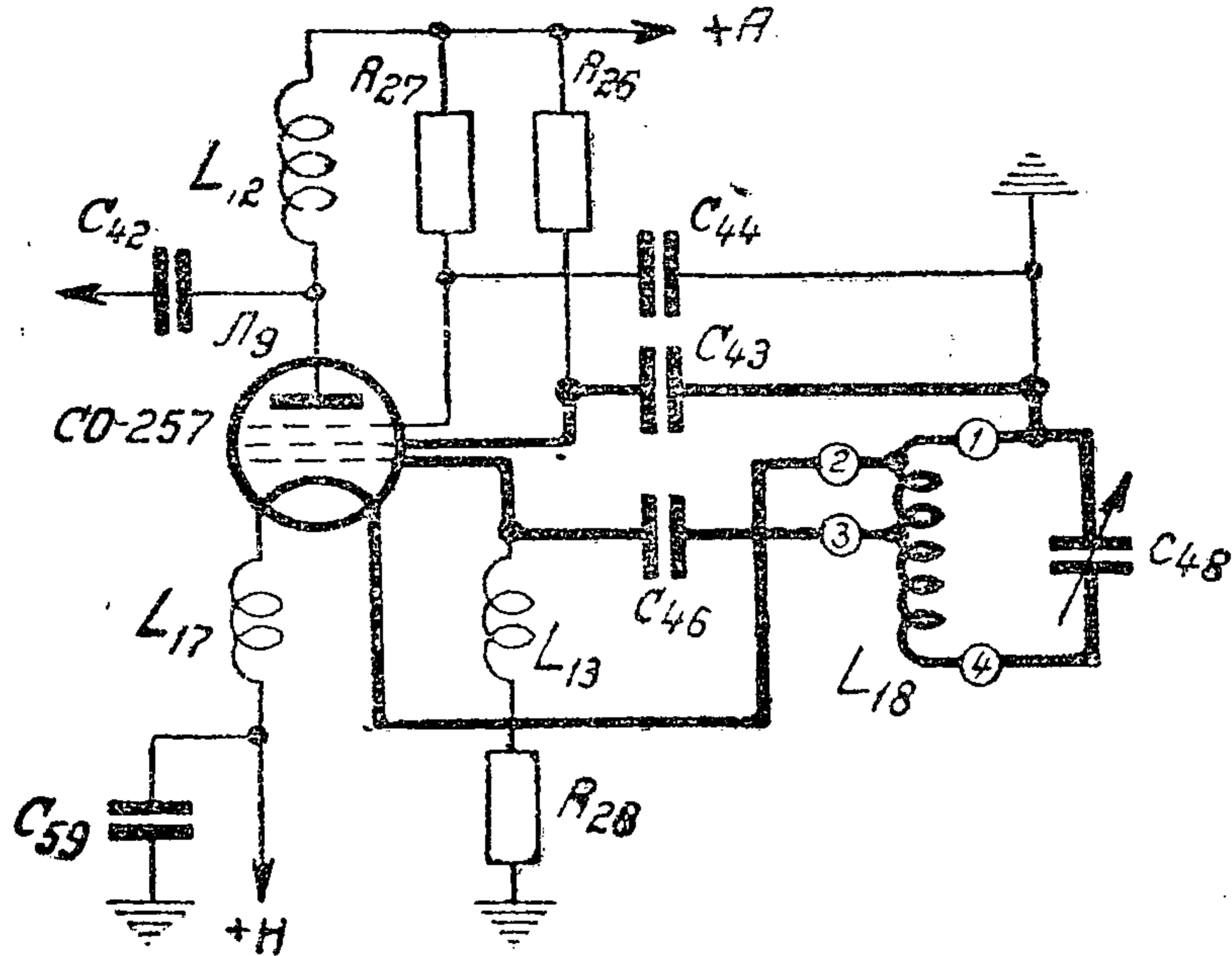


Рис. 11. Принципиальная схема возбудителя

грузкой служит антенный контур, состоящий из самоиндукции  $L_{11}$  и емкости, в основном состоящей из емкостей конденсаторов  $C_{40}$  и  $C_{41}$ . Этот контур связан с анодом лампы через разделительный конденсатор  $C$ . Антенна подключается к катушке контура автотрансформаторно. Для точной настройки антенного контура на максимум тока в антенне служит конденсатор  $C_{40}$ , который подключен к части витков катушки.

Для уменьшения емкостной связи через лампу между антенным контуром и контуром возбудителя применена нейтрализация, осуществляемая с помощью самоиндукции  $L_{19}$  и полупеременного нейтрального конденсатора  $C_{57}$ .

Дроссель  $L_{12}$  и конденсатор  $C_{45}$  составляют развязывающую цепь питания лампы.

Напряжение постоянного тока на экранирующую сетку лампы подается через сопротивление  $R_{26}$ .

Для увеличения отдаваемой лампой мощности при заданном анодном напряжении (160 в) на антидинаatronную сетку через сопротивление  $R_{27}$  тоже подано постоянное напряжение (около 50 в). Для высокой частоты

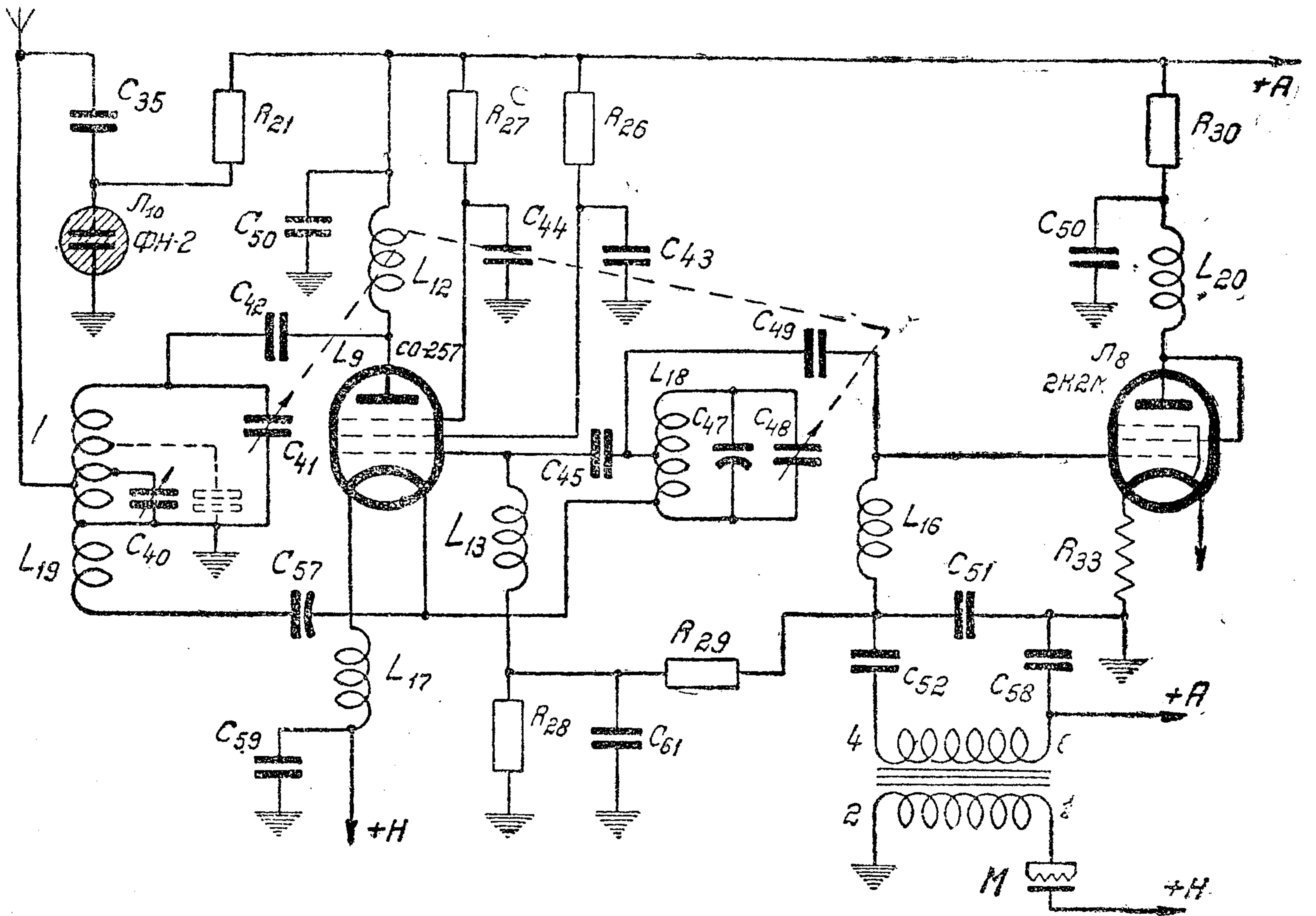


Рис. 12. Принципиальная схема передатчика

экранирующая и антидинаatronная сетки лампы замкнуты на корпус блокировочными конденсаторами  $C_{43}$  и  $C_{44}$ .

Конденсаторы переменной емкости  $C_{41}$  и  $C_{48}$  отрегулированы так, что при любом положении подвижных пластин оба контура (возбудителя и антенный) настроены в резонанс.

Для устранения возможной связи между контурами через цепи питания применена блокировка цепей питания конденсаторами  $C_{45}$  и  $C_{59}$ .

**Модулятор.** При воздействии звуковых колебаний на мембрану микрофона изменяется сопротивление микрофона, а следовательно, и ток, протекающий через микрофон и первичную обмотку (отводы 1, 2) трансформатора.

На вторичной обмотке трансформатора при этом будет индуцироваться напряжение, амплитуда которого будет пропорциональна амплитуде тока, протекающего через первичную обмотку, а частота будет равна частоте тока.

Напряжение низкой частоты со вторичной обмотки (отводы 4, 6) через конденсатор  $C_{52}$  подается через дроссель высокой частоты  $L_{16}$  на сетку модуляторной лампы  $L_8$ . Модуляторная лампа — пентод типа 2К2М — но ее экранирующая сетка соединена с анодом, следовательно, лампа работает в качестве триода. Анодное напряжение (и напряжение на экранирующую сетку) подается через сопротивление  $R_{30}$ . Конденсатор  $C_{50}$  блокирует на корпус токи высокой частоты, препятствуя прохождению их в цепи питания. Для этой же цели служит дроссель  $L_{20}$ . Участок «сетка—катод лампы» является той рабочей частью, посредством которой осуществляется частотная модуляция. Этим участком модуляторная лампа через конденсатор  $C_{49}$  подключена к контуру возбудителя.

Как уже было сказано выше, при изменении напряжения на сетке модуляторной лампы изменяется ее входная емкость, т. е. та емкость модуляторной лампы, которая входит в контур возбудителя.

При подаче на сетку модуляторной лампы напряжения звуковой частоты изменяется емкость в контуре, а следовательно, и частота генератора по тому закону, по которому изменяется амплитуда, и частота звукового напряжения. Таким образом, получается частотная модуляция.

Чтобы получить симметричную модуляцию, необходимо правильно выбрать режим модулятора. Для этого на сетку модуляторной лампы подается исходное постоянное напряжение, смещающее рабочую точку в середину модуляционной характеристики. Это напряжение снимается с сопротивления  $R_{28}$ , где оно образуется за счет протекания через него сеточного тока лампы возбудителя и через развязывающее сопротивление  $R_{29}$  подается на сетку модуляторной лампы. Сопротивление  $R_{29}$  защищает управляющую сетку лампы возбудителя от модулирующего напряжения звуковой частоты. Если бы модулирующее напряжение попало на управляющую сетку лампы возбудителя, то оно вызвало бы значительную амплитудную модуляцию. Дроссель  $L_{16}$  и конденсатор  $C_{51}$  составляют развязывающую цепь сетки модулятора для высокой частоты.

**Особенности общей схемы передатчика.** Как уже было сказано выше, схема передатчика радиостанции А-7-А трансиверная, т. е. здесь некоторые контуры высокой частоты используются как для передатчика, так и для приемника. Таким контуром является антенный контур. Контур задающего генератора используется только для передачи.

Переход с передачи на прием и обратно осуществляется коммутацией ламп приемопередатчика по накалу. К антенному контуру подключены две лампы: лампа усилителя мощности своей выходной емкостью и приемная лампа усилителя высокой частоты своей входной емкостью. При работе станции на передачу приемные лампы не накаливаются и в контур входит

лишь постоянная, статическая емкость приемной лампы. При работе же на прием передающие лампы погашены и в контур (антенный) входит лишь статическая емкость передающей лампы.

На рис. 12 изображена принципиальная схема передатчика. Пунктиром показана постоянная емкость, вносимая в контур приемной лампой.

**Коммутация.** В передатчике коммутируются следующие цепи: цепь накала ламп; анодная цепь ламп; цепь микрофона и цепь сетки модуляторной лампы по низкой частоте (рис. 24 в конце книги).

**Цепь накала ламп.** Ток накала ламп проходит от плюса аккумулятора накала, через ножку 2 фишки питания на ножку 3 фишки микрофонной трубки и далее, при нажатом клапане микрофонной трубки, от контакта второй сверху пружины к контакту третьей пружины, далее к ножке 2 фишки микрофонной трубки, затем на плату  $\Pi_2$  и, если переключатель находится в положении «радио» или «коррекция», ток идет через нити передающих ламп и далее через корпус передатчика к минусу аккумулятора накала.

**Анодная цепь ламп.** Ток анода передающих ламп проходит от плюса батарей анода, через предохранительную лампочку  $L_{10}$  к ножке 4 фишки питания, затем в плате  $\Pi_1$  переключателя. При переключателе в положении «Выключено» анодное напряжение к лампам не поступает. При переключателе в положении «радио» или «коррекция» анодное напряжение подводится к лампам и приемника и передатчика.

**Цепь микрофона.** Микрофон получает питание от аккумулятора накала только при нажатом клапане микрофонной трубки (см. рис. 24).

**Цепь сетки модуляторной лампы по низкой частоте.** Напряжение звуковой частоты со вторичной обмотки микрофонного трансформатора поступает на сетку модуляторной лампы только при переключателе рода работы в положение «радио». Во всех остальных положениях переключателя цепь сетки для низкой частоты разорвана.

### 3. Схема приемника

Приемник радиостанции А-7-А представляет собой семиламповый супергетеродин, собранный на одностипных лампах 2К2М. Переход на прием осуществляется включением приемных и выключением передающих ламп по накалу с помощью клапана на микрофонной трубке. Как уже было сказано выше, схема приемопередатчика трансиверная, так что передача и прием осуществляются на одной волне. Общим контуром для приемника и для передатчика является антенный. Анодный контур усилителя высокой частоты и контур гетеродина приемника — самостоятельные и работают только при приеме.

Таким образом, в радиостанции имеется четыре высокочастотных контура: антенный и анодный контуры, контур возбуждителя и контур гетеродина приемника. Конденсаторы переменной емкости всех четырех контуров находятся на одной оси, и при любом положении рукоятки настройки радиостанции все контуры являются настроенными. Подстройки требует лишь контур гетеродина, что и осуществляется с помощью конденсатора «настройки приемника». Таким образом, перестройка радиостанции и настройка ее на новую волну осуществляется двумя ручками.

Приемник радиостанции А-7-А включает в себе: каскад усиления по высокой частоте, смеситель; гетеродин, два каскада усиления по промежуточной частоте, амплитудный ограничитель, частотный детектор и каскад усиления по низкой частоте, в котором используется та же лампа ( $L$ ) что и в каскаде усиления по высокой частоте (рефлексная схема).

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 23, а общая схема радиостанции — на рис. 24 (оба рисунка см. в конце книги).

**Усилитель высокой частоты** служит для повышения напряжения сигналов, поступающих из антенны во входной (антенный) контур и представляет собой резонансный усилитель с контуром в цепи управляющей сетки и в цепи анода лампы  $L_1$ . Эти два контура настроены на частоту принимаемого сигнала. Контуром в цепи сетки служит антенный контур, состоящий из самоиндукции  $L_{11}$  и емкости  $C_{11}$ . Управляющая сетка лампы усилителя высокой частоты связана с частью антенного контура через конденсатор  $C_1$ . Контур в анодной цепи  $L_{14}$ ,  $C_{11}$  связан с анодом лампы через разделительный конденсатор  $C_8$ . Питание анода лампы параллельное, через дроссель  $L_1$ .

Усиленное напряжение сигнала с анодного контура усилителя высокой частоты через конденсатор  $C_9$  подается на управляющую сетку смесительной лампы  $L_2$ .

**Смеситель и гетеродин.** Преобразование частоты. Смесительная лампа  $L_2$  выполняет роль преобразователя частоты. Преобразование ультравысокой частоты в более низкую нужно для того, чтобы получить наиболее эффективное усиление при наименьшем количестве каскадов усиления. Дело в том, что чем ниже частота, тем больший коэффициент усиления можно получить с одного каскада. Кроме того, при более низкой частоте увеличивается селективность приемника, т. е. уменьшаются помехи со стороны близких по частоте радиостанций. В приемнике радиостанции А-7-А промежуточная частота выбрана равной 1100 кгц.

Рассмотрим, как происходит преобразование частоты. На управляющую сетку лампы смесителя  $L_2$ , кроме сигнала, поступающего с анодного контура усилителя высокой частоты, подаются еще колебания высокой частоты со специального гетеродина. Частота колебаний гетеродина в любой точке диапазона приемника выше частоты сигнала колебаний на 1100 кгц. В результате взаимодействия частот в анодной цепи смесителя среди других частот будет присутствовать частота, равная разности между частотой гетеродина и частотой сигнала, т. е. равная 1100 кгц. Чтобы выделить эту частоту от других, в анод лампы смесителя включен контур  $L_5$ ,  $C_{20}$ , настроенный на промежуточную частоту 1100 кгц. Далее напряжение промежуточной частоты поступает на сетку лампы  $L_4$  усилителя промежуточной частоты.

Каскад смесителя не только преобразовывает частоту, но и усиливает ее. Коэффициент усиления этого каскада — около 20.

Питание анода лампы смесителя последовательное. Сопротивление  $R_8$  и конденсатор  $C_{22}$  образуют развязывающую цепь, защищающую анодную цепь постоянного тока от проникновения в нее промежуточной частоты.

**Гетеродин** приемника собран по схеме Доу. Контуром, определяющим частоту гетеродина, является контур  $L_4$ ,  $C_{19}$ . Связь лампы с контуром — частичная. Сеточная связь определяется витками, заключенными между отводами 2 и 3 катушки, а обратная (анодная) связь — витками, заключенными между 2 и корпусным отводами. Экранирующая сетка, блокированная на корпус конденсатором  $C_{13}$ , имеет относительно корпуса для высокой частоты нулевой потенциал. Анод гетеродина также имеет нулевой потенциал. Анод гетеродина также имеет нулевой потенциал для высокой частоты — он заблокирован конденсаторами  $C_{15}$  и  $C_{55}$ .

Никакой специальной связи между гетеродином и смесителем не применено. Напряжение от гетеродина попадает на сетку смесителя исключительно через емкость монтажа.

Постоянное напряжение смещения на управляющей сетке получается

за счет сеточных токов, протекающих через сопротивления  $R_6$  и  $R_7$ . Половина этого напряжения используется для подачи смещения на управляющую сетку первой лампы.

Для точной настройки приемника на частоту нужной радиостанции служит конденсатор переменной емкости  $C_{17}$  «настройка приемника», подключенный к части витков катушки контура гетеродина. С помощью этого конденсатора можно в некоторых пределах изменять разностную частоту и подстраивать ее под частоту усилителя промежуточной частоты.

**Усилитель промежуточной частоты** является резонансным усилителем и содержит два каскада. Как уже было сказано выше, промежуточная частота выделяется контуром  $L_5, C_{20}$  и напряжение ее подается через разделительный конденсатор  $C_{21}$  на управляющую сетку лампы  $L_4$ . Сопротивление  $R_9$  является сопротивлением утечки сетки; оно выбрано достаточно большим (1,5 мгом), чтобы не шунтировался контур промежуточной частоты. В аноде лампы  $L_4$  включен второй контур промежуточной частоты  $L_6, C_{24}$ , настроенный в резонанс с первым; таким образом, питание лампы  $L_4$  последовательное. Сопротивление  $R_{11}$  и емкость  $C_{26}$  образуют развязывающую цепь. Эти и аналогичные развязывающие цепи в последующих каскадах препятствуют самовозбуждению приемника по промежуточной частоте за счет связи между каскадами приемника через цепи источника питания. Для уменьшения емкостной связи между контурами промежуточной частоты экранирующая сетка лампы  $L_4$  (а также ламп  $L_5, L_6$ ) находится под нулевым потенциалом для промежуточной частоты, так как она заблокирована на корпус конденсатором  $C_{23}$  (для лампы  $L_5—C_{27}$ , для лампы  $L_6—C_{31}$ ).

Постоянное напряжение на экранирующую сетку подается через сопротивление  $R_{10}$ .

Коэффициент усиления первого каскада усилителя промежуточной частоты около 50.

Усиленное первым каскадом напряжение промежуточной частоты с контура  $L_6, C_{24}$  через разделительный конденсатор  $C_{25}$  подается на управляющую сетку лампы  $L_5$  второго каскада усилителя промежуточной частоты. Второй каскад по схеме сходен с первым каскадом, за исключением того, что во втором каскаде схема питания лампы параллельная, т. е. постоянное напряжение на анод лампы подается через дроссель  $L_7$  промежуточной частоты, а третий контур  $L_8, C_{30}$  подключен к аноду лампы  $L_5$  через разделительный конденсатор  $C_{29}$ . Сопротивление  $R_{14}$  и емкость  $C_{28}$  образуют развязывающую цепь. Третий контур промежуточной частоты настроен в резонанс с первыми двумя контурами. Коэффициент усиления второго каскада усилителя промежуточной частоты также около 50, если сеточные токи ограничителя не шунтируют контура (для малых сигналов).

**Ограничитель.** После усилителя промежуточной частоты напряжение с контура  $L_8, C_{30}$  непосредственно подается на сетку лампы амплитудного ограничителя. Назначение ограничителя — обеспечивать на входе частотного детектора постоянство амплитуды частотно-модулированного сигнала. При наличии помех (например, от автозажигания), амплитуда которых значительно превышает амплитуду сигнала, ограничитель значительно срезает амплитуды помех, сводя их до определенного уровня.

Ограничение получается за счет сеточного тока и по анодному току. Эти ограничивающие факторы действуют одновременно и дополняют друг друга (см. раздел 4, глава 7).

Для получения наибольшего эффекта ограничения за счет сеточных токов сетка лампы ограничителя связана с контуром  $L_8, C_{30}$  непосред-

ственно; какие-либо развязывающие цепи в цепи сетки отсутствуют, чтобы не увеличивать длительность помех.

Ограничение по анодному току достигается тем, что на анод и экранирующую сетку ограничителя подается малое напряжение — около 10 в. При таком режиме лампы очень быстро наступает насыщение, что и используется для ограничения по анодному току.

Напряжение на экранирующую сетку и анод снимается с общего делителя напряжений, состоящего из сопротивлений  $R_{17}$  и  $R_{18}$ .

Питание анода лампы — параллельное. Анодной нагрузкой служит контур промежуточной частоты  $L_9$ ,  $C_{33}$ , связанный с анодом лампы ограничителя через разделительный конденсатор  $C_{32}$ . Сопротивление  $R_{16}$  является дросселирующим сопротивлением. Через него лампа  $L_6$  получает необходимое напряжение на анод. Кроме этого, сопротивление  $R_{16}$  улучшает характеристику ограничения тем, что при возрастании анодного тока увеличивается на нем падение напряжения, а следовательно, уменьшается напряжение на аноде, что уменьшает порог ограничения. Сопротивление  $R_{32}$  служит для подачи некоторого отрицательного (относительно катода) напряжения на сетку лампы и необходимо для того, чтобы ограничение по анодному и сеточному току наступало одновременно.

**Детектор.** В каскаде детектора колебания, модулированные по частоте, преобразовываются в колебания, модулированные по амплитуде, а затем детектируются сеточным детектором  $L_7$ . Контур  $L_9$ ,  $C_{33}$  немного расстроен относительно предыдущих трех контуров так, что рабочая точка приходится на скате резонансной кривой контура. При изменении несущей частоты в некоторых пределах (частотная модуляция) изменяется в некоторых пределах амплитуда сигнала (амплитудная модуляция). Сигнал, промодулированный теперь уже по амплитуде, через конденсатор  $C_{34}$  подается на управляющую сетку лампы  $L_7$ , которая работает в режиме сеточного детектора. Выпрямленные колебания низкой частоты образуют на сопротивлении  $R_{20}$  падение напряжения, которое далее усиливается этой же лампой  $L_7$ .

Полезной нагрузкой в цепи анода является сопротивление  $R_{25}$ , с которого снимается для дальнейшего усиления напряжение низкой частоты.

Сопротивление  $R_{23}$  и емкость  $C_{38}$  образуют развязывающую цепь, препятствуя прохождению промежуточной частоты к сетке лампы усилителя низкой частоты.

**Усилитель низкой частоты.** Напряжение низкой частоты снимается с сопротивления  $R_{25}$  и через разделительный конденсатор  $C_{39}$  подается на сетку лампы  $L_1$ , используемой в этом случае как усилитель низкой частоты. Чтобы разделить токи высокой и низкой частоты, в сеточной цепи лампы находится дроссель  $L_3$ , сопротивление которого мало для низкой частоты и велико для высокой частоты. Кроме того с той же целью используется развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления  $R_{15}$  и конденсаторов  $C_2$  и  $C_4$ . Напряжение смещения на управляющую сетку подается через сопротивление  $R_2$  и снимается с сопротивления  $R_6$ , где оно образуется за счет сеточных токов лампы гетеродина приемника.

Чтобы переменное напряжение, имеющееся на сетке лампы  $L_1$ , не попало на управляющую сетку гетеродина и тем самым не вызвало нежелательной модуляции гетеродина или паразитной связи в приемнике, включен блокировочный конденсатор  $C_3$ . Таким образом, сопротивление  $R$  и конденсатор  $C_3$  составляют развязывающую цепь.

Анодной нагрузкой для низкой частоты является обмотка трансформатора  $L_{15}$  (отводы 4 и 6), через которую попадает на лампу и постоянное напряжение (последовательное питание). Чтобы токи высокой частоты не

попадали в цепи питания и на трансформатор низкой частоты, после дросселя высокой частоты  $L_1$ , необходимого для работы лампы усилителем высокой частоты, включен конденсатор  $C_5$ , блокирующий токи высокой частоты на корпус.

Телефон микротелефонной трубки подключен к части вторичной обмотки трансформатора (отводы 1 и 2); парные головные телефоны подключаются к части первичной обмотки (отводы 5 и 6).

**Коммутация.** В приемнике радиостанции А-7-А коммутируются только накал ламп и анодное напряжение. Последнее подается на лампы при переключателе рода работы в положениях «радио» и «коррекция». При переключателе в положении «выключено» анодное напряжение не подается.

При переключателе рода работы в положении «радио» нити накала всех ламп соединяются параллельно и одновременно коммутируются клапаном микротелефонной трубки при переходе с передачи на прием и обратно.

#### 4. Схема коррекции частоты

При работе в сети для большей оперативности необходимо, чтобы все радиостанции сети работали точно на одной волне и чтобы не требовалось дополнительной подстройки то на одну, то на другую радиостанцию сети. Для точного совмещения волн радиостанций введен специальный род работы — коррекция.

При положении переключателя рода работы на «коррекцию» включаются одновременно и приемник и передатчик радиостанции. Приемник по минимальному отклонению стрелки вольтметра настраивается на частоту передатчика. Совмещение частоты приемника с частотой передатчика следует производить на рабочей волне или вблизи нее. Затем, переводя переключатель в положение «радио» главной ручкой настройки радиостанции, не трогая ручку «подстройка приемника», нужно точно настроить приемник на частоту передатчика главной радиостанции сети. После этого приемник и передатчик будут работать уже на волне главной радиостанции сети, так как приемник настроен на волну главной станции сети, а волна передатчика была еще ранее совмещена с волной приемника при коррекции. Произведя коррекцию на всех радиостанциях, мы заставим все радиостанции сети работать точно на одной волне.

**Коммутация.** При работе на коррекцию получается следующее:

1. Выключается накал лампы усилителя высокой и низкой частоты приемника на плате  $\Pi_1$  переключателя. Это делается для того, чтобы не изменялся режим антенного контура, а следовательно, и частота передатчика при «коррекции» и при работе на «радио». Работающая лампа усилителя высокой и низкой частоты сильно бы нагружала антенный контур передатчика, изменяя тем самым его частоту.

2. Соединяются вместе нити накала передающих и приемных ламп (кроме лампы усилителя высокой частоты). Напряжение накала подается непосредственно от аккумулятора накала, помимо клапана микротелефонной трубки.

3. На схему приемопередатчика подается анодное напряжение (плата  $\Pi_1$ ).

#### 5. Работа по проводам

Кроме работы по радио, радиостанция может работать по проводам, являясь как бы телефонным аппаратом.

Работа по проводам происходит при переключателе в положении «ли-



ния — выключено». В этом положении цепи накала и анода приемника и передатчика разомкнуты.

При нажатом клапане  $K_2$  микротелефонной трубки микрофон получает питание от аккумулятора накала, а телефон подключается параллельно микрофону. Микрофон и телефон подключены через аккумулятор накала к части первичной обмотки (1, 2) трансформатора.

На клеммы  $L$  и  $П$ , к которым подключается линия, напряжение снимается с другой части первичной обмотки (2, 3).

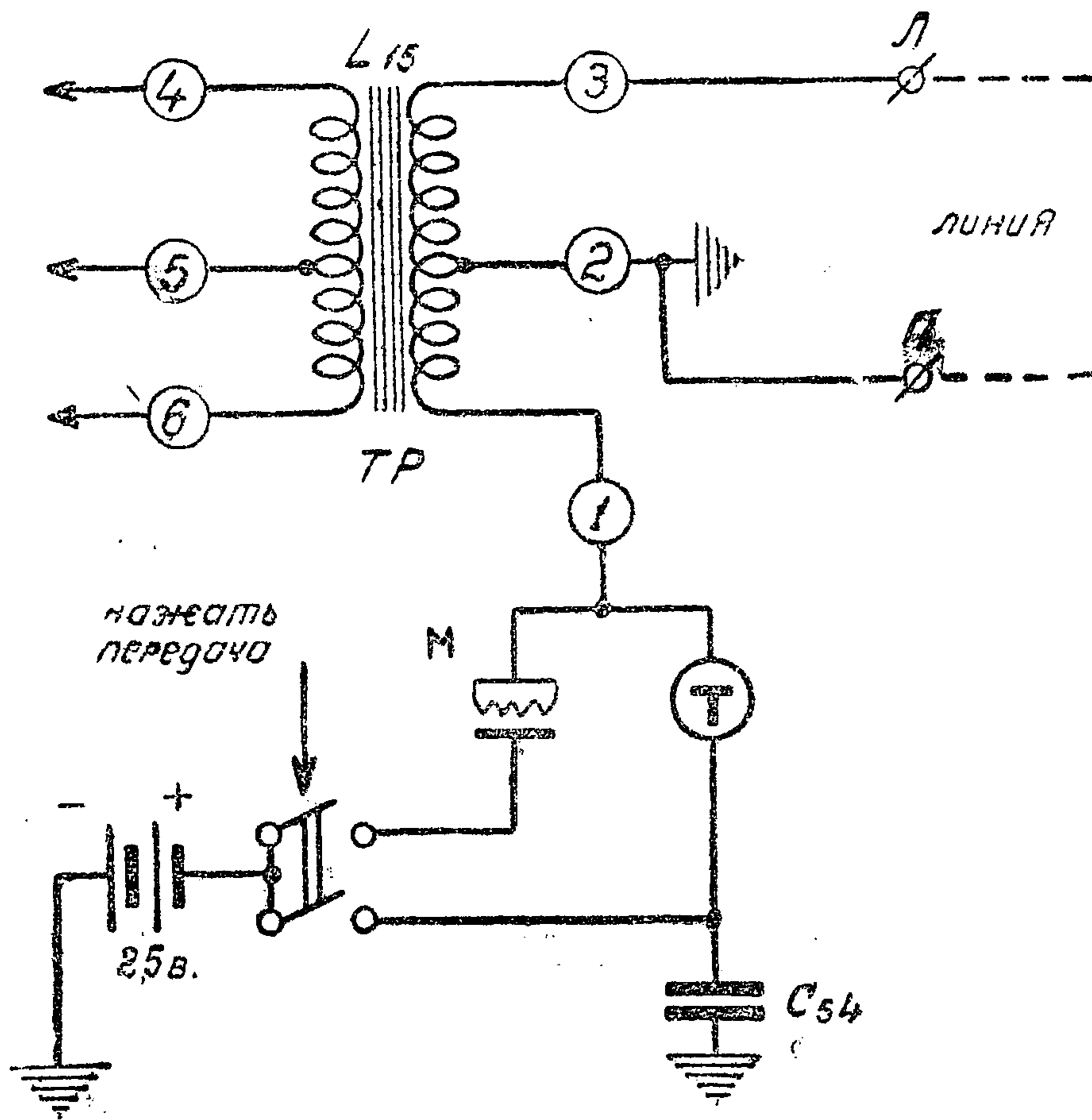


Рис. 13. Принципиальная схема работы по проводам

При ненажатом клапане размыкается цепь микрофона, а телефон оказывается подключенным к вторичной обмотке через емкость  $C_{54}$ . В таком положении («выключено») радиостанция не потребляет ток ни от аккумулятора накала, ни от анодных батарей.

На другом конце линии может находиться телефонный аппарат любого типа или же вторая радиостанция А-7-А.

### 6. Работа с выделенного командного пункта

В радиостанции А-7-А предусмотрено управление связью по телефонным проводам с выделенного командного пункта. При этом работа радиостанции происходит при переключателе рода работы в положении «радио» и ничем не отличается от обычной работы с раднокорреспондентом с той

лишь разницей, что звуковое напряжение для модуляции передатчика приходит с линии, подключенной к клеммам Л и П. При переходе на прием напряжение с выхода приемника трансформируется и поступает на линию.

Переход с приема на передачу осуществляется с помощью клапана на микротелефонной трубке радистом, который находится при радиостанции и все время следит за связью. Блок-схема работы с выделенного пункта дана на рис. 14, где показаны основные элементы схемы, участвующие в работе. На командном пункте может находиться обычный полевой телефонный аппарат типа УНА-И-31 или УНА-Ф-31, а также и радиостанция А-7-А, работающая в качестве телефонного аппарата.

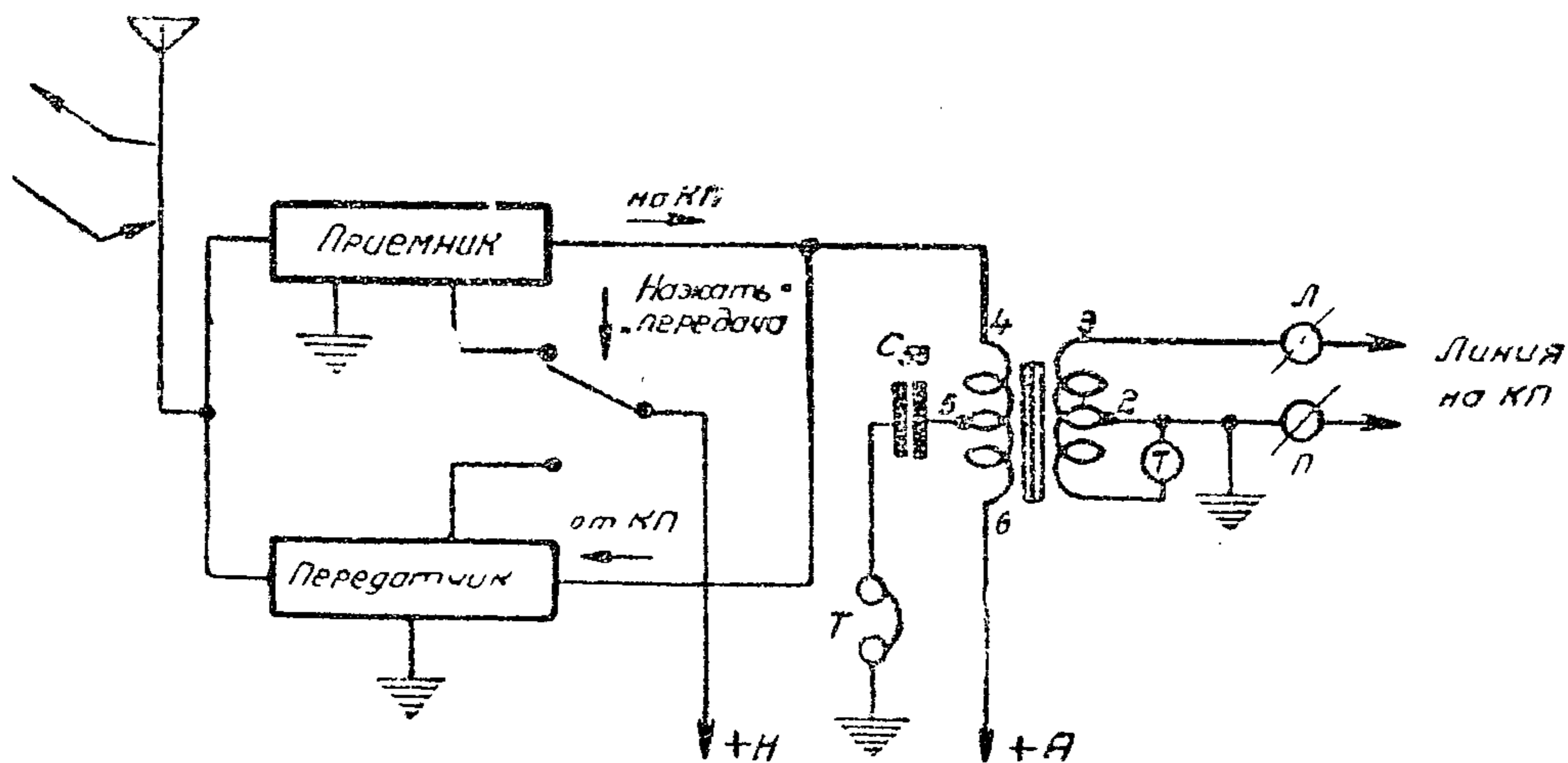


Рис. 14. Блок-схема работы с выделенного пункта

## 7. Схема питания радиостанции

Для накала ламп используются два элемента аккумулятора НКН-10. Напряжение от аккумулятора поступает на контакты фишки питания непосредственно.

Анодное напряжение снимается с двух сухих батарей БАС-80. Отводы от батарей подключаются к клеммам. В плюсовой провод включена лампочка на 60 ма (от карманного фонарика), которая служит предохранителем (см. рис. 24 в конце книги).

Минус аккумулятора и минус анодных батарей соединены вместе и непосредственно поданы на контакты фишки питания.

Конденсатор  $C_{58}$  блокирует анодные батареи и служит для предотвращения самовозбуждения приемника через источник анодного напряжения.

Все источники и монтаж питания расположены в нижнем и среднем отделении деревянной упаковки радиостанции.

## Глава VI

### ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Прежде чем искать причину повреждения, надо проверить под нагрузкой (при включенной станции) напряжение аккумулятора накала и анодных батарей. Напряжение аккумулятора должно быть не менее 2,2 в (нормально 2,4—2,7 в), напряжение анодных батарей не менее 120 в (нормально 160 в).

Ниже дан перечень наиболее легко устранимых неисправностей, определить причину которых можно на месте без дополнительных приборов.

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
<b>1. Приемник и передатчик не работают. Предохранительная лампочка не накаливается</b>		
а) Нет контакта в ножках накала фишки питания	а) Фара, включенная в гнезда „свет“, не горит	а) Отогнуть контактные ножки
б) Нет контакта в ножках микрофонной фишки	б) Не слышно продувания в микрофоне при нажатом клапане В положении „коррекция“ радиостанция работает нормально. Фара, включенная в гнезда „свет“ горит	б) Отогнуть ножки в микрофонной фишке
в) Сгорела предохранительная лампочка	в) Вставленная в фару предохранительная лампочка не горит, если фару включить в гнезда „свет“	в) Сменить предохранительную лампочку

**2. Не работает только передатчик. Совершенно не накаливается предохранительная лампочка при нажатом клапане и переключателе рода работы в положении „радио“**

а) Нет контакта в ножках микрофонной трубки	а) В положении „коррекция“ радиостанция работает нормально	а) Отогнуть ножки микрофонной фишки
б) Обрыв в шнуре микрофонной трубки	б) То же	б) Сменить микрофонную трубку
в) Нет контакта в переключателе рода работы	в) То же	в) Произвести несколько переключений. Если это не поможет, вскрыть приемопередатчик и исправить контакт
г) Перегорела нить накала лампы генератора	г) Антенна не настраивается. В положении „коррекция“ не удается установить на минимальное отклонение стрелку прибора	г) Сменить лампу СО-257

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
-----------------------	-----------------------------------	---------------------------

3. Передатчик не работает, но предохранительная лампочка накаливается

а) Срыв колебаний в возбuditеле

а) Антенна не настраивается. В положении „коррекция“ приемник работает, но не удается установить на минимальное отклонение стрелку прибора

а) Сменить лампу СО-257

б) Перегорела нить накала модуляторной лампы

Предохранительная лампочка накаливается сильнее нормального

б) Корреспондент жалуется на отсутствие модуляции при наличии несущей частоты. Продувание в микрофон слышно

б) Сменить модуляторную лампу 2К2М

в) Испорчен микрофонный капсюль или нет в нем контакта

в) Не слышно продувания в микрофон. Фара, включенная в гнезда „свет“, светится

в) Исправить контакт в капсюле или сменить капсюль

г) Нет контакта в фишке микротелефонной трубки

г) То же, что в п. „в“, и при переходе на прием не слышно шума

г) Отогнуть ножки микротелефонной фишки

д) Пробой изоляции сетки лампы усилителя высокой частоты приемника

д) Антенна не настраивается или плохо настраивается по всему диапазону. Слабая чувствительность приемника

д) Сменить лампу 2К2М в усилителе высокой частоты приемника

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
-----------------------	-----------------------------------	---------------------------

4. Приемник работает очень плохо или не работает вовсе.  
 Передатчик работает нормально

а) Перегорела нить накала лампы усилителя высокой и низкой частоты

а) Шумы приемника совершенно не слышны

а) Сменить лампу 2К2М усилителя высокой и низкой частоты приемника

б) Перегорела нить накала лампы детектора

б) Шумы не слышны

б) Сменить лампу 2К2М детектора

в) Перегорела нить накала лампы ограничителя

в) Шумы слабые

в) Сменить лампу 2К2М ограничителя

г) Перегорела нить накала лампы 1-го или 2-го каскада усиления промежуточной частоты

г) То же, что в п. „в“

г) Сменить лампу

д) Перегорела нить накала лампы смесителя

д) Шумы слабые

д) Сменить лампу

е) Перегорела нить накала лампы гетеродина

е) То же, что в п. „д“

е) Сменить лампу

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН (УКВ)  
И ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ

1. Распространение УКВ и помехи

Ультракороткие волны обладают рядом существенных особенностей. Распространение их отличается от распространения коротких волн тем, что ультракороткие волны не отражаются от верхних слоев атмосферы и связь происходит на волнах, распространяющихся вдоль земной поверхности. Вследствие этого связь на УКВ между радиостанциями на расстояниях более 30—40 км затруднена; в этом случае требуются высокоподнятые антенны и передатчик большой мощности излучения. Но отсутствие отраженных волн имеет то преимущество, что дальние радиостанции не слышны и не создают помех приему на УКВ, как это наблюдается на коротковолновом диапазоне. Состояние нижних слоев атмосферы сравнительно мало влияет на распространение земного луча ультракоротких волн, поэтому связь на расстояниях до 30—40 км практически оказывается одинаковой для любого времени суток и года.

Радиосвязь на УКВ зависит от рельефа местности, лежащей между радиостанциями, а также от условий и места расположения станций. Ультракороткие волны хорошо отражаются от таких предметов, как деревья, холмы, горы, дома и т. п. Поэтому на пересеченной местности, а также в городе, кроме основной волны, в точку приема приходит отраженная от соседних предметов волна. Отраженная волна приходит с некоторым запозданием. В результате сложения напряженностей поля основной и отраженной волн суммарная напряженность поля может или увеличиться или же уменьшиться вплоть до нуля и тогда прием становится невозможным. Это явление называется интерференцией.

Предметы, от которых отражаются ультракороткие волны, могут находиться как сбоку, так и сзади (если смотреть по направлению к корреспонденту). Если передача слышна слабо, часто бывает достаточно отнестись от этого места свою станцию в сторону на несколько метров, и тогда слышимость резко возрастает.

В тех случаях, когда между корреспондентами находятся высокие возвышенности, возможно ослабление связи, так как ультракороткие волны плохо огибают препятствия, и чем короче волна, тем хуже.

Чтобы препятствия, встречающиеся на пути ультракоротких волн, не ухудшили слышимости, а также для увеличения дальности рекомендуется поднимать антенны на обеих радиостанциях возможно выше над уровнем земли ли же располагать станцию на возвышенности. Чем ближе станция расположена к препятствию (стена, холм и т. п.), тем хуже будут условия для огибания этого препятствия ультракороткими волнами. Поэтому рекомендуется радиостанцию устанавливать дальше от стен домов, леса, гор и т. п.

Как уже было сказано выше, на ультракоротковолновом диапазоне помехи со стороны станций, расположенных далее 30—40 км, уже не наблюдаются. Атмосферные помехи не мешают приему даже летом во время грозы, так что ультракоротковолновый диапазон почти свободен от помех. Иногда на этом диапазоне слышны гармоники мощных ширококвещательных и связных радиостанций, работающих на коротких волнах.

На УКВ наблюдаются помехи от системы зажигания (искра магнето) моторов автомашины, мотоциклов и т. п. Однако в радиостанции А-7-А,

благодаря применению системы частотной модуляции и ограничителю амплитуд в приемнике, помехи этого вида почти не сказываются при приеме сигналов. Благодаря этому, в случае работы с автомашиной, помехи от системы зажигания действуют незначительно.

## 2. Антенны УКВ

Одним из преимуществ применения ультракоротких волн для переносных военных радиостанций является высокий коэффициент полезного действия антенны.

Обычно переносные радиостанции имеют штыревую антенну высотой 2—2,5 м; более высокую антенну принять затруднительно, так как это вызвало бы увеличение веса радиостанции и усложнило разворачивание антенны. Собственная волна такой штыревой антенны оказывается равной 9—12 м, следовательно, на коротковолновом диапазоне она работает не на собственной волне, и эффективность излучения энергии будет меньше, чем у антенн, работающих на собственной волне. На ультракоротковолновых радиостанциях можно подобрать антенну с малой геометрической высотой, которая будет работать на собственной волне, и следовательно, обладать хорошей излучающей способностью. Кроме того, для настройки УКВ антенны требуются значительно меньшие самоиндукция и емкость  $\Pi$ , следовательно, потери в этих элементах будут малы; это также способствует получению большего коэффициента полезного действия. Таким образом, при подаче в одинаковые по высоте (2—2,5 м) антенны равного количества энергии на УКВ будет излучаться энергия в несколько раз больше, чем на коротковолновом диапазоне.

## 3. Частотная модуляция

Для осуществления радиотелефонной передачи необходимо, чтобы энергия, излучаемая антенной передатчика, изменялась по тому же закону, по которому изменяется звуковая волна, воздействующая на мембрану микрофона. В большинстве радиостанций такое изменение излучаемой энергии достигается изменением амплитуды тока высокой (радио) частоты передатчика, т. е. осуществляется амплитудная модуляция.

В передатчике же радиостанции А-7-А применена частотная модуляция, при которой частота, генерируемая передатчиком, изменяется; а амплитуда тока остается постоянной.

На рис. 15 показан принцип амплитудной модуляции, а на рис. 16 — частотной модуляции.

При амплитудной модуляции телефонный режим обычно не оптимальный для ламп и мощность в этом режиме в 3—4 раза меньше, чем в телеграфном, коэффициент полезного действия при сеточной модуляции обычно в 2 раза меньше, чем в телеграфном режиме. Частотная модуляция в передатчиках по сравнению с амплитудной модуляцией имеет то преимущество, что она осуществляется в телеграфном режиме, т. е. в режиме, близком к оптимальному. При этом лампы используются полнее и работа производится с высоким коэффициентом полезного действия.

Частотная модуляция получается в результате воздействия на частоту задающего генератора. В передатчике радиостанции А-7-А для этой цели используется принцип изменения входной динамической емкости лампы при изменении напряжения на управляющей сетке.

Входная емкость лампы при подаче напряжений на электроды может увеличиться на 20—30% по сравнению со статической входной емкостью

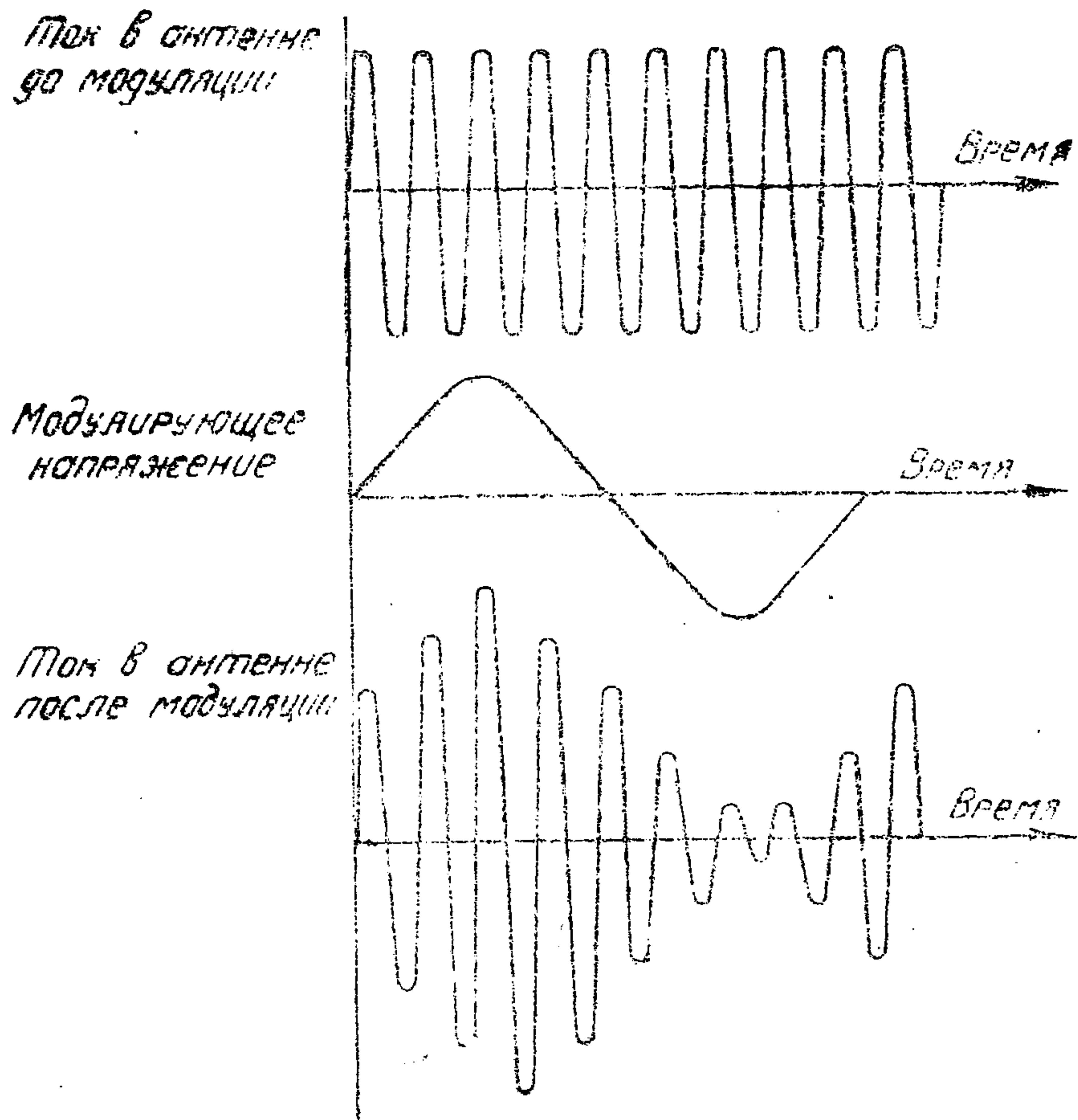


Рис. 15. Принцип амплитудной модуляции

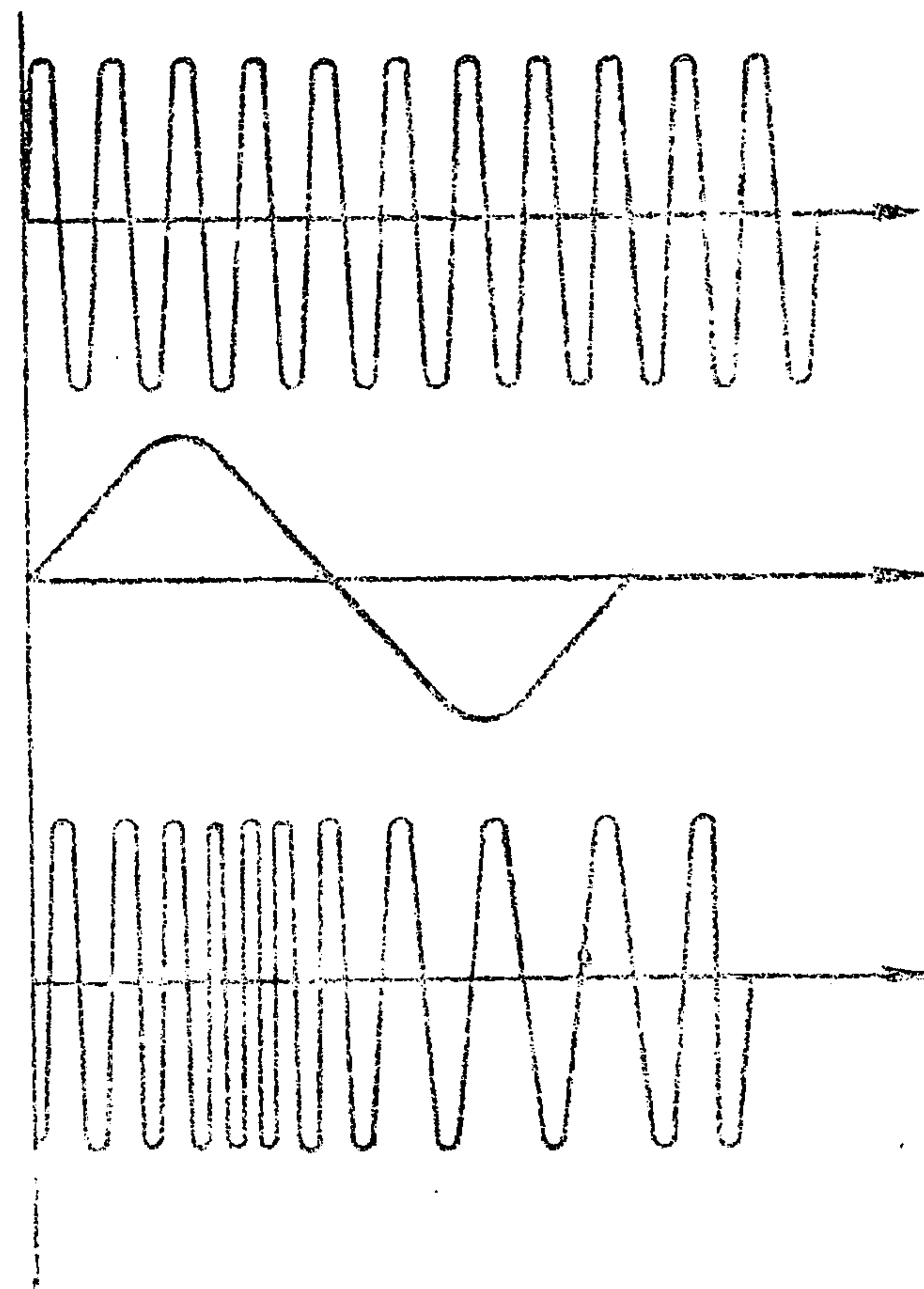


Рис. 16. Принцип частотной модуляции



(без напряжений). То, что динамическая емкость больше статической, объясняется тем, что при подаче напряжений на электроды у катода скапливается электронное облачко, образующее пространственный заряд. Образование у катода пространственного заряда можно рассматривать как увеличение диаметра катода и приближение его поверхности к сетке, что вызывает увеличение емкости сетка — катод.

Плотность и граница пространственного заряда, а следовательно, и входная емкость лампы зависят от величины напряжений на электродах лампы. Чем более отрицательное напряжение будет подаваться на управляющую сетку, тем большее число электронов будет отталкиваться от сетки, тем ближе к катоду будет находиться граница пространственного заряда и тем меньше будет емкость сетка — катод, т. е. входная емкость лампы.

Если на сетку лампы подать значительное отрицательное напряжение, так чтобы лампа оказалась запертой, то входная емкость лампы будет

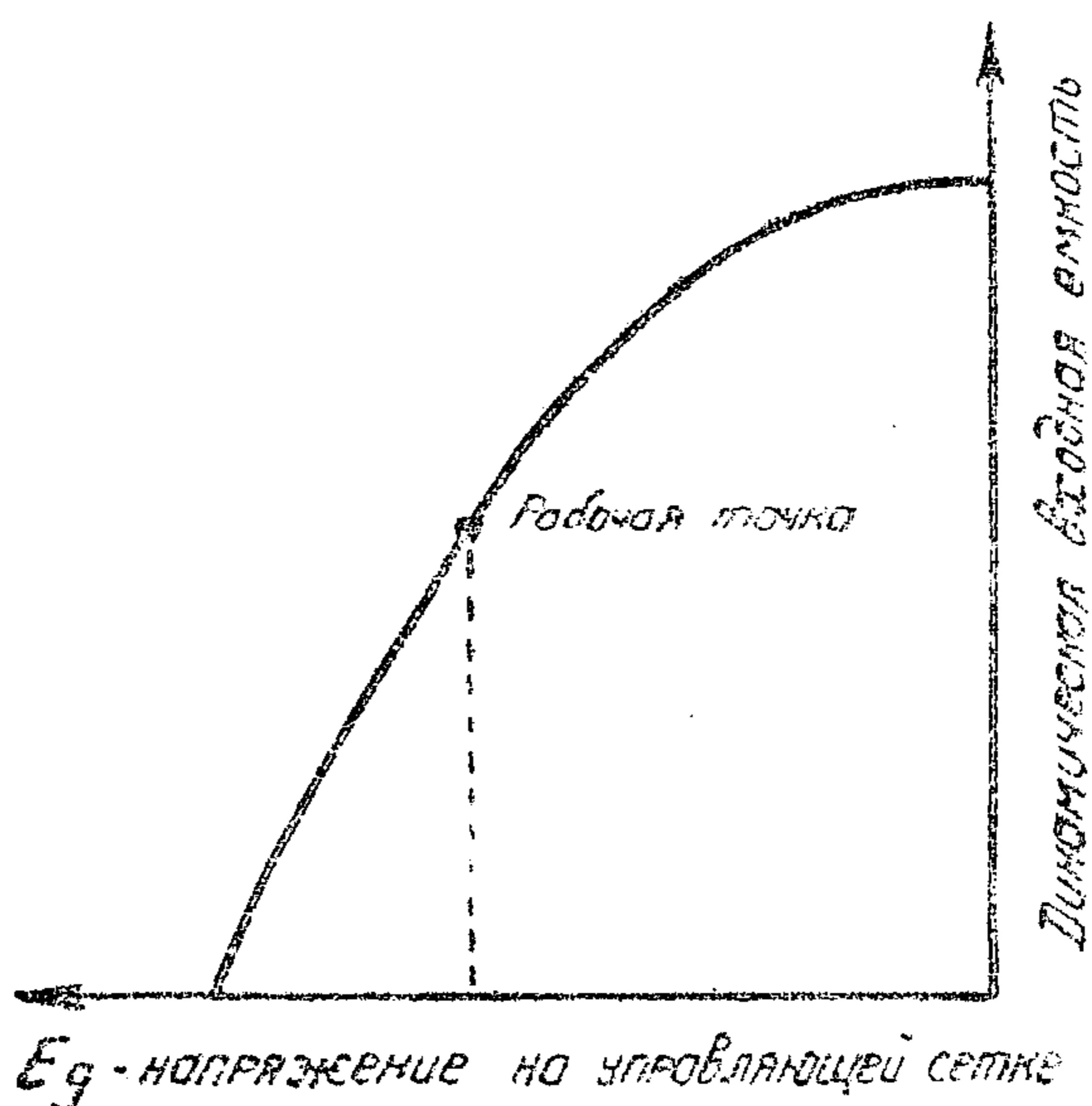


Рис. 17. Зависимость входной емкости лампы от напряжения на управляющей сетке

равна статической емкости; по мере уменьшения отрицательного смещения входная емкость будет увеличиваться. Характер зависимости входной емкости лампы от напряжения на сетке показан на рис. 17.

Если такую лампу подсоединить входной емкостью к контуру задающего генератора, то его частота будет изменяться в зависимости от изменения напряжения на управляющей сетке. Таким способом в передатчике радиостанции А-7-А\* изменяется частота на любую величину до  $\pm 3,5 \div 5$  кГц, т. е. осуществляется узкополосная частотная модуляция. Принципиальная схема частотного модулятора приведена на рис. 18.

#### 4. Ограничитель

Приемник, предназначенный для приема частотно-модулированных колебаний, отличается от обычного супергетеродинного приемника тем, что имеет каскад ограничителя и специальный детектор. В приемнике частотно-модулированных сигналов после усилителя промежуточной частоты сигнал поступает на ограничитель амплитуд.

На выходе ограничителя амплитуд сигнал получается с постоянной амплитудой. Ограничитель работает на лампе 2К2М. Управляющая сетка лампы через катушку сеточного контура непосредственно связана с катодом. Напряжения на аноде и экранирующей сетке равны, примерно, 10 в,

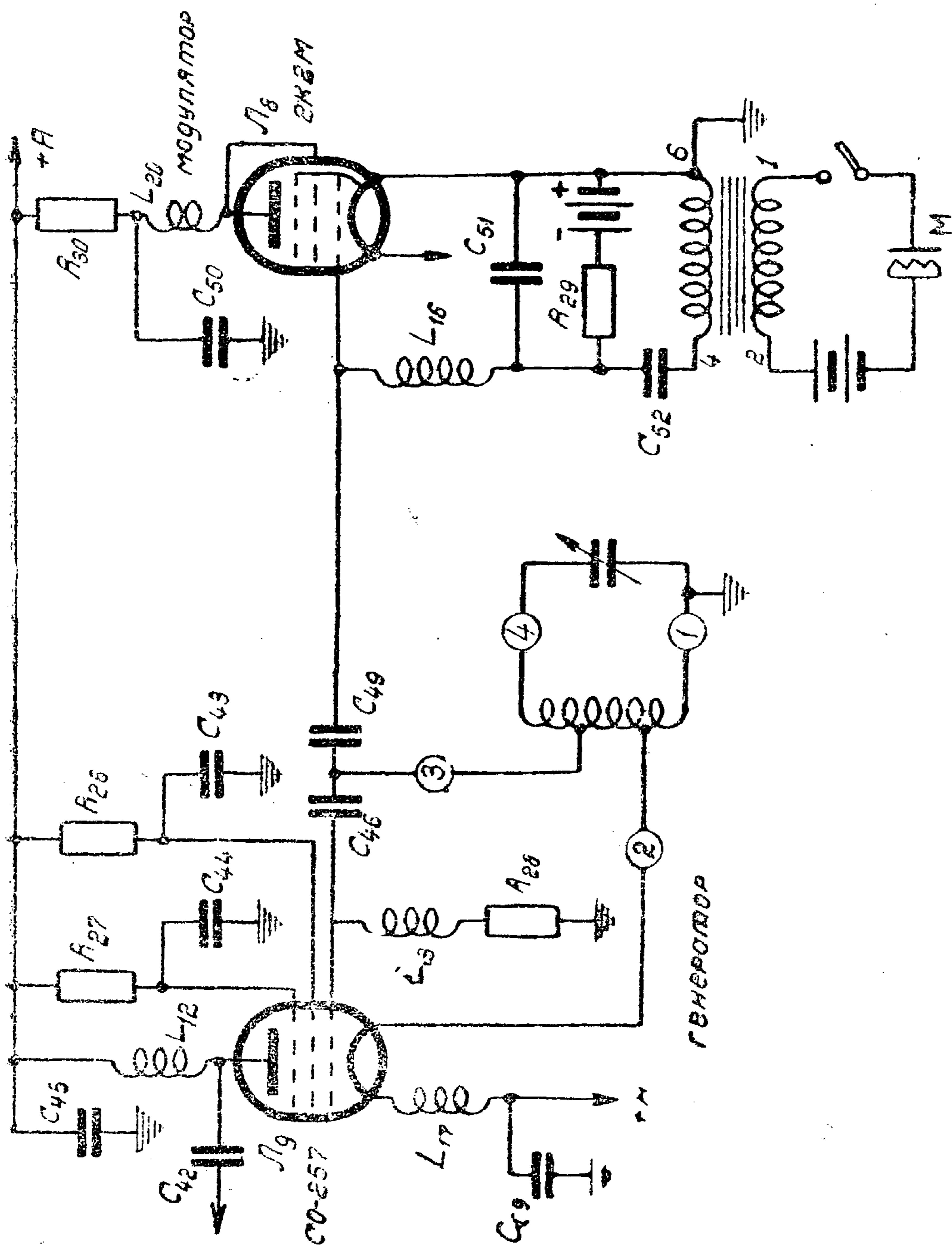


Рис. 18. Принципиальная схема частотного модулятора

так что получается очень быстрое насыщение анодного тока и сеточные токи имеют значительную величину. Ограничение получается в результате действия следующих факторов:

1. С увеличением сигнала лампа ограничителя начинает работать с отсечкой (так как рабочий участок характеристики лампы мал); отсюда

уменьшается средняя крутизна лампы и, следовательно, уменьшается коэффициент усиления ограничителя.

2. Так как лампа работает без гридлика, то при работе этой лампы с отсечкой анодный ток увеличивается и напряжение на аноде резко падает за счет падения напряжения на анодном сопротивлении. Уменьшение напряжения на аноде приводит к сильному падению коэффициента усиления этой лампы.

3. С увеличением сигнала, подводимого к сетке ограничителя, увеличиваются сеточные токи лампы, уменьшается ее входное сопротивление, что приводит к увеличению затухания контура, находящегося в цепи сетки ограничителя. Коэффициент усиления ограничителя при увеличении сигнала падает.

В результате суммарного действия этих трех факторов получается характеристика, приведенная на рис. 19. Из этой кривой видно, что до некоторых значений входного напряжения ограничителя напряжение на его выходе будет расти пропорционально входному напряжению, т. е. коэффициент усиления ограничителя будет оставаться постоянным. После того, как входное напряжение достигло порога ограничения, при дальнейшем его увеличении напряжение на выходе будет оставаться постоянным. Порог ограничения ограничителя, работающего на лампе 2К2М, порядка 0,5 в.

В нормально отрегулированном приемнике порог ограничения должен быть меньше или равен напряжению собственных шумов приемника. Если на вход приемника будут поданы незатухающие, немодулированные колебания, то напряжение шумов будет модулировать эти колебания по амплитуде. Напряжение на входе ограничителя увеличится и теперь уже будет превосходить порог ограничения. Вследствие этого на выходе ограничителя окажутся колебания немодулированные, с постоянной амплитудой, так как модулирующее напряжение (шумы) будет срезано ограничителем (рис. 20). В телефоне, включенном на выходе приемника, это будет проявляться как исчезновение собственных шумов приемника. Если амплитуда незатухающих колебаний мала, то шумы лишь уменьшаются, но полностью не исчезают.

То же получается, если помимо собственных шумов со входа приемника на ограничитель поступают импульсные помехи — кратковременные, но имеющие очень большую амплитуду. (Импульсные помехи получаются от электрической искры, например, в цепях зажигания двигателей внутреннего сгорания).

При подаче незатухающих колебаний на вход приемника импульсные помехи резко уменьшаются вместе с шумами.

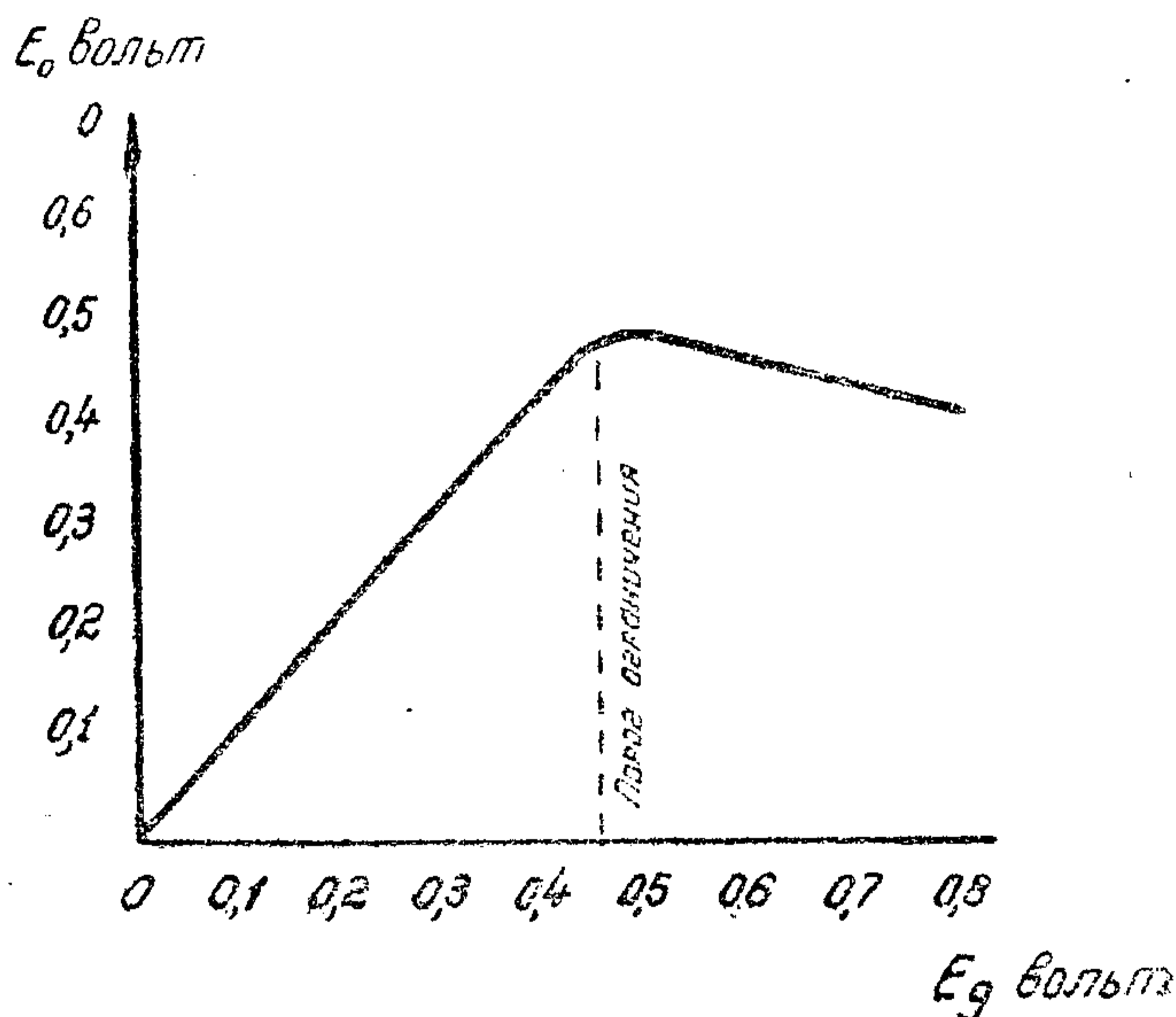


Рис. 19. Характеристика ограничителя

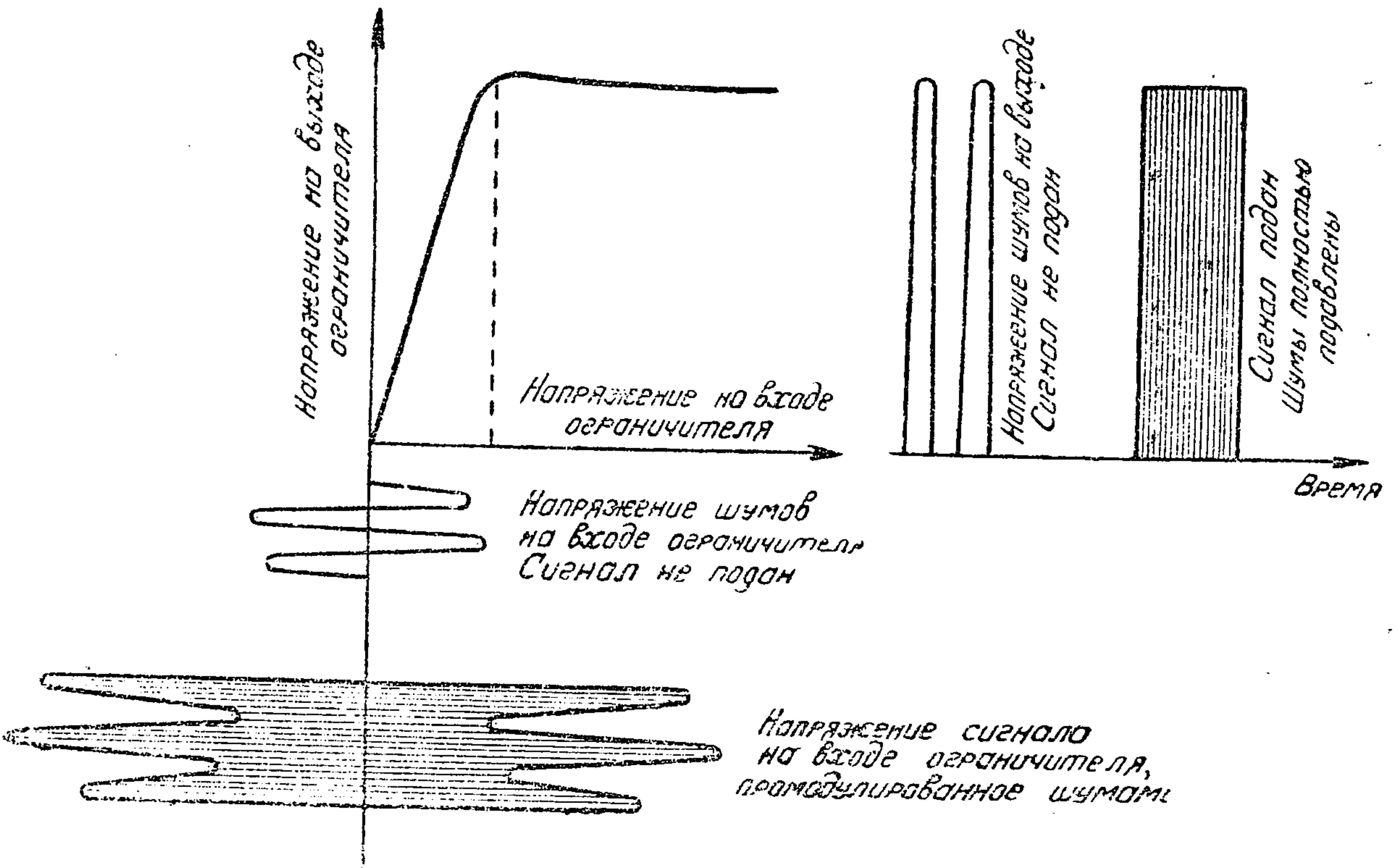


Рис. 20. Подавление собственных шумов ограничителем

## 5. Детектор

Колебания промежуточной частоты после ограничителя поступают на вход частотного детектора. Каскад частотного детектора состоит из преобразователя частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные колебания и из сеточного детектора.

Преобразование частотно-модулированных колебаний в колебания, модулированные по амплитуде, происходит в сеточном контуре детектора, на склоне резонансной кривой контура (рис. 21). Если на вход преобразователя частотно-модулированных колебаний поданы немодулированные колебания с частотой  $f_0$ , то на контуре будет некоторое напряжение  $U_0$  постоянное по амплитуде. Если теперь на вход подать частотно-модулированные колебания с отклонением частоты  $\Delta f$ , то на контуре получится напряжение, изменяющееся около своего начального значения  $U_0$  на некоторую величину  $\Delta U_0$ . Таким образом, на контуре будет напряжение, модулированное по амплитуде.

Если при работе преобразователя частотно-модулированных колебаний используется весь рабочий участок, то на выходе получается эффект 100% амплитудной модуляции. Получение такого эффекта зависит от максимальной амплитуды отклонения частоты  $\Delta f$  и от крутизны (наклона) рабочего участка резонансной кривой контура.

Весьма важно, чтобы к преобразователю частотно-модулированных колебаний подводились колебания постоянные по амплитуде, не имеющие дополнительной амплитудной модуляции. В противном случае на выходе получилась бы нежелательная дополнительная амплитудная модуляция, а в ряде случаев при сильных сигналах колебания выходили бы за пре-

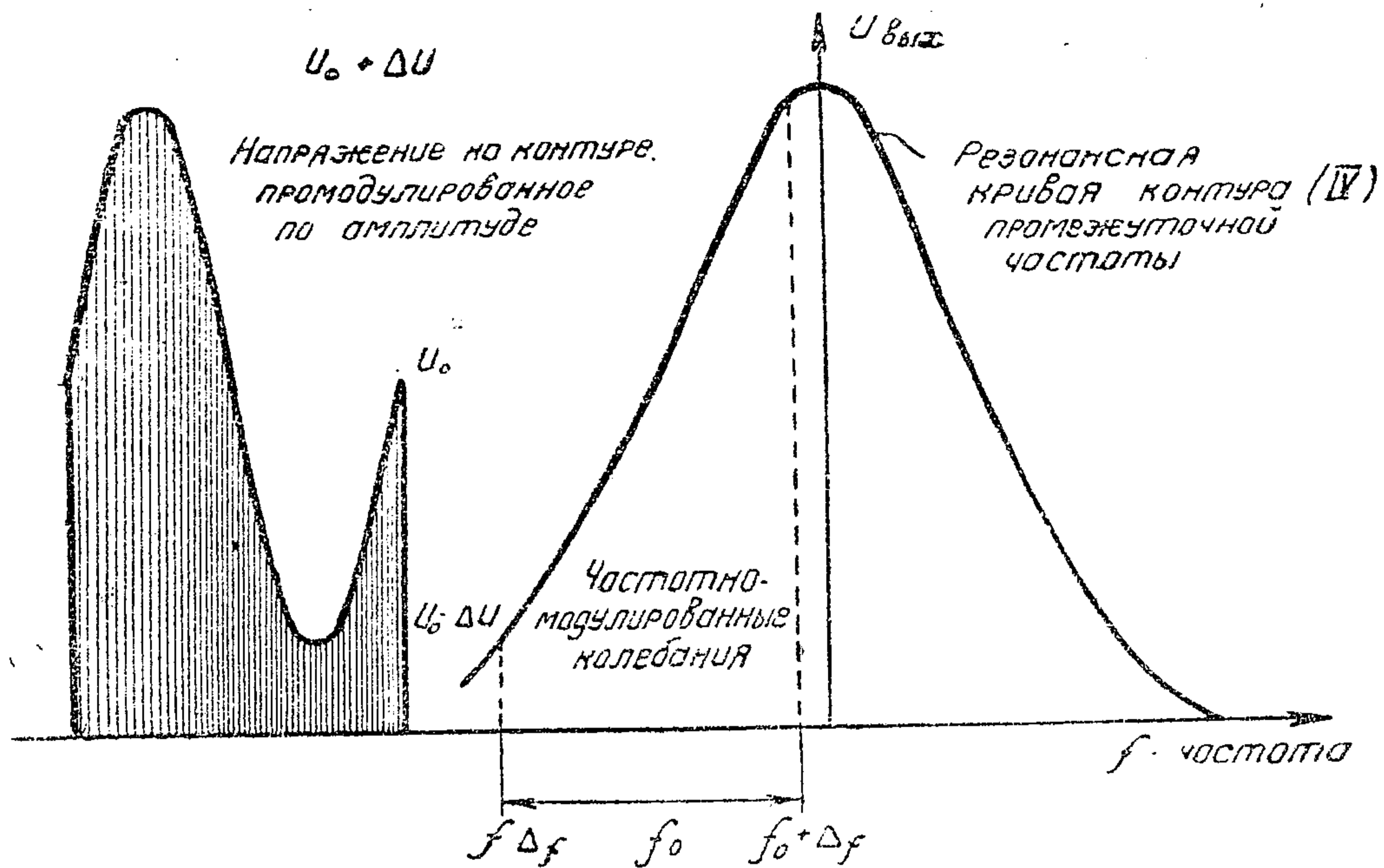


Рис. 21. Преобразование частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные колебания

делу рабочего участка, что вызвало бы искажения. Постоянство амплитуды на входе преобразователя поддерживает амплитудный ограничитель.

После преобразователя частотно-модулированных колебаний напряжение, модулированное по амплитуде, подводится к сетке лампы сеточного детектора. Дальнейший процесс детектирования и усиления по низкой частоте происходит так же, как в приемниках для амплитудно-модулированных сигналов.

## 6. Преимущество метода частотной модуляции

Как было сказано выше, при подаче сигналов на вход приемника его собственные шумы уменьшаются или подавляются полностью. Это обстоятельство дает возможность делать высокочувствительные приемники (порядка микровольта) и вести прием при очень малых напряженностях полей.

Если же сделать приемник для приема сигналов, модулированных по амплитуде такой же чувствительности, но без ограничителя, то прием очень слабых сигналов будет невозможен вследствие большого уровня собственных шумов.

Метод узкополосной частотной модуляции имеет преимущество перед методом амплитудно-модулированных сигналов только при малых напряженностях полей, т. е. на расстояниях, близких к предельному. На близких расстояниях частотная модуляция дает преимущества главным образом в отношении устойчивости от помех.

На рис. 22 приведены опытные данные зависимости разборчивости принимаемых сигналов от напряженности поля — в случае узкополосной частотной модуляции и в случае амплитудной модуляции. Из рисунка видно,

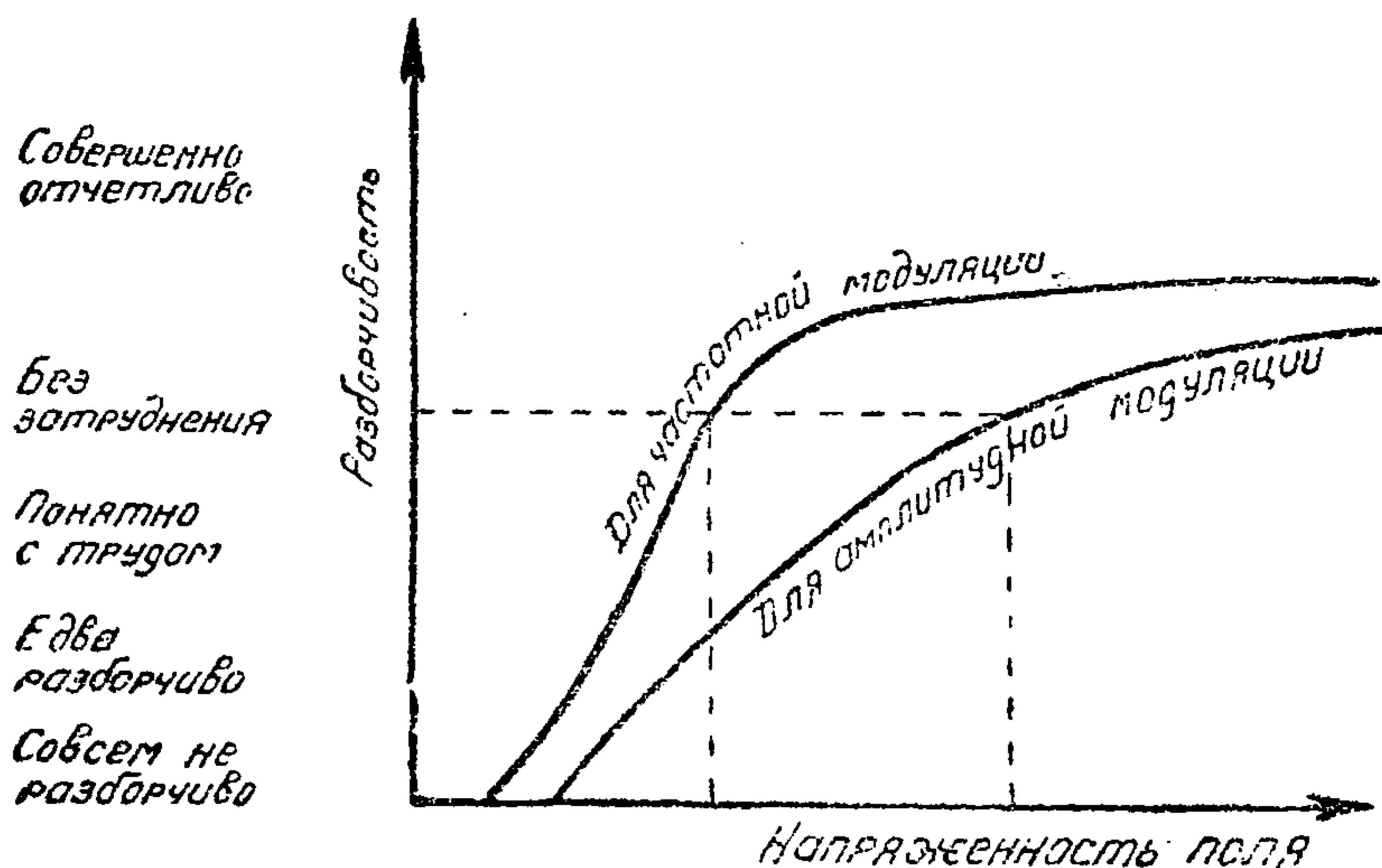


Рис. 22. Сравнительные кривые разборчивости для частотно-модулированных и амплитудно-модулированных колебаний

что для одной и той же разборчивости при частотной модуляции достаточно вдвое меньшая напряженность поля, чем при амплитудной модуляции; следовательно, дальность действия при частотной модуляции будет больше.

*Воссеи*

*и*

## ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ЛАМП РАДИОСТАНЦИИ А-7-А

Приведенные ниже цифры верны при напряжении анодной батареи 130 в и напряжении аккумулятора накала — 2,4 в.

П р и е м н и к.

Ток потребления по анодной цепи — от 10 до 12 ма.

Ток потребления по цепи накала — около 0,48 а.

№ по пор.	К а с к а д	Напряже- ние на аноде, в	Напряжение на экрани- рующей сетке, в	П р и м е ч а н и е
1	Усилитель высокой и низкой частоты . . .	150—160	80—100	
2	Смеситель . . . . .	130—140	30—40	Коэффициент уси- ления по проме- жуточной частоте 30—45
3	Гетеродин . . . . .	150—160	80—100	
4	Первый каскад усили- теля промежуточной частоты . . . . .	90—120	40—60	Коэффициент уси- ления 55—70
5	Второй каскад усили- теля промежуточной частоты . . . . .	90—120	40—60	Коэффициент уси- ления 55—70 (до порога ограниче- ния)
6	Ограничитель . . . . .	7—13	11—16	Порог ограниче- ния 0,4—0,8 в
7	Детектор . . . . .	30—45	25—30	

# Передачик.

Ток потребления по анодной цепи — от 25 до 30 ма.

Ток потребления по цепи накала — около 0,43 а.

№№ п/п.	Каскад	Постоянное напряжение, в				Примечание
		на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на антидинатронной сетке	
1	Генератор . .	160	110÷120	-10÷15	15÷60	Напряжение высокой частоты на сетке—корпус $E_q = 18 - 25$ в Катод — корпус $E_{ko} = 4 - 6$ в
2	Модулятор .	110—140	110—140	-8÷12	—	Напряжение высокой частоты $E_q = 8 - 10$ в Напряжение низкой частоты от 6 до 9 в

У к а з а н и я: 1. Постоянное напряжение на электродах ламп измеряется вольтмером с внутренним сопротивлением порядка 1 мегома.

2. Переменные напряжения ультравысокой, промежуточной и низкой частоты измеряются катодным вольтметром типа ВКС-7.



## СПЕЦИФИКАЦИЯ

к принципиальной схеме радиостанции А-7-А (рис. 24 в конце книги)

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мкмкф	Допуск в %	Примечание
1	2	3	4	5
C <sub>1</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	70	± 10	
C <sub>2</sub>	То же . . . . .	500	± 20	
C <sub>3</sub>	" . . . . .	500	± 20	
C <sub>4</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>5</sub>	" . . . . .	500	± 20	
C <sub>6</sub>	" . . . . .	2000	± 20	
C <sub>7</sub>	Бумажный типа КБШ . . . . .	2500	± 20	2 шт. по 1000 мкмкф параллельно.
C <sub>8</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	500	± 20	В блоке пост. конденсат.
C <sub>9</sub>	То же . . . . .	500	± 20	Входят в агрегат переменных конденсаторов (II отсек)
C <sub>10</sub>	Воздушный полупеременной емкости . . . . .	5 макс.	± 20	
C <sub>11</sub>	Воздушный переменной емкости . . . . .	7 ÷ 21		
C <sub>12</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	500	± 20	
C <sub>13</sub>	То же . . . . .	500	± 20	
C <sub>14</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>15</sub>	" . . . . .	500	± 20	
C <sub>16</sub>	Тикондовый . . . . .	50	± 10	
C <sub>17</sub>	Воздушный переменной емкости . . . . .	14,5	± 10	
C <sub>18</sub>	Воздушный полупеременной емкости . . . . .	15 макс.	± 20	Входят в агрегат переменных конденсаторов (IV отсек)
C <sub>19</sub>	Воздушный переменной емкости . . . . .	7 ÷ 21		
C <sub>20</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	120	± 5	
C <sub>21</sub>	То же . . . . .	70	± 10	
C <sub>22</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>23</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>24</sub>	" . . . . .	120	± 5	
C <sub>25</sub>	" . . . . .	120	± 20	
C <sub>26</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>27</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>28</sub>	" . . . . .	1000	± 20	
C <sub>29</sub>	" . . . . .	120	± 20	
C <sub>30</sub>	" . . . . .	120	± 5	
C <sub>31</sub>	" . . . . .	50	± 10	
C <sub>32</sub>	" . . . . .	15	± 20	
C <sub>33</sub>	" . . . . .	120	± 5	
C <sub>34</sub>	" . . . . .	15	± 20	
C <sub>35</sub>	Тикондовый . . . . .	6	± 10	

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мкккф	Допуск в %	Примечание	
1	2	3	4	5	
C <sub>36</sub>	Слюдяной в пластмассе типа А	5000	± 20	Входит в агрегат переменных конденсаторов (I отсек)	
C <sub>38</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	500	± 20		
C <sub>39</sub>	То же, типа А . . . . .	5000	± 20		
C <sub>40</sub>	Воздушный переменной емкости . . . . .	14,5	± 10		
C <sub>41</sub>	То же . . . . .	7-21			
C <sub>42</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	50	± 10		
C <sub>43</sub>	То же . . . . .	500	± 20		
C <sub>44</sub>	" . . . . .	500	± 20		
C <sub>45</sub>	" . . . . .	500	± 20		
C <sub>46</sub>	" . . . . .	120	± 20		
C <sub>47</sub>	Воздушный полупеременной емкости . . . . .	15 макс.	± 20		Входит в агрегат переменных конденсаторов (III отсек)
C <sub>48</sub>	Воздушный переменной емкости . . . . .	7-21			
C <sub>49</sub>	Слюдяной в пластмассе . . . . .	11	± 20		
C <sub>50</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	500	± 20		
C <sub>51</sub>	То же . . . . .	500	± 20		
C <sub>52</sub>	Бумажный типа КБШ . . . . .	25000	± 20	В блоке пост. конденсат.	
C <sub>53</sub>	То же . . . . .	25000	± 20		
C <sub>54</sub>	" . . . . .	100000	± 20		
C <sub>55</sub>	" . . . . .	25000	± 20		
C <sub>56</sub>	" . . . . .	100000	± 20		
C <sub>57</sub>	Воздушный полупеременной емкости . . . . .	2,25	± 10		
C <sub>58</sub>	Бумажный типа КБШ . . . . .	250000	± 20	Ставится по мере надобн. В блоке пост. конденсат.	
C <sub>59</sub>	Слюдяной в пластмассе типа О	1000	± 20		
C <sub>61</sub>	То же . . . . .	1000	± 20		
C <sub>62</sub>	Тикондовый . . . . .	5	± 20		
C <sub>63</sub>	Слюдяной в пластмассе . . . . .	5000	± 20		
C <sub>64</sub>	Бумажный типа КБШ . . . . .	200000	± 20		

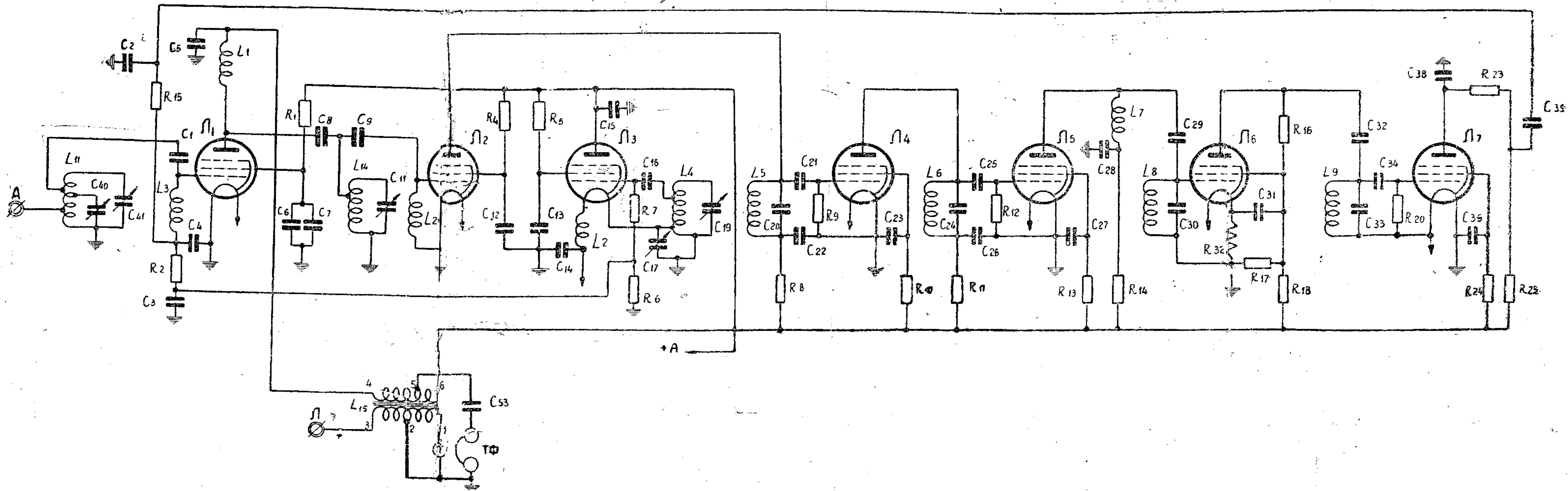
## 2. Сопротивления

Обозначение на схеме	Наименование	Величина Ом	Допуск в %	Допуст. мощн. рассеив. Вт	Примечание
1	2	3	4	5	6
R <sub>1</sub>	Непроволочное опрессованное типа У . . . . .	150000	± 10	0,25	
R <sub>2</sub>	То же . . . . .	820000	± 20	0,25	

Обозначение на схеме	Наименование	Величина ом	Допуск в %	Допуст. мощн. рассеив. Вт	Примечание
1	2	3	4	5	6
R <sub>4</sub>	Непроволочное опрессованное типа У . . .	820000	± 20	0,25	
R <sub>5</sub>	То же . . . . .	100000	± 10	0,25	
R <sub>6</sub>	" . . . . .	100000	± 20	0,25	
R <sub>7</sub>	" . . . . .	60000	± 20	0,25	
R <sub>8</sub>	" . . типа ТО . . . . .	30000	± 20	0,25	
R <sub>9</sub>	" . . типа ТО . . . . .	1500000	± 20	0,25	
R <sub>10</sub>	" . . типа У . . . . .	220000	± 20	0,25	
R <sub>11</sub>	" . . типа ТО . . . . .	30000	± 20	0,25	
R <sub>12</sub>	" . . . . .	1500000	± 20	0,25	
R <sub>13</sub>	" . . типа У . . . . .	220000	± 10	0,25	
R <sub>14</sub>	" . . . . .	30000	± 20	0,25	
R <sub>15</sub>	" . . . . .	150000	± 10	0,25	
R <sub>16</sub>	" . . . . .	820000	± 10	0,25	
R <sub>17</sub>	" . . . . .	30000	± 10	0,25	
R <sub>18</sub>	" . . . . .	330000	± 10	0,25	
R <sub>20</sub>	" . . типа ТО . . . . .	1500000	± 20	0,25	
R <sub>21</sub>	" . . . . .	1500000	± 20	0,25	
R <sub>23</sub>	" . . типа У . . . . .	12000	± 10	0,25	
R <sub>24</sub>	" . . . . .	500000	± 20	0,25	
R <sub>25</sub>	" . . . . .	150000	± 20	0,25	
R <sub>26</sub>	" . . . . .	9100	± 10	0,75	или 2 шт. по 18000 в паралл.
R <sub>27</sub>	" . . . . .	220000	± 10	0,25	
R <sub>28</sub>	" . . . . .	30000	± 10	0,25	
R <sub>29</sub>	" . . . . .	82000	± 20	0,25	
R <sub>30</sub>	" . . . . .	6000	± 20	0,25	
R <sub>31</sub>	Реостат накала . . . . .	макс. 2,2	± 10		
R <sub>32</sub>	Проволочное „СП“/ 3,5—3 кл. . . . .	3,5	± 10		
R <sub>33</sub>	Проволочное „СП“/ 3,5—3 кл. . . . .	3,5	± 10		
R <sub>34</sub>	Непроволочн. типа У . . . . .	30000		0,75	Доб. сопр. к вольтм.
R <sub>35</sub>	Проволочное „СП“/ 47—3 кл. . . . .	47	± 10		
R <sub>36</sub>	Непроволочное типа ТО . . . . .	2000	± 10	0,25	
R <sub>37</sub>	Проволочное „СП“/ 0,26—3 кл. . . . .	0,26	± 10		

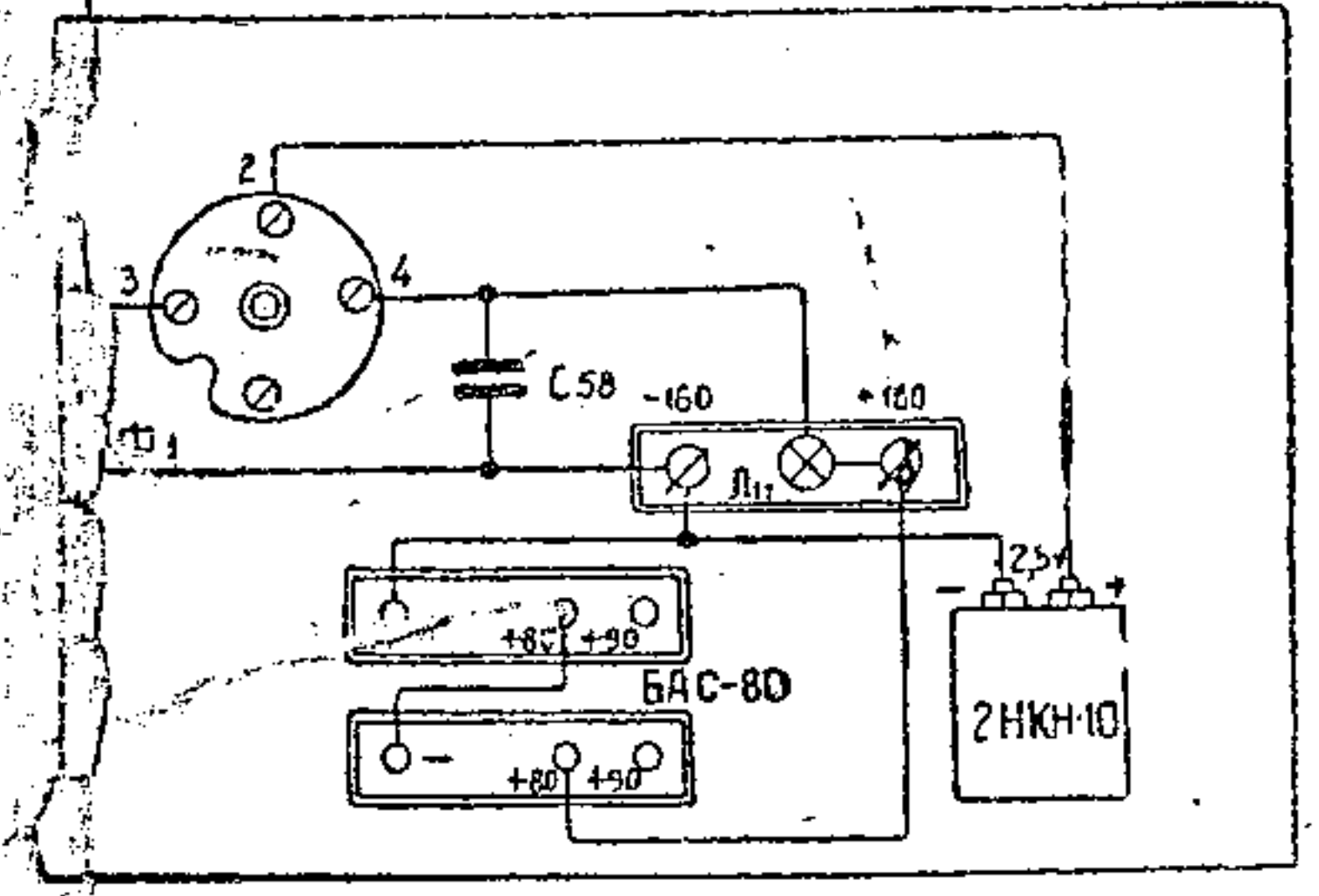
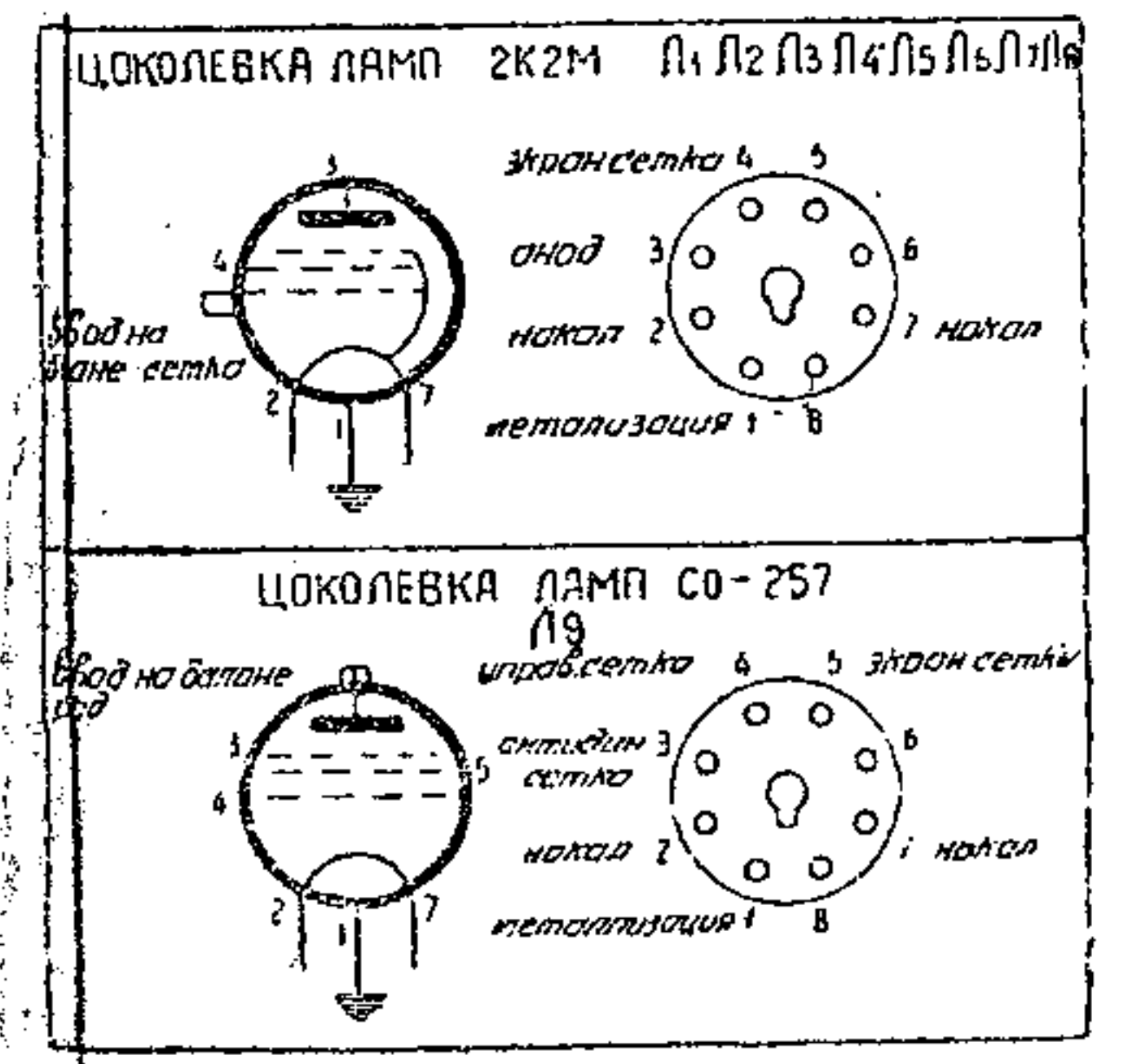
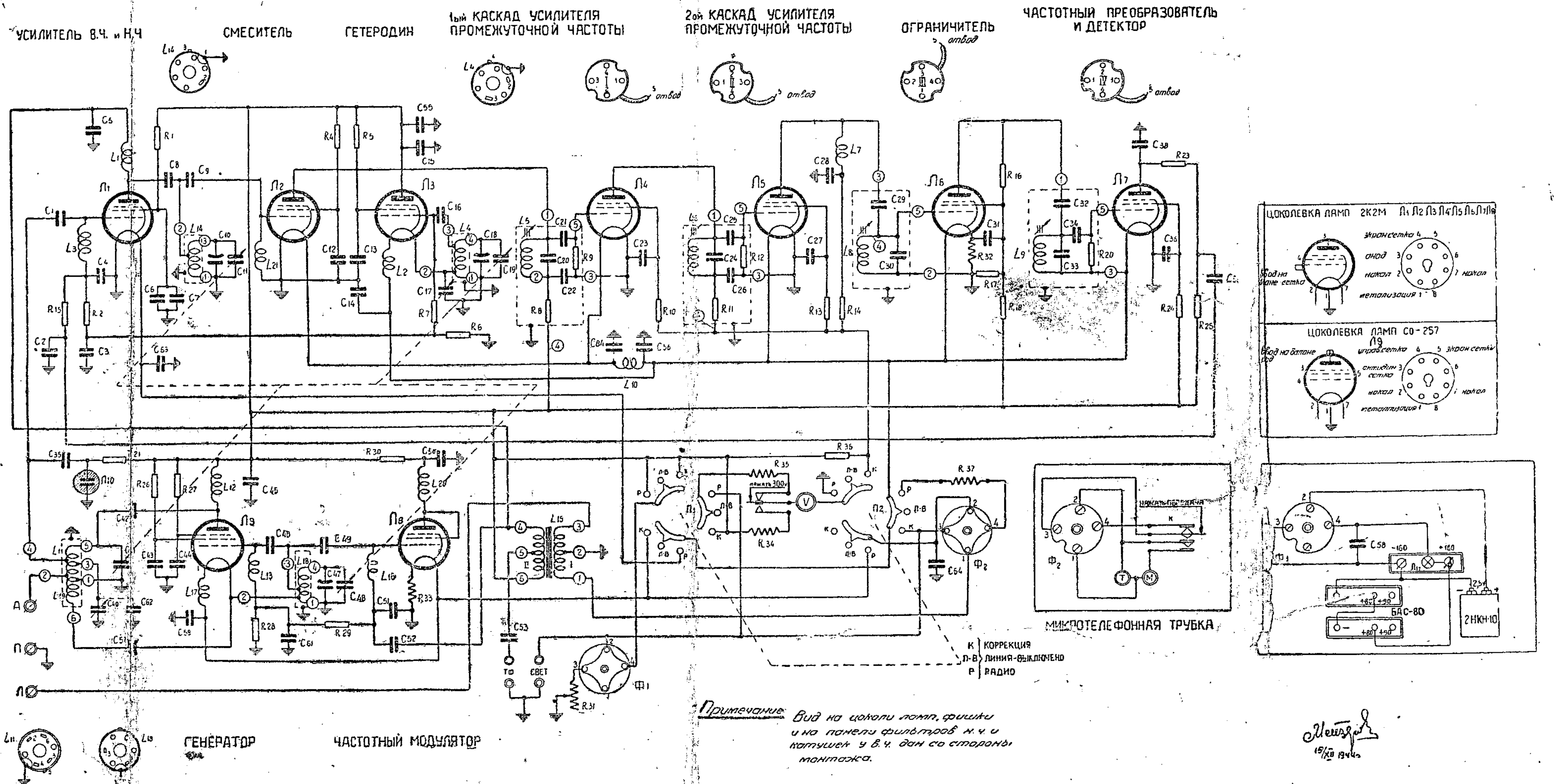
### 3. И н д у к т и в н о с т и

Обозначение на схеме	Наименование	Величина МКГН	Допуск в %	Примечание
1	2	3	4	5
Индукт.				
L <sub>1</sub>	Анодный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	35	± 20	
L <sub>2</sub>	Накальный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	4	± 10	
L <sub>3</sub>	Сеточный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	35	± 20	
L <sub>4</sub>	Катушка контура высокой частоты гетеродина приемника . . . . .	0,87	± 3	
L <sub>5</sub>	Катушка контура промежуточной частоты . . . . .	136	± 5	
L <sub>6</sub>	Катушка контура промежуточной частоты . . . . .	136	± 5	
L <sub>7</sub>	Анодный дроссель промежуточной частоты . . . . .	2600	± 10	
L <sub>8</sub>	Катушка контура промежуточной частоты . . . . .	136	± 5	
L <sub>9</sub>	Катушка контура промежуточной частоты . . . . .	136	± 5	
L <sub>10</sub>	Накальный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	4	± 10	
L <sub>11</sub>	Катушка высокой частоты антенного контура . . . . .	0,87	± 3	
L <sub>12</sub>	Анодный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	35	± 20	
L <sub>13</sub>	Сеточный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	35	± 20	
L <sub>14</sub>	Катушка анодного контура усилит. высокой частоты . . . . .	0,87	± 3	
	Т р а н с ф о р м а т о р   н и з к о й ч а с т о т ы			
L <sub>15</sub>	1—2=200 витк. 4—5=1200 витк. 2—3=600 витк. 5—6=1800 витк.			
L <sub>16</sub>	Сеточный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	35	± 20	
L <sub>17</sub>	Накальный дроссель ультравысокой частоты . . . . .	1,8	± 10	
L <sub>18</sub>	Катушка высокой частоты контура возбуждителя . . . . .	0,87	± 3	
L <sub>19</sub>	Нейтральная катушка из 7,5 витков, провод ПЭ Ø = 0,3 мм . . .			



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИЕМНИКА

# ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА РАДИОСТАНЦИИ.



**Примечание:** Вид на цоколи ламп, фишки и на панели фильтров н.ч. и катушек у в.ч. дан со стороны монтажа.

*Мейер*  
 19/10 1942

Рис. 24