

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СВЯЗИ КРАСНОЙ АРМИИ

Для служебного
пользования

В ПОМОЩЬ
КОМАНДИРУ СВЯЗИСТУ

ВЫПУСК

8

РАДИОСТАНЦИЯ „СЕВЕР“
И ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| I. Особенности радиостанции и условия ее эксплуатация | 3 |
| II. Оформление и комплектровка радиостанции | 18 |
| III. Краткие сведения по устройству радиостанции | 20 |
| IV. Эксплуатация радиостанции | 24 |
| V. Определение и устранение неисправностей радиостанции: | 28 |



Военное Издательство
Народного Комиссариата Обороны Союза ССР
Москва — 1942

I. ОСОБЕННОСТИ РАДИОСТАНЦИИ И УСЛОВИЯ ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для связи с частями и соединениями, действующими в тылу врага, основным и в большинстве случаев единственным средством является радио. Однако значительное удаление этих войск от управляющих ими штабов (иногда до нескольких сотен километров) создает в организации радиосвязи ряд серьезных трудностей. Главная трудность состоит в том, что войсковые радиостанции обычного типа, которые могли бы обеспечить связь на требуемое расстояние, вследствие их сравнительной громоздкости и трудностей транспортировки, не могут следовать с частями за линию фронта. Даже радиостанция РБ во многих случаях, а в воздушно-десантных частях, пеших и лыжных отрядах — всегда, становится обременительной из-за своих габаритов и веса. Практика показала, что войска, действующие в тылу врага, должны снабжаться легкими портативными коротковолновыми радиостанциями мощностью 2—2,5 вт.

Радиостанция «Север» является одной из таких портативных станций, которые пригодны для связи не только через линию фронта, но и с некоторыми удаленными объектами в расположении своих войск. Эта радиостанция с успехом заменяет войсковые радиостанции обычного типа.

Имея общий вес около 10 кг и незначительные размеры, она может свободно переноситься и перевозиться по любым дорогам, вне дорог, сбрасываться из парашютов и т. д.

Организация радиосвязи с использованием станций этого типа имеет свои особенности, вытекающие из свойств распространения излучаемых этими станциями электромагнитных волн.

Как известно, радиоволны, излучаемые передатчиком радиостанции, распространяются во все стороны как по горизонту, так и вверх под любым углом к нему. Волны, распространяющиеся вдоль земной поверхности, называются **земными** или **поверхностными**. Волны, распространяющиеся вверх под различными углами к горизонту, называются **пространственными**.

Поверхностные волны быстро затухают, так как их энергия поглощается земной поверхностью. Дальность радиосвязи этими волнами, в особенности короткими, зависит от их длины. Чем длиннее волна, тем меньше она затухает, и тем дальше может быть осуществлена связь. Поэтому увеличение дальности действия радиостанций поверхностными волнами достигается удлинением последних. Но это связано с увеличением мощности и, следовательно, габаритов и веса радиостанций, что в данном случае совершенно неприемлемо.

Энергия пространственных волн поглощается земной поверхностью в значительно меньшей степени, чем энергия поверхностных волн. Распространяясь прямолинейно, пространственные волны встречают в верхних слоях атмосферы (на высоте 100—150 км и выше) токопроводящие слои (слой Кеннеди-Хивисайда), в которых пре-

ломляются и затем отражаются от них к земле. Отраженные волны, возвращаясь обратно на землю, могут быть приняты приемником, расположенным на значительном удалении от передатчика (рис. 1), что позволяет осуществлять связь на коротких волнах (10—100 м) на очень большие расстояния, достигающие нескольких тысяч километров.

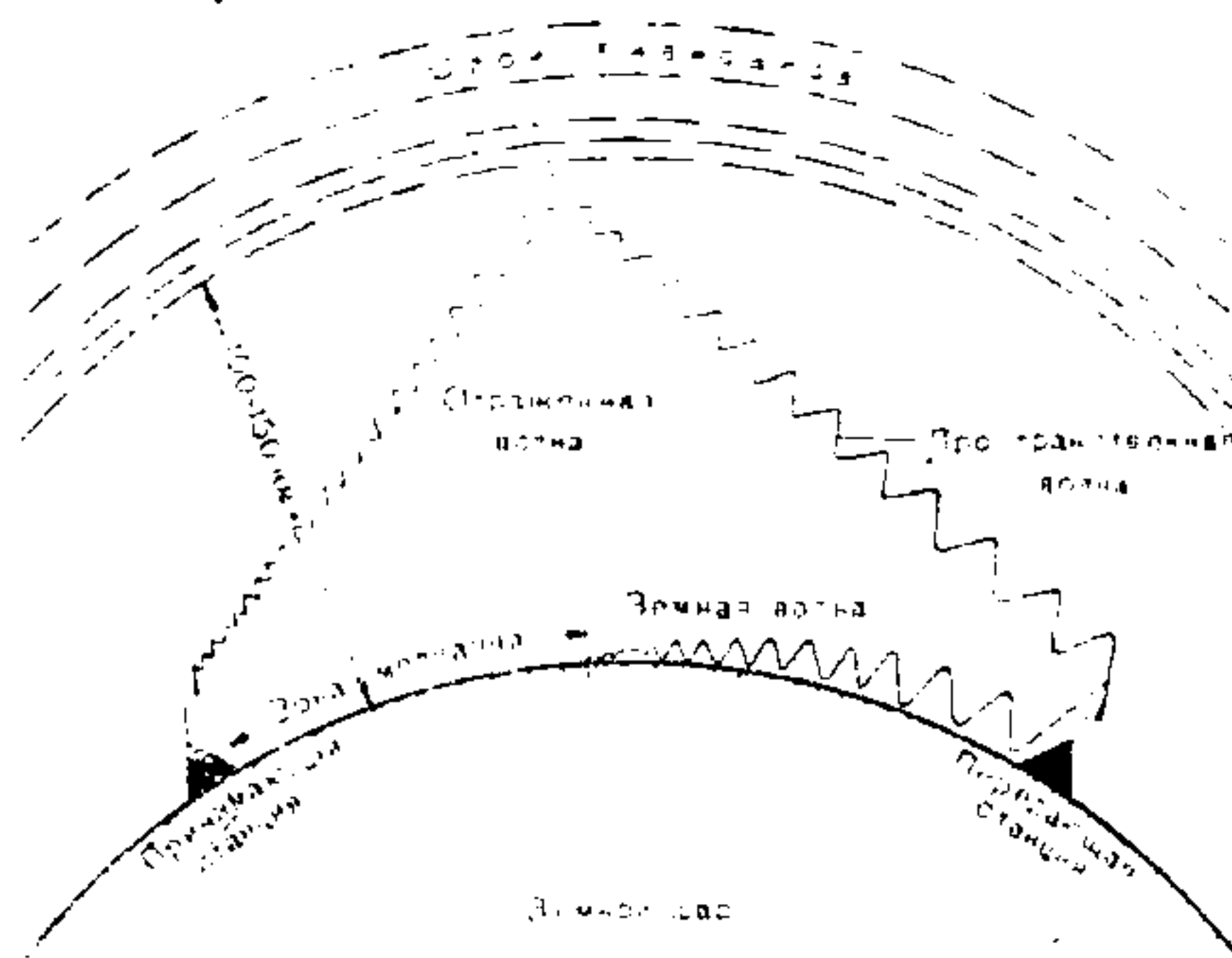


Рис. 1. Схема распространения коротких электромагнитных волн

Затухание, которое претерпевают пространственные волны, для волн различной длины различно. Этим объясняется часто встречающийся в практике факт, что сравнительно мощный передатчик, работающий на волне, испытывающей сильное затухание, не обеспечивает надежной радиосвязи на данном расстоянии, тогда как маломощный передатчик, работающий на менее

ослабляемой волне, обеспечивает на том же расстоянии вполне надежную связь.

Решающим моментом при организации радиосвязи портативными радиостанциями является выбор такой рабочей волны, которая на данном участке фронта была бы наиболее свободной от помех и обеспечивала бы в данное время года и суток наилучшее прохождение сигналов в обе стороны.

Условия, влияющие на выбор рабочей волны, весьма разнообразны и непостоянны и определяются главным образом положением верхних отражающих слоев атмосферы. Высота последних зависит от состояния атмосферы и изменяется в зависимости от времени года и суток. Днем эти слои опускаются ниже, и электромагнитные волны поглощаются ими больше. Ночью, наоборот, они поднимаются выше, и электромагнитные волны поглощаются меньше. Вследствие этого изменения высоты отражающих слоев изменяются и границы «зоны молчания», т. е. того пространства, в котором сигналы дальних радиостанций не воспринимаются. Этим и объясняется, что днем помех со стороны дальних радиостанций сравнительно мало; тогда как ночью почти весь диапазон коротковолновых приемников занят большим количеством работающих дальних радиостанций.

Наиболее выгодные рабочие волны для работы в различное время года и суток на расстояниях 100 и 300 км приведены в таблице на стр. 7. Указанные в этой таблице цифры могут служить лишь как ориентировочные. В каждом отдельном случае они должны уточняться путем внимательного прослушивания всех волн, ближайших к указанной для этого случая в таблице, с целью подбора волны, наиболее свободной от помех.

Таблица наивыгоднейших волн

| Время года | Расстояние 100 км | | Расстояние 300 км | |
|---------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| | время суток | наивыгоднейшая волна, км | время суток | наивыгоднейшая волна, км |
| Зима | 09.00—16.00 | 55 | 10.00—15.00 | 44 |
| | 16.00—18.30 | 97 | 15.00—19.00 | 94 |
| | 07.30—09.00 | 97 | 07.30—10.00 | 94 |
| | 18.30—07.30 | 121 | 19.00—07.30 | 110 |
| Весна и осень | 09.00—17.00 | 50 | 08.00—18.00 | 50 |
| | 17.00—22.00 | 83 | 18.00—24.00 | 88 |
| | 06.30—09.00 | 83 | 05.00—08.00 | 88 |
| | 22.00—06.30 | 91 | 00.00—05.00 | 95 |
| Лето | 10.00—24.00 | 78 | 10.00—23.30 | 66 |
| | 24.00—10.00 | 92 | 23.30—10.00 | 80 |

Как видно из таблицы, для связи на дальние расстояния для дня и ночи необходимо выбирать разные волны: днем — короче, ночью — длиннее. Летом большую часть суток работают на дневной волне, зимой — на ночной.

Подбор рабочих волн должен соответствовать расстояниям, на которые устанавливается радиосвязь. Чем больше расстояния, тем более короткие волны необходимо выбирать, и наоборот.

В целях облегчения подбора наивыгоднейших рабочих волн на требуемые дальности радиосвязи ниже приведены графики средних минимальных волн для расстояний в 100, 300, 500 и 700 км (рис. 2, 3, 4 и 5). Пользуясь этими графиками, можно находить длины волн для любых расстояний

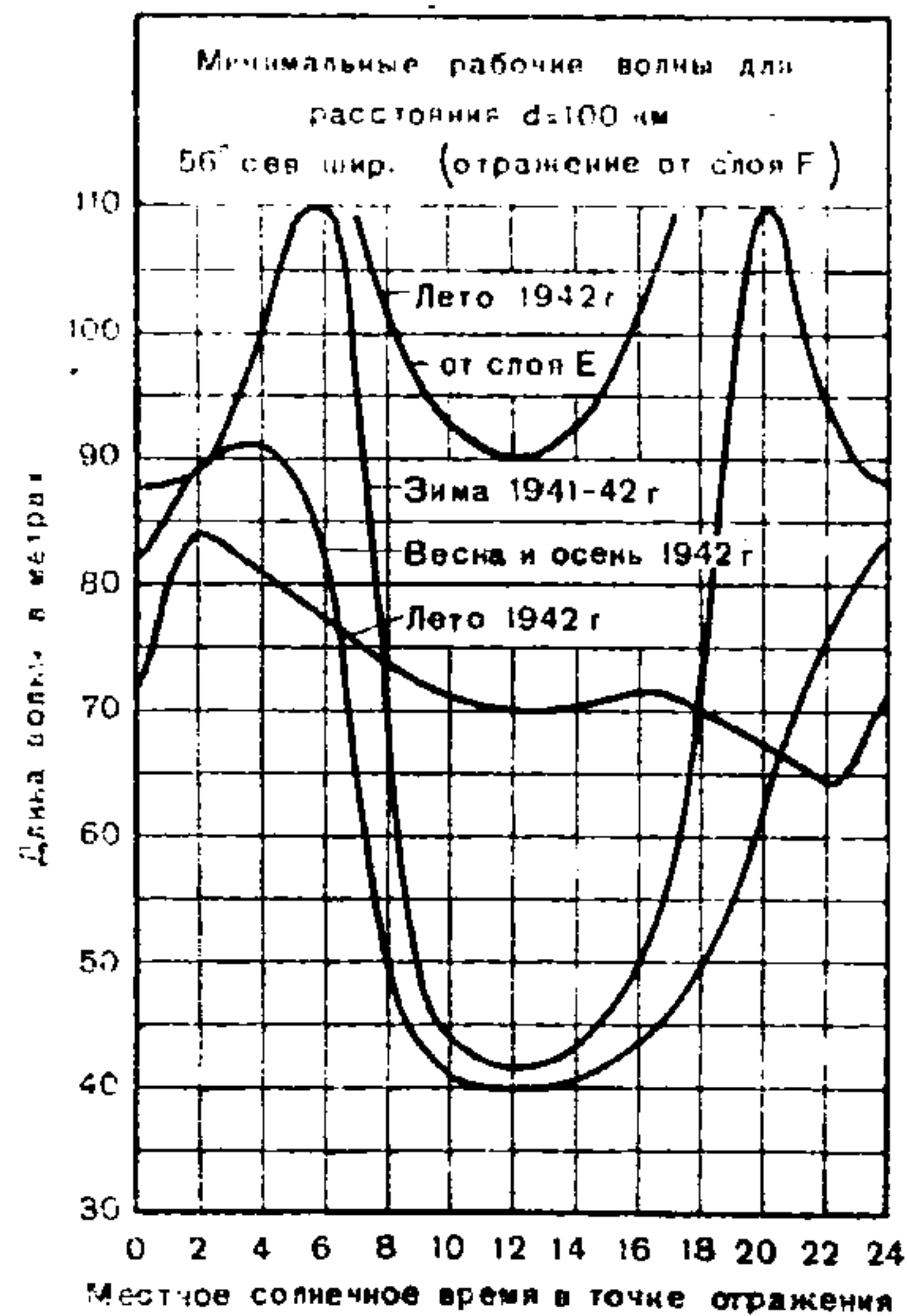


Рис. 2. График средних минимальных волн для связи на расстоянии 100 км

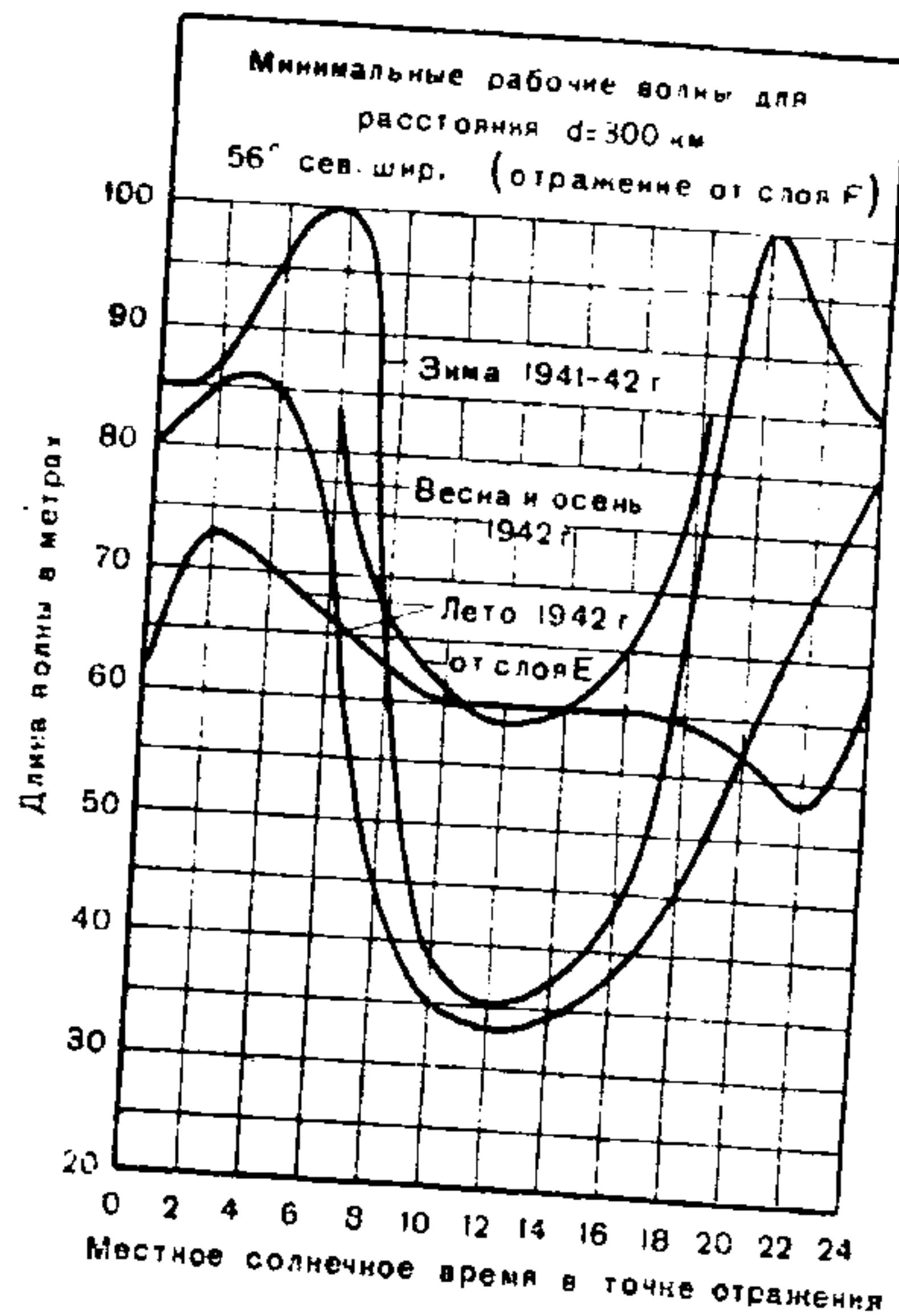


Рис. 3. График средних минимальных волн для связи на расстоянии 300 км

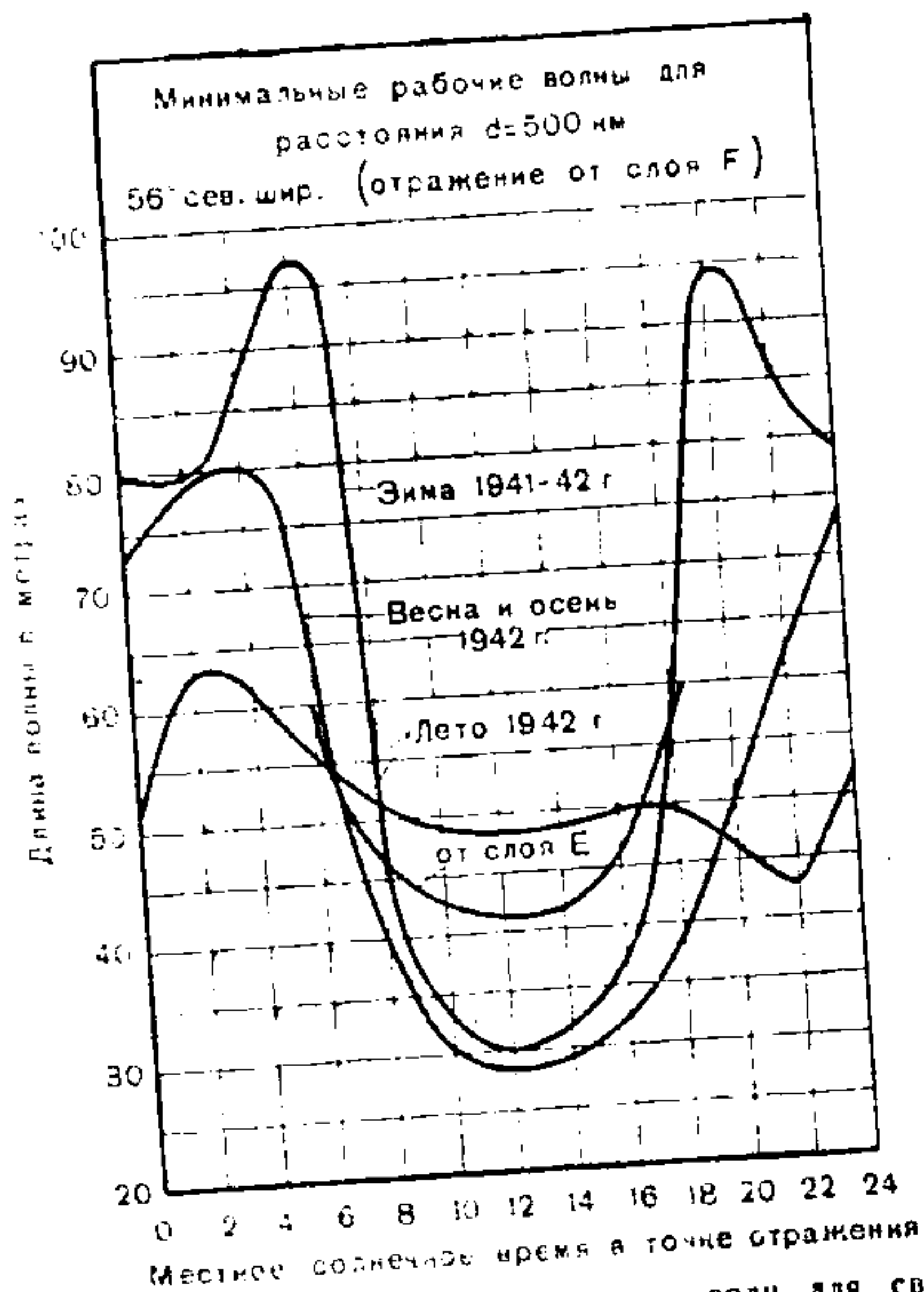


Рис. 4. График средних минимальных волн для связи на расстоянии 500 км

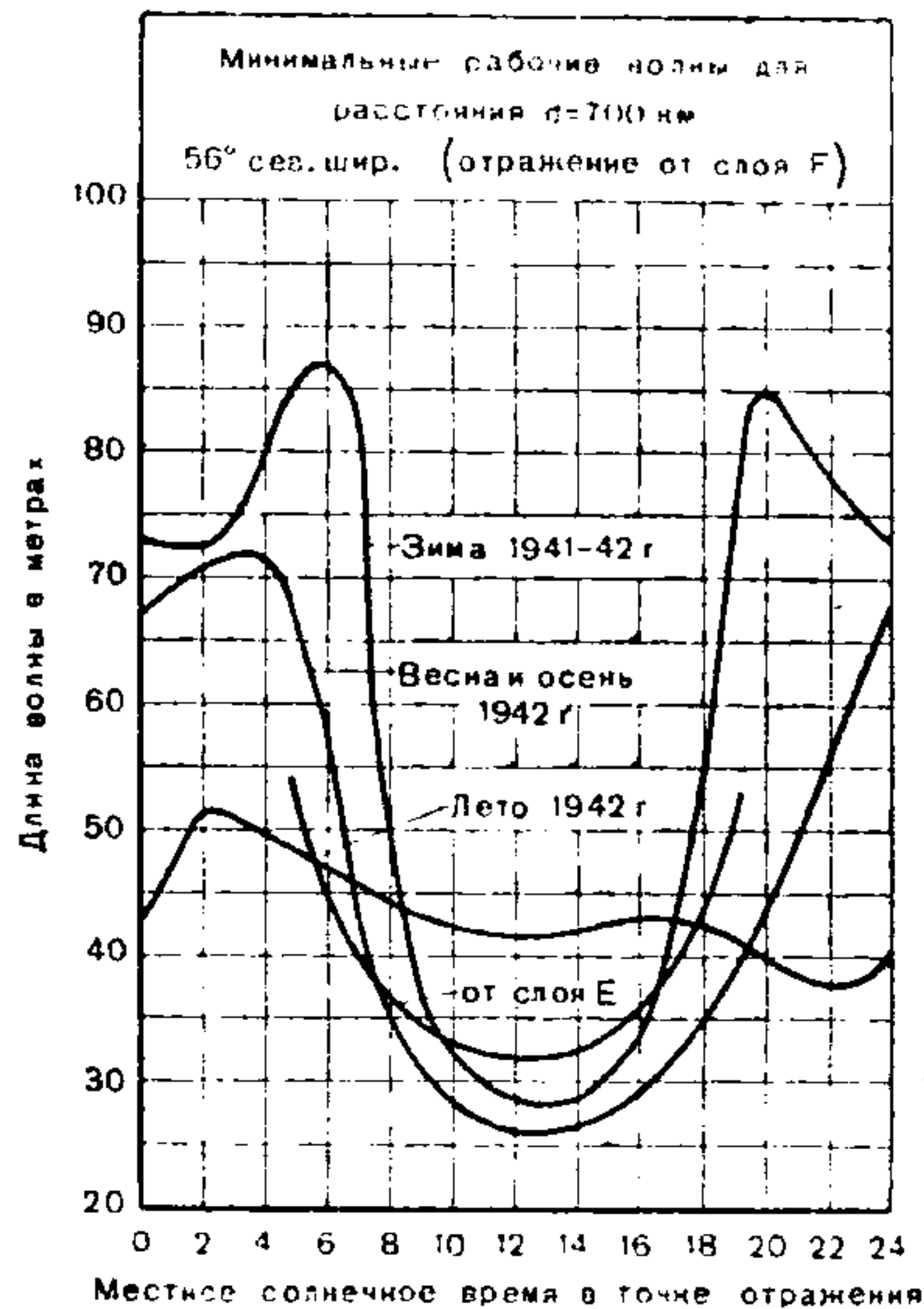


Рис. 5. График средних минимальных волн для связи на расстоянии 700 км

в пределах от 100 до 700 км. При этом следует иметь в виду, что графики составлены по средним данным, поэтому являются только ориентировочными. Могут быть дни и ночи, когда подобранная по графику наивыгоднейшая рабочая волна не проходит, а связь на волне короче минимальной длины рабочей волны будет проходить. Поэтому сказанное относительно пользования таблицей в равной мере относится и к пользованию графиками.

На графиках по горизонтали отложено время суток в часах, по вертикали — длины волн в метрах. Каждый график имеет четыре кривых, из них две — для зимы, осени и весны и две — для лета: одна — для полных суток (отражение от слоя F), вторая — только для дневного времени (отражение от слоя E). Существование двух кривых для лета объясняется следующим. Верхние слои атмосферы неоднородны и по-разному влияют на радиоволны. Так называемый слой E , находящийся примерно на высоте 100—130 км, обычно только преломляет, но не отражает радиоволны, и обуславливает их затухание. Отражает слой F , отличающийся значительно большей электронной плотностью и находящийся на высоте в среднем от 200 до 400 км. Однако в летнее время днем, особенно в годы повышенной солнечной деятельности, электронная плотность слоя E настолько увеличивается, что он приобретает способность отражать пространственные волны.

В зависимости от времени года и суток нужно пользоваться той кривой, которая соответствует данному времени работы.

Пример. Требуется определить минимальную рабочую волну для расстояния 450 км; время работы — 10 часов летом.

Пользуясь графиками для 300 и 500 км, находим, что при отражении от слоя E длина минимальной рабочей волны на указанное время будет для 300 км — 61 м, для 500 км — 43 м (с увеличением расстояния длина рабочей волны уменьшается, и наоборот). На разность расстояния в 200 км приходится разность волн, равная 18 м, что на 50 км составит 4,5 м. Следовательно, минимальная длина рабочей волны на 450 км будет $43 + 4,5 = 47,5$ м. При расчете на отражение от слоя F таким же образом определяем, что минимальная длина рабочей волны для этого расстояния и времени работы будет равна 52 м.

Для определения наивыгоднейшей рабочей волны необходимо длину минимальной рабочей волны увеличивать примерно на 10%. В данном примере это будет соответственно 52,5 и 57 м. Увеличивать минимальную длину рабочей волны больше, чем указано, не рекомендуется, так как с удлинением волны резко увеличивается ее затухание.

Таблица и графики составлены для 56° северной широты, т. е. для широты Москвы. Поэтому для определения наиболее выгодных рабочих волн на других широтах следует брать соответствующие поправки по графику на рис. 6. На этом графике по горизонтали отложены градусы северных широт, по вертикали — поправки в процентах, на величину которых надо удлинять или укорачивать длину минимальной рабочей волны. Значение кривых и знаки поправок видны из рисунка. При пользовании этим графиком следует иметь в виду, что он составлен, исходя из широты положения точки отражения, которая всегда находится на середине расстояния между корреспондирующими радиостанциями.

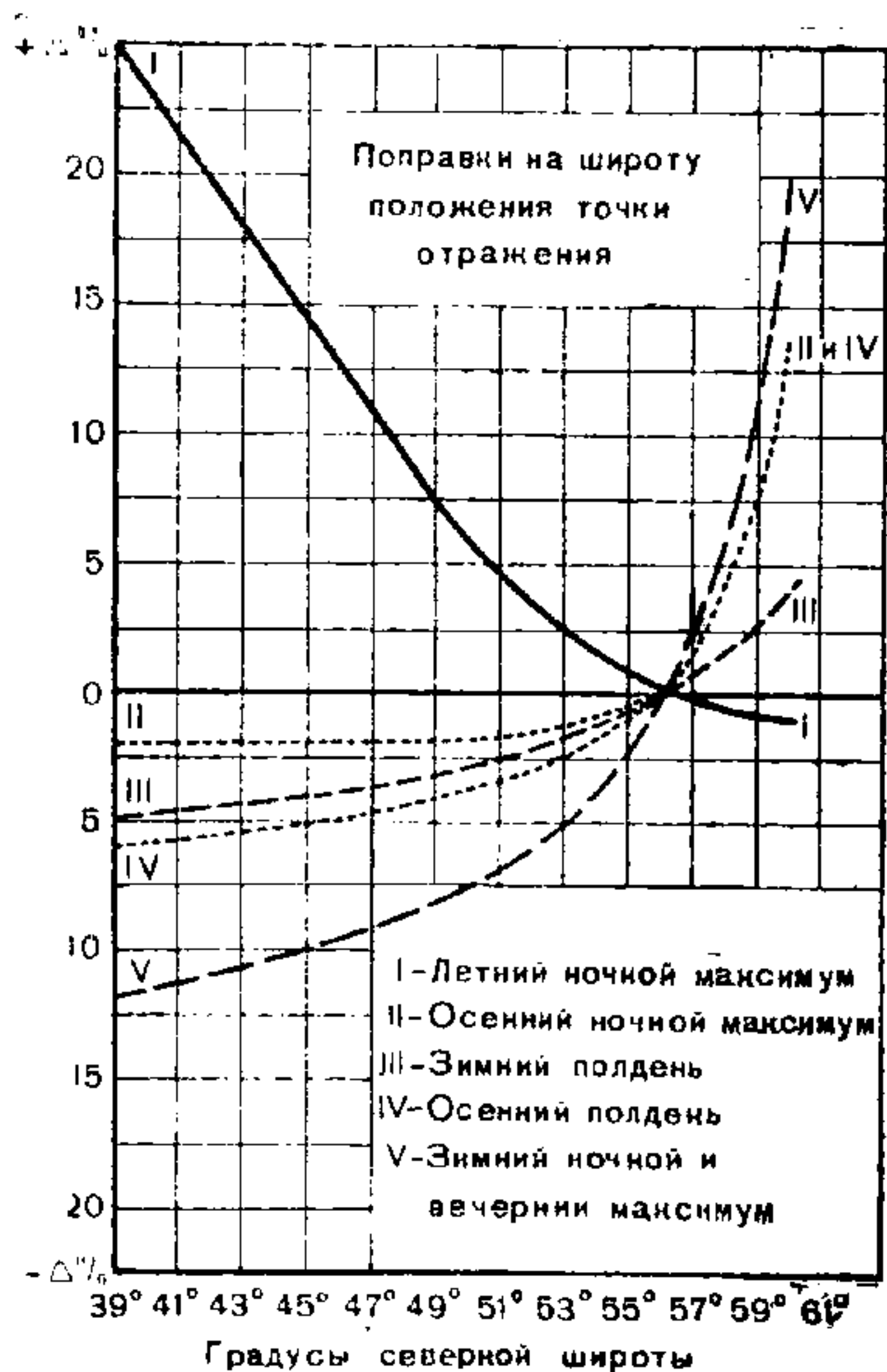


Рис. 6. График поправок для определения средних минимальных волн

Пример. Расстояние радиосвязи — 500 км. Точка отражения находится на 45° северной широты, т. е. южнее широты Москвы. Время работы в точке отражения по местному солнечному времени — 01.00 зимой (летом). По графику на расстояние 500 км длина минимальной рабочей волны на указанное время зимой равна 80 м, на 45° северной широты — на 10% меньше (кривая V), т. е. $80 - 8 = 72$ м. Летом для того же времени длина минимальной рабочей волны на 56° северной широты равна 58 м, на 45° северной широты — на 14% больше, т. е. $58 + 8 = 66$ м.

Наивыгоднейшая рабочая волна будет, как уже сказано выше, на 10% больше минимальной, т. е. в данном примере соответственно 79,2 и 72,6 м.

При организации радиосвязи, помимо основной рабочей волны, назначается запасная. Запасная волна должна отличаться от основной примерно на 3—4 м и может быть длиннее или короче основной в зависимости от времени работы.

Для зимы, весны и осени нужно иметь в виду следующее. В утренние часы зимой, примерно с 7 до 9 часов, или весной и осенью с 6 до 8 часов запасная волна должна быть короче основной. В вечернее время зимой, с 16 до 19 часов, или весной и осенью с 18 до 22 часов запасная волна должна быть длиннее основной на 5—10 м, так как электрическая плотность верхних слоев атмосферы быстро уменьшается, и поэтому короткие волны могут совершенно не отражаться; следовательно, связи на них не будет. В то же время на более длинных волнах связь может быть.

Дальность действия станций и громкость приема сигналов зависят в основном от величины помех в месте приема. В благоприятных условиях приема при малых помехах расстояние между корреспондирующими станциями может быть очень большим. Зимой помех больше, чем летом, а также больше, чем днем. Во время восхода и захода солнца, когда высота отражающих слоев ионосферы изменяется, уровень помех меняется настолько сильно, что связь становится неустойчивой.

Нередко диапазон портативной радиостанции не позволяет получить уверенную связь зимней ночью, когда необходимо применять более длинные волны, поэтому в некоторых случаях связь может совершенно прекращаться.

Дальность радиосвязи во многом зависит от характера земной поверхности, структуры почвенного и подпочвенного слоев, растительности и пр. На ровной и сухой местности (степная равнина) дальность радиосвязи увеличивается, в лесистой и болотистой местности она очень сильно сокращается. Это имеет значение главным образом для связи поверхностными и особенно короткими волнами. До сих пор считалось, что портативные маломощные радиостанции имеют совершенно ничтожную горизонтальную дальность и поэтому связываться друг с другом на поверхностных волнах не могут.

Практика однако показывает, что связь между радиостанциями «Север» поверхностными волнами вполне осуществима, но на небольшие расстояния. Что касается связи этих радиостанций на пространственных волнах, то при благоприятных условиях она возможна на весьма значительные расстояния.

При связи с портативными радиостанциями пе-

редача для них производится радиостанциями большой мощности (не меньше 30 вт), для чего может быть с успехом использована радиостанция РАФ; прием же от них должен производиться на очень чувствительные приемники (например УС-3 и др.).

Следует иметь в виду, что для приема от портативной радиостанции весьма существенное значение имеет расстояние до нее. Такие расстояния, как 60, 80 и 90 км, покрываются не всегда, так как поверхностная волна маломощна и не достигает приемника, а пространственная волна не отражается (мертвое пространство). Поэтому прием в таких случаях нужно производить в двух-трех пунктах, достаточно удаленных друг от друга.

Как будет видно из дальнейшего изложения, радиостанция «Север» может работать на кварцах и без них (на самовозбуждении). При организации радиосвязи с несколькими объектами, имеющими радиостанции этого типа (по принципу радиостети), необходимо на всех радиостанциях иметь одинаковые по частоте кварцы, так как точная настройка передатчика «Север» на заданную волну без кварца невозможна.

При работе радиостанции «Север» без кварцев неизбежны расхождения волн. Подстройка станций возможна лишь в процессе работы по указанию главной радиостанции, что замедляет установление связи и обмен корреспонденции.

Для обслуживания радиостанций «Север» должны назначаться наиболее опытные и специально подготовленные радисты (главным образом первого класса), умеющие работать в условиях больших помех, при плохой слышимости и могущие принимать телеграфную работу и передавать на ключе на больших скоростях. Радист должен

знать «КУ» и «ЗЕТ» радиокоды, а также любительский жаргон, чтобы в случае необходимости договариваться с радистом корреспондирующей радиостанции по вопросам, не предусмотренным в таблице дежурного радиста. Он должен в совершенстве владеть настройкой приемника, иметь навыки самостоятельного выбора рабочей волны, чтобы в случае невозможности работать на назначенной волне переходить на новую, уметь быстро находить для передачи такую волну, которая в данный момент наиболее свободна от помех и лучше проходит.

Предварительное обучение радиста работе на радиостанции «Север» обязательно. Опыт показывает, что без достаточных навыков в работе на этой радиостанции даже хорошо подготовленные радисты не добиваются хороших результатов.

II. ОФОРМЛЕНИЕ И КОМПЛЕКТОВКА РАДИОСТАНЦИИ

Радиостанция и все действующее и запасное имущество размещены в двух сумках.

Общий вид радиостанции в упаковке представлен на рис. 7.

На рис. 8 изображен приемопередатчик радиостанции.

Вес всей радиостанции — 9,9 кг, вес сумки с радиостанцией и запасным имуществом — 4 кг, вес сумки с питанием — 5,9 кг.

Перечень имущества радиостанции:

- | | |
|---|---|
| 1. Радиостанция с действующим комплектом ламп | 1 |
| 2. Телефон с пружинным оголовьем (комплект) | 1 |
| 3. Телеграфный ключ | 1 |
| 4. Кварцедержатели с кварцами | 3 |

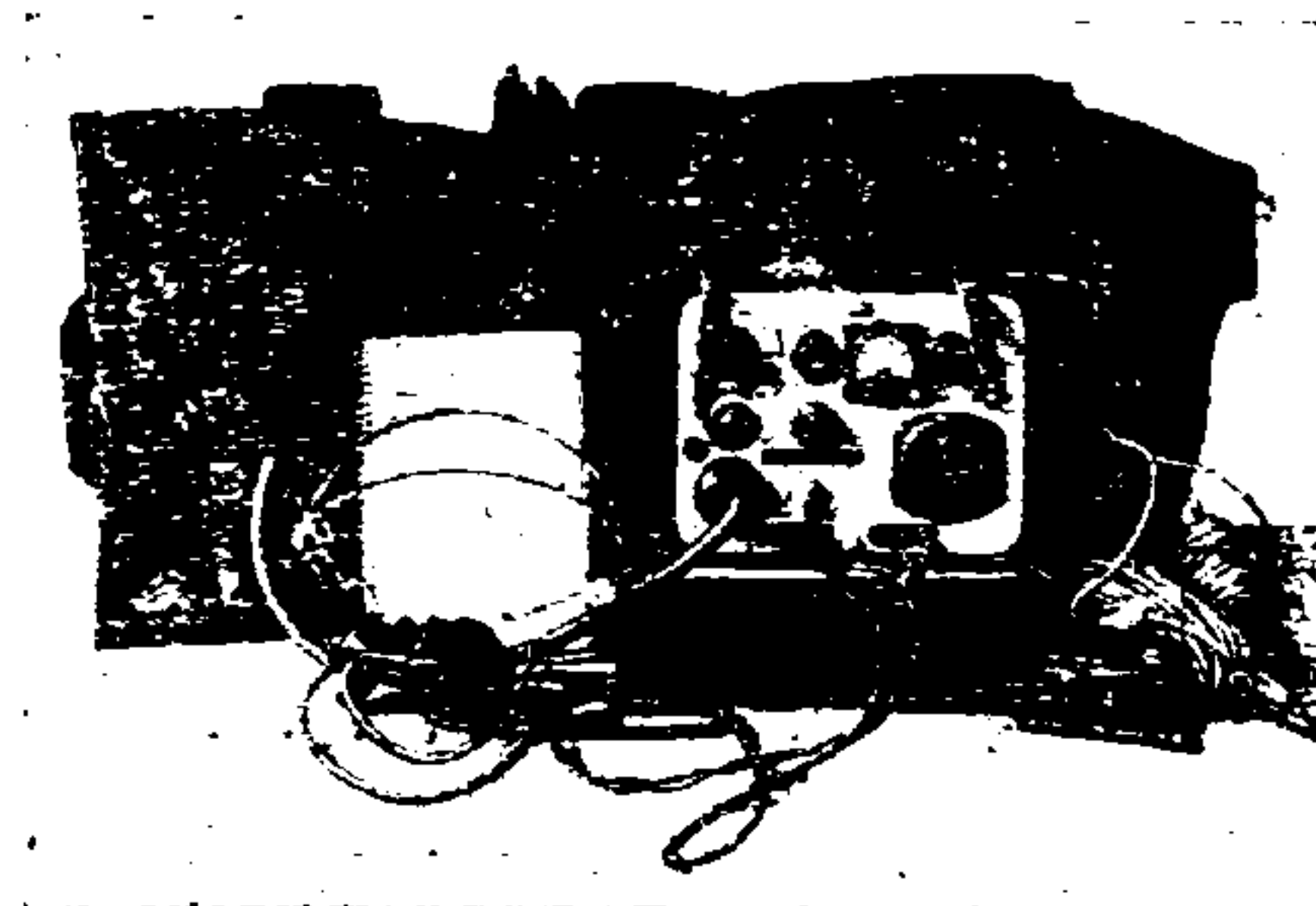


Рис. 7. Общий вид радиостанции «Север»

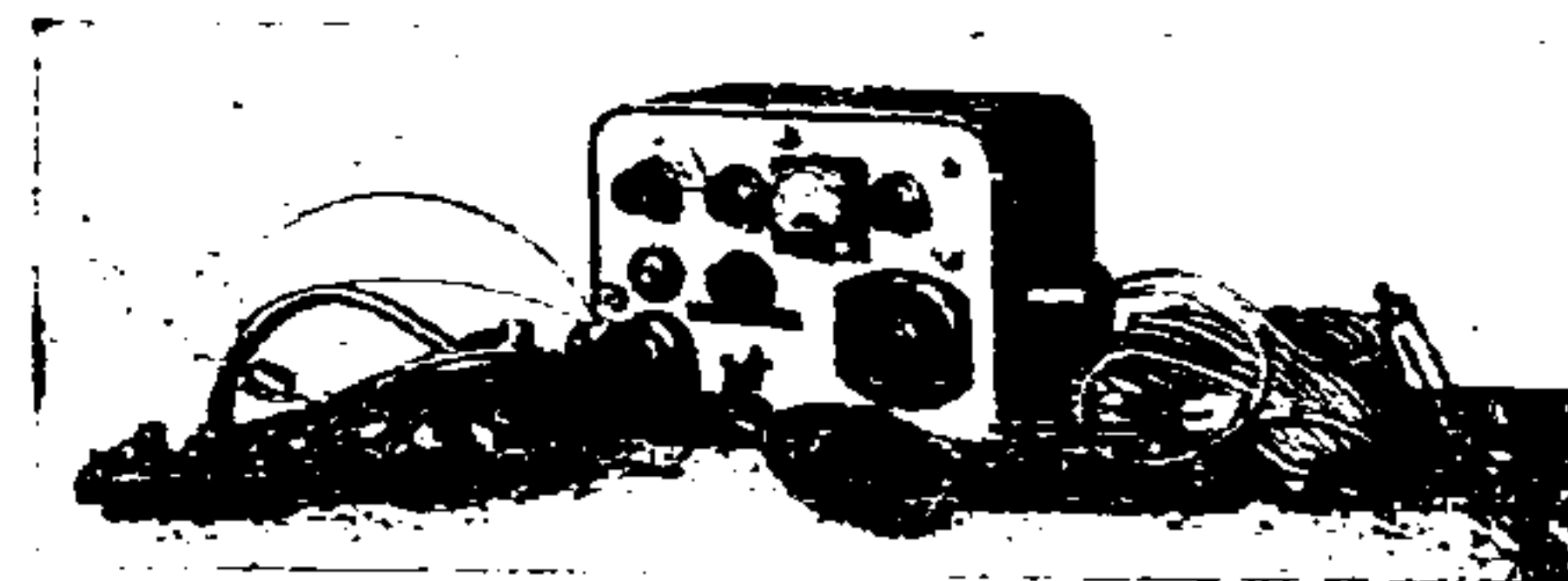


Рис. 8. Приемопередатчик радиостанции «Север»

| | |
|---|---|
| 5. Комплект батарей питания: | |
| анодные батареи на 60 в, емкостью 0,45 а-ч | 4 |
| батареи накала на 1,5 в, емкостью 29 а-ч | 2 |
| 6. Келодка питания с кабелем и фишкой | 1 |
| 7. Антенное устройство: | |
| лучи антенны и противовеса | 2 |
| укороченный луч противовеса | 1 |
| оттяжка с грузиками | 2 |
| 8. Инструкция по эксплуатации радиостанции | 1 |
| 9. Градуировочные кривые передатчика и приемника | 2 |
| 10. Запасный комплект ламп: | |
| лампы 2К2М | 2 |
| лампа № 24 или СБ-244 | 1 |
| индикаторные лампочки | 3 |
| 11. Инструмент для мелкого ремонта (комплект) | 1 |
| 12. Паяльные принадлежности и паяльник (комплект) | 1 |
| 13. Запасные детали | 1 |

III. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ РАДИОСТАНЦИИ

Схема радиостанции составлена таким образом, что работа на передачу и прием осуществляется на одних и тех же лампах и частично на общих деталях.

Приемник прямого усиления по схеме 1-V-1 с обратной связью с одним настроенным контуром. Передатчик двухкаскадный может работать как с кварцем, так и в режиме с самовозбуждением. Передача возможна только незатухающими колебаниями.

Диапазон волн передатчика: от 52 до 117 м (частота от 5,8 меггц до 2,56 мегагц), разбит на два поддиапазона.

Диапазон приемника: от 30 до 146 м (частота от 10,00 меггц до 2,05 мегагц) разбит на два поддиапазона.

При приеме используются все три лампы радиостанции:

1) входной усилитель высокой частоты на лампе типа 2К2М;

2) детектор-регенератор на лампе типа 2К2М;

3) усилитель низкой частоты на лампе типа № 24 или СБ-244.

При передаче используются только первая и третья лампы:

1) задающий генератор на лампе типа 2К2М;

2) усилитель мощности на лампе типа № 24 или на СБ-244.

Расположение ламп в радиостанции указано на рис. 9.

Все управление радиостанции сосредоточено на передней панели приемо-передатчика. Ручки управления следующие:

1) ручка настройки приемника (Receiv tuning);
2) переключатель диапазона приемника (Range);
3) ручка регулировки обратной связи (Regn. cont.);

4) ручка настройки контуров передатчика (Transm. tuning);

5) ручка настройки антенны (Anten. tuning);

6) ручка реостата накала (Filament);

7) ручка рода работы (Receiv transm.).

В нижней части панели имеются два гнезда для телефона (Phones) и гнезда для ключа (KEJ). С левой стороны расположено гнездо заземления (GND).

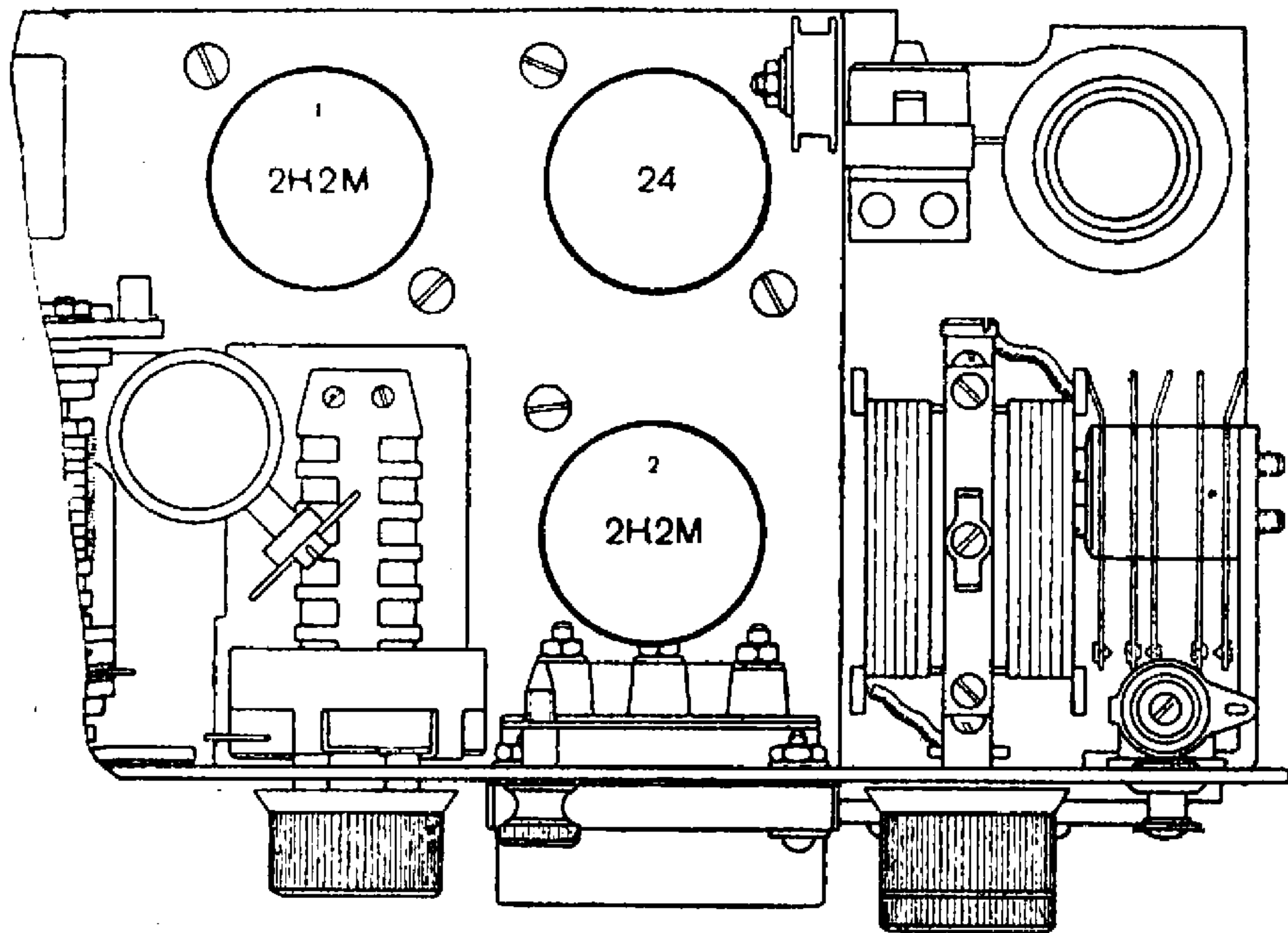


Рис. 9. Расположение ламп в радиостанции

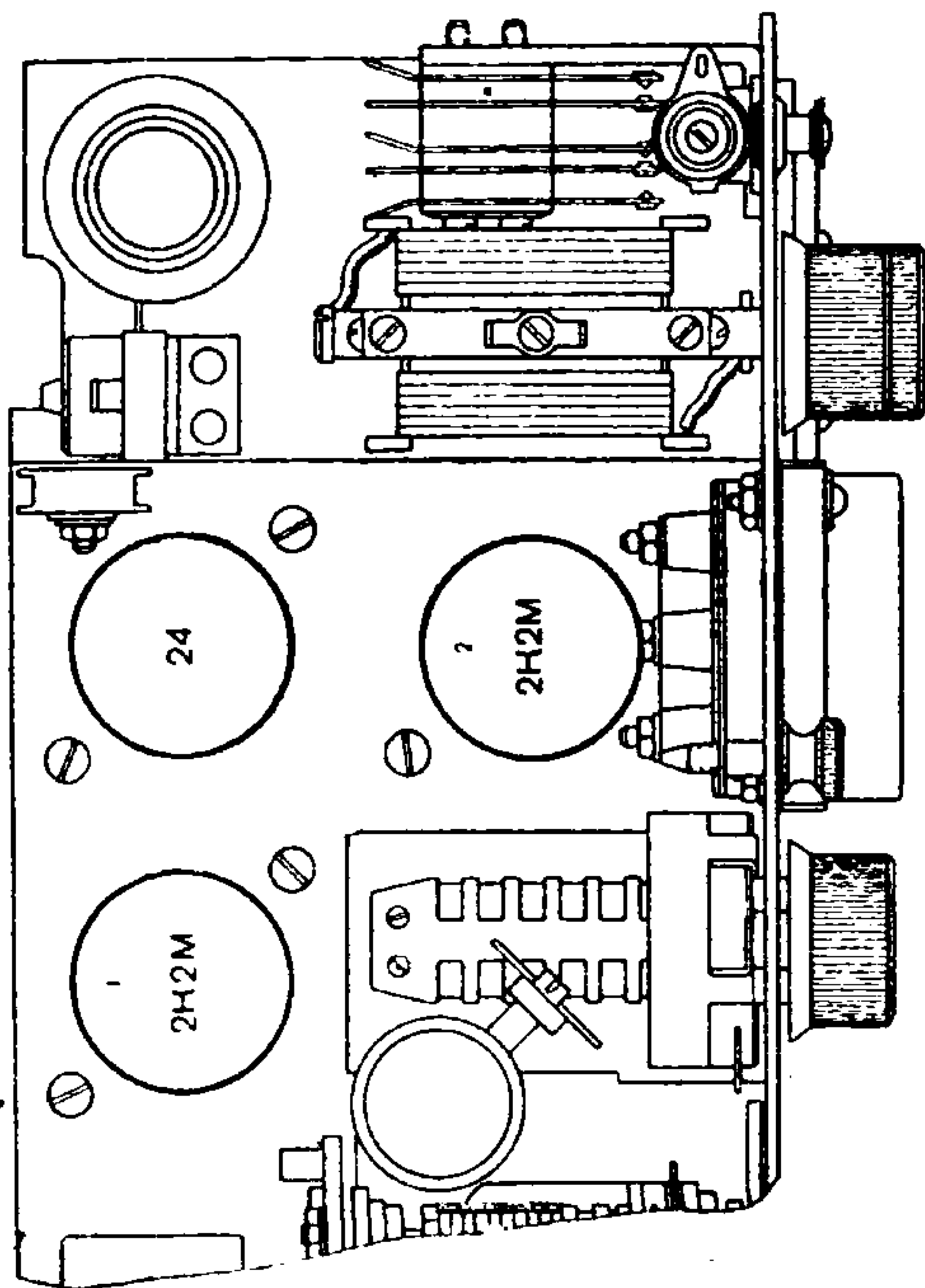


Рис. 9. Расположение ламп в радиостанции

Контрольный прибор — двухшкальный магнито-электрический вольтметр со шкалами напряжений 0—3 в и 0—300 в.

По верхней шкале 0—3 в устанавливается напряжение накала ламп; прибор остается включенным во все время работы радиостанции как на прием, так и на передачу. Для контроля анодного напряжения (по нижней шкале) в правом нижнем углу прибора имеется белая кнопка. Посредством этой кнопки прибор включается (через добавочное сопротивление) для измерения анодного напряжения. Для облегчения установки напряжения накала и контроля анодного напряжения на шкале имеются две цветные риски: красная — 2 в напряжения накала и зеленая — 120 в анодного (при работе на прием) напряжения.

В правом верхнем углу передней панели находится окно индикатора настройки передатчика (Ant. Ind.), ниже — кнопка джека для переключения индикатора на антенну (Ind. sw.).

На правой стенке радиостанции расположены гнезда для кварца (X. tal.), а также три гнезда антенны и противовеса (A_1 , A_2 , A_3).

Антенное устройство радиостанции состоит из луча антенны и луча противовеса (оба длиной по 12 м). Кроме того, имеется укороченный провод для противовеса длиной 3 м, о назначении которого будет сказано ниже.

Питание радиостанции осуществляется от сухих батарей; анодное питание — от четырех батарей 60 в, 0,45 а-ч, типа БАС-60; питание накала — от двух элементов 1,5 в, 29 а-ч, типа ЗС. Подключение питания к радиостанции осуществляется посредством переходной колодки с клеммами, шланга питания и фишки.

Принципиальная схема радиостанции показана на рис. 10.

IV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОСТАНЦИИ

А. Общие указания

1. Емкость источников питания радиостанции относительно невелика, поэтому необходимо внимательно следить за тем, чтобы радиостанция не оставалась включенной под напряжением во время перерывов в работе.

2. Фишку питания следует включать только при среднем положении главного переключателя, т. е. при положении «выключено». После включения фишки, до переключения на прием или передачу, во избежание порчи ламп необходимо ввести полностью реостат накала (повернуть до отказа против часовой стрелки).

3. Напряжение накала по прибору следует устанавливать всегда при положении главного переключателя на прием (Receive) по красной черте. При включении радиостанции на передачу напряжение накала ламп возрастает до 2,15 в.

4. При смене батарей питания следует строго придерживаться схемы соединения батарей (рис. 11), так как при неправильном включении можно пережечь лампы.

5. При отсутствии четырех анодных батарей возможна работа радиостанции на трех батареях при напряжении 180 в. Для этого необходимо на колодке питания поставить перемычку между клеммами «+240» и «+180».

Схемы соединения анодных батарей при четырех батареях и при трех батареях показаны на рис. 11.

6. Телефоны следует включать в соответствии с полярностью, обозначенной на штепсельной колодке и гнездах.

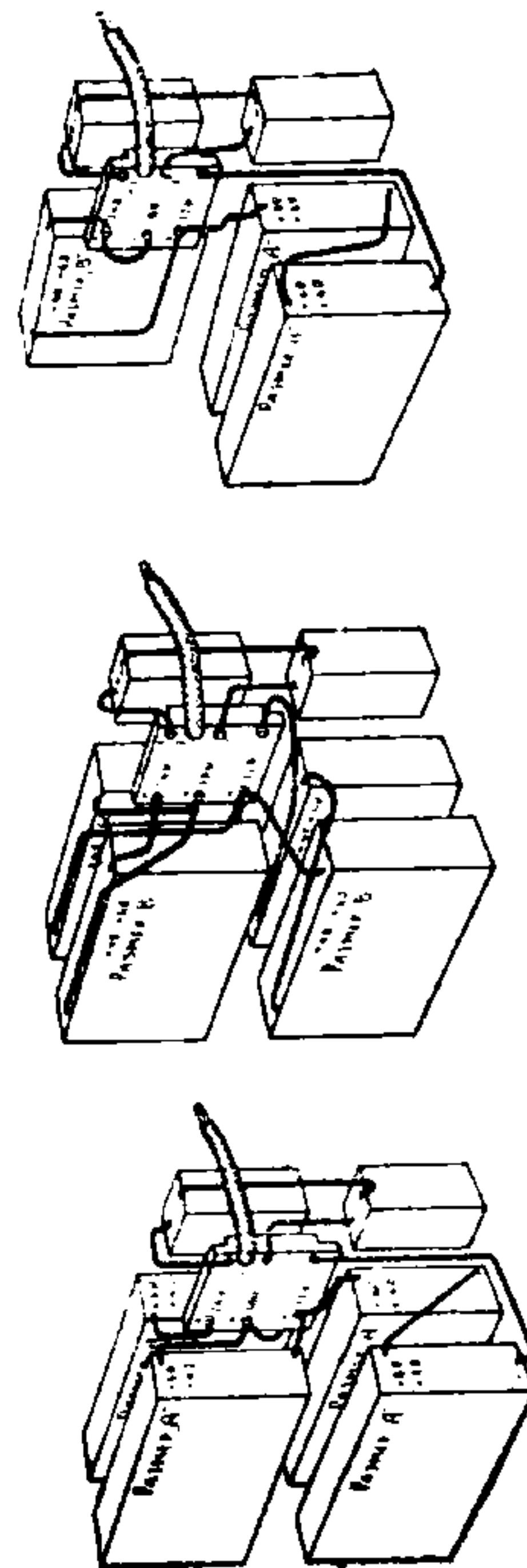


рис. 11. Схема соединения батарей в радиостанции «Север»

Б. Развертывание и подготовка радиостанции к работе

1. Место для развертывания радиостанции следует выбирать с учетом необходимости наилучшей маскировки ее, а также предпочтительнее в таких местах, где имеются естественные опоры для установки антенны, как то: деревья, кусты, колья и т. п.

2. При развертывании антенну следует закрепить возможно выше над землей. Противовес необходимо натянуть над землей на высоте не менее 1 м. Оба луча (антенну и противовес) необходимо развернуть в противоположные стороны и в направлении корреспондента.

3. После установки антенны следует включить телефон, ключ и питание.

В. Работа на прием

1. Включить антенну в гнездо A_1 . При наличии сильных помех рекомендуется включить антенну в гнездо A_2 .

2. Главный переключатель поставить в положение «Receiv».

3. Установить реостатом напряжение накала 2 в и проверить подачу анодного напряжения 120 в (нажать кнопку).

4. В соответствии с требуемой волной связи установить переключатель диапазонов (Range) и по графику установить деления шкалы конденсатора настройки (Receiv tuning).

5. Повернуть ручку обратной связи (Regn. cont.) до возникновения генерации и, медленно вращая ручку настройки, найти требуемую станцию.

Г. Работа на передачу

Для работы в диапазоне волн от 52 до 90 м следует пользоваться положением ручки на шкале настройки передатчика (Transm. tuning) с красной стрелкой, а в диапазоне волн от 90 до 117 м следует пользоваться положением ручки настройки передатчика (Trans. tuning) с белой стрелкой.

Для работы в диапазоне волн от 60 до 117 м антенну следует включать в гнездо A_1 .

На коротковолновой части диапазона для обеспечения настройки антенны необходимо включать антенну в гнездо A_2 .

Если в коротковолновой части диапазона настройка антенны неудовлетворительная, то в гнездо A_2 рекомендуется включить укороченный противовес.

К радиостанции прилагается типовая таблица градуировки передатчика и приемника.

Работа на самовозбуждении

1. Согласно графику настройки конденсаторы контуров (Transm. tuning) установить на соответствующее деление шкалы верньера.

2. Главный переключатель поставить в положение «Trans.».

3. По вольтметру проверить напряжение накала, которое должно быть 2,1—2,15 в.

4. Антенный варномер (Anten. tuning) настроить по минимуму свечения индикаторной лампочки при нажатом ключе.

Работа с кварцем

1. Вставить кварц на заданную волну гнезда (X. tal.).

2. Нажать ключ и вращать ручку конденсаторов (Trans. tuning) до появления максимального свечения лампочки индикатора.

3. Настроить антенну точно так же, как при работе с самовозбуждением (см. п. 4 «Работа на самовозбуждении»).

4. Проверить отсутствие срывов колебаний кварца, для чего произвести вторичную подстройку конденсаторов и антенного вариометра так, чтобы свечение индикатора при нажатом и отжатом ключе не прекращалось.

V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ РАДИОСТАНЦИИ

Прежде чем искать повреждения в монтаже станции, следует произвести ряд проверок, согласно приводимому перечню, и только тогда, если этого окажется недостаточным, можно приступить к осмотру и исправлению монтажа самой станции. Ввиду плотности монтажа отыскание неисправности затруднено и требует большого внимания. Чаще всего вследствие сотрясений получается разрушение паек. Исправление паек следует производить аккуратно, следя за тем, чтобы олово не стекало с пайки. Новую пайку следует прочистить; после исправления вытрясти кусочки олова, могущие попасть при пайке внутрь станции.

1. Неисправности при включении питания

После включения питания прежде всего проверить по прибору наличие напряжений питания. Причину отсутствия показаний прибора следует прежде всего искать в цепях питания, вне радиостанции.

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|---|---|--|
| 1. Отсутствует какое-либо напряжение питания (прибор не показывает) | а) Плохой контакт в фишке питания — убедиться покачиванием фишки б) Нет контакта в месте соединения вывода какой-либо батареи с колодкой питания | а) Вынуть фишку ножом, раздвинуть лепестки штырьков и вновь включить б) Проверить все соединения батарей и восстановить нарушенное |
| 2. При покачивании шланга питания нарушается работа радиостанции (выключается какое-либо напряжение питания) | Обрыв в шланге питания; вероятнее всего у колодки питания или в фишке | а) Для установления места повреждения следует (не выключая шланга) перегибать его у конца, придерживая его по всей длине б) Разобрать фишку, либо колодку питания, найти поврежденный конец и исправить его |
| 3. Прибор показывает пониженное анодное напряжение. После включения питания рация работает плохо, мала мощность при передаче, плохой прием, слабая слышимость | Анодные батареи израсходованы — напряжение упало ниже допустимого. Допустимое падение на 25% от номинала составит при приеме 90 в и при передаче 135 в. Для накала допустимое падение до 2 в, при полностью выведенном реостате | Сменить израсходованные батареи. Прибором проверить исправность отдельных батарей, для чего концы их следует подключать к зажимам — и — 120 колодки питания; радиостанция должна быть включена на прием |

2. Неисправности при приеме

При плохом приеме следует проверить правильность включения антенны и противовеса.

Для получения наилучшей слышимости антенна должна быть включена в среднее гнездо A_1 .

При сильных помехах выгоднее включать антенну в гнездо A_2 (заднее).

При отсутствии приема следует прежде всего проверить наличие напряжений питания (см. п. 1 «Неисправности при включении питания»).

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|--|---|---|
| 1. Временами слышимость сильно падает и даже полностью пропадает. Колебания силы приема сопровождаются сильными тресками | а) Плохой контакт в гнездах антенны или противовеса б) Обрыв в проводе антенны или противовеса | а) Пошевелить штекеры в гнездах, вынуть и раздвинуть ножом лепестки и вновь включить б) Пошевелить провод антенны или противовеса и установить, который из них с обрывом. Если обрыв недалеко от конца, то обрезать и зарядить штекер. Если обрыв на расстоянии более 2 м, то зачистить и срастить концы |
| 2. Временами прием обрывается полностью | Обрыв в телефонном шнуре | Для определения пошевелить шнур. Перегибая шнур в |

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|--|---|--|
| 3. Приема совершенно нет. При включении телефона не слышно громкого щелчка | а) Обрыв в телефонном шнуре б) Сгорела выходная лампа (№ 24 или СБ-244) в) Нарушен контакт в переключателе рода работы в цепи анода лампы № 24 (СБ-244) | разных местах, установить повреждение. Чаще всего обрыв возможен около телефонов или штекеров. Отрезать кусок около обрыва и зарядить вновь а) См. п. 2. б) Перейти на передачу. Индикаторная лампочка при нажатом ключе не горит. Вынуть радиостанцию из ящика и сменить лампу в) Контроль по п. 6. Исправить контакт в 6-й секции (считая от передней панели). С помощью ножа следует слегка подогнуть пружинку на приемной стороне (левая) |
| 4. Плохой прием, слабая слышимость, нет порога генерации | а) Разрядились анодные батареи | а) Проверить напряжение по прибору и далее поступить по п. 3 |

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|---|---|---|
| | | раздела „Неисправности при включении питания“ |
| 5. При переходе на прием слышны сильные трески | Нарушен один из „приемных“ контактов в переключателе рода работы | Вынуть радиостанцию, осмотреть и исправить нарушенный контакт по п. 3 „в“ |
| 6. Лампы сильно „микрофонят“ при настройке | Детекторная лампа с сильным „микрофонным эффектом“ | Поменять лампы 2K2M местами или сменить детекторную на одну из запасных |
| 7. При настройке приемника и при постукивании по панели пальцем слышны сильные трески | Нарушен контакт в переключателе рода работы | Вынуть радиостанцию, осмотреть переключатель и восстановить контакт |
| 8. Слабая слышимость, но генерация есть | Входная лампа 2K2M (2) потеряла эмиссию или сгорела | При переходе на передачу индикаторная лампа не горит. Сменить входную лампу 2K2M |
| 9. При настройке приемника на пороге обратной связи появляется вой | Влияние контуров передатчика на приемник или влияние цепи противовеса | Передвинуть настройку передатчика и вариометра. Если это не поможет, то включить противовес в гнездо с левой стороны панели |

3. Неисправности при передаче

Единственным контролем работы передатчика служит индикаторная лампочка. При нажатом ключе лампочка загорается, если при этом антенна не настроена. Если лампочка не горит, то следует прежде всего нажать кнопку индикатора. Если и в этом случае лампочка не загорится, то необходимо проверить напряжение питания и только после этого приступить к устранению неисправности.

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|---|--|--|
| 1. При нажатии ключа лампочка индикатора не горит | а) Плохой контакт в патроне индикаторной лампочки б) Индикаторная лампочка сгорела в) Одна из ламп передатчика сгорела или потеряла эмиссию г) Нарушен контакт в передающей части переключателя рода работы | а) Вынуть радиостанцию и завинтить лампочку до отказа б) Сменить лампочку в) Проверить при приеме и исправить по п. 3 и 8 раздела „Неисправности при приеме“ г) Вынуть радиостанцию, тщательно осмотреть переключатель и исправить нарушенный контакт |
| 2. Нет настройки антенны по минимуму или при нажатой кнопке | а) Нарушен контакт в гнездах антенны или противовеса | а) Пошевелить штекеры и провода антенны и противовеса и ис- |

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|---|---|---|
| индикатора лам- почка не горит | | <p>править нарушен- ный контакт по п. 1 „а“ (и „б“) раз- дела „Неисправ- ности при приеме“</p> <p>б) Нет контакта в кнопке индика- тора</p> <p>в) Антенна вклю- чена неправильно. На волнах до 60 м антенна должна быть включена в гнездо A_2 на бо- лее длинных — в гнездо A_1</p> |
| 3. При вынутом кварце задающий генератор не ра- ботает; лампочка индикатора не го- рит (при нажатом кнопке) | Нарушен кон- такт у автомати- ческого гнезда кварцедержателя | С помощью от- вертки или спички отжать пружинку автоматического контакта |
| 4. Передатчик на кварце и самовоз- буждении рабо- тает плохо; инди- каторная лампоч- ка горит слабо | Разрядились ба- тарей | Проверить на- пряжения питания, отрегулировать на- кал и, если воз- можно, сменить анодные батареи. Если нет батарей, то можно поста- вить перемычку между зажимами |

| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способы устранения |
|---|--------------------------|---|
| 5. На кварце пе- редатчик не ра- ботает — нет на- стройки на кварц | Кварц неспра- вен | <p>„+180° и „+240°. предварительно отключив концы от зажима +180 и заизолировав их</p> <p>Сменить кварц</p> |

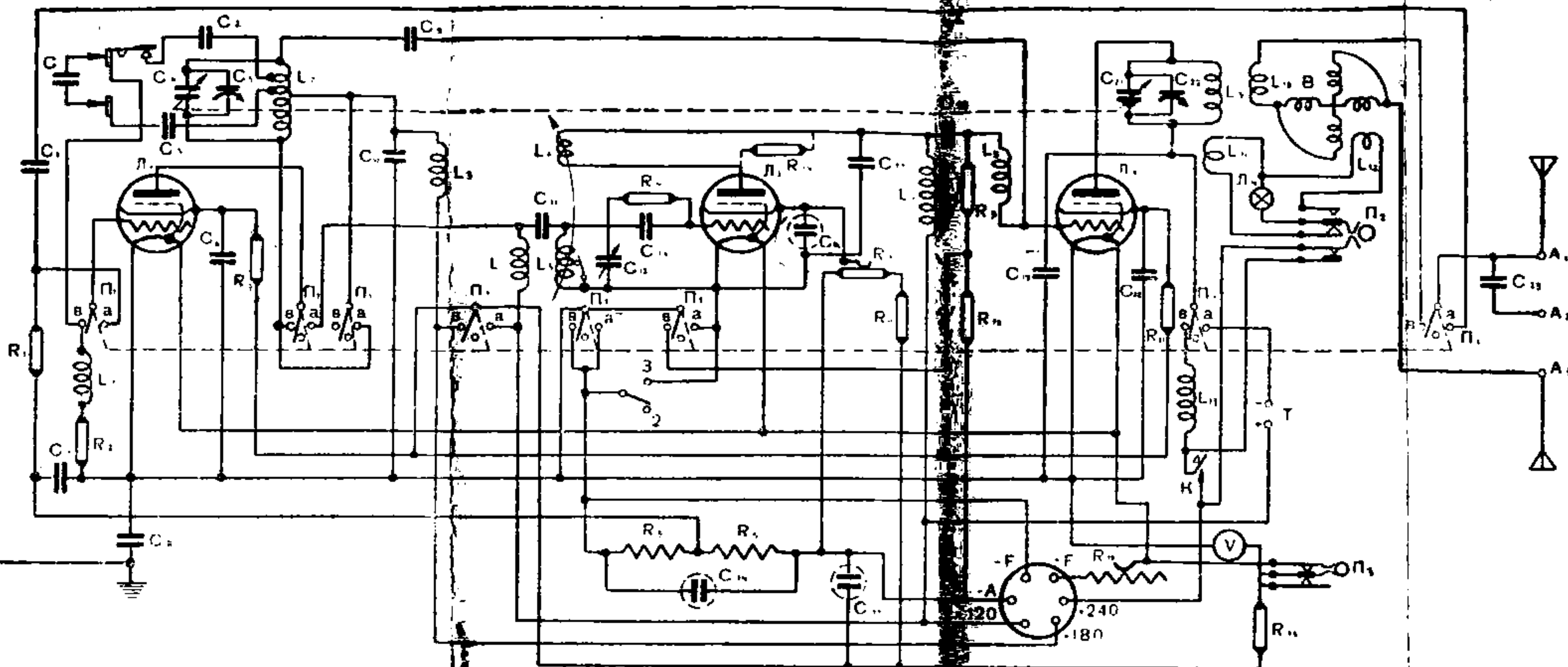


Рис. 10. Принципиальная схема радиостанции

| № по порядку | Обозначение по схеме | Наименование |
|--------------|----------------------|---|
| 1 | L_1 | Лампа малогабаритная 2K2M |
| 2 | L_2 | Лампа малогабаритная 2K2M |
| 3 | L_3 | Лампа малогабаритная № 24 |
| 4 | L_4 | Лампа миниатюр, $2,5 \times 0,06$ |
| 5 | P_1 | Переключатель рода работы |
| 6 | P_2 | Переключатель индикаторной лампы |
| 7 | B | Варнометр, $L = 4-24$ мкГм |
| 8 | | Вольтметр миниатюр М63 (3) 300 в |
| 9 | C_1 | Конденсатор $C = 50$ мкмкф $\pm 10\%$ |
| 10 | C_2 | Конденсатор, $C = 250$ мкмкф $\pm 10\%$ |
| 11 | C_3 | Конденсатор, $C = 1000$ мкмкф $\pm 20\%$ |
| 12 | C_4, C_{21} | Двухконденсаторный блок, $C_{\max} = 105$ мкмкф $\pm 3\%$ |
| 13 | C_5 | Полостроечный конденсатор |

| № по порядку | Обозначение по схеме | Наименование |
|--------------|----------------------|---|
| 22 | C_{11} | Конденсатор электролитический, $C = 10$ мкф; $V_p = 50$ в |
| 23 | C_{13} | Конденсатор электролитический, $C = 2$ мкф; $V_p = 300$ в |
| 24 | C_{16} | Конденсатор электролитический, $C = 2$ мкф; $V_p = 300$ в |
| 25 | C_{17} | Конденсатор, $C = 100$ мкмкф $\pm 20\%$ |
| 26 | C_{18} | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ |
| 27 | C_{19} | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ |
| 28 | C_{20} | Конденсатор, $C = 10\ 000$ мкмкф $\pm 20\%$ |
| 29 | C_{22} | Полостроечный конденсатор, $C = 4-20$ мкмкф |
| 30 | C_{23} | Конденсатор, $C = 25$ мкмкф |
| 31 | R_1 | Сопротивление типа ТО 0,25 вт, $R = 0,1$ мгом $\pm 20\%$ |

| № по порядку | Обозначение по схеме | Наименование |
|--------------|----------------------|--|
| 41 | R_{11} | Сопротивление типа ТО 0,75 вт, $R = 10\ 000$ ом $\pm 20\%$ |
| 42 | R_{14} | Реостат накала, $R = 10$ ом |
| 43 | R_{18} | Сопротивление типа ТО 0,75 вт, $R = 70\ 000 - 75\ 000$ ом |
| 44 | L_1 | Дроссель высокой частоты, $L = 0,65$ мГн $\pm 5\%$ |
| 45 | L_2 | Катушка индуктивности, $L = 15,2$ мкГн |
| 46 | L_3 | Дроссель высокой частоты, $L = 0,65$ мГн $\pm 5\%$ |
| 47 | L_4 | Дроссель высокой частоты, $L = 1,4$ мГн $\pm 4\%$ |
| 48 | L_5, L_6 | Катушка индуктивности, $L = 15,2$ мГн $\pm 4\%$ |
| 49 | L_7 | Дроссель низкой частоты, $L = 150-180$ Гн |
| 50 | L_8 | Дроссель высокой частоты |

Рис. 10. Принципиальная схема радиостанции "Секер"

| № по порядку | Обозначение по схеме | Наименование | № по порядку | Обозначение по схеме | Наименование | № по порядку | Обозначение по схеме | Наименование |
|--------------|----------------------|---|--------------|----------------------|---|--------------|----------------------|---|
| 1 | L_1 | Лампа малогабаритная 2K2M | 22 | C_{14} | Конденсатор электролитический, $C = 10$ мкф; $V_p = 50$ в | 41 | R_{11} | Сопротивление типа ТО 0,75 Вт, $R = 10\,000\text{ ом} \pm 20\%$ |
| 2 | L_2 | Лампа малогабаритная 2K2M | 23 | C_{15} | Конденсатор электролитический, $C = 2$ мкф; $V_p = 300$ в | 42 | R_{12} | Реостат накала, $R = 10\text{ ом}$ |
| 3 | L_3 | Лампа малогабаритная № 24 | 24 | C_{16} | Конденсатор электролитический, $C = 2$ мкф; $V_p = 300$ в | 43 | R_{13} | Сопротивление типа ТО 0,75 Вт, $R = 70\,000 - 75\,000\text{ ом}$ |
| 4 | L_4 | Лампа миниатюр, 2,5 X 0,06 | 25 | C_{17} | Конденсатор, $C = 400$ мкмкф $\pm 20\%$ | 44 | L_1 | Дроссель высокой частоты, $L = 0,65$ мГн $\pm 5\%$ |
| 5 | Π_1 | Переключатель рода работы | 26 | C_{18} | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 45 | L_2 | Катушка индуктивности, $L = 15,2$ мГн |
| 6 | Π_2 | Переключатель индикаторной лампы | 27 | C_{19} | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 46 | L_3 | Дроссель высокой частоты, $L = 0,65$ мГн $\pm 5\%$ |
| 7 | B | Варнометр, $L = 4-24$ мкГн | 28 | C_{20} | Конденсатор, $C = 10\,000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 47 | L_4 | Дроссель высокой частоты, $L = 1,4$ мГн $\pm 4\%$ |
| 8 | | Вольтметр миниатюр М63 (3) 300 в | 29 | C_{22} | Подстроечный конденсатор, $C = 4-20$ мкмкф | 48 | $L_5; L_6$ | Катушка индуктивности, $L = 15,2$ мГн $\pm 4\%$ |
| 9 | C_1 | Конденсатор $C = 50$ мкмкф $\pm 10\%$ | 30 | C_{23} | Конденсатор, $C = 25$ мкмкф | 49 | L_7 | Дроссель низкой частоты, $L = 150-180$ Гн |
| 10 | C_2 | Конденсатор, $C = 250$ мкмкф $\pm 10\%$ | 31 | R_1 | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 0,1$ Мом $\pm 20\%$ | 50 | L_8 | Дроссель высокой частоты, $L = 0,65$ мГн $\pm 5\%$ |
| 11 | C_3 | Конденсатор, $C = 1000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 32 | R_2 | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 25\,000 - 30\,000\text{ ом} \pm 20\%$ | 51 | L_9 | Катушка индуктивности, $L = 15,3$ мГн |
| 12 | $C_4; C_{21}$ | Двухконденсаторный блок, $C_{\max} = 105$ мкмкф $\pm 3\%$ | 33 | R_3 | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 20\,000\text{ ом} \pm 20\%$ | 52 | L_{10} | Катушка связи, 5 витков |
| 13 | C_5 | Подстроечный конденсатор, $C = 8-30$ мкмкф | 34 | R_4 | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 0,2$ Мом $\pm 20\%$ | 53 | L_{11} | Обмотка связи на катушке L_{10} 1 виток |
| 14 | C_6 | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 35 | R_5 | Сопротивление проволоочное, $R = 100\text{ ом} \pm 30\%$ | 54 | L_{12} | Обмотка связи на варнометре, 1,5 витка |
| 15 | C_7 | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 36 | R_6 | Сопротивление проволоочное, $R = 300\text{ ом} \pm 30\%$ | 55 | L_{13} | Дроссель высокой частоты, $L = 0,46$ мГн $\pm 30\%$ |
| 16 | C_8 | Конденсатор, $C = 10\,000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 37 | R_7 | Сопротивление непроволочное переменное, $R = 0,1$ Мом | 56 | R_{14} | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 500\text{ ом}$ (ставится при необходимости) |
| 17 | C_9 | Конденсатор, $C = 50$ мкмкф $\pm 10\%$ | 38 | R_8 | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 20\,000\text{ ом} \pm 20\%$ | 57 | Π_1 | Переключатель рода работы |
| 18 | C_{10} | Конденсатор, $C = 5000$ мкмкф $\pm 20\%$ | 39 | R_9 | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 5\,000\text{ ом} \pm 20\%$ | 58 | Π_2 | Переключатель индикатора |
| 19 | C_{11} | Конденсатор, $C = 10-15$ мкмкф $\pm 20\%$ | 40 | R_{10} | Сопротивление типа ТО 0,25 Вт, $R = 0,5$ Мом $\pm 20\%$ | 59 | Π_3 | Контроль анодного напряжения (на приборе) |
| 20 | C_{12} | Конденсатор переменной емкости, $C_{\max} = 115$ мкмкф $\pm 30\%$ | | | | | | |
| 21 | C_{13} | Конденсатор, $C = 100$ мкмкф $\pm 10\%$ | | | | | | |

Примечание. В схеме радиостанции последних выпусков произведены следующие изменения:

1) параллельно конденсаторам контуров задающего и мощного каскадов, при переходе на второй диапазон, посредством автоматического замыкателя присоединены конденсаторы постоянной емкости и триммера;

2) к катушке связи антенны, при переходе на второй диапазон, посредством автоматического замыкателя последовательно подключена добавочная катушка.