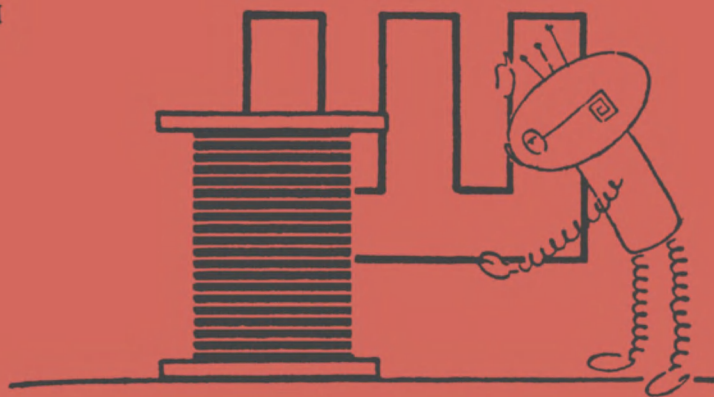


Центральная станция юных техников РСФСР



# ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

ВЫПУСК II



Б. С. И В А Н О В

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ» • 1967

10  
(244)

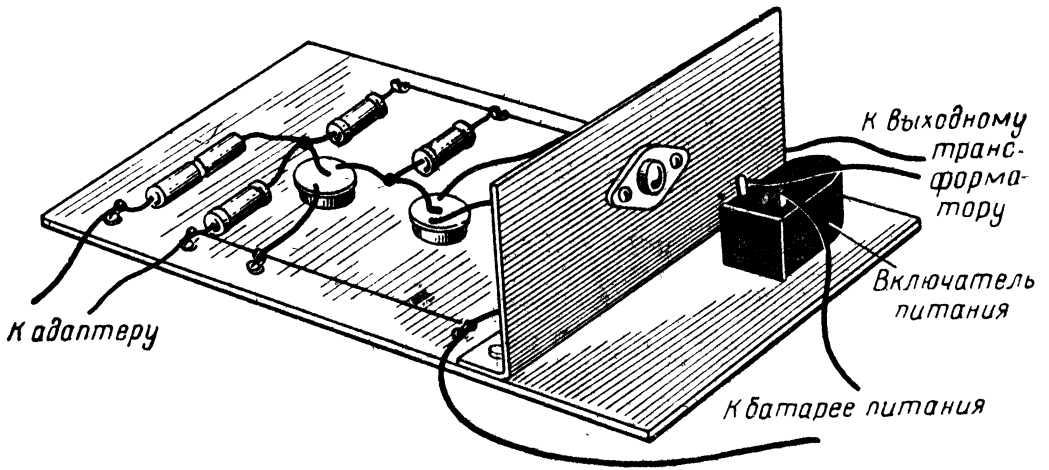


Рис. 21. Расположение деталей усилителя на изоляционной планке

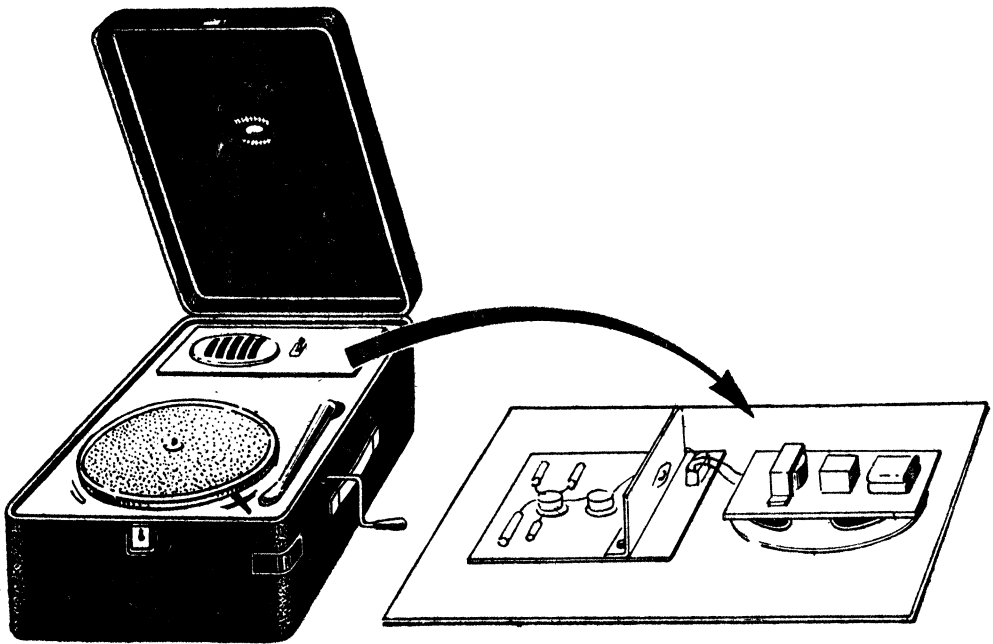


Рис. 22. Расположение усилителя в патефоне

# Б. С. ИВАНОВ ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

(выпуск 11)

## ЕЩЕ НЕСКОЛЬКО СЛОВ О КАТУШКЕ ИНДУКТИВНОСТИ

Как вы видели (см. выпуск 1), изготавливается она очень просто, без применения каких-либо специальных материалов. Поэтому и качество катушки, или, как говорят, добротность ее невысокая. Это сказывается на громкости принимаемой передачи и способности приемника ослаблять сигналы от близко расположенной по частоте станции (эта способность приемника называется избирательностью).

Как же повысить качество катушки? Нужно воспользоваться услугами ферромагнитных материалов — специальных сердечников из карбонильного железа (сердечники типа СБ) и ферритовых стержней, применяемых в карманных приемниках. Применение их в приемнике может не только повысить качество его работы, но и значительно сократить размеры. Судите сами — на рис. 1 вы видите катушки, намотанные на сердечнике СБ и ферритовом стержне. Детекторный приемник с такими катушками уместится даже в спичечном коробке.

Если вы достанете один из ферромагнитных сердечников, попробуйте намотать на нем катушку индуктивности. Количество витков при этом уменьшите процентов на двадцать, по сравнению с прежними данными. Поставьте катушку в схему приемника и точно настройтесь на выбранную станцию. Вы заметите, что громкость передачи несколько повысится.

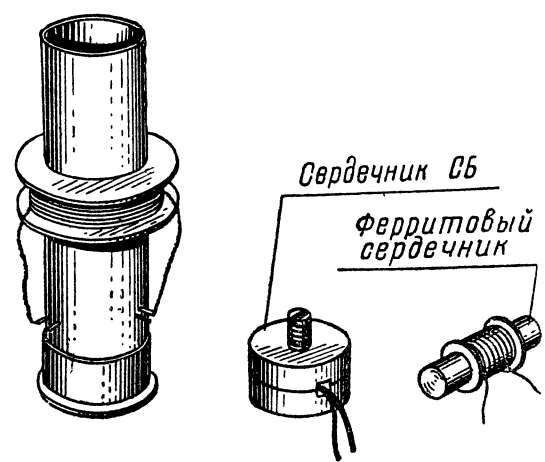


Рис. 1. Сравнительные размеры катушек

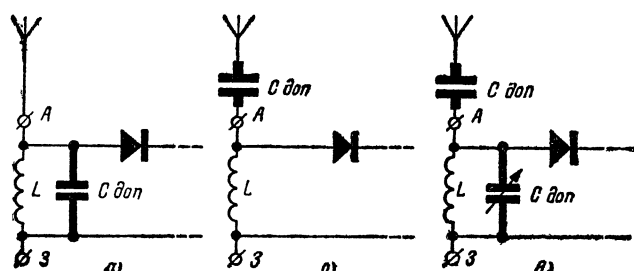


Рис. 2. Схемы опытов с детекторным приемником

## ТРИ ОПЫТА С ДЕТЕКТОРНЫМ ПРИЕМНИКОМ

С построенным приемником можно провести интересные опыты.

**Опыт 1.** Возьмите постоянный конденсатор на 30—50 пФ и подключите его параллельно выводам катушки (рис. 2а). Громкость передачи уменьшится. Теперь подключите конденсатор большей емкости — 100—150 пФ. Громкость упадет настолько, что передача станет едва слышной. В чем тут дело?

Как мы говорили раньше, настройка на станцию определяется величиной индуктивности катушки и параллельно подключенной ей собственной емкости антенны. Теперь к этой емкости добавляется еще одна — емкость постоянного конденсатора. Настройка контура изменяется. Причем с увеличением дополнительной емкости расстройка контура увеличивается, и станция слышна слабее.

**Опыт 2.** Возьмите постоянный конденсатор на 100—150 пФ и включите его последовательно с антенной (рис. 2б). Вы заметите, что громкость передачи упадет. Опять же произошла расстройка контура. Если раньше собственная емкость антенны была подключена параллельно катушке, теперь последовательно с ней стоит добавочный конденсатор. Известно, что при последовательном соединении конденсаторов их общая емкость меньше каждого из них. Значит, параллельно катушке теперь подключен конденсатор меньшей емкости. Расстройка контура (а значит, и снижение громкости передачи) будет тем сильнее, чем меньше величина добавочной емкости. В этом вы сможете убедиться сами, включая последовательно с антенной различные конденсаторы.

**Опыт 3.** Возьмите постоянный конденсатор на 50—100 пФ и переменный конденсатор с максимальной емкостью не менее 300 пФ. Соберите схему по рис. 2в. Здесь постоянный конденсатор включен последовательно с антенной, переменный — параллельно катушке индуктивности. Если у вас окажется переменный конденсатор с воздушным диэлектриком, его корпус должен соединяться с нижним по схеме выводом катушки (с «землей»), а ротор (подвижные пластины) — с верхним выводом.

Чем же интересна эта схема? Как и в предыдущем опыте, здесь последовательно с антенной включена постоянная емкость. Контур расстроен. Но параллельно катушке индуктивности подключен конденсатор, емкость которого может плавно изменяться. Вращая его ручку, вы можете настраивать контур на прежнюю частоту. Кроме того, переменным конденсатором можно перестраивать контур на другую частоту и слушать передачи другой радиостанции.

## СТО СХЕМ ДЕТЕКТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Действительно, схем детекторных приемников очень много. Они отличаются диапазоном принимаемых радиоволн, схемой подключения антенны к контуру, построением входной цепи, способом настройки на станцию, включением детектора и головных телефонов и многими другими характеристиками. Вот некоторые схемы.

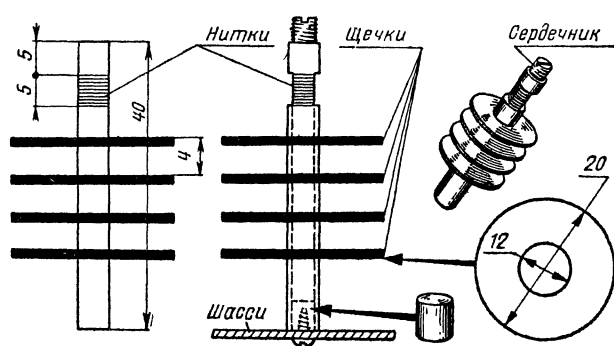


Рис. 4. Самодельные катушки к приемнику

Приемник с фиксированной настройкой (рис. 3). На входе приемника три катушки индуктивности, которые подключаются поочередно к антенне переключателем П. Каждая катушка рассчитана на прием одной радиостанции. Приемники, собранные по таким схемам, называются «приемниками с фиксированной настройкой».

Катушки наматываются на каркасах наружным диаметром 12 мм (рис. 4). Каркасы можно изготовить самим. Для этого вырежьте из бумаги ленту шириной 40 мм и заготовьте три круглые палочки диаметром 9,5 мм. На каждую палочку намотайте бумажную ленту до получения наружного диаметра 12 мм. Каждый слой ленты промазывайте столярным клеем. Затем каркасы хорошо просушите и снимите с палочек. Торцы и поверхность каркасов зачистите мелкой шкуркой.

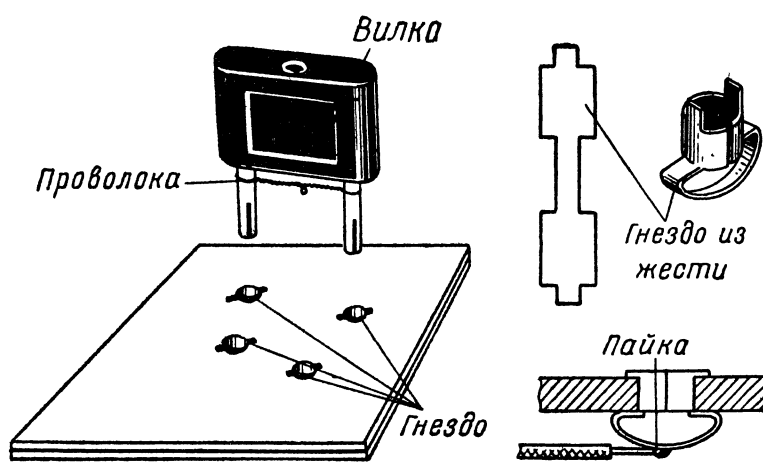


Рис. 5. Самодельный переключатель

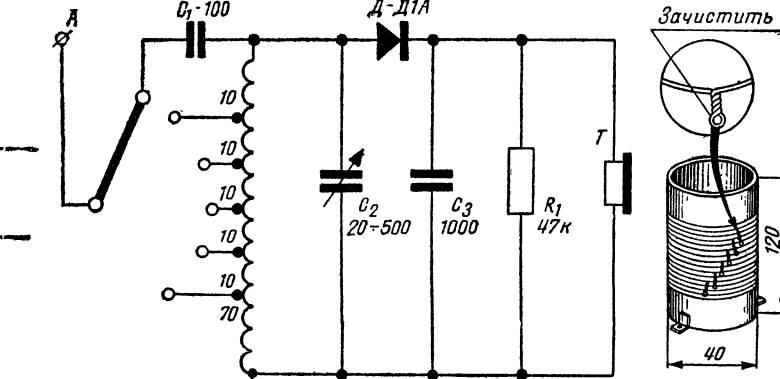


Рис. 6. Приемник со средневолновым диапазоном

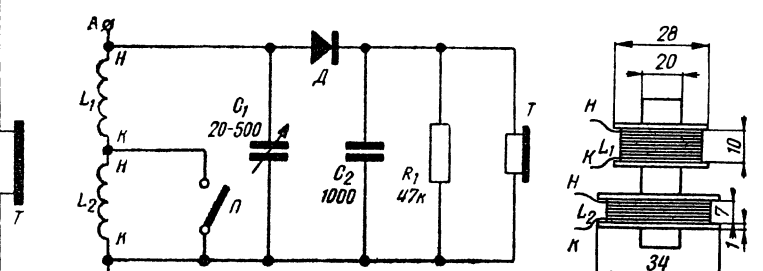


Рис. 7. «Всеговолновый» детекторный приемник

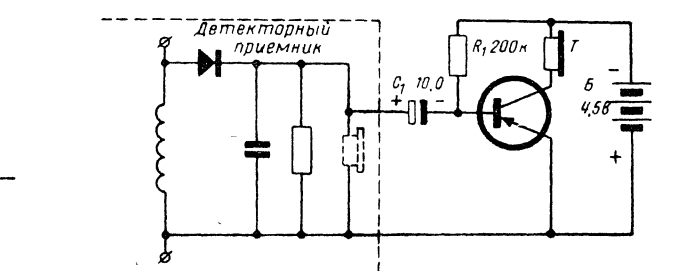


Рис. 8. Усилитель на одном транзисторе

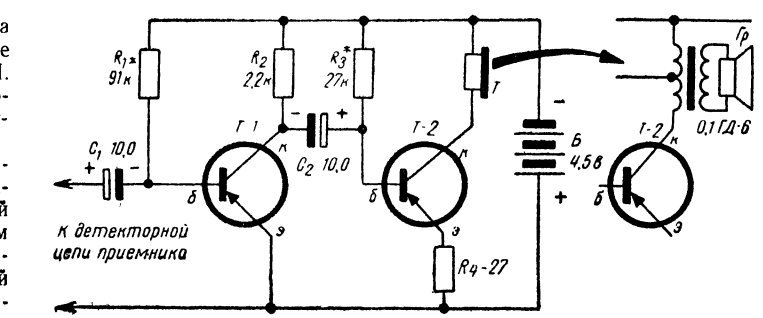


Рис. 9. Усилитель на двух транзисторах

В каждом каркасе на расстоянии 5 мм от верхнего края с противоположных сторон прорежьте два прямоугольных отверстия, и на получившиеся окна намотайте виток к витку один слой толстых ниток. Они будут выполнять роль винтовой нарезки при перемещении ферромагнитных сердечников внутри каркаса. Здесь удобно использовать карбонильные сердечники типа ССР-7 или ССР-8 с резьбой диаметром 9 мм. Такие сердечники применялись в старых радиовещательных приемниках, и их нетрудно приобрести в магазинах.

Из гетинакса, текстолита или прессшпана толщиной 0,3—0,5 мм вырежьте 12 щечек — по 4 на каждый каркас. Внутренние отверстия в щечках сделайте такими, чтобы они плотно держались на каркасе. Надетые щечки приклейте к каркасу спиртовым лаком.

Теперь можно наматывать катушки. Катушка L<sub>1</sub> будет использоваться при приеме радиостанции в диапазоне от 300 до 400 м. На ее каркас намотайте 66 витков провода ПЭЛ диаметром 0,35 мм — по 22 витка в каждую секцию. Катушка L<sub>2</sub> рассчитана на прием радиостанции в диапазоне 1100—1400 м. Она содержит 240 витков того же провода — по 80 витков в каждой секции. Радиостанция в диапазоне 1500—1900 м принимается на катушку L<sub>3</sub>. Она наматывается тоже проводом ПЭЛ диаметром 0,35 мм и содержит 330 витков — по 110 в каждой секции.

Для крепления катушек к панели приемника, в нижней части каркасов вклейте деревянные пробки. В них будут ввертываться маленькие шурупы.

Переключатель можно использовать покупной любого типа на три положения. Нетрудно сделать переключатель самим (рис. 5). Для этого на панели приемника установите четыре гнезда, в которые будет вставляться обыкновенная электрическая вилка с закороченными (соединенными между собой) ножками. Гнезда сделайте из жести, как показано на рис. 5, и припаяйте к ним выводы катушек.

Настройка приемника сводится к регулировке положения сердечников в каркасах катушек, то есть к подбору их индуктивностей. Вилку переключателя установите в гнезда, соответствующие выбранной радиостанции. Услышав передачу, медленно ввертывайте сердечник и добейтесь наибольшей громкости звучания. Вот где вам окажет большую помощь палочка-пробник, о которой мы рассказали в первой брошюре! После настройки на станцию сердечник оставьте в таком положении и настройте следующую катушку. Не забудьте при этом поставить переключатель в соответствующее положение.

Как известно, радиостанции несколько изменяют свои длины волн в различные времена года. Недаром в «Радиопрограммах» вы встречаете «весенне-летнее» или «осенне-зимнее» расписание работы станций. Эти изменения надо учитывать в радиоприемнике и периодически подстраивать катушки индуктивности.

**Только средние волны.** Схема приемника на рис. 6 рассчитана на прием радиостанций в диапазоне средних волн. Катушка индуктивности намотана толстым проводом (ПЭЛ 0,8) на большом каркасе. Она имеет хорошую добротность и позволяет получить достаточную громкость принимаемых передач.

Всего на каркасе нужно намотать 120 витков. Начиная с 70-го витка, через каждые 10 витков делайте отвод. Наматывая катушку прикрепите к панели приемника и подсоедините отводы к переключателю П. Он может быть покупным (на шесть положений) или самодельным, как в предыдущей конструкции.

Переключением отводов производится резкое изменение настройки входного контура, а вращением ручки переменного конденсатора — плавное. Конденсатор возьмите односекционный, любого типа. Можно использовать имеющиеся в продаже двоянные конденсаторы с воздушным диэлектриком, включив в схему одну секцию.

**«Всеговолновый» детекторный приемник.** Нетрудно построить приемник, способный принимать передачи радиостанций средневолнового и длинноволнового диапазона. Такую схему вы видите на рис. 7. Здесь катушка индуктивности состоит из двух последовательно соединенных катушек L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub>. Когда контакты переключателя П разомкнуты, работают обе катушки, и схема принимает станции длинноволнового диапазона. При замыкании контактов переключателя из схемы исключается катушка L<sub>2</sub>, и приемник работает в диапазоне средних волн. Плавная настройка на радиостанцию осуществляется вращением ручки переменного конденсатора.

Катушки наматывайте на каркасе диаметром 20 мм (рис. 7), проводом ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,15—0,25 мм. Катушка L<sub>1</sub> состоит из 70 витков, L<sub>2</sub> — из 200 витков. Щечки для катушек можно изготовить из миллиметрового текстолита, гетинакса или персшпана. Переключатель можно взять типа тумблер, электрический выключатель для осветительных лампочек или самодельный любой конструкции.

Как вы заметили, во всех приведенных схемах изменяется только входная часть, детекторная цепь остается прежней. Поэтому вы можете к построенному детекторному приемнику (по рис. 12 в первой брошюре)

изготовить приставку с установленными катушками от всех описанных схем. Сделав несложные переключения, вы сможете проверить каждую схему в работе, оценить ее достоинства и недостатки. Это очень полезные и интересные эксперименты!

## ЭЛЕКТРОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВ

Громкость звучания любого детекторного приемника невелика. Повысить ее можно при помощи простого устройства — усилителя низкой частоты. Схема его приведена на рис. 8. Здесь вы видите новое обозначение — кружок с тремя палочками внутри и выводами от них. Так на электрических схемах обозначается транзистор — усилительный полупроводниковый прибор. Каждая палочка носит свое название. Прямая — база, на нее обычно подается усиливаемый сигнал. Отходящая от базы вниз — она со стрелочкой — эмиттер, вверх — коллектор.

Чтобы транзистор смог усилить сигналы, на его электроды нужно подать постоянное напряжение. В нашей схеме — это батарея от карманного фонаря. Звуковые сигналы подаются с детекторной цепи приемника на базу транзистора через электролитический конденсатор С<sub>1</sub>. Он нужен для того, чтобы база не смогла соединиться с эмиттером (по постоянному току) через резистор детекторной цепи. Если теперь включить телефонные наушники в цепь коллектора, громкость принимаемой радиостанции возрастет в несколько раз. Все зависит от типа транзистора. Лучше всего в этой схеме работают низкочастотные транзисторы П13Б, П15, П16 и другие.

Электролитический конденсатор можно взять малогабаритного типа ЭМ, ЭТО. Будет работать и конденсатор КЭ, но габариты усилителя значительно увеличатся. Резисторы можно взять любого типа мощностью не менее 0,12 Вт (УЛМ, МЛТ, ВС).

Усилитель вы можете собрать на любой изоляционной панели или сделать «летучую» схему — спаять все детали без крепления их на панели. Здесь вам поможет монтажная схема (рис. 8).

На рис. 9 вы видите схему другого усилителя — на двух транзисторах. Он имеет большое усиление. Схема состоит из двух каскадов. Первый каскад собран на транзисторе Т-1 по схеме с общим эмиттером. Так называются схемы, в которых эмиттер соединен с плюсом источника питания, а на базу подается усиливаемый сигнал. Существует схема с общей базой, в которых сигнал подается на эмиттер, а база «заземляется» — соединяется с плюсовым выводом источника питания. Режим работы первого каскада задается резистором R<sub>1</sub>. Усиленный сигнал через электролитический конденсатор С<sub>2</sub> подается на базу второго, оконечного каскада. Он также собран по схеме с общим эмиттером. Режим работы этого каскада задается резистором R<sub>2</sub>. В цепь коллектора включаются головные телефоны электромагнитного типа или маломощный громкоговоритель с сопротивлением катушки не менее 200 ом, например, громкоговоритель типа «Рекорд» — довоенного выпуска, с большим диффузором. Можно включить и малогабаритный динамик типа 0,1ГД-6 или другой мощностью не более 0,15 Вт. Но подключать его нужно только через выходной трансформатор (рис. 9), который нетрудно приобрести в магазине. Он так и называется — «выходной трансформатор для карманного приемника». Правда, как правило, выходные трансформаторы продаются для приемников со сложной (двухтактной) схемой усиления и имеют первичную обмотку с отводом от середины. Сначала попробуйте включить в схему всю обмотку, а затем — половину. По наибольшей громкости подберите лучший вариант.

Транзисторы можно взять типа П13, П15, П16 с любой буквой — П13А, П13Б, П15А и так далее. Резисторы — типа УЛМ, МЛТ, ВС. Резистор R<sub>4</sub> — с малым сопротивлением (27 ом) бывает только типа УЛМ и ВС. Его нетрудно изготовить самим из провода с высоким сопротивлением — манганина, константана, никрома.

Монтажная схема усилителя на рис. 10. Этот усилитель, как и предыдущий, надо подключать к детекторной цепи приемника. Сразу же после подачи питания в наушники или громкоговоритель раздается характерный шум, похожий на легкое шипение. Настроившись на радиостанцию, вы должны услышать громкое и чистое звучание. Если передача будет искажаться, подберите точнее сопротивление резистора R<sub>2</sub>, а затем R<sub>1</sub>.

## НЕМНОГО О МОНТАЖЕ И КОНСТРУИРОВАНИИ

Вот и состоялась ваше знакомство с первыми практическими схемами: простой — детекторный приемник, и более сложной — двухкаскадный усилитель. Собирали вы их по многочисленным схемам и рисункам. Но не всегда в описаниях конструкций (а точнее — очень редко) встречается монтажная схема или чертежи расположения деталей на шасси. Вот тут и нужны знания основных правил монтажа.

— Какие могут быть правила монтажа? — спросите вы.

Достаточно подобрать детали, спаять их между собой по схеме — и можно включать конструкцию. Кажется, резонно, но это только на первый взгляд. Конечно, схема должна быть смонтирована точно, без ошибок. Но дело еще и в расположении деталей относительно друг друга. Часто приходится слышать от начинающих радиолюбителей, что одна схема заработала, а другая — не поддается налаживанию. Один свист и треск. Достаточно бывает в таких случаях развернуть деталь или отодвинуть ее подальше от соседней — и свист прекращается. Схема начинает работать.

Какие же существуют правила? Начнем с примера. У каждого из вас дома есть радиоприемник. На задней стенке его нетрудно найти гнезда для включения звукоусилителя. Вставьте в них вилку головных телефонов и приблизьте наушники телефонов к динамику приемника. На определенном расстоянии возникнет генерация — в динамике раздается резкий свист (рис. 11). Что же произошло? Головные телефоны были включены на вход усилителя радиоприемника. Выходной частью усилителя является динамик. Стоило сблизить вход и выход усилителя — и возникла генерация. Значит, эти цепи должны проходить на определенном расстоянии друг от друга. Так и в любой радиосхеме. В каждом усилительном каскаде есть входные цепи, например, подводящие сигнал к базе транзистора, и выходные — детали, соединенные с коллектором. Детали этих цепей нельзя ставить рядом — их надо располагать дальше друг от друга. А если будут стоять рядом входные детали первого каскада и выходные второго? Вы, конечно, догадаетесь, что это еще худший вариант. Чем дальше по схеме каскад, тем сильнее должна быть «развязка» — определение, характеризующее связь между деталями каскадов.

Все соединения между деталями или частями схемы нужно делать короткими. Особое внимание уделяйте соединению деталей с «земляным» проводом — оно должно производиться вблизи каскада. Прежде чем ставить деталь в схему, убедитесь в ее исправности.

Это основные условия, которые вы должны соблюдать при сборке первых конструкций. С принципами монтажа высокочастотных цепей, расположения магнитных деталей (трансформаторов, дросселей) и другими полезными советами вы сможете познакомиться по литературе, список которой приводится в конце брошюры.

Теперь несколько советов по конструированию. Начнем со схемы. Прежде чем собирать конструкцию, вы должны тщательно ознакомиться с работой схемы и назначением каждой детали. Тогда вы легко сможете запомнить ее и отличить от других подобных схем. Существует простой способ запоминания схем — перерисовка их на отдельный листок. Им пользуются все начинающие радиолюбители. Неплохо завести тетрадь, в которую вы будете перерисовывать все собираемые схемы, их конструктивное оформление, и записывать результаты работы и все переделки. Это поможет анализировать ваши ошибки.

Второй этап — подбор деталей. Совсем не обязательно, чтобы все они точно соответствовали указанным на схеме величинам. Допускается отклонение до 20%. К примеру, на схеме указан резистор сопротивлением 10 ком. Здесь может быть поставлен любой резистор сопротивлением от 8 до 12 ком. Но пользоваться такими «льготами» нужно только в крайних случаях, когда нет требуемой детали.

На выводы всех деталей полезно прикрепить бумажные бирки, на которых написаны порядковые номера деталей по схеме.

Теперь расположение деталей на «шасси». Возьмите лист бумаги — миллиметровки или школьной тетради в клетку. Пользуясь нашими «монтажными» советами, расположите на ней все детали схемы. У вас сразу определится габариты конструкции. Обведите на бумаге контуры деталей и проведите линии соединения между ними (рис. 12). В местах соединения деталей поставьте кружочки — здесь должны стоять металлические лепестки или пистоны, к которым будут припаиваться выводы деталей. Таким образом, получился черновик монтажной платы. Остается вырезать по нему настоящую плату из изоляционного материала, укрепить заклепками лепестки или расклепать пистоны — и начинать монтаж. Если вы не уверены в правильности выбранного вами расположения или какие-то детали схемы должны подбираться в процессе настройки, соберите сначала «летучий» монтаж. Все детали в этом случае подпаиваются на всю длину выводов. Включается схема и проверяется ее работа. Затем каждая деталь поочередно устанавливается на свое место, и снова проверяется работа конструкции. Такой способ исключает долгие поиски ошибок в монтаже и цепей возбуждения.

На первых порах бывает трудно следить по схеме за ходом монтажа и сделанными соединениями. Поможет здесь хороший практический метод, которым пользуются даже опытные радиолюбители. На принципиальной схеме (перечерченной, конечно, на отдельный листок бу-

маги) нужно отмечать цветным карандашом уже установленные и впаиваемые детали и каждое новое соединение. Когда вся схема покроется цветным контуром — монтаж окончен (рис. 13).

И еще один совет. При монтаже придерживайтесь такой последовательности: сначала проложите «земляной» провод (из голого медного или посеребренного провода), затем припаяйте провода питания и все детали, не требующие подстройки при налаживании. В последнюю очередь впаиваются детали, величины которых, возможно, придется изменять — обычно это: резисторы в цепи базы транзисторов или эмиттерные резисторы.

Транзисторы впаиваются после установки всех деталей. Здесь тоже должна соблюдаться определенная последовательность: сначала подпаивается вывод базы, затем эмиттер и далее — коллектор. Выпаивается транзистор из схемы (в случае замены или проверки) в обратной последовательности. Кроме того, при пайке транзистора нужно беречь его выводы от перегрева — придерживать их пинцетом или плоскогубцами (рис. 14).

Постарайтесь понять и запомнить эти советы — и пусть они станут добрыми спутниками вашей конструкторской деятельности. А теперь — наша следующая конструкция.

### РАДИОЛА ИЗ... ПАТЕФОНА

У многих из вас сохранились, наверное, патефоны — эти старые и верные звукопроизводящие устройства. Конечно, там, где нет еще электричества, они незаменимы. Но разве можно сравнить звучание патефона и современной радиолы? Отлично, конечно, большое. И знаете почему?

В патефоне звукоснимателем является массивная мембрана с толстой стальной иглой, а «усилителем» звуков — металлический рупор. Такая система воспроизводит звуки сравнительно небольшого диапазона частот. Вот почему на патефоне грампластинки «теряют» звучание барабанов, ударников, скрипок, характеризующихся или очень низкими или очень высокими звуковыми частотами. Да и голос певца порою трудно узнать.

Звукосниматель радиолы — легкий пластмассовый адаптер с небольшим пьезоэлектрическим кристалликом. Прикрепленная к кристаллику игла скользит по канавке вращающейся пластинки и немного изгибает кристаллик. На его обкладках появляется электрическое напряжение, которое подается затем в электронный усилитель. Подключенный к усилителю громкоговоритель воспроизводит записанную на пластинке мелодию. Такая система воспроизводит звуки от самых низких до самых высоких частот, и записанная мелодия прослушивается без искажений.

А можно ли улучшить звучание патефона и заставить его точно воспроизводить мелодии пластинок? Конечно. Правда, для этого придется немного переделать патефон — установить новый звукосниматель и построить электронный усилитель. Но это не сложно.

Сначала осторожно выньте патефон из ящика и снимите металлический рупор и мембрану с креплением. Выключатель мотора оставьте. Вместо прежнего звукоснимателя установите новый — пьезоэлектрический любого типа, лучше с долгоиграющей корундовой иглой. Укрепите его так, чтобы игла описывала дугу, отстоящую от оси диска патефона на расстоянии 10—15 мм (рис. 15).

Электронный усилитель соберите по схеме рис. 16. Он отличается от предыдущих усилителей к детекторному приемнику. Первый каскад собран по схеме с общим эмиттером. Режим работы каскада задается напряжением на базе транзистора, которое снимается с делителя  $R_1R_2$ . Это напряжение называется «напряжением смещения» или просто «смещением». Нагрузкой каскада является резистор  $R_3$ . Усиленный сигнал подается с него на выходной каскад, состоящий из двух необычно соединенных между собой транзисторов — эмиттер транзистора Т-2 соединяется с базой Т-3, а коллектор Т-2 — с коллектором Т-3. Такая пара транзисторов носит название «составного транзистора». Схемы с составными транзисторами используются в технике часто — они позволяют значительно упростить схему и получить хорошее качество работы. В нашей схеме, например, такое сочетание позволило сократить шесть деталей!

Смещение на составной транзистор подается с резистора  $R_3$ . Как видите, он выполняет двойную роль — служит нагрузкой транзистора Т-1 и задает смещение на базу выходного каскада. Поэтому сопротивление резистора должно точно подбираться при настройке схемы — об этом говорит знак «\*», стоящий рядом с обозначением резистора.

Нагрузка выходного каскада — трансформатор, ко вторичной обмотке которого подключен динамик мощностью 1 вт (типа ИГД-9, ИГД-18 и другие — с сопротивлением звуковой катушки не менее пяти ом).

Питается схема от двух последовательно соединенных батареек КБС (от карманного фонаря). При всей простоте усилитель имеет один недостаток — зна-

чительное потребление энергии. Комплекта батарей хватает на 4—5 часов работы.

**ДРУГИЕ ДЕТАЛИ УСИЛИТЕЛЯ.** Конденсатор  $C_1$  — типа ЭТО или ЭМ емкостью не менее 10 мкф. Он должен быть рассчитан на работу при напряжении 5—10 в. В схему можно поставить и конденсатор типа КЭ, но при этом увеличатся габариты усилителя. Резисторы  $R_1, R_2$  можно взять типа УЛМ, МЛТ, резистор  $R_3$  — типа ВС. Транзисторы Т-1, Т-2 — типа П13, П14, П15 с любой буквой (например, П13Б, П15А и другие). Транзистор Т-3 — мощный. Здесь можно поставить П201, П202, П203, П4А—П4Д. В любом случае для отвода тепла от корпуса транзистора, его нужно укрепить на металлический радиатор (рис. 17), сделанный из меди, латуни, алюминия, дюрала. Поверхность радиатора обязательно покрасьте в черный цвет — это улучшит отвод тепла.

Выходной трансформатор намотайте на железе Ш-20, толщина набора 20 мм. Подобные данные различных трансформаторов и дросселей фильтров вы будете встречать во всех описаниях. Что они означают? Раньше обмотки трансформаторов размещали на сплошном куске железа. Это оказалось невыгодно — создаваемые обмотками магнитные потоки нагревали железо и вызывали большие потери. Тогда кусок железа заменили набором тонких пластин, покрытых слоем лака (с одной стороны). Для удобства сборки трансформатора пластины стали делать фигурными. Наиболее употребительные из них — Ш-образные (рис. 18). Нетрудно догадаться, что название свое они получили за внешнее сходство с буквой Ш. На таких пластинках наматывается и наш трансформатор.

Отличаются пластины друг от друга шириной среднего выступа. Для пластин Ш-20 она составляет 20 мм. Толщина каждой пластины может достигать 0,5 мм. Чтобы получить железный стержень для трансформатора, нужно взять несколько десятков пластин и приклонить их друг к другу. Получится набор, толщина которого должна соответствовать заданной (для нашего трансформатора — 20 мм). Такие пластины вы сможете приобрести в магазине или взять от старого негодного трансформатора.

Теперь изготовьте каркас, в который будут вставляться пластины. Высота каркаса должна быть на 1—1,5 мм меньше длины среднего выступа пластины. В одной из щечек каркаса сделайте 4—5 отверстий диаметром 3—5 мм — для выводов трансформатора.

На каркасе намотайте две обмотки. Первичная содержит 300 витков провода ПЭЛ1 диаметром 0,3—0,4 мм, вторичная — 90 витков провода ПЭЛ1 диаметром 0,8—0,9 мм. Между первичной и вторичной обмоткой не забудьте проложить слой изоляции — пропитанную парафином бумагу толщиной 0,2—0,5 мм или изоляционную ленту.

При намотке трансформатора удобно воспользоваться дрелью, которую нетрудно приспособить для простейшего намоточного станочка (рис. 19).

Начнем сборку трансформатора. Если каркас с обмоткой надеть на пластины и сверху наложить палочки — такая сборка будет называться встык. Она применяется при изготовлении дросселей и некоторых специальных трансформаторов. Выходные и силовые трансформаторы чаще собираются способом **вперекрестку** (рис. 20) — пластины вставляются в каркас поочередно с разных сторон. Пластины собранного трансформатора подравняйте со всех сторон легкими ударами молоточка и наденьте на них скобочку, изготовленную из алюминия или дюрала.

**Конструкция.** Все детали схемы, кроме выходного трансформатора, батареи питания и динамика, установите на изоляционной планке (гетинакс, текстолит, оргстекло) толщиной 1,5—2 мм. Расположение деталей показано на рис. 21. Транзисторы Т-1 и Т-2 можно приклеить к планке. Их выводы, а также выводы резисторов подпаяйте к металлическим пистонам, вклепанным в планку. Если вы не достанете пистонов, можете заменить их лепестками, закрепленными на планке болтами.

Раднатор с транзистором Т-3 прикрепите двумя болтами. Рядом с ним поставьте выключатель питания — тумблер или кнопочный (как в настольных лампах).

Давайте посмотрим, как лучше расположить детали усилителя в патефоне. На верхней панели патефона осталось большое отверстие, к которому раньше крепился рупор. Теперь это отверстие надо закрыть «заплатой» — металлической или деревянной панелью. В панели вырежьте отверстие под динамик, задрапируйте его красивой тканью (как в приемниках) и прикрепите динамик. Над динамиком закрепите планку с выходным трансформатором и батареями питания. Рядом с динамиком расположите планку с остальными деталями схемы (рис. 22).

Таким образом, у вас получилась конструкция, которая прикрепляется к корпусу патефона. Осталось подсоединить адаптер к входу усилителя — и можно проигрывать пластинки!

**Налаживание.** Если схема собрана правильно, усилитель начинает работать сразу. Но звук может прослушиваться с искажениями. В этом случае попробуйте

заменить резистор  $R_3$  другим, с большим или меньшим сопротивлением. Сопротивление этого резистора должно быть таким, чтобы звучание мелодии было громким и без искажений.

Этот усилитель пригоден не только для патефона. Его можно применить в любом проигрывателе с пьезоэлектрическим адаптером. Совсем не обязательно в этом случае придерживаться описанной конструкции усилителя. В зависимости от ящика проигрывателя детали усилителя можно расположить практически в любом месте, но дальше от электрического мотора и сетевых проводов. Для надежной защиты усилителя от возбуждения обязательно заэкранируйте провода, соединяющие адаптер и выходной трансформатор со схемой.

А вообще усилитель может найти много других применений. Все зависит от вашей смекалки.

Вот и сделаны, дорогие друзья, ваши первые шаги в радиотехнику. Для одних они, возможно, были трудными, для других — легкими. Но несомненно одно — каждый из вас приобрел знакомство с большим и увлекательным миром радиолубительства. И если это знакомство пришлось вам по душе — цель брошюры достигнута!

Впереди вас ждут самодельные радиоприемники, телевизоры, магнитофоны, измерительные приборы, домашние автоматы, управляемые модели... — да разве перечислишь все, что может построить настоящий радиолубитель. Желаем вам больших творческих успехов!

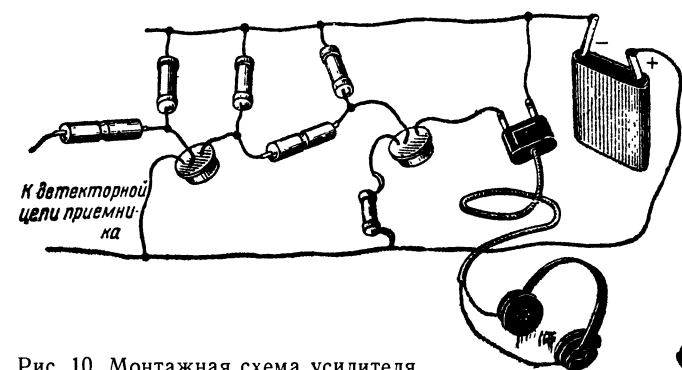


Рис. 10. Монтажная схема усилителя

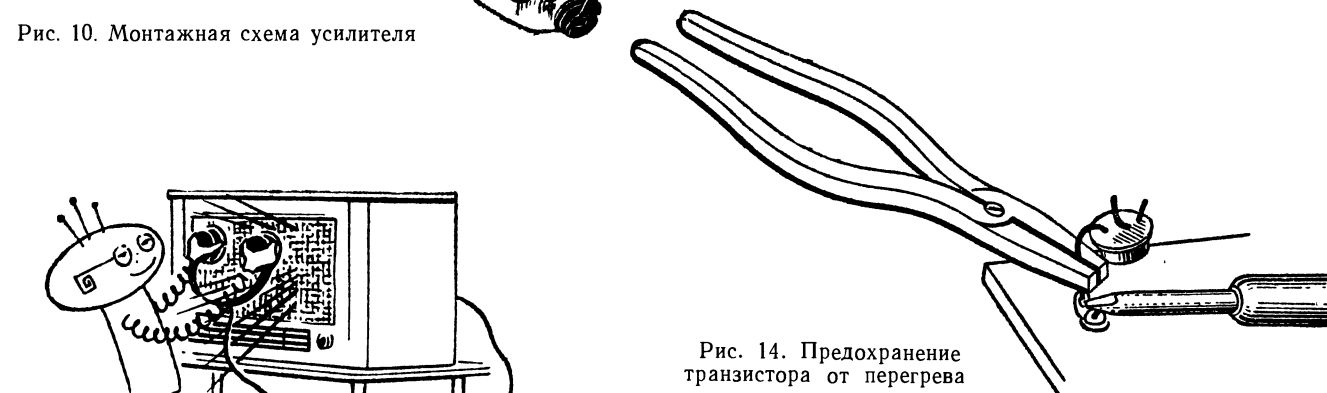


Рис. 14. Предохранение транзистора от перегрева

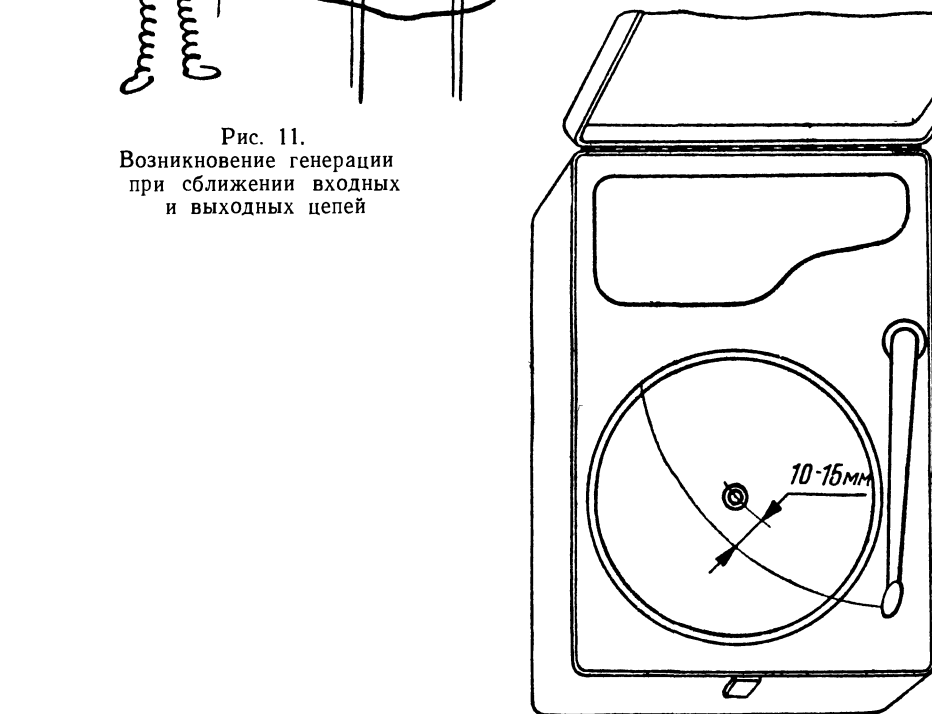


Рис. 15. Установка адаптера на патефон

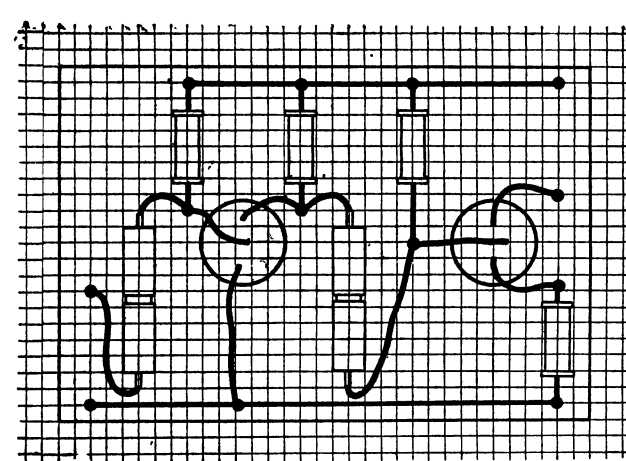


Рис. 12. Последовательность конструирования: а) определение размеров платы, б) установка пистонов или лепестков; в) монтаж схемы

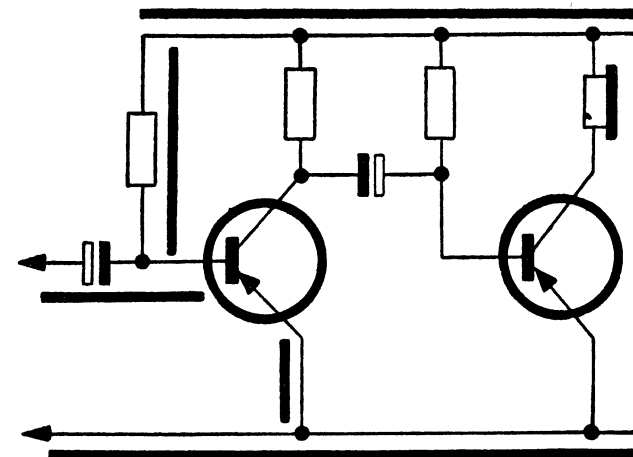


Рис. 13. Так отмечаются смонтированные цепи схемы

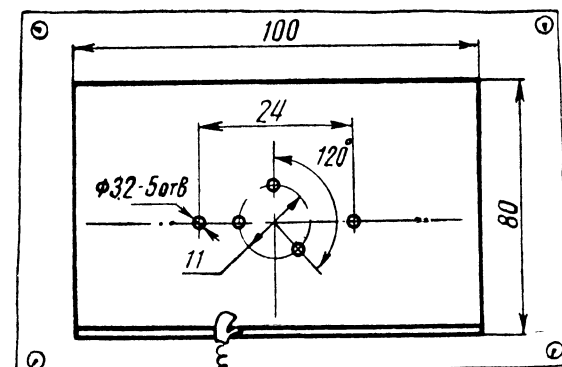


Рис. 17. Радиатор для мощного транзистора

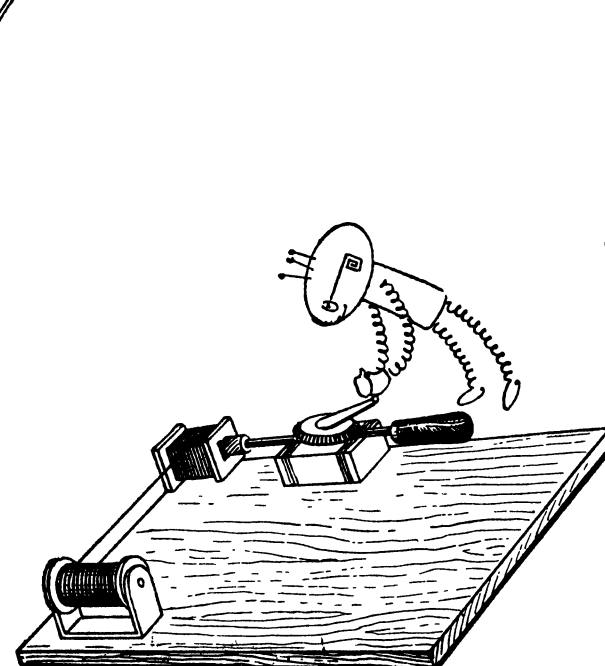


Рис. 19. Простейший намоточный станок

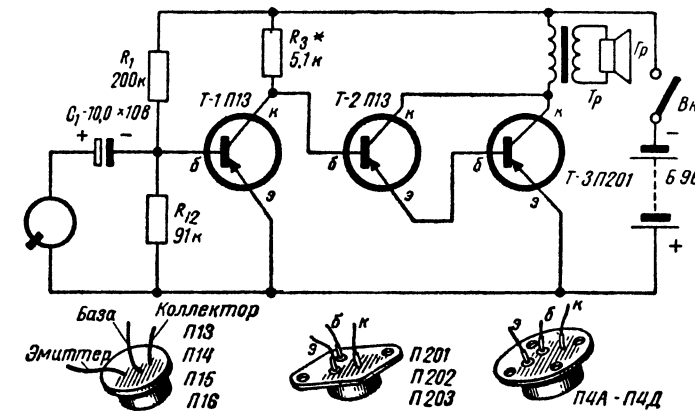


Рис. 16. Схема усилителя

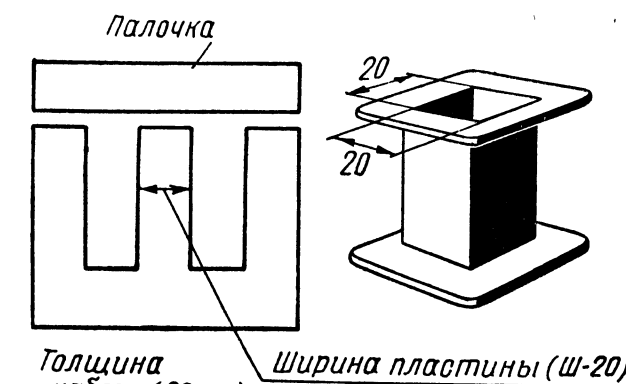


Рис. 18. Ш-образное железо и каркас для трансформатора

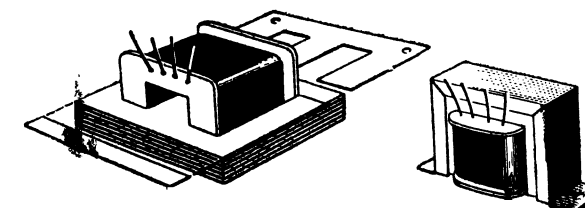
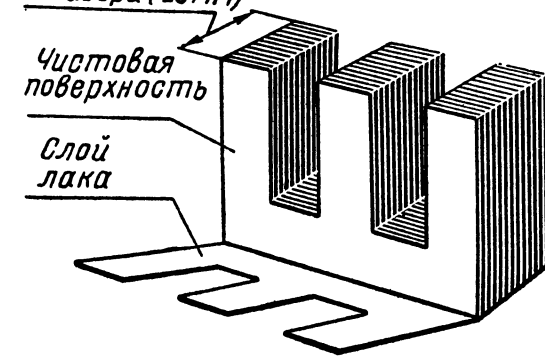
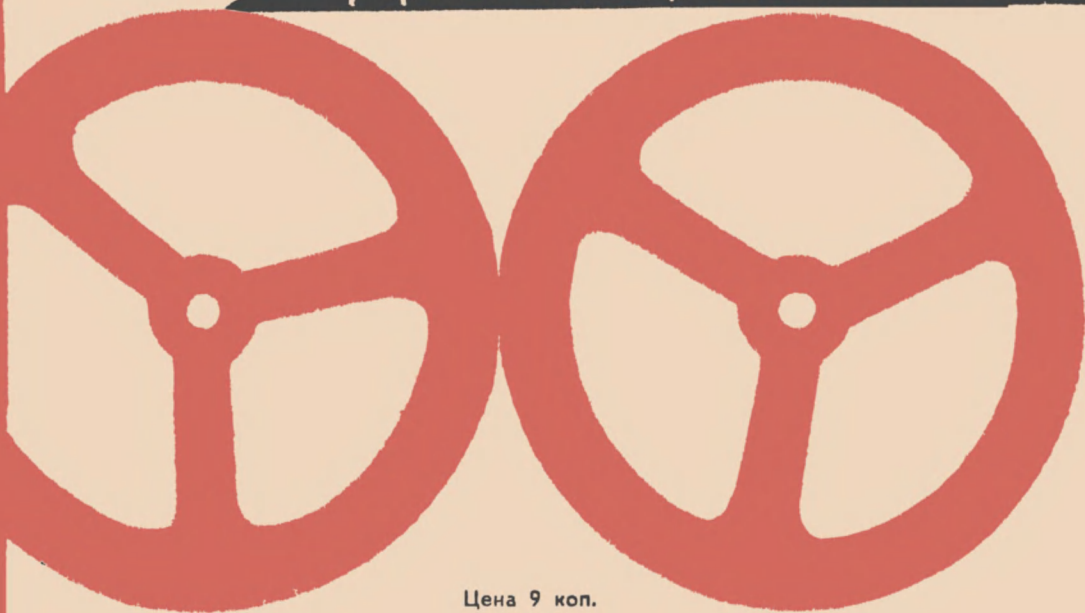


Рис. 20. Сборка трансформатора



## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Цена 9 коп.

Б. ИВАНОВ

### Первые шаги радиолюбителя

Редактор Л. Архарова  
Технический редактор В. Голубева

Художественный редактор Д. Пчелкина  
Корректор Н. Пьянкова

Подписано к печати 18/IV 1967 г.  
Тираж 120 000 экз. Л72415

Формат 70 × 108<sup>1/16</sup>  
Уч.-изд. л. 1,38

1 печ. л.  
Заказ 092

По оригиналам издательства «Малыш» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР

Московская типография № 13 Главполиграфпрома Комитета по печати  
при Совете Министров СССР. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.