

РАДИО ФРОНТ



**КАКИЕ
ЛАМПЫ
НАМ НУЖНЫ**

„Радиофронт“

орган Центрального совета Осоавиахима СССР
и Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР
ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ

Редколлегия: Любонич А. М., проф. Хайкин
С. Э., Полуянов П. А., Чумаков С. П., инж.
Шевцов А. Ф., инж. Барашков А. А., Исаев К.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
За новые кадры значкистов	1
Ю. ДОБРЯКОВ—Завоеванный авторитет . . .	3
Переходите на летние формы работы	6
Короткие радиосигналы	9

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

С. СЕЛИН—Путь в радио	10
---------------------------------	----

КОНСТРУКЦИИ

А. КУБАРКИН—Отчего свистят приемники . .	15
Нерезонирующий говоритель	20
В. ЧАЙКИН—РФ-1 с полным питанием от се- ти постоянного тока	21
Инж. П. Н. КУКСЕНКО—Какими должны быть наши лампы	22

ИЗ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Новые американские лампы	28
------------------------------------	----

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

А. ХАЛФИН—Развитие высококачественного телевидения	30
---	----

ЭЛЕКТРОАКУСТИКА

Инж. И. РАБИНОВИЧ—Перспективы любительской звукозаписи	35
В. ОХОТНИКОВ—Рекордер для установки Охотникова	38

ЗАОЧНАЯ РАДИОВЫСТАВКА

КАРАМЫШЕВ—УКВ-установка	42
-----------------------------------	----

ОСВОИМ УКВ-ДИАПАЗОН

Н. ОСИПОВ—Генераторы УКЗ	45
Радиовещание на УКВ	48
Освоим УКЗ	50

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Н. ЛАМТЕВ—Исправление сульфатированных аккумуляторов	51
---	----

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

В. БУРАЯНД—Ленинградские коротковолнов- ники	53
ПЕНТЕГОВ—2-V-1 с питанием от сети перемен- ного тока	57
Коротковолновые передатчики	61

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

СМОЖЕШЬ ЛИ РЕШИТЬ	62
-----------------------------	----

ЛИТЕРАТУРА

.	64
-----------	----

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА

„РАДИОФРОНТ“

Продолжается подписка на журнал „Радиофронт“.

Подписная цена: 6 мес.—6 руб., 3 мес.—3 руб.

Подписка принимается с текущего месяца всеми отделениями Союзпечати и непосредственно издательством Жургазобъединения.

Почтовые переводы направлять по адресу: Москва, Страстной бул., д. № 11, Жургазобъединение.

В последнее время многие подписчики пересылают деньги в адрес редакции, а не в издательство, благодаря чему задерживается высылка журнала по подписке. ДЕНЬГИ, ПЕРЕСЫЛАЕМЫЕ ДЛЯ ПОДПИСКИ, СЛЕДУЕТ НАПРАВЛЯТЬ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА, А НЕ В РЕДАКЦИЮ.

„РАДИОЧАС“—передачу для радиослушателей слушайте по 4, 10, 16, 22 и 28 числам каждого месяца. „РАДИОЧАС“ передается по радиостанции РЦЗ (волга 1107 метров) в 22 ч. 25 м.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Дается редакцией в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный вопрос, соблюдая следующие условия:

Писать четко, разборчиво, на одной стороне листа, вопросы отдельно от письма, каждый вопрос на отдельном листе, число вопросов не более трех в каждом письме, в каждом листе указывать имя, фамилию и точный адрес. Ответы посылаются по почте. На ответ прикладывать конверт с маркой или почтовую открытку.

ОТВЕТЫ НЕ ДАЮТСЯ

1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей, они могут приниматься как желательные темы статей; 2) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях; 3) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленной аппаратуры.

Москвичам, как правило, письменная консультация не дается.

ФОТОКОРЫ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ

Редакция „Радиофронта“ ждет от вас фотоснимков для помещения в журнал. Освещайте местную радиожизнь, фотографируйте работу низовых организаций и членок ОДР.

Все помещенные в журнале фотоснимки оплачиваются. Неположиваемые фото возвращаются.

ЗА НОВЫЕ КАДРЫ ЗНАЧКИСТОВ

Радиотехника быстрыми темпами движется вперед. Все новые и новые участки электромагнитного спектра осваиваются радиолюбителями. Еще совсем недавно ультракороткие волны были предметом дискуссий, а сейчас сотни радиолюбителей взялись за постройку укв-передатчиков.

Всемерно поощряя и развивая массовую экспериментальную работу радиолюбителей, мы не должны забывать об их техническом росте, о непрерывном повышении их технической квалификации.

Для нас нужен не просто любитель радио, основным уделом которого является лишь рекордсменство и «выжимание» наиболее дальних станций. Мы ценим и поощряем радиолюбителя-экспериментатора, любителя-радиообщественника, активно борющегося за радиофикацию страны и пропагандирующего идеи радио в широких массах.

За последний год ряды радиолюбителей-экспериментаторов пополнились новыми отрядами «богемщиков» радио. По неполным данным, около 3 000 молодых радиолюбителей сдали радиоминимум и получили значок «Активисту-радиолюбителю». Это главным образом молодежь, желающая познать «тайны радио», овладеть интересной областью — радиотехникой.

Введение значка «Активисту-радиолюбителю» привело к значительному оживлению радиолюбительской жизни, вовлечению новых кадров в это движение.

Значок «Активисту-радиолюбителю» был утвержден ЦИК СССР. И каждый молодой рабочий и колхозник, вступающий в радиолюбительство, считал за большую честь носить значок «Активисту-радиолюбителю».

Сдавать радиоминимум начали не только молодые радиолюбители, но и «старички» — ветераны советского радиолюбительства. Они приходили в комиссии, приносили свои приемники, подтверждая ими степень своей радиотехнической квалификации, и в большинстве случаев сдавали радиоминимум на «отлично».

Введение радиоминимума и значка «Активисту-радиолюбителю» — большое и полезное дело. Надо всячески развивать это интересное и ценное начинание. За последнее время эта работа временно была приостановлена. Объясняется это реорганизацией руководства радиолюбительством, передачей этих функций Всесоюзному радиокомитету при СНК СССР и его местным органам.

Сейчас в некоторых областях вновь организованы специальные комиссии по приему радиоминимума при местных радиокомитетах. Однако эти комиссии все еще очень медленно развертывают свою работу. Существует еще абсолютно неправильное суждение о радиолюбительской работе как о «сезонной». Надо самым беспощадным образом разоблачать теоретиков «сезонности», не умеющих использовать интереснейшие формы летней радиоработы, не раз применявшиеся радиолюбителями.

Радиолюбители хотят сдавать радиоминимум и летом. Об этом говорят десятки писем в редакцию. Надо немедленно развернуть работу комиссий по приему радиоминимума. Нужно, чтобы радиолюбители знали, где и когда работают эти комиссии. Но мало организовать прием радиоминимума. Каждый радиокомитет должен помочь любителю освоить радиоминимум, организовать постоянные радиотехнические консультации, создать в парках летние радиокабинеты и т. д.

Мы обязаны повседневно заботиться о нуждах и интересах радиолюбителей, всемерно помогая им в творческом росте, в освоении новой техники.

Радиолюбитель, хорошо знающий радиотехнику, умеющий приложить ее в различных областях хозяйства, могущий радиофицировать колхоз, предприятие, умеющий организовать усиленные речи ораторов на каком-нибудь митинге, — всегда может быть для комитета вещания полезным человеком.

Помня замечательные слова т. Сталина о том, что «техника без людей, овладевших техникой, — мертва», будем энергично развертывать работу по освоению радиотехники, воспитанию новых, радиотехнически грамотных кадров, могущих оседлать радиотехнику и двинуть радиодело вперед.

За новые кадры значкистов, за подготовку любителей, овладевших высотами радиотехники и умеющих использовать ее на различных участках народного хозяйства.

В ЭТОМ НОМЕРЕ...



Наш начинающий, малоподготовленный читатель, начав в январе этого года с азова, быстро и успешно шагает по своему «пути в радио». Преодолев начало электротехники, познакомившись с основами переменных токов, с явлениями индукции, магнетизма и т. д., он наконец вплотную подходит к изучению непосредственно радио. В очередной статье цикла «Путь в радио», помещенной в этом номере журнала, он познакомится с процессами модуляции и демодуляции.

Эти процессы в радиотехнике являются основными. Сама «сущность» радиопередачи заключается именно в них. Почти все остальное сводится к ответственным, но принципиально несложным процессам простого усиления.

Хорошо усвоив физический смысл модуляции и детектирования (демодуляции), читатель сможет считать пройденным важнейший этап на своем пути в радио.

ОТЧЕГО СВИСТЯТ ПРИЕМНИКИ

Путь в радио кажется тернистым не одним только начинающим любителям. И хорошо подготовленные «старые» любители, «обветренные» магнитными бурями «эфирные волки», могут засвидетельствовать, что их путь тоже не всегда бывает усыпан розами. Одним из самых неприятных препятствий на этом пути является самовозбуждение приемников. И что больше всего смущает любителя — это то, что чем лучше он старается сделать приемник, тем больше приемник склонен свистеть.

Наш радиолюбитель скоро получит в свое распоряжение серию новых ламп. Эти лампы позволят получать от приемников значительно большие усиления, чем теперь, что еще больше «облегчит» возникновение паразитной генерации и в результате лампы не будут как следует использованы.

Борьба с самовозбуждением не может вестись путем преподования чисто практических советов относительно рационального монтажа приемников. Чтобы успешно бороться с самовозбуждением, надо знать причины его. Поэтому редакция наметила ряд статей, освещающих этот вопрос. Первая из этих статей «Отчего свистят приемники» помещена в этом номере журнала. Вместе с тем в конструкциях приемников, которые в дальнейшем предложены к описанию в журнале, будут приняты более жесткие меры для стабилизации их работы, нежели это делалось раньше.

КАКИЕ ЛАМПЫ НАМ НУЖНЫ

Те новые лампы, которые скоро получат наш радиолюбитель, ожидаются уже давно. В течение почти пяти лет «Светлана» не порождала любителей ни одной новой современной лампы. Разработка ламп затянулась слишком надолго, и имеются «шансы», что наши «новые» лампы в момент их выпуска будут уже устаревшими. За границей ассортимент ламп чрезвычайно пестр и велик. Нам ненужны все эти лампы. Но на каких же именно лампах нам следует остановить свой выбор.

В этом номере на стр. 22 редакция помещает статью «Какими должны быть наши лампы». В этой статье наш виднейший специалист по приемной аппаратуре инженер П. Н. Куксенко излагает свою точку зрения по этому вопросу. Статья П. Н. Куксенко будет с интересом прочитана как радиолюбителями, так и специалистами. Вопрос этот чрезвычайно важен, и редакция ждет откликов со стороны работников заводов и лабораторий.

«Ламповая проблема» должна быть нами наконец разрешена.

ЗВУКОЗАПИСЬ

Любительская звукозаписывающая установка т. Охотникова, описанная в № 4 «РФ» за этот год, вызвала большой интерес в радиолюбительских кругах. Практическое осуществление этой установки встретило некоторые затруднения ввиду недостаточной ясности устройства «сердца» пишущего прибора — рекордера. Учитывая это, редакция помещает в этом номере подробное описание этой детали, полученное от т. Охотникова. В этом же номере читатель найдет еще одну статью на интересующую всех тему о звукозаписи — «Перспективы любительской звукозаписи». В этой статье приводится мнение одного из наших специалистов о различных методах любительской звукозаписи, о их достоинствах и недостатках.

КОРТОКОВОЛНОВЫЙ 2-V-1 НА ПЕРЕМЕННОМ

Наши коротковолновые приемники до сих пор не были в дружбе с переменным током. Осветительная сеть считалась непригодным источником питания для коротковолновых приемников и коротковолновиками были вынуждены возиться с батареями и аккумуляторами, о которых многие любители-длинноволновика давно забыли.

Между тем полное питание коротковолновых приемников от сети переменного тока вполне возможно. В этом номере описывается хорошо работающая конструкция к. в. приемника 2-V-1 с питанием от сети, которую редакция и рекомендует вниманию наших коротковолновиков.

В В Р К

ПРИ СНК СССР

★ Инструктором по радиолюбительству в Радиокomiteе при СНК СССР утвержден т. КАЛУГИН, А. А.

★ Директивным письмом ВРК обязал радиокомитеты на местах обеспечить повседневное оперативное руководство радиолюбительским движением в республике, крае, области, районе, обращая особое внимание на всемерное развитие и укрепление радиокружков, консультативных радиокabinетов.

★ На развитие радиолюбительства ВРК выделил 150 тыс. рублей. Эти средства будут использованы исключительно на оборудование радиокabinетов в краевых и областных центрах и в районах.

★ Решено в 24 радиокомитетах ввести штатные должности инструкторов по радиолюбительской работе. В первую очередь инструктора вводятся в радиокомитетах: Москвы, Ленинграда, Одессы, Харькова, Днепропетровска, Свердловска, Иванова, Саратова, Воронежа, Горького, Чернигова и республиканских центров. В остальных комитетах руководство радиолюбительством возлагается персонально на заместителей председателей по низовому званию.

Инструктора по радиолюбительству утверждаются ВРК.

★ Значки «Активисту-радиолюбителю» будут выдаваться «Радиотехнабом» по получении ВРК от местных комитетов списков радиолюбителей, сдавших нормы радиоминимума.

★ В IV квартале намечено открыть в Москве радиомагазин для снабжения радиодеталями конструкторских кружков и значкистов.

★ Разработана заявка радио-промышленности на производство радиодеталей в 1936 г. Завод им. Орджоникидзе сообщил, что он может дать большинство деталей, указанных в заявке; по получении ответа от остальных заводов будет заключен договор с Главспромом.

★ Инструкторами по радиолюбительству утверждены: в Московском радиокомитете т. Шиндель, в Ленинградском — т. Серебровский, в Воронежском — т. Головин, в Ростовском-на-Дону — т. Онишко

Завоеванный авторитет

Ю. Добрянов

СЛОВО БЕРЕТ «ПЛАМЯ»...

Совсем недавно советская радиообщественность праздновала 40-летний юбилей со дня изобретения радио.

Советское радио стало подлинным народным достоянием. Оно проникло в самые отдаленные уголки Советского союза, с его помощью большевики завоевывают Арктику, стратосферу, природные богатства земли.

Предполагал ли А. С. Попов, что через 40 лет после его знаменательного доклада в Русском физическом обществе пролетариат его родины сумеет использовать и применить идею беспроволочного телеграфа решительно на всех участках хозяйственного и культурного строительства страны. Мог ли он думать, что радио сможет играть такую большую роль в социалистическом переустройстве сельского хозяйства.

Между тем теперь эти задачи осуществлены. Радио в сельском хозяйстве уже нашло широкое применение, и ярким образцом этого является работа «малых политотдельских» и колхозного радиодома в Козельской МТС Западного района.

...На центральной радиостанции МТС дежурный радист делает очередные вызовы. В порядке строгой очередности на его вызов отвечают 14 колхозов зоны Козельской МТС, имеющих по одной радиостанции МРК-1.

Микрофон в руках бригадира полеводческой бригады колхоза «Пламя».

— Козельск? — говорит он. Позовите к микрофону т. Берзина. У меня есть к нему два вопроса.

На 20-ваттной радиостанции Козельска слышат колхоз «Пламя» так громко и чисто, как будто бы бригадир стоит рядом и беседует с дежурным радистом.

Старший агроном дирекции МТС т. Берзин подходит к микрофону.

— Да, «Пламя»! — бросает он навстречу далеким горожанам. — У микрофона Берзин. Что у тебя есть?

— Всего два вопроса, — тотчас же слышится голос бригадира. — Первый: как производить опрыскивание от тли, второй: когда начинать нашему колхозу посев капусты?

Переключением одной ручки передатчика инициатива переходит снова к Козельску. Агроном дает подробные объяснения по заданным вопросам, имеющим для колхоза такую первостепенную важность.

А в это время другие колхозы уже ждут своей очереди для выхода в эфир.

КАК РОЖДАЛАСЬ КОЛХОЗНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

Кто из наших читателей не помнит боевого почина комсомольцев завода им. Орджоникидзе в организации надежной политотдельской радиосвязи? Радиостанция типа

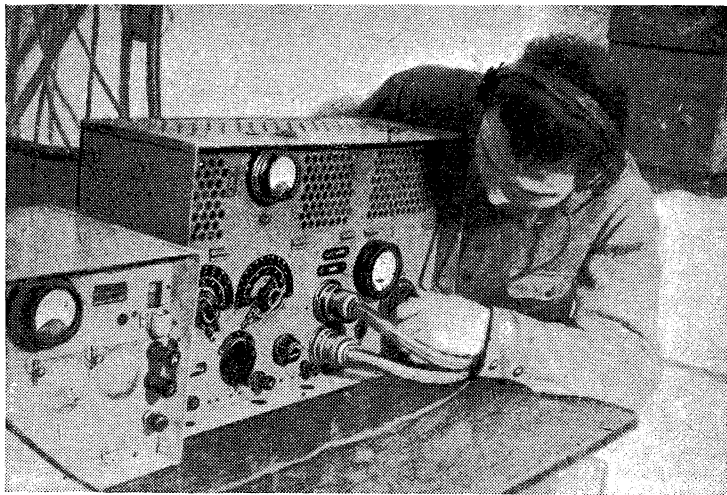
МРК-1, названная «малой политотдельской», сошла со станков завода и взяла прямой курс на политотделы совхозов и МТС.

Кто не читал о бригадах Академии связи, взявших на свой риск проведение первого опыта колхозной радиосвязи и блестяще выдержавших это трудное и ответственное испытание?

В Козельскую МТС первые политотдельские станции привезла также одна из бригад Академии связи во главе со слушателями тт. Сориным и Моториным. Гостей встретили с радостным нетерпением и с той долей выжидательного недоверия, которое было характерно для организации этого первого опыта.

Это недоверие было разбито. Как работало радио в Козельске до приезда бригады? Работало оно исключительно плохо и не пользовалось авторитетом среди колхозного населения.

При городской почте доживал свои печальные дни маленький изношенный трех-



На центральной радиостанции



Нач. радиодома т. Дейкин

ваттный радиоузел. Обслуживал он исключительно городские точки, да и то плохо, нерегулярно.

В колхозах района имелось несколько эфирных установок, которые за недостатком ремонта и источников питания безнадежно молчали.

Понятно, почему приезд бригады вызвал столь большие надежды на правильную организацию колхозной радиоработы.

Эти надежды были вполне оправданы. Руководящие работники МТС поняли, что без помощи радио они никак не смогут выйти из того затруднительного положения, какое представляла собой районная связь. Большинство колхозов Козельского района было не телефонизировано и вся оперативная связь осуществлялась допотопным способом «конного передвижения».

Первые опыты радиосвязи с колхозами принесли хорошие результаты. Радиосвязью стали пользоваться при любой оперативной работе с колхозами. Одновременно с этим началось строительство показательного радиоузла, одобренное и субсидированное Наркомземом.

23 декабря 1934 г. в Козельске открылся районный съезд советов. В этот же день съезду был преподнесен замечательный и необычный подарок — первый колхозный радиодом.

ПЕРВЫЙ КОЛХОЗНЫЙ...

Приехавшие на открытие радиодома шефы завода им. Орджоникидзе и Наркомзема с любопытством осматривали новую трансляционную аппаратуру, замечательную радиосту-

дию, ремонтную мастерскую и зарядную базу. Четыреста делегатов съезда прошли за это время «через радиоузел», — осматривали его, выступали у микрофона.

Районный центр был радиофицирован. На улицах весело заговорили динамики. Около них собирались группы слушателей, возрос интерес к радио в местных школах и фабриках.

По окончании строительства сразу же встал вопрос о радиофикации колхозов. Специальная бригада развернула работу по установке трансляционной линии. Сами колхозники настолько были заинтересованы в этом деле, что, не считаясь со временем, добровольно выезжали для установки столбов. Трансляционная линия была проведена в Дишевский и Казацкий сельсоветы. Количество радиоточек возросло до 265.

Ежедневно к радиодому стали стекаться колхозные подводы. Они привозили в ремонт репродукторы, старые приемники. За это время были восстановлены все старые установки и оборудовано 38 новых. В 12 колхозах были установлены БИ-234, о которых колхозники дали самые лучшие отзывы.

К каждой точке был прикреплен специальный человек, обученный бригадой радиодома.

Авторитет радио рос. В студии радиодома пришли хорошие кружки колхозов «Память Ленина» и «Красногвардеец», район услышал выступление струнного оркестра колхоза «Пламя». В кабинете массовой работы было организовано коллективное слушание. Группы колхозников собирались к репродукторам, чтобы послушать выступление начполитотдела, секретаря райкома партии.

При радиоузле была организована редколлегия районных «последних известий» из представителей комсомола, местной печати и работников МТС. На помощь радиодому пришел комсомол, который много сделал для того, чтобы обеспечить правильное обслуживание колхозных установок.

На предприятиях Козельска стали стихийно возникать радиокружки. Почти одновременно они заработали в педтехникуме, профшколе, пионерском клубе и десятлетке. Все кружки занялись изучением радиоминимума. К каждому из них был прикреплен в качестве руководителя работник радиодома.

КАК НАДО ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАДИО

Козельский колхозный радиодом заговорил полным голосом. Наркомзем отметил инициативу его работников, наградил бригаду Академии связи ценными подарками, а начполитотдела т. Усит и директора МТС т. Тонких премировал золотыми часами.

Мало построить хороший радиоузел — надо его умело использовать. В этом деле также показателен опыт Козельского радиодома.

...Тревожное известие облетело всю страну. В селе Косыне Козельского района был убит активный селькор, пионер Сенин. Колхозники потребовали жестокой кары над кулаками, убившими пионера.

Специальная бригада радиодома выехала в Косынь, где началась процесс над виновниками убийства. По телефонным проводам была организована трансляция всего процесса, у всех репродукторов проведено коллективное слушание. С каким исключительным негодованием слушали колхозники подробности гнусного убийства, как возросла политическая значимость радио! Недаром же поступило столько негодующих откликов на это событие, столько обязательств по повышению производительности труда и усилению классовой бдительности.

Радиодом сделал большое дело.

Радостно встречал Козельск весну 1935 года. Праздником 1 Мая была начата посевная кампания. На трибунах были установлены два микрофона и малая политотдelsкая. Трансляцию первомайского митинга радиодом дал по проводам и в эфир одновременно. Колхозы слушали выступление своих делегатов, речи секретаря райкома партии, директора МТС.

Мало того, радиодом организовал трансляцию выступлений колхозов, и Козельск в первый раз за все время своего существования услышал пригласения колхозников, переданные на расстояние 18—20 километров прямо на праздничную площадь города.

С первого дня эксплуатации и до сегодняшнего радиоузел работает без аварий, обеспечивая высокое качество передачи. Руководит этой работой член партии, выдвиженец т. Дейкин.

«ПО КАРТЕ ИДУТ ТРАКТОРЫ...»

А как же малые политотдельские? Что случилось с колхозной радиосвязью после отъезда бригады?

Опыт был закреплен. Так же, как и радиодом, Козельская радиостанция работает регулярно, обеспечивая всю оперативную деятельность дирекции МТС. Уже в 14 колхозах установлены малые политотдельские.

— Радио помогает нам оперативно работать, — говорит директор МТС т. Тонких. — С помощью радио мы наладили хороший производственный учет, проводим массовые переключки, передаем срочные распоряжения.

Только за апрель передано 136 радиogramм, принято 345. Кроме того проведено 44 переговоров и 9 переключек.

Радиостанцией управляют опытные радисты, присланные Наркомземом. На малых политотдельских ведут работу молодые колхозники-комсомольцы, подготовленные к этой работе бригадой Академии связи. Вокруг них группируется колхозный радиолюбительский актив — будущая смена молодых радистов.

Надо сказать, что работают они четко и уверенно. Если радист центральной радиостанции объявляет перерыв на 20 минут, редко бывают случаи, чтобы колхозные радисты просрочили этот срок и не явились к аппарату.

Гордость МТС — это специальная диспетчерская, вся

работа которой строится на основании получаемых из района радиосводок.

...На столе лежит карта Козельского района. По ней двигаются маленькие игрушечные тракторы. Они показывают местонахождение тракторных колонн, и если директор захочет перебросить трактор из одного колхоза в другой, тотчас же идет очередная радиосводка, и трактор передвигается по карте.

Разноцветные таблички неуклонно стремятся вверх. Это, опять-таки на основании полученных радиосводок, наглядно показывается выполнение производственных посевных планов по отдельным колхозам. В любую минуту директор МТС может дать самую точную справку по всему производственному диапазону сельскохозяйственных работ.

В диспетчерской находятся также диаграмма показателей работы тракторных бригад и расход горючего по отдельным тракторным отрядам. Кто отстает, кто впереди? — красноречиво говорят цифры.

Техника колхозной радиосвязи освоена. Весь вопрос сейчас заключается в том, чтобы расширить сеть малых политотдельских и еще более увеличить размах оперативной работы. Для этого уже приобретены три укв-передвижки, с которыми ведется сейчас опытная исследовательская работа.

Так, вместо хрипящих телефонов Козельск получил самый совершенный вид связи — радиосвязь.

Это ли не победа советского радио?

новости радио

★ Слушатель Академии связи им. Подбельского т. ВИШНЕВСКИЙ сконструировал специальный укв-радиопередатчик для аэродромной службы. При помощи этого аппарата инструктор может давать указания с земли пилоту или парашютисту. Испытания передатчика прошли удачно.

★ Ленинградскими молодыми специалистами тт. Курилович и Львовым сконструирована автоматическая радиолы. Основными частями ее являются: приемник ЭЧС-3, динамик, патефон, адаптер. Радиолы заряжаются сразу 20 пластинками, которые автоматически сменяются одна другой; радиолы играют без перерыва 1 ч. 40 м.

★ Московский завод им. Орджоникидзе выпускает новый динамик типа ДИ-155. Он предназначен для приемника СИ-235 и впоследствии заменит динамик приемника ЭЧС-4.

★ Новые образцы приемника УЧС (Украинский четырехламповый сетевой) изготовил Харьковский радиозавод. Видоизмененный УЧС меньше по габаритам приемников старого выпуска и стоит вдвое дешевле.

ЮБИЛЕЙНЫЙ ВЕЧЕР

13 мая в Кронштадтском доме Красной армии состоялся вечер, посвященный сорокалетию со дня изобретения А. С. Поповым радио.

В присутствии высшего командования краснзнаменного Балтийского флота, выпускников Электроминной школы, в стенах которой 40 лет назад было изобретено радио, и многочисленных гостей член-корреспондент Академии наук СССР проф. Бонч-Бруевич сделал доклад «40 лет радио». Затем с воспоминаниями об А. С. Попове и первых шагах его изобретения выступил ближайший помощник и сотрудник его т. Рыбкин П. Н.

С речью, посвященной сорокалетию радио и выпуску радиоспециалистов, выступил командующий КБФ т. Галлер.

Собранием посланы приветствия тт. Сталину, Ворошилову и Жданову. Ф. В. Кушнер



Лучшая радистка комсомолка т. Артюхова

пересодите

НА ЛЕТНИЕ ФОРМЫ РАБОТЫ

Что делать летом

Что делать летом? Этот вопрос волнует не только радиолюбителя. Им интересуются радиокружки, радиокabinеты, клубы, узлы.

Зимний период радиолюбительской работы закончен. За зиму многие радиокружки, многие любители добились немалых успехов в повышении своей радиотехнической грамотности, в разработке новых любительских конструкций и т. д. Всю эту работу нужно сейчас подытожить, обсудить и, учтя недочеты, наметить план конкретной работы летом.

А лето открывает перед радиолюбителями большие возможности. Лето позволяет использовать новые интересные формы этой работы. Некоторые радиокружки начали готовиться к лету. Заметки, которые мы печатаем в этом номере, рассказывают о первых шагах в этом направлении.

Хорошим примером может служить завод «Самоточка», где радиокружок готовит любительскую радиопередвижку для обслуживания заводских массовок. Это — одна из живых, интересных форм, которая помимо всего прочего является ценной формой пропаганды радиолюбительства и вовлечения в радиоучебу новых кадров. Кружок с радиопередвижкой может выехать на массовку, в подшефный колхоз, в близлежащий совхоз, в лагерь подшефной школы и там на месте реализовать свои знания. Можно организовать радиопередачу, отремонтировать молчащие точки, научить обращаться с приемником, провести беседу и т. д.

Но это не все. Нельзя допускать, чтобы с наступлением лета прервалась регулярная учеба кружковцев. Те же занятия, лекции, беседы, проработку радиотехнического материала можно вести и на воздухе продолжая лишь практические занятия в классах, кабинетах и лабораториях. Эти же радиокabinеты и лаборатории должны вынести в летние сады и парки имеющиеся выставочные материалы, экспонаты, организовать там уголки радиолюбителя с консультациями.

Радиоузлы по примеру Серпуховского узла должны использовать лето для массовой радиофикации своих районов и ликвидации молчащих точек. На это дело они должны мобилизовать и свои силы и силы кружков. Кроме того лето должно быть максимально использовано для подготовки на местах кадров из радиослушателей, любителей, которые могли бы в любой момент исправить приемник, точку, репродуктор и т. д.

Подготовка радиограмотных кадров, повышение квалификации радиоработников, вырашивание из радиолюбителей грамотных квалифицированных техников, зав. узлами, — все это должно красной нитью проходить через всю летнюю радиоработу. Нужно окружить вниманием, больше заботой каждый работающий кружок, каждого начинающего радиолюбителя, следить за их ростом, воспитывать их и помогать в учебе. Этого требует сейчас партия на всех участках нашего строительства. Об этом говорил т. Сталин в своей речи в Кремлевском дворце на выпуске академиков Красной армии. Эта историческая речь вождя целиком относится и к работникам радиофронта.

Каждый шаг партийной, комсомольской, профессиональной организации — фабрики, завода, школы, колхоза, совхоза, МТС, — идущий навстречу, на помощь радиокружку, радиолюбителям, из среды которых мы готовим кадры радистов, будет практической реализацией речи т. Сталина на фронте радиоработы.

Кружок организует радиовыставку

Радиокружок фабрики «Победа Октября» (г. Москва) приступил к дальнейшему совершенствованию в области радиотехники. Шесть активистов-радиолюбителей, сдавших нормы на значок, изучают короткие волны. На регулярных занятиях кружка они знакомятся с особенностями коротких волн, работают на ключе, изучают прием азбуки Морзе на слух. Одновременно начата сборка коротковолнового передатчика.

Кроме того организован кружок для начинающих, с которыми уже проведены первые занятия.

В план летней работы кружок включил отчетную радиовыставку своих практических разработок. Для этого к уже готовым конструкциям делаются три новых приспичка и коротковолновый передатчик.

Во время летних каникул в подшефной школе начинается массовая радиолюбительская работа.

12 КРУЖКОВЦЕВ СДАЛИ РАДИОМИНИМУМ

(Фабрика «Ударница», Москва)

Радиокружок организован несколько месяцев назад по инициативе комсомольца т. Ефимова и с помощью зав. радиоузлом т. Кузнецова.

С первых же дней радиокружок под руководством т. Кузнецова приступил к изучению радиоминимума. Двенадцать кружковцев работали дружно и хорошо занимаясь по 2—3 часа.

Силами кружковцев был смонтирован ЭКР-14 по специальному заданию фабкома.

Сейчас все 12 кружковцев успешно сдали радиоминимум и получили значки. Их давнишнее желание осуществилось — они приступили к самостоятельной сборке приемников типа РФ-1 и ЭКР-10 для личного пользования.

ЛЕТОМ СДАДИМ РАДИОМИНИМУМ

Осваиваем короткие волны и звукозапись

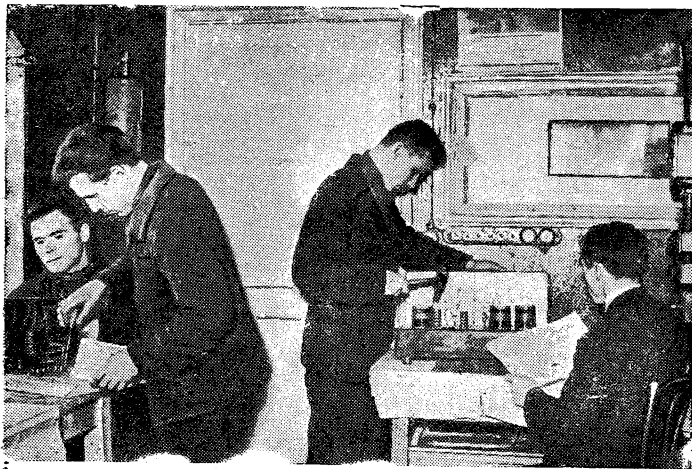
Радиокружок фабрики „Ява“ уже зарекомендовал себя хорошими конструкторскими работами в области радиолубительской аппаратуры. Летом этого года радиолубители „Явы“ развертывают интересную экспериментальную работу по освоению новых для радиокружка разработок. Так, кружковцы приступили к сборке звукозаписывающего аппарата системы Охотникова, описанного в „Радиофронте“. Кроме этого радиокружок строит коротковолновый передатчик коллективного пользования. Это будет мощная любительская радиостанция (100 ватт) для радиотелефонно-телеграфной связи.

Одновременно строится учебный маломощный передатчик, на котором любители „Явы“ будут учиться осуществлять коротковолновую связь. Радиокружок „Явы“ пополняется новичками-любителями, которые только еще приступают к изучению радиотехники. С ними ведутся тоже практические работы по сборке приемников. Таким образом собрано несколько двухламповых и трехламповых приемников.

Из приемной аппаратуры, конструируемой подготовленными радиолубителями, наиболее интересна конструкция „супера“ на переменном токе.

За летний период все кружковцы „Явы“ сдадут нормы на значок „Активисту-радиолубителю“.

Радиолучитель



На занятиях радиокружка ф-ки «Ударница» (Москва)

Павильон связи

Массовая радиоработа включена в план массовых мероприятий Измайловского парка культуры и отдыха. Значительно улучшилось положение с радиофикацией. Если в прошлом году парк имел маломощный 30-ваттный узел, то теперь совсем недавно вступил в строй радиоузел мощностью в 400 ватт, для которого выстроен новый павильон. Мощная аппаратура позволяет провести радиофикацию парка в более широких размерах. Радиоточки будут установлены в местах, наиболее посещаемых посетителями.

Большим достижением следует признать оборудование специального павильона связи, в котором большое место уделяется радио. Этот павильон, организуемый парком совместно с техпропом Наркомсвязи, оборудуется интересными экспонатами, отражающими новейшие достижения советской радиотехники.

В частности в павильоне будут находиться в действующем состоянии малые политехельские радиостанции, телевизор, говорящая бумага, аппараты для записывания и воспроизведения звука, специальное панно покажет радиосвязь в Арктике.

Готовится также фотомонтаж «История радио от Попова до наших дней». На диаграммах будет отражена мощность советских радиостанций, количество радиоточек, трансузлов и т. д.

Павильон связи явится местом, где радиолучители сможет послушать интересный доклад, беседу по радиотехнике, получить техконсультацию.

Намечается ряд интересных массовых мероприятий по радиоработе совместно с редакцией «Радиофронта».

Ап. Аст.

НАЧАЛО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Рыбницкий радиоузел (АМССР) начинает подготовку к организации нескольких радиолубительских кружков. До сих пор в Рыбницах не было ни одного кружка, а радиолучителей там насчитывается несколько десятков.

Сейчас радиоузел подбирает радиолитературу — простейшие схемы, радиотехминимум и др.

В ближайшее время в Рыбницах будет проведен районный слет радиолучителей. Этим слетом начнется настоящая работа с любителями.

А.

С ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПЕРЕДВИЖКОЙ — НА МАССОВКУ

Зимний период радиолюбителями завода „Самоточка“ был использован для изучения радиоминимума. 13 активных радиолюбителей полностью закончили программу, и сейчас на летний период перед радиокружком стоит задача закрепить свои знания на практике.

На лето как раз и намечается развертывание практической работы. Условия для этого есть: за радиокружком закреплена постоянная радиокомната, отпущены средства, на которые уже частично приобретены необходимые инструменты.

В план летней работы включена самостоятельная сборка кружком радиопередвижки для радиообслуживания заводских массовок. Организуется второй радиокружок для начинающих.

Растут молодые конструкторы

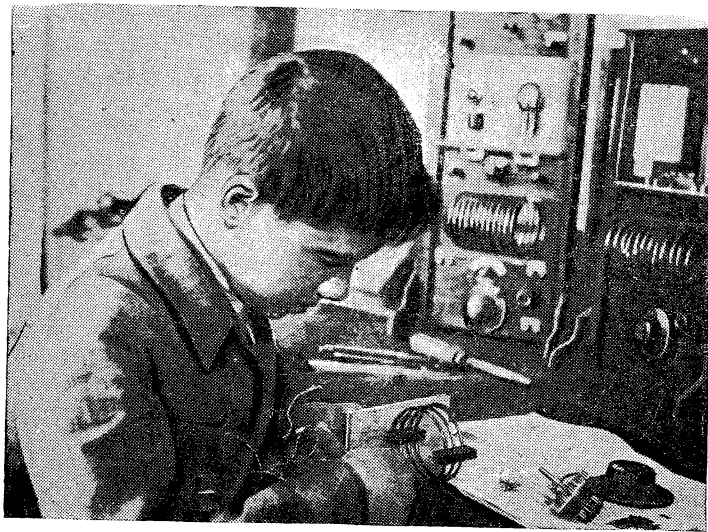
В радиокружке Кольчугинской райДТС занимается 45 учащихся из разных школ города. Кружок разбит на две группы. Первая сформирована из начинающих радиолюбителей и ведет проработку радиоминимума, вторая занята исключительно конструкторской работой.

Проработку радиоминимума кружок совмещает с работой по изготовлению простейших деталей и детекторных приемников. Старшая группа уже сконструировала пять ламповых приемников дальнего приема и коротковолновый передатчик.

Лето кружок встречает опытной работой с ультракороткими волнами. Строятся три *укув*-передатчика, которые будут использованы при выезде в лагерь.

Занятия в кружке с каждым днем повышают технический уровень учащихся. Но они не имеют ни средств ни радиолитературы. Горюно не ценит инициативы учащихся и не приходит на помощь молодому радиокружку, а с его помощью кружок мог бы развиваться еще успешнее, еще быстрее.

Морозов



8 За сборкой передатчика (Кольчугинская ДТС)

Юбилей 40-летия радио в Воронеже

В Воронеже 40-летие радио было отмечено большим вечером, устроенным радиокомитетом при облисполкоме. На юбилей собралась вся радиообщественность города: радиолюбители, слушатели и радиоработники.

Доклад о развитии радиотехники от Попова до наших дней сделал старейший радиолюбитель, доцент кафедры физики М. Г. МАЛКИН. Он подробно познакомил присутствующих с достижениями советской радиотехники.

С воспоминаниями о первых днях радио выступили старейшие радисты тт. КУПРИЯНОВ и ШЕВЦОВ. Первый из них 16 лет назад начал впервые работать на искровой радиотелеграфной станции.

С интересными воспоминаниями выступил на вечере т. ШЕВЦОВ, который в 1911—1913 гг. учился в Кронштадтской школе на радиотелеграфиста. Он подробно рассказал, как изучали радисты первые малоомощные передатчики и приемники фирмы «Телефункен», как они их осваивали и практически применяли.

Г. Головин

ГОТОВИМ НОВЫХ ЗНАЧКИСТОВ

В Ленинградском педагогическом институте им. Бубнова с января этого года регулярно занимается радиокружок, в состав которого входят 12 студентов. Все кружковцы программу радиоминимума еще не прошли и поэтому нормы на значок «Активисту-радиолюбителю» сдали только более подготовленные радиолюбители.

К зачетной сессии наши кружковцы решили сдавать радиотехминимум наравне с другими дисциплинами. Многие студенты желают сдать радиоминимум до летних каникул и поэтому успешно занимаются на радиоузле.

К концу зачетной сессии все члены радиокружка сдадут радиоминимум и с начала нового учебного года приступят к самостоятельной конструкторской работе со специализацией по коротким волнам.

В основу своей работы радиокружок положил борьбу за первенство в районе.

Н. Калгин

Дорожки радиосигналы

Мы протестуем

(Письмо в редакцию)

Мы, репродукторы «Рекорд-4», «Заря» выпуска Горьковского радиотелефонного завода им. Ленина, через редакцию «Радиофронта» обращаемся ко всей радиообщественности с просьбой помочь нам повысить наше качество. Главэспром из года в год планирует наш выпуск с завода им. Ленина без шнуров, мотивируя это обстоятельство тем, что шнур не является продукцией заводов Главэспрома.



Уместно было бы задать вопрос этим плановикам, не считают ли они железо, магнитную сталь, пресшпан, обмоточную проволоку, словом все материалы, необходимые для изготовления репродукторов, продукцией заводов, находящихся в системе Главэспрома?

«Дальновидные» представители Точмашсбыта, ВОКТ, Горта и наконец местные представители Радиотехснаба при Радиоуправлении, заключая договор с Главэспромом, по неизвестным для нас соображениям, не включили шнур в спецификацию комплекта репродуктора.

Налицо так называемая некомплектность, и виновники выпуска некомплектной аппаратуры должны быть привлечены к ответственности.

Заявление переписал

Алексеевич

Дельцы из Ярославского отдела связи

Уже четвертый год общественность Ярославля и в наказах горсовету и на заводских собраниях ткетно ставит вопрос о радиофикации бульваров, площадей, садов, набережной и других мест общественного пользования. Много раз работники крупных заводских радиоузлов высказывались о едином плане радиофикации, о развитии территории Ярославля на участки, прикрепленные к определенным улам. Ничего до сих пор не осуществлено. В радиохозяйстве города царит хаос. В одном и том же доме имеются радиоточки, проведенные от разных радиоузлов, имеются километры параллельно идущих линий, дающих в большинстве случаев одну и ту же программу, а рядом целые кварталы совершенно не охвачены радиофикацией.

Вместо взаимопомощи налицо нездоровая конкуренция, доходящая до прямой вражды. Дело доходит например до того, что отдел связи в один прекрасный день варварски крошет на мелкие клочки несколько километров линии у железнодорожного радиоузла, срезая до 1 200 точек только из-за того, что линия была проведена (3 года назад) по столбам отдела связи. Пять колхозов и тысячи радиолобителей лишены радио из-за дикого формализма чиновников отдела связи.

Линейное хозяйство городского узла поставлено из рук вон плохо. На некоторых участках радио работает сносно в общей сложности 10—12 дней в месяц, остальное время или хрипит или молчит из-за обрыва проводов и замыкания линий. Заявки на исправление линий маринуются по несколько дней.

Чрезвычайно повышена установочная плата, доходящая до 45 руб. за точку (на других узлах—10 руб.). За проводку точки своими силами и из своего материала абонент платит 15—20 руб.

Спекулятивный дух в радиомастерской отдела связи царит во-всю. Ремонт репродуктора «Рекорд» (смена катушек или диффузора) стоит 10—12 руб. вместо 3—4 руб. Новый репродуктор стоит там 65—85 руб. Смена трансформатора—от 20 до 40 руб. Качество ремонта большей частью скверное. Широко процветают «блат», «комиссионные сделки».

Вся эта «лавочка» возглавляется неким МАЛКОБЫМ, который и является заправилкой мастерской.

Обо всех этих безобразиях знает и зав. радиохозяйством связи ГОРЕУНОВ, который не только никаким мер не принимает, но и поощряет всячески своих «дельцов».

Фактов достаточно. Ясны и выводы—надо перетряхнуть и крепко почистить все руководство Ярославского «Радиоцентра», как себя громко именуют работники отдела связи. Надо сделать радио орудием proletарского воспитания масс, а не средством получения сверхприбылей и наживы отдельных работников изд. организаций. В Ярославле должна быть мощная, хорошо развернутая радиосеть.

Пять подписей

Тревожные сигналы о колхозных радиоузлах

(По письмам рабкоров)

Работа радиоузлов, в особенности колхозных,—излюбленная тема в письмах наших рабкоров. Колхозники, строящие социалистическую зажиточную жизнь, в первую очередь нуждаются в четкой работе районных и колхозных радиоузлов, требуют, чтобы радиоточки были исправны и работали полным голосом. И только отсутствием бдительности при подборе радиокадров на местах, а иногда и наличием бюрократизма в районных органах связи можно объяснить головотопские методы радиофикации и перебои в работе радиоузлов, о которых пишут нам наши корреспонденты.

«Ямщики на радио»

Высокое качество радиопередачи—одно из необходимых условий хорошей работы узла, стимул к дальнейшему росту количества радиослушателей. Но этого не хотят понять на радиоузле села Дробово (Харьковская область). Несмотря на то, что имеется целый штат радиоработников (уполномоченный радиокомитета, его заместитель и др.), пожирающий 800 руб. в месяц, вся деятельность радиоузла сводится к музыкальной передаче таких арий, как: «Вот мчится тройка почтовая», «Ямщик, не гони лошадей» и т. п. Имеющийся на радиоузле патефон украл. Так называемая «радиогазета» передает вырезки из печатной районной газеты.

— Не пора ли прекратить эту халтуру?—спрашивает нас т. К.-в.

Мимолетная радость

Большим событием явилась для колхозников Чашинской МТС (Каргопольский район, Челябинской области) установка колхозного узла на 50 точек. Но радость колхозников,—пишет т. Коношев,—была мимолетна. В скором времени сгорела динамомашина на электростанции и колхозный узел лишился электропитания. Этим воспользовались работники районного узла, чтобы поспешно «отгрузить» радиоаппаратуру из колхозного узла. Динамомашина была вскоре отремонтирована, но аппаратура с узла исчезла безвозвратно.

И сидят чашинские колхозники без радио, грустя о затраченных средствах на установку точек и впуске абонентной платы.

Ультиматум Бондаренко

— На четырех квадратных метрах ютится радиоузел Тельского мясо-молочного совхоза № 1. (Прикумск, Северокавказский край).—пишет нам товарищ Дим-ов.—Тут же вместе с радиоаппаратурой находятся и кислотные аккумуляторы, подвергающиеся непрерывной зарядке. Естественно, что ценная радиоаппаратура портится от такого «соседства», а непрерывная зарядка вызвана в свою очередь твердой волей самоуправляющейся совхоза Бондаренко. Он предъявил радиоузел ультиматум: или радиоузел будет заряжать аккумуляторы для автомашины или узел лишится электроэнергии.

Ал.



Путь к радио



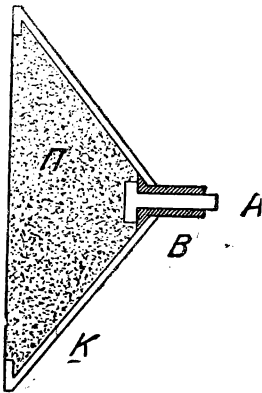
С. Сепин

Еще в самой первой статье нашего цикла «Путь в радио» (см. № 1 «РФ», 1935 г.) мы в общих чертах, без деталей разобрали схему радиосвязи. Это был, так сказать, взгляд на радиовещание с «птичьего полета». Теперь, освоив основные вопросы электротехники, имея представление о колебательных процессах и их природе, мы должны разобрать схему радиосвязи более подробно, выяснив ряд моментов, наиболее существенных для уяснения всего дальнейшего.

Начнем наш разбор со студии и ее «хозяина» — микрофона.

«ТАИНСТВЕННЫЙ КУБИК»

Представьте себе, что вы сегодня делаете доклад по радио. В назначенный час вы явились в студию Московского радиоцентра. Диктор любезно провел вас к столу, на котором стоял «таинственный кубик», представил вас радиослушателям и ваша речь со скоростью 300 000 километров в секунду начала распространяться в эфире, перекрывая огромные расстояния.



Одним из важнейших процессов на том длинном и сложном пути, который проходят электрические токи от микрофона до громкоговорителя, являются модуляция и демодуляция, т. е. наложение звуковых частот на высокочастотные колебания и обратное выделение звуковых частот из полученных модулированных высокочастотных колебаний.

С этими чрезвычайно важными процессами читатель и познакомится в этой статье цикла «Путь в радио», в которой общая схема радиосвязи рассматривается более подробно.

Вашу речь радиослушатель, обладатель РФ-1, ЭКЛ или ЭЧС получает уже в «готовом виде». Но прежде чем вас услышат миллионы слушателей во всех концах страны, речь должна подвергнуться целой серии «радиообработок». И микрофон, перед которым вы выступаете, является как раз первым из тех аппаратов, которые производят «радиообработку» вашей речи.

Микрофон превращает звуковые колебания в электрические. Для того чтобы понять всю эту «радиопроцедуру», давайте кратко разберем устройство самого микрофона. Нам нет нужды рассматривать все многочисленные типы микрофонов, применяемых в радиовещании. Для наибольшей наглядности и простоты мы возьмем лишь простейший тип микрофона — угольный. Схематически он изображен на рис. 1.

Как видно из рисунка, устройство микрофона очень не сложно. К — это металлическая коробка, П — угольный порошок, который насыпан в

эту коробку, А — контакт, пропущенный в коробку и изолированный при помощи фибровой или эбонитовой трубки. Такое устройство предоставляет электрическому току только один путь от контакта А к корпусу К — именно через угольный порошок, который обладает чрезвычайно интересными свойствами.

Угольный порошок прежде всего является неплохим проводником электричества. Но кроме этого он обладает еще одним замечательным свойством — сопротивление угольного порошка электрическому току зависит от того, как плотно сжаты крупинки. Чем они плотнее «сгруппированы» в коробке микрофона, тем меньше их сопротивление электрическому току, тем легче проходит электрический ток через порошок.

Именно это важное свойство угольного порошка дает возможность микрофону выполнить важнейшую задачу — превратить механические колебания, т. е. музыку, речь, в колебания электрические.

Когда на мембрану микрофона действует звук (механические колебания), она начинает колебаться. Вследствие этих колебаний мембраны крупинки угольного порошка придут тоже в движение — они будут то сильнее, то слабее «прижиматься» друг к другу. От этого изменения давлений мембраны на угольный порошок будет соответственно изменяться и сопротивление угольного порошка прохождению тока. Естественно, что с изменением сопротивления будет изменяться и сила тока в цепи микрофона (ток в цепи получается от специальной батареи).

В результате в цепи микрофона будет течь электрический ток, все время изменяющийся по своей величине. Все эти изменения будут соответствовать

тем механическим колебаниям, которые действуют на мембрану. В правильно работающем микрофоне и по частоте, и по амплитуде, и по форме изменения тока будут как раз соответствовать механическим колебаниям, т. е. тем звукам, которые, наполняя студию, действуют на мембрану микрофона.

ЧТО ЖЕ ДАЛЬШЕ?

Механические колебания в электрические превращены. Что же дальше?

Затем токи микрофона или так называемые токи низкой частоты подаются по специальным проводам или кабелям на радиостанцию, где вырабатывается электрическая энергия высокой частоты. И здесь происходят новые сложные процессы «радиообработки».

Токи микрофона определенным образом действуют на электрические колебания, создаваемые генераторами высокой частоты на радиостанциях. Они изменяют амплитуду высокочастотных колебаний. Эти изменения опять-таки соответствуют тем изменениям, которые происходят с электрическим током в микрофонной цепи при воздействии на мембрану микрофона звуковых колебаний.

Если изобразить весь этот процесс графически, то получится весьма интересная картина, приведенная нами на рис. 2. Рассматриваемый рисунок как раз и отображает те процессы, которые в действительности происходят.

На средней горизонтальной линии рисунка до первого вертикального пунктира отмечены «спокойные» колебания, т. е. те колебания, на которые не воздействуют колебания механические. В это время микрофон не действует.

Далее идут колебания уже совершенно другого характера. Они весьма различны по амплитуде. Объясняется это действием микрофона, который выводит колебания из «спокойного», «гармонического» состояния и изменяет их амплитуду.

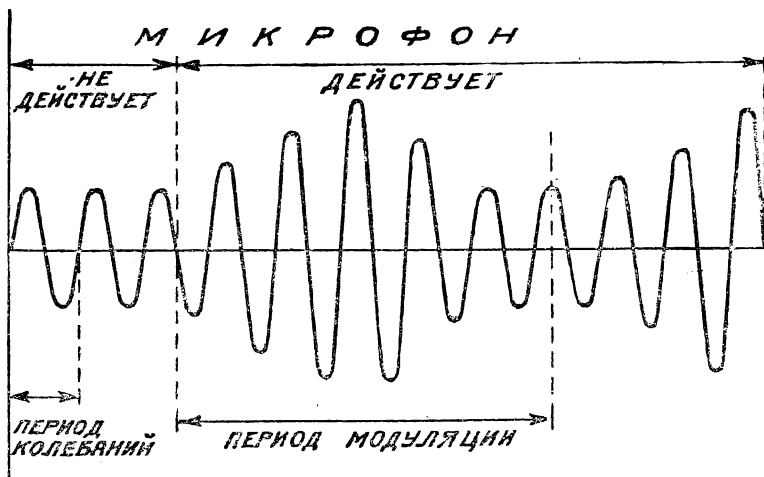


Рис. 2

Такого рода колебания, которые вышли из «гармонического» состояния и амплитуда которых не является постоянной, а все время изменяется в соответствии с характером звуковых колебаний, называются модулированными колебаниями.

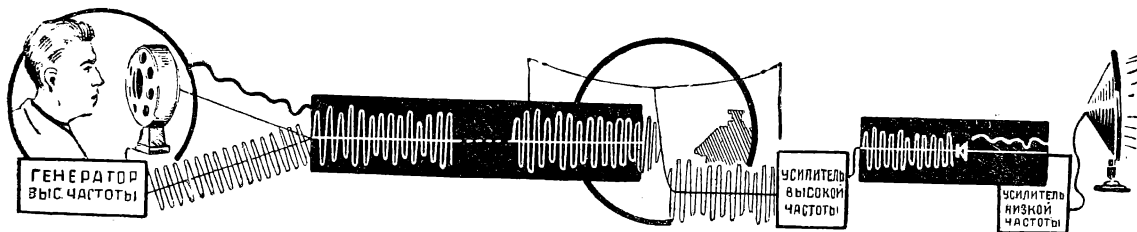
В колебаниях «гармонических» мы имеем обычно только один период или одну частоту. Период их — период собственный, период самих «гармонических» колебаний. Другую совершенно картину мы имеем в случае модулированных колебаний. Их амплитуда непрерывно изменяется.

Закон изменения амплитуды зависит от характера передаваемых звуков, и в частности, если передается все время один и тот же звук (одного и того же тона), то амплитуда колебаний меняется тоже по периодическому закону. В таком случае в модулированном колебании всегда можно различить два периода.

Что же это за периоды? Первый период — период самих высокочастотных колебаний. Второй период — «период модуляции», т. е. тот период, с которым изменяется амплитуда колебаний. Этот период будет как раз соответствовать периоду звуковых колебаний,

действующих на мембрану микрофона.

Антенна радиостанции выбрасывает в эфир модулированные колебания. Эти колебания принимает приемная антенна. И та кривая, которая изображена на рис. 2, отображает картину колебаний не только в антенне передатчика, но и в антенне приемника (конечно в совершенно другом масштабе). Так решается основная задача радиотелефонии, которая заключается в том, чтобы тем или иным методом «перенести» из студии в комнату радиослушателя доклад, концерт или какую-либо другую радиопередачу. Но те медленные колебания, которые создаются в цепи микрофона, сами по себе не могут распространяться без проводников на большие расстояния. Если бы мы захотели их перенести непосредственно в приемник в «чистом виде», потребовались бы специальные проводники. Но никакие проводники нельзя конечно протянуть из Москвы во все необятные уголки Советского союза. Поэтому для передачи звуков на далекие расстояния используются токами высокой частоты, на которые накладываются токи микрофона. Затем электромагнитные волны, осу-



гства роль своеобразного «эфирного транспорта», «привозят» радиослушателям ту или иную радиопередачу.

Для того чтобы слушатель мог действительно получить то, что передается станцией, необходимо обеспечить соблюдение ряда условий. Прежде всего нужно, чтобы те звуковые колебания, которые «наложены» на высокочастотные, были воспроизведены в радиоприемнике достаточно точно. Что касается электрических колебаний, то они должны отвечать двум условиям: 1) обладать гораздо большей частотой, чем звуковые, и 2) иметь все время одинаковую амплитуду. Это последнее обстоятельство имеет очень большое значение, так как, если электрические колебания будут непостоянны по амплитуде, то трудно будет правильно «наложить» звуковые колебания на высокочастотные.

Процесс «наложения» звуковых колебаний на высокочастотные называется модуляцией.

Модулированные колебания передатчиком излучены. В приемной антенне радиослушателя они получены. Какова дальнейшая судьба их?

Теперь нужно провести последнюю «радиооперацию» — «отсортировать» из полученных колебаний колебания «высокочастотного происхождения». Теперь они для нас уже больше не нужны. Они сделали свое дело — «дonesли» до приемной антенны звуковые колебания. И, освободившись от колебаний высокочастотных, мы получим в «натуральном» виде те звуковые колебания, которые уже без труда воспроизведет громкоговоритель.

Задачу «очищения» полученных колебаний от высокочастотных токов в приемнике выполняет детектор. Этот процесс в радиотехнике поэтому называют детектированием.

Итак, при модуляции мы на высокочастотные колебания «накладываем» звуковые колебания. При детектировании же делаем как раз наоборот — из модулированных колебаний выделяем звуковые колебания, которые, действуя на мембрану телефона, воспроизводят те звуки, которые действуют на микрофон в радиостудии.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

Сам процесс детектирования весьма своеобразен. Он представляет собой, как мы уже указали, процесс, обратный модуляции (демодуляция). Методов детектирования, применяемых в радиотехнике, существует несколько. Каждый из них имеет свои особенности. В этой статье мы не будем рассматривать их (к этому вопросу мы вернемся в дальнейшем), а лишь постараемся изложить «азбуку детектирования».

Функции детектирования в радиоприемнике выполняет детектор. Без него не может обойтись ни один радиоприемник.

Прежде чем высказать, как работает детектор, как он «отфильтровывает» высокие частоты, рассмотрим один очень важный вопрос — какими свойствами должен обладать детектор для того, чтобы он мог осуществить свои задачи — детектировать модулированные колебания.

До сих пор, говоря о модулированных колебаниях, мы совершенно оставляли в стороне вопрос о качестве проводников, по которым мы пропускали модулированные колебания. Нас не беспокоил этот вопрос, так как мы знали, что если сопротивление проводника, по которому мы пропускаем модулированные колебания, всегда является постоянным, независимо от амплитуды колебаний, то модулированные колебания сохраняют свою форму.

Форма модулированных колебаний не изменится и в том случае, если мы уменьшим или увеличим величину сопротивления. От изменения величины сопротивления изменится только лишь амплитуда колебаний.

Однако при осуществлении детектирования нам нужно как раз добиться того, чтобы форма модулированных колебаний была нарушена и соответствующим образом изменена. В противном случае нам не удастся

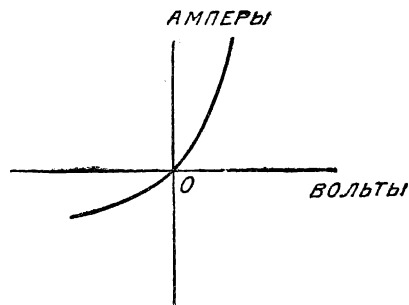


Рис. 4

„отфильтровать“ высокочастотные колебания.

Выполнить эту задачу обычный «омический» проводник, «свято» оберегающий форму модулированных колебаний, вполне естественно, не может.

Нужно поэтому для целей детектирования подобрать особый проводник, который бы обладал нужным для нас свойством — мог бы нарушать форму модулированных колебаний, обладал бы непостоянным сопротивлением, величины которого зависели бы от амплитуды и направления колебания.

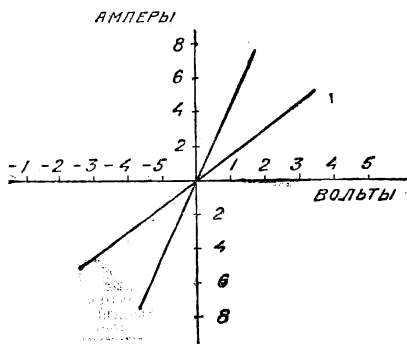
Что произойдет с модулированными колебаниями, если мы их пропустим через проводник, обладающий такого рода необычными свойствами?

Колебания, пропущенные через этот проводник, подвергнутся своеобразным искажениям, вследствие которых они (колебания) разделятся на составные части — на колебания низкой и высокой частоты.

Рассмотрим характер этих разделяющих колебания искажений более подробно.

Не следует думать, что всякие искажения, которые вносятся «неомическим» проводником (т. е. таким, сопротивление которого зависит от амплитуды и направления колебаний), в равной мере помогают осуществлять разделение модулированных колебаний. Для того чтобы обеспечить возможность разделения модулированных колебаний, нужно, чтобы проводник оказывал различное сопротивление электрическим токам в различном направлении. Именно это чрезвычайно важное свойство «неомического проводника» — его несимметричная проводимость — является наиболее существенным при детектировании модулированных колебаний.

Если бы мы захотели провести «графическую параллель» между различными проводниками и их свойствами, то мы получили бы следующую картину.



Посмотрите на рис. 3. На нем по горизонтальной оси отложены величины того напряжения, которое подводится к проводнику. По вертикальной же оси отложены величины силы тока, текущего через проводник.

Возьмем проводник, обладающий постоянным сопротивлением, которое не зависит ни от величины ни от направления подведенных напряжений.

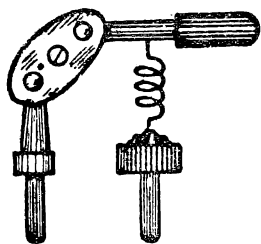


Рис. 5

Вполне естественно, что графически свойства такого проводника будут изображены одной прямой линией. Такое «прямолинейное изображение» свойств проводника объясняется тем, что сила тока в проводнике будет пропорциональна напряжению, которое подведено. Предположим, что мы увеличили подведенное напряжение в пять раз, естественно, что и сила тока в проводнике увеличится в то же число раз. Та же самая зависимость будет существовать и при изменении направления тока.

На рис. 3 как раз и изображены прямые линии, которые мы получили, откладывая в двух направлениях от нуля напряжения и силы токов, если между ними существует прямая пропорциональность.

Весьма важно проследить «поведение» этих линий. На нашем рисунке они различны — одна круче, другая положе. Чем объяснить эту разницу? Легко сообразить, что существенное значение имеет в данном случае сопротивление проводника. Та кривая, которая имеет более крутое направление, характеризует свойства проводника, имеющего меньшее сопротивление. Та же, которая расположена более полого, иллюстрирует свойства проводника, обладающего большим сопротивлением.

Та линия, которая в той или иной мере характеризует свойства какого-нибудь проводника, обычно называется его характеристикой. Следовательно, те две прямые линии, которые

изображены на рис. 3, и являются как раз характеристиками «омических проводников».

Такой подробный разбор свойств «омических» проводников сделан нами для того, чтобы читателю наиболее ясно было различие между свойствами проводников «омических» и «неомических».

Какими свойствами обладают «неомические» проводники, нам уже известно. Мы выяснили также, что они коренным образом отличаются от свойств проводников «омических». Ясно поэтому, что и характеристики этих двух различных проводников будут различны. Характеристики «неомических» проводников никак не могут быть представлены в виде прямых линий, так как эти проводники обладают неодинаковым сопротивлением в разные стороны.

Какой бы мы «неомический» проводник ни взяли, у любого из них сопротивление будет переменным и будет зависеть от направления и величины приложенного напряжения. И характеристика такого проводника

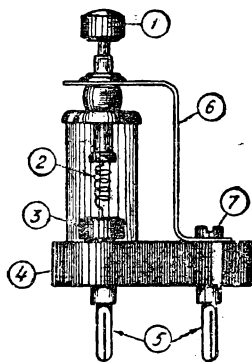


Рис. 6. Кристаллический детектор закрытого типа. 1 — ручка для передвижения пружинки и ее острей для нахождения «хорошей точки», 2 — пружинка-спираль, 3 — чашечка с кристаллом, 4 — изолирующая колодка, 5 — контактные ножки («вилка»), 6 — пружинящая пластинка,жимающая все части детектора, 7 — укрепляющий пластинку винт

будет иметь вид кривой, которая дает возможность судить об отдельных особенностях проводника (рис. 4).

В том месте, где линия поднимается круче, мы можем считать, что проводник обладает меньшим сопротивлением. Там, где она положе, проводник обладает большим сопротивлением.

Нетрудно теперь сообразить, какой вид должна иметь характеристика проводника, чтобы проводник был детектором. Так как для этого проводник должен обладать неодинаковым сопротивлением в обе стороны, то характеристика детектора должна по-разному проходить по обе стороны от горизонтальной оси. Она должна быть, как говорят, несимметрична относительно горизонтальной оси.

Именно это важнейшее свойство характеристики — несимметричность ее — позволяет использовать проводник в качестве детектора.

Мы уже указывали, что высокие качества проводника как детектора зависят от разницы в величинах сопротивления проводника в том и другом направлении. Чем больше эта разница, тем более несимметричной будет характеристика, тем лучше будет проводник детектировать.

Если через такой несимметричный проводник мы пропустим модулированные колебания, то они сильно искажутся, после чего уже не будут существовать как модулированные колебания, представляющие одно целое. Искажения выразятся в разделении колебаний на две части — на колебания высокой и низкой частоты.

После этой «операции» нам уже нетрудно будет обеспечить путь низкочастотным колебаниям через телефон в комнату радиослушателя.

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР

Основные свойства детектора мы разобрали. Для нас теперь ясно, что всякий проводник, обладающий несимметричной характеристикой, может быть использован как детектор.

Но если каждый проводник, обладающий разной проводимостью в обе стороны, может

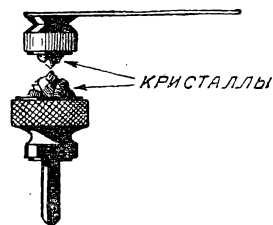


Рис. 7

быть детектором, то в качестве детектора может быть применен например контакт, состоящий, скажем, из двух таких проводников, как острей и пластинка. Такого рода контакт будет об-

ладать и нужным нам свойством — разной проводимостью в разные стороны. Однако эта разница в проводимости при однородности материала будет все же очень невелика и такой детектор будет плохо работать.

Поэтому, когда хотят, чтобы детектор работал лучше, подбирают такие проводники, которые имеют не только разную форму, но и сделаны из разных материалов. Такой «комбинированный детектор» дает очень хорошие результаты, так как применение разных материалов увеличивает и разницу в проводимости, а это приводит к значительному увеличению несимметричности проводника.

В радиолюбительской практике нашли широкое распространение детекторы, состоящие из металлического проводника и какого-либо кристалла.

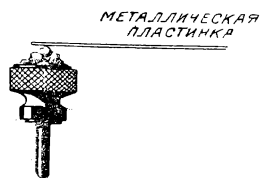


Рис. 8

Каждый радиолюбитель знаком с такого рода детектором, который носит название «кристаллического».

В кристаллическом детекторе большое значение имеет различная форма контактов. На это весьма важно для детектора обстоятельство мы уже указывали. Но кроме этого большое значение имеют и свойства самих кристаллов. Можно подобрать такие кристаллы, которые обеспечат наилучшую работу детектора.

Наиболее часто встречающихся типов кристаллических детекторов в радиолюбительской практике сравнительно немного. Важнейшие из них изображены на рис. 5 и 6.

Большое распространение имеет «галеновый» детектор. Его можно встретить не только в любительских, но и в фабричных детекторных приемниках. Состоит такой детектор из кристалла — «галена» и металлической пружинки, имеющей острый кончик. Галеновые детекторы встречаются двух типов — открытые и закрытые (рис. 5 и 6).

Несколько меньшее распространение имеют два других типа кристаллических детекторов — «периконовый» и «карборундовый». В первом из них контакты представляют собой два вида кристаллов — цинкит и халькопирит (рис. 7). Во втором контакты состоят из кристалла карборунда и металлической пластинки (рис. 8).

Все эти детекторы в той или иной части отличаются друг от друга в своей конструкции. Однако самый принцип действия указанных детекторов один и тот же, независимо от того, является ли в том или ином детекторе острей металлическим или кристаллическим.

Решающее значение для выбора хорошего детектора имеет форма контактов и свойства кристаллов. Именно эти причины влияют на несимметричность характеристики, а следовательно, и на качество работы детектора.

Если форма контакта и свойства кристалла будут оказывать одинаковое влияние — помогать электронам переходить через контакт в одном направлении и затруднять их движение в другом, тогда мы будем иметь наиболее резкую несимметричность характеристики детектора и детектор наилучшим образом выполнит свои функции.

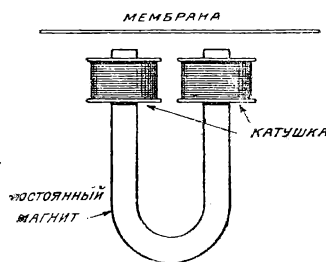


Рис. 9

Другое дело, если действия формы контакта и свойств кристалла «не согласованы». Тогда получится, что форма контакта помогает переходу электронов через контакт в одном направлении, а свойства кристаллов — в другом. Ясно, что такая «несогласованность» будет вредно отражаться на работе. Детектор будет обладать почти симметричной характеристикой.

Не случайно радиолюбитель-детекторщик при настройке

приемника тратит много сил на подыскание «хорошей точки». Именно эта «хорошая точка» обеспечивается только «согласованностью» в работе формы контакта и свойств кристалла.

ПОСЛЕДНЕЕ ЗВЕНО

«Хорошая точка» найдена. Детектор выполнил свои функции. Теперь низкочастотные колебания «стоят» уже у входа в... громкоговоритель. Это последнее, завершающее звено в общей радиопедали. Для того чтобы понять работу всей схемы радиосвязи, мы должны выяснить также и работу этого заключительного звена.

Назначение телефона известно — он превращает электрические колебания в механические (звуковые), причем в данном случае должно быть обеспечено полное совпадение, т. е. чтобы частота, а также и форма механических колебаний были точно такие же, как и у подводимых электрических колебаний.

На рис. 9 мы схематически изображали устройство телефона. Как видно из приводимого рисунка, на концах постоянного магнита, имеющего подковообразную форму, надеты две катушки.

При таком расположении магнит будет притягивать к своим полюсам мембрану телефона.

На чем основано действие телефона?

В этом приборе широко используются свойства постоянного магнита и электромагнита. На их действия и базируется работа телефона.

Весь «секрет» работы телефона состоит в том, что электрические колебания звуковой частоты, проходя через катушки, надетые на концы магнита, будут либо усиливать, либо ослаблять притяжение мембраны к магниту. Она будет колебаться в соответствии с электрическими колебаниями в электромагните. Колебания мембраны и есть механические — звуковые — колебания, которые и нужно было воспроизвести в радиоприемнике.

Действие телефона мы разобрали очень кратко потому, что этот вопрос уже неоднократно освещался на страницах «Радиофронта».

Подробный разбор работы телефона читатель может найти в № 21 «РФ» за 1934 г.



Л. В. Кубаркин

Самовозбуждение приемников стало для наших радиолюбителей серьезным «проблемным вопросом» лишь в сравнительно недавнее время. В первые годы радиолюбительства, когда распространенным типом приемника был регенератор одно-

временный РФ или ЭКР, сделанный безусловно лучше, не работает, а безудержно свистит.

Почему это происходит?

ЧТО ТАКОЕ САМОВОЗБУЖДЕНИЕ?

Приемник закончен. Схема его собрана совершенно правильно, детали и лампы все исправны. Приемник включается и неожиданно начинает «свистеть», т. е. генерировать. Уменьшение обратной связи не дает результатов — генерация не прекращается. Даже полная ликвидация катушки обратной связи, хотя бы путем замыкания ее накоротко, не приводит ни к чему — приемник продолжает генерировать.

Чаще всего бывает так, что приемник в средневолновом диапазоне самопроизвольно не генерирует, т. е. вращением конденсатора обратной связи можно вызвать генерацию и погасить ее, а вот на длинных волнах верчение конденсатора обратной связи не помогает — генерация не срывается. Не срывается она и после уменьшения числа витков катушки обратной связи и даже после полного ее закорачивания. А на генери-

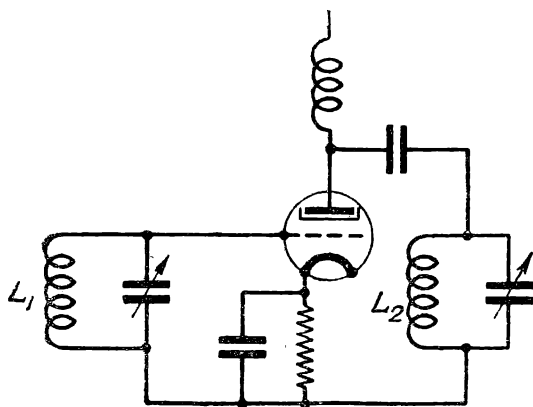


Рис. 1

лампный или с одним или двумя каскадами усиления низкой частоты, самовозбуждение приемников легко можно было устранять регулировкой обратной связи. В приемниках с одним каскадом усиления высокой частоты на трехэлектродной (или двухсеточной) лампе этот каскад тоже обычно не самовозбуждался. Лишь после того, как в обиход любителя начали входить различные «экраны», явление самовозбуждения стало «в порядке дня», и к настоящему времени вопрос этот приобрел необычайную остроту. Для большинства радиолюбителей, плохо знакомых с теорией работы ламповых приемников, это обстоятельство представляется весьма загадочным. Первые любительские приемники были безусловно плохи: схемы их примитивны, катушки и лампы совсем скверны, а приемники все же начинали нормально работать немедленно после окончания монтажа и первого включения, причем обратная связь функционировала совершенно исправно и регулировкой ее можно было легко вызвать генерацию и погасить ее, когда это было нужно. Но чем лучше и грамотней хотел сделать любитель приемник, чем лучше детали и лампы он применял, тем чаще он сталкивался с явлением самовозбуждения. Какой-нибудь трехламповый 1-V-1 по изюбинской схеме с открытыми и притом почти рядом стоящими катушками не самовозбуждался, а со-

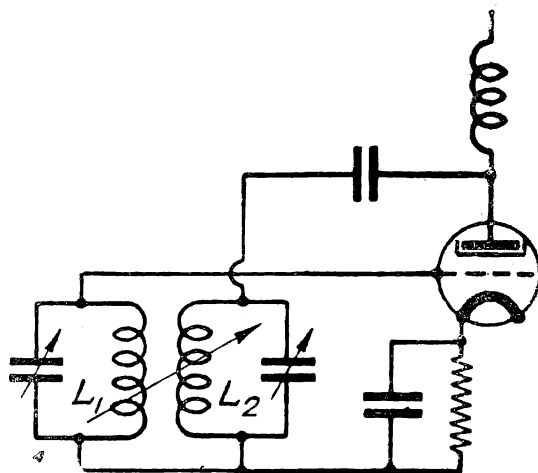


Рис. 2

рующем приемнике слушать нельзя — местные станции принимаются чрезвычайно искаженно, а дальние слышны только в виде свистов.

С явлением самовозбуждения нельзя бороться слепо. Только тогда, когда любитель отчетливо представит себе причины самовозбуждения, —

только тогда сможет он успешно бороться с этим явлением.

В этой статье, рассчитанной на рядового радиолюбителя, не имеющего глубокой теоретической подготовки, приводятся те основные сведения, которые нужны для понимания причин самовозбуждения приемников и для борьбы с этим явлением.

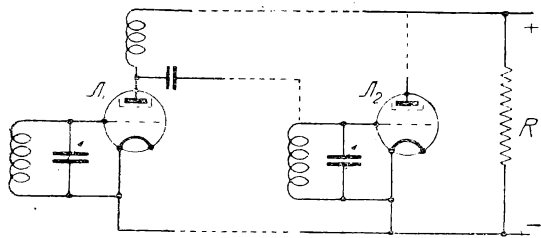


Рис. 3

ПРИЧИНЫ САМОВОЗБУЖДЕНИЯ

Причина самовозбуждения по существу очень проста. В сеточной цепи лампы, усиливающей высокую частоту, протекают переменные токи высокой частоты. В анодной цепи этой же лампы текут точно такие же переменные токи высокой частоты, усиленные лампой. Если между анодной и сеточной цепями будет какая-либо связь, то в сеточной цепи будет наводиться анодной цепью некоторое напряжение. В том случае, если оба тока — «собственный» ток сеточной цепи и ток, наведенный анодной цепью, — будут совпадать по фазе, каскад может самовозбуждаться. Возможность самовозбуждения будет зависеть от величины наведенных токов. Поэтому чем сильнее связь между цепями анода и сетки и чем сильнее токи в цепи анода (т. е. чем больше усиление), тем легче наступает самовозбуждение.

Для самовозбуждения каскада не является обязательным, чтобы в сеточной цепи наводились токи анодными цепями той же лампы. Такой же неприятный «эффект» вызовут анодные токи любого последующего каскада усиления высокой частоты или детекторной лампы. Необходимым условием является лишь то, чтобы наведенные в сеточной цепи токи совпадали по фазе с «собственными» токами.

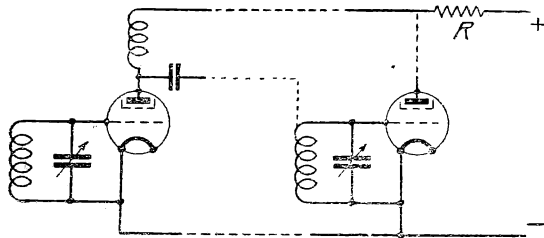


Рис. 4

Те вредные связи в приемниках, через которые осуществляется взаимодействие между анодными и сеточными цепями, бывают весьма многообразны. Взаимодействие может иметь место через индуктивные связи между катушками, через емкости между проводами монтажа и между деталями вследствие того, что в цепях различных каскадов находятся общие нагрузки и т. д. В этой статье мы рассмотрим те причины самовозбуждения, которые практически встречаются в самодельных любительских приемниках, и укажем общие меры борьбы с ними. Этими причинами являются индуктивные связи между катушками, связь через общие нагрузки и неудачный монтаж.

ИНДУКТИВНАЯ СВЯЗЬ

Причины самовозбуждения, которые можно объединить под названием «индуктивные», просты и понятны, борьба с ними не сложна и поэтому о них можно много не говорить. Эти причины состоят в непосредственном индуктивном воздействии катушек (контуров), находящихся в анодной цепи лампы, усиливающей высокую частоту, на катушки, находящиеся в цепи их сетки. На рис. 1 изображена схема каскада усиления высокой частоты наиболее распространенного вида. L_1 является катушкой сеточного контура лампы, L_2 — катушкой ее анодного контура. Если между этими двумя катушками будет существовать индуктивная связь, то схема эта совершенно уподобится схеме с «настоящей» обратной связью. Эту схему можно будет перерисовать в таком виде, в каком она показана на рис. 2, такая схема привычна радиолюбительскому глазу, как нормальная схема с обратной связью. Если величина связи будет достаточна для возбуждения генерации, то эта генерация будет происходить всегда, так как в схеме нет никаких органов, регулирующих обратную связь — в виде ослабления связи между катушками L_1 и L_2 и т. д., как это делается в приемниках с регулирующей обратной связью.

Для появления паразитной генерации достаточно небольшой связи между катушками L_1 и L_2 .

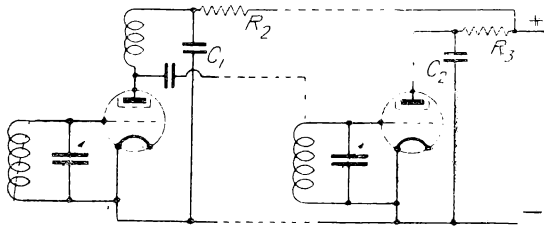


Рис. 5

значительно меньшей, чем при умышленно устраиваемой обратной связи, что объясняется тем, что контур, в который входит катушка L_2 , близок к резонансу с контуром, в который входит катушка L_1 , а в этом случае даже при очень малой связи генерация возникает очень легко.

Конечно каскад, изображенный на рис. 1 и 2, будет генерировать (как и в случае «настоящей» обратной связи) лишь в том случае, если фазы токов в обеих катушках будут находиться в определенных соотношениях, для чего направление витков катушек должно быть определенным (вспомним, что если переменить концы катушки обратной связи, то приемник генерировать не будет). Но это обстоятельство нельзя отнести к категории благоприятных. Если направление витков обеих катушек будет таково, что генерация возникнуть не сможет, то, во-первых, взаимодействие катушки L_2 с катушками предыдущих каскадов может оказаться таким, какое нужно для возникновения генерации, и, во-вторых, взаимодействие катушек L_1 и L_2 в данном случае будет таким, что оно станет «глушить» каскад, т. е. уменьшать его усиление и ухудшать избирательность (так же, как «глушит» перевёрнутая катушка обратной связи). Этим обстоятельством часто и объясняется то, что внешне хороший каскад, с хорошими контурами и безукоризненной лампой работает непонятно плохо, дает малое усиление и имеет расплывчатую настройку.

Работа приемника и в первом и во втором случае будет ненормальной, поэтому при конструировании приемников надо заранее исключить всякую возможность связи между контурными ка-

тушками, т. е. тщательно экранировать их. Если катушки разнесены очень далеко (на несколько десятков сантиметров), то можно ограничиться (в приемниках с одним каскадом высокой частоты) переплетением экраном между катушками. Если же контурные катушки находятся близко, то их обязательно надо полностью экранировать, т. е. заключить в экраны чехлы.

НЕДОСТАТКИ СХЕМЫ

Причины появления паразитной генерации могут крыться в самой схеме приемника. В принципе они состоят в том, что переменные токи анодной цепи какого-либо каскада протекают через сопротивление, включенное одновременно и в цепи другого каскада. Вследствие прохождения через это сопротивление переменных токов первого каскада в нем происходит падение напряжения и на концах его создается переменное напряжение. Так как это сопротивление является общим для какого-либо другого каскада, то переменное напряжение будет действовать и в цепи этого каскада. Если переменное напряжение окажется в фазе с переменным напряжением в цепи сетки одного из каскадов, то это приведет к возникновению самовозбуждения.

Рис. 3 поясняет это. На этом рисунке показаны два каскада приемника, между которыми могут находиться еще один или несколько каскадов. Сопротивление R является «общим сопротивлением», входящим в анодные цепи обоих каскадов. Этим «общим сопротивлением» обычно является внутреннее сопротивление источника анодного напряжения, без которого нельзя обойтись ни в каком приемнике.

Переменная слагающая анодного тока лампы L_2 , протекая по сопротивлению R , создает на его концах переменное напряжение, по величине равное падению напряжения в нем (падению напряжения равно силе тока, протекающего через сопротивление, помноженной на величину сопротивления). А так как это сопротивление R является общим для всех других каскадов, то переменное напряжение, существующее на его концах, будет действовать во всех анодных и сеточных цепях других каскадов и в случае совпадения фаз приводит к самовозбуждению.

Сопротивление R необязательно должно быть омическим.

Если на месте R будет находиться конденсатор или дроссель, то это тоже явится причиной самовозбуждения, так как переменные токи анодной цепи любого из каскадов, пройдя через конденсатор или дроссель, создадут на его зажимах переменное напряжение, что и приведет к тем последствиям, о которых только что говорилось.

«Общим сопротивлением» могут явиться не только источники питания. Предположим, что выпрямитель дает напряжение в 240 В. Любитель, зная, что это напряжение слишком велико для ламп, усиливающих высокую частоту (детекторную лампу тоже надо считать усилителем высокой частоты), хочет понизить его и для этой цели включает в схему сопротивление, обозначенное на рис. 4 буквой R . Этим он действительно понизит напряжение, доходящее до анодов ламп, и вместе с тем создаст причину самовозбуждения, так как сопротивление R явится «общим» для всех каскадов и «свяжет» их со всеми вытекающими отсюда неприятными последствиями.

Борьба с подобными причинами самовозбуждения состоит в применении так называемых «развязывающих цепей».

Что же такое представляют собою развязывающие цепи?

Читателю, усвоившему предыдущие рассуждения, ясно, что зло происходит от того, что через «общие сопротивления» протекают переменные составляющие анодных токов ламп. Отсюда понятен и способ борьбы с этим злом — надо не допустить эти переменные составляющие (безразлично, высокой или звуковой частоты) в «общие сопротивления». Сделать это легко. Вспомним, что переменные составляющие анодных токов не обязательно должны «гулять» по схеме приемника и в частности проходить через питающее устройство. Они должны сделать свое дело, предназначенное им по схеме, и затем попасть в катод своей лампы. Органами, регулирующими движение токов по схеме, и являются развязывающие цепи. Эти цепи состоят из сопротивлений и конденсаторов. Назначение сопротивлений заключается в том, чтобы не пустить переменные слагающие в дальнейшие участки той цепи, в которых эти сопротивления стоят, а назначение конденсаторов заключается в том, чтобы открыть этим слагающим свободный и легкий путь непосредственно в катод. Возьмем для примера схему, изображенную на рис. 4, и добавим к ней развязывающие цепи. Тогда схема примет вид, показанный на рис. 5. Сопротивления R_2 и R_3 и конденсаторы C_1 и C_2 являются развязывающими. Переменные слагающие анодных токов обеих ламп, дойдя до соответствующих сопротивлений R_2 и R_3 , не потекут через них, так как величина сопротивле-

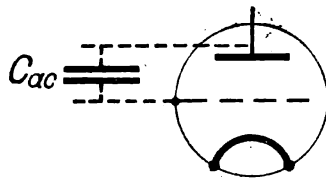


Рис. 6

ния этого пути очень велика. Они «повернут» и направятся в свои катоды через конденсаторы C_1 и C_2 . Емкость этих конденсаторов должна быть достаточно велика, для того чтобы данная частота могла легко через них пройти. Для высокочастотной слагающей величина конденсатора берется в несколько тысяч сантиметров, для низкочастотной — в 1—2 μF .

Между прочим из схемы рис. 5 видно, что при применении развязывающих сопротивлений R_2 и R_3 понижающее сопротивление можно и не ставить, так как роль «понижителей» с успехом выполнят сами развязывающие сопротивления.

Мы не будем подробно останавливаться на рассмотрении роли развязывающих цепей, так как полагаем, что сказанного достаточно для того, чтобы убедить читателя в их необходимости. Кроме того более подробное, чем изложенное выше примитивное рассмотрение работы развязывающих цепей, привело бы к довольно сложным расчетам, которые не способствовали бы лучшему уяснению вопроса неподготовленным читателем.

Развязывающие цепи надо рассматривать не как рабочую часть схемы, а как своего рода предохранитель, гарантирующий от появления самовозбуждения по причине существования «общих сопротивлений». Иногда в приемниках развязывающие сопротивления можно без ущерба закорачивать, нормальная работа приемника от этого не нарушается. На этом основании часть любителей

считает эти сопротивления лишними. Но это мнение глубоко ошибочное. В перезагушенном, плохом приемнике самовозбуждение может не возникнуть и без развязывающих цепей, но это будет доказывать не то, что цепи не нужны, а то, что приемник вообще плох. Чем лучше приемник, тем более нужны развязывающие цепи для его стабильной работы.

КОНТУР, ЛАМПА И ЧАСТОТА

Третья причина паразитной генерации в приемниках является, пожалуй, наиболее распространенной и в то же время наименее известной любителям или во всяком случае наименее отчетливо представляемой.

Физическая сторона условий самовозбуждения высокочастотного каскада за счет паразитных емкостей является очень сложной; подробному рассмотрению этого вопроса в ближайших номерах журнала будет посвящена особая статья. Здесь же мы не будем усложнять изложение и укажем

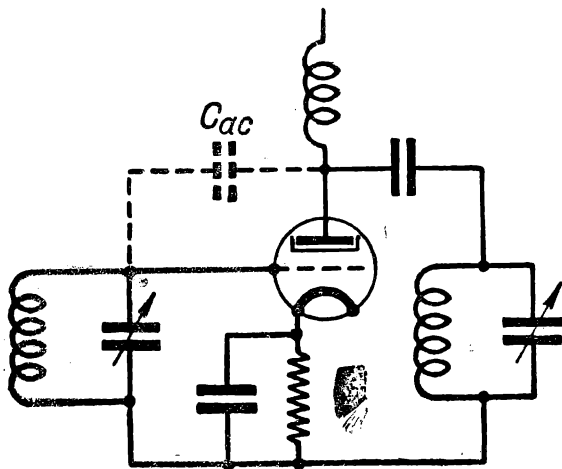


Рис. 7

только на те факторы, от которых в конечном счете зависит стабильность работы каскада.

Объяснение мы начнем с того известного факта, что в каждой лампе между анодом и управляющей сеткой имеется некоторая емкость, обозначенная на рис. 6 пунктиром в виде конденсатора C_{ac} .

В трехэлектродных лампах эта емкость имеет величину от 2—3 см и до 10—20 см в зависимости от конструкции ламповых электродов и от параметров лампы. У зарубежных экранированных ламп эта емкость бывает порядка 0,002—0,004 см, у наших ламп — около 0,02 см. Высокочастотные пентоды имеют крайне незначительную междуэлектродную емкость, измеряемую иногда десятитысячными долями сантиметра.

Из схемы каскада усиления высокой частоты (рис. 7) нетрудно увидеть, что через (емкость анод—сетка (C_{ac}) сеточный и анодный контуры приемника оказываются связанными и при известных условиях связь эта будет достаточной для самовозбуждения каскада, т. е. для возникновения паразитной генерации.

Для того чтобы, не вдаваясь в существо явле-

ний, только отметить, какие факторы и как именно влияют на возможность самовозбуждения, мы приведем одну формулу, которая связывает все эти факторы. Эта формула имеет такой вид:

$$\omega \cdot S \cdot Z^2 \cdot C < K,$$

где $\omega = 2\pi f$ (f — частота принимаемых колебаний, а $\pi = 3,14$),

S — крутизна характеристики лампы, работающей в каскаде, в амперах на вольт (A/V),

Z — сопротивление контура переменному току при резонансе, выраженное в омах,

C — емкость анод—управляющая сетка лампы (C_{ac}) в фарадах ($1 \text{ см} = 1 \cdot 10^{-11} \text{ F}$),

K — постоянный коэффициент, зависящий от числа каскадов усиления высокой частоты в приемнике. Величины K даны в следующей таблице:

Число каскадов в. ч.	K
1	2
2	1
3	0,764
4	0,667
5 и больше	0,5

Эта формула говорит о том, что например в приемнике, имеющем один каскад усиления высокой частоты, произведение $\omega S Z^2 C$ должно быть меньше 2, если оно превысит 2, то наступит самовозбуждение каскада. В приемнике, имеющем два каскада усиления высокой частоты, это произведение должно быть меньше 1 и т. д. Отсюда можно сделать уже первый вывод, что чем больше в приемнике каскадов в. ч., тем легче он самовозбуждается (тем меньше величина K).

Рассмотрим в отдельности все величины, входящие в формулу, причем начнем со второй. На втором месте стоит S — крутизна характеристики ламп. Следовательно, чем больше крутизна лампы, т. е. чем лампа лучше, тем легче может возникнуть самовозбуждение.

Далее следует Z — фактор, характеризующий качество контура — чем Z больше, тем контур лучше. И, к сожалению, чем лучше контур (больше Z), тем легче каскад самовозбуждается. Далее идет емкость лампы C . Чем эта емкость больше, тем легче возникнет паразитная генерация.

Наконец ω . Чем ω больше, т. е. чем длина волны короче, тем более благоприятны обстоятельства для возникновения самовозбуждения. Это как будто бы противоречит действительности. Приемники особенно охотно самовозбуждаются на длинных волнах, соответствующих малой величине ω . Но это кажущееся противоречие объясняется просто. В формуле имеется еще одна величина, зависящая от частоты, это величина Z , которая у длинноволновых контуров в два-четыре раза больше, чем у средневолновых. А так как величина Z входит в формулу в квадрате (Z^2), то фактически получится, что увеличение Z с удлинением волны растет гораздо быстрее, чем уменьшается ω , поэтому на длинных волнах приемники самовозбуждаются легче.

Эта формула прекрасно поясняет, почему наши

новые приемники чаще «свистят», чем прежние. Это происходит, во-первых, потому, что теперь любители делают лучшие контуры, т. е. контуры, имеющие большие величины Z , а Z , как мы видим, входит в формулу в квадрате, что сильно увеличивает способность самовозбуждения. Кроме того наши теперешние лампы имеют большую крутизну S . Правда, новые лампы имеют меньшую междуэлектродную емкость C , но это имеет малое значение, потому, что фактически действующей величиной является не только «чистая» емкость анод — сетка, но и емкость монтажа, а эта емкость в любительских конструкциях обыкновенно бывает значительно больше, чем емкость анод-сетка и решающую роль играет именно она. Действительно, если емкость монтажа (емкость между сеточными и анодными проводами и т. д.) будет равна всего 0,1 см, то емкость лампы перестает уже играть роль. При нашей лампе, имеющей $C_{ac} = 0,02$, эта емкость будет равна 0,12 см, а при лучшем пентоде, имеющем $C_{ac} = 0,002$, эта емкость будет равна 0,102, что дает ничтожную разницу. Сама емкость пентода (0,002 см) в 10 раз меньше емкости СО-124 (0,02 см), но действующие емкости (емкости лампы + емкость монтажа) будут и при пентоде и при СО-124 почти одинаковыми (0,12 и 0,102 см).

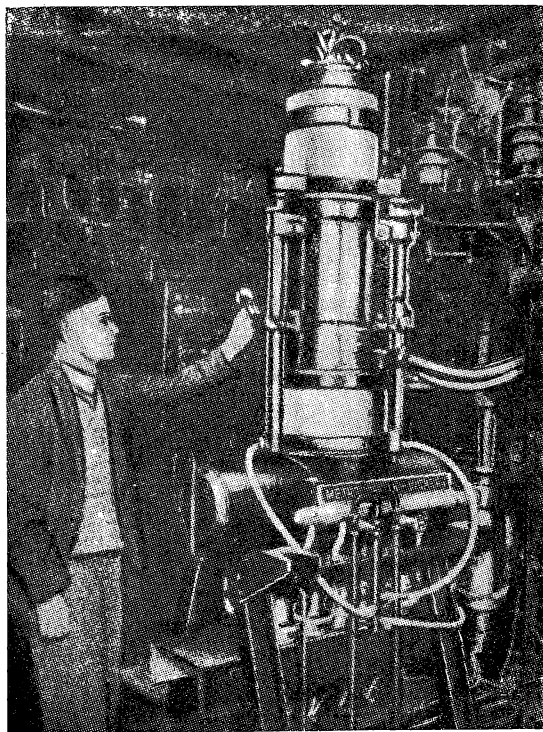
Что же делать, чтобы избежать самовозбуждения? Ясно, что изменять величину ω мы не можем, так как она определяется диапазоном приемника. Мы можем изменить и уменьшить Z , т. е. ухудшить контур. Но это невыгодно, потому что это резко уменьшит избирательность и усиление. Остается уменьшать S и C . Уменьшение C можно производить только за счет уменьшения емкости монтажа, так как уменьшить C_{ac} лампы мы не можем. Поэтому на монтаж надо обращать серьезнейшее внимание, надо тщательно удалять анодные цепи от сеточных и при малейшей возможности экранировать их.

Если же этого окажется недостаточным, то придется уменьшать величину S , т. е. крутизну лампы. Эта мера нежелательна, так как уменьшение S сопровождается уменьшением усиления каскада, но, к сожалению, к этому приходится прибегать. Уменьшение величины S производится путем уменьшения напряжения на экранирующей сетке лампы. Если в приемнике предпринято все, что только можно, для предотвращения самовозбуждения, то как на крайнюю меру приходится решаться на уменьшение напряжения на экранирующей сетке.

Итак, суммируем — чтобы затруднить самовозбуждение приемника, надо:

- 1) устранить всякую возможность индуктивной связи между контурами,
- 2) оградить каждый каскад в отдельности развязывающими цепями,
- 3) свести к минимуму емкость монтажа, отдалить анодные цепи от сеточных и вводя экранировку, разделяющую эти цепи. Если в этих направлениях сделано все, что оказалось возможным, но приемник продолжает самовозбуждаться, то надо уменьшать напряжение на экранирующих сетках ламп, усиливающих высокую частоту, до тех пор, пока самовозбуждение не прекратится.

Проверку на самовозбуждение надо делать при замкнутой накоротко катушке обратной связи. В этих условиях появление генерации хотя бы в одном участке диапазона будет свидетельствовать о том, что приемник самовозбуждается.



500-kW лампа, испытываемая на заводе „Metropolitan-Vickers“

Патрончик для лампочки карманного фонаря

Патрончик для лампочки карманного фонаря легко можно сделать из латунной оболочки бергмановской трубки диаметром 9 мм. Для такого патрончика берется кусок указанной трубки длиной 15 мм и удаляется из ее оболочки изоляционный слой, после чего мы получим латунный цилиндр высотой 15 мм и с внутренним диаметром отверстия около 9 мм. Винтовая нарезка в цилиндре делается следующим образом. Цилиндр надевается на цоколь лампочки, а затем тупым краем столового ножа или ребром металлической линейки выдавливается на его стенках нарезка по винтовой борозде цоколя. После этого нужно загнуть на нижнем крае цилиндра бортик шириной в 1—1,5 мм и вставить внутрь цилиндра эбонитовый или картонный кружок диаметром в 9 мм, а с наружной его стороны — такой же кружок диаметром в 12 мм. Оба эти кружка скрепляются между собой при помощи контакта так, как это рекомендует т. И. А. Левтов в журнале „РФ“ № 4 текущего года. Таким образом такой патрончик делается без применения пайки. Один подводящий проводничок присоединяется непосредственно к патрончику, а второй зажимается под гайку контакта

Нерезонирующий громкоговоритель

Вопросу улучшения качества звучания громкоговорителей иностранной радиотехникой уделяется большое внимание. В «Радиофронте» (№ 20 и 21 за 1934 г.) разбирался теоретически вопрос об одной из причин искажений в громкоговори-телях, вследствие появления в диффузорах паразитных колебаний половинной частоты. Там же было ука-зано, что за границей в качестве одной из мер борьбы против возникновения таких колебаний применяется для громкоговорителей особая форма диффузора — выгнутый конус. В частности такие диффузоры применяются в громкоговори-телях фирмы «Телефункен».

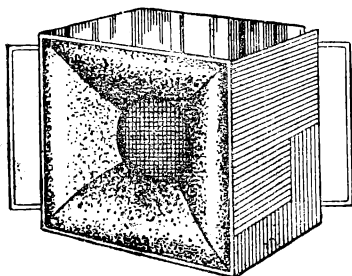


Рис. 1

Интересные принципы борьбы с искажениями в громкоговори-телях с диффузорами нормального типа выдвигаются радиолюбительской практикой. В одном из последних номеров английского журнала «Wireless World» находим описание так называе-мого «нерезонирующего ящика», в котором также использован в весьма своеобразной форме и прин-цип выгнутого диффузора.

За границей не случайно начали обращать вни-мание на способы монтажа громкоговори-телей, так как помимо диффузора значительные искажения в ра-боту громкоговори-теля вносятся ящиком, в кото-ром заключен механизм громкоговори-теля. Дело в том, что ящик обладает собственными резонирующими частотами стенок и передней доски. Кроме этого источником искажений является столб возду-ха, находящийся внутри ящика.

Другим недостатком всех го-ворителей вообще является так называемый «высокочастотный пучок». Явление это заключа-ется в следующем. Низкие зву-ковые частоты распространяют-ся диффузором громкоговори-теля с одинаковой силой по всем направлениям. Частоты же более высокие вследствие не-равномерного распределения из-лучения громкоговори-теля по разным направлениям распро-страняются от него паралле-льным пучком, как узкий пучок

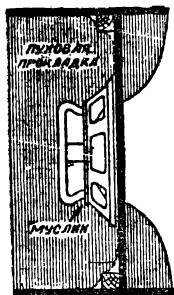


Рис. 2

света, направленный из диффузора громкоговори-теля. Если слушатель не находится прямо перед громкоговори-телем в направлении этого «высокочастот-ного пучка», он не услышит спектра частот этого пучка, хотя бы они и хорошо воспроизводились приемником.

Обычно стараются добиться устранения искаже-ний, даваемых ящиком, путем обивки его внутри

войлоком, утолщения стенок и т. д., но такие по-лумеры не являются достаточными. Необходимы серьезные изменения конструкции в целом.

Автором статьи, помещенной в «Wireless World», был сконструирован такой ящик. В качестве громкоговори-теля был применен обыкновенный дина-

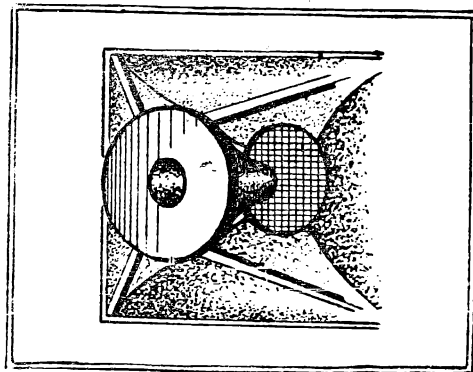


Рис. 3

мик. Ящик из 10-мм фанеры имеет стороны длиной по 45 см и шириной по 25 см. Передняя стенка (разделительный экран) сделана из такой же фанеры и углублена внутрь на 75 мм (в преж-них конструкциях ящиков разделительный экран так далеко не углублялся). Для громкоговори-теля, укрепленного на разделительном экране, сделано соответствующее отверстие. Динамик с задней стороны, разделительный экран и частично боко-вые стенки обтянуты двойным слоем муслина. Про-странство между разделительным экраном и зад-ней стенкой ящика заполнено неплотным слоем пуха. Передняя часть ящика с помощью материи и того же пуха оформлена в виде раструба. Узкий конец раструба образуется окружностью диффу-зора, широкий же конец — рамой ящика. Вид оформленного таким образом ящика показан на рис. 1, разрез — на рис. 2.

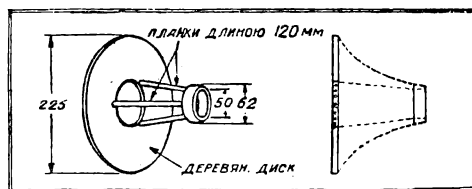


Рис. 4

Выполненный таким способом ящик, как уверяет автор статьи, помещенной в английском журнале, совершенно не резонирует даже при игре духо-вого оркестра, не раздражает ухо искажениями, свойственными подобного рода громкоговори-телям, полностью воспроизводит низкие частоты.

Сконструированный таким образом громкоговори-тель обладает единственным недостатком, правда, свой-ственным и всем остальным громкоговори-телям, — он имеет «высокочастотный пучок».

В дальнейшем автору статьи удалось устранить «пучок» путем добавления специального приспо-

РФ-1 С ПОЛНЫМ ПИТАНИЕМ ОТ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

В. В. Чайкин

Заинтересовавшись приемником РФ-1, я решил попытаться переделать его на полное питание от сети постоянного тока напряжением в 220 V. Первые опыты подтвердили, что при питании от сети постоянного тока РФ-1 работает несколько не хуже, чем при питании его от переменного тока.

Так как при этом отпадает надобность в силовом трансформаторе и кенотроне, то сборка РФ-1, питаемого от сети постоянного тока, обходится много дешевле.

Сущность переделки приемника РФ-1 заключается в том, что исключается из схемы силовой трансформатор и кенотрон; нити накала всех трех ламп соединяются между собою последовательно и включаются в осветительную сеть через электрическую лампу L_4 в 200 W так, как указано на схеме. Аноды ламп питаются непосредственно от осветительной сети через обычный фильтр, составленный из дросселя типа Д-3 и конденсаторов C_{18} , в 4 μF и C_{19} — 4—6 μF . Землю в переделанный приемник можно не включать, так как

осветительная сеть одновременно служит и хорошим заземлением. Необходимо запомнить, что заземляющий провод (если таковой будет включаться в приемник) нужно присоединять обязательно через постоянный конденсатор емкостью около 3 000—5 000 см. Обмотку подмагничивания динамика можно включать или непосредственно в осветительную сеть или же к выходным клеммам фильтра. Правда, при последнем варианте включения заметно греется дроссель Д-3 фильтра.

В остальном схема приемника РФ-1 и ее электрические данные остаются без изменений.

Чтобы лампы приемника нормально накаливались, необходимо выбрать соответствующей мощности электрическую лампу L_4 . Так как при последовательном соединении нитей ламп приемника РФ-1 (две лампы СО-124 и одна СО-122) через цепь накала должен проходить ток силой около 1A, то при напряжении сети в 220 V достаточно будет поставить одну лампу L_4 в 200 W или две лампы по 100 W, соединив их между собою параллельно.

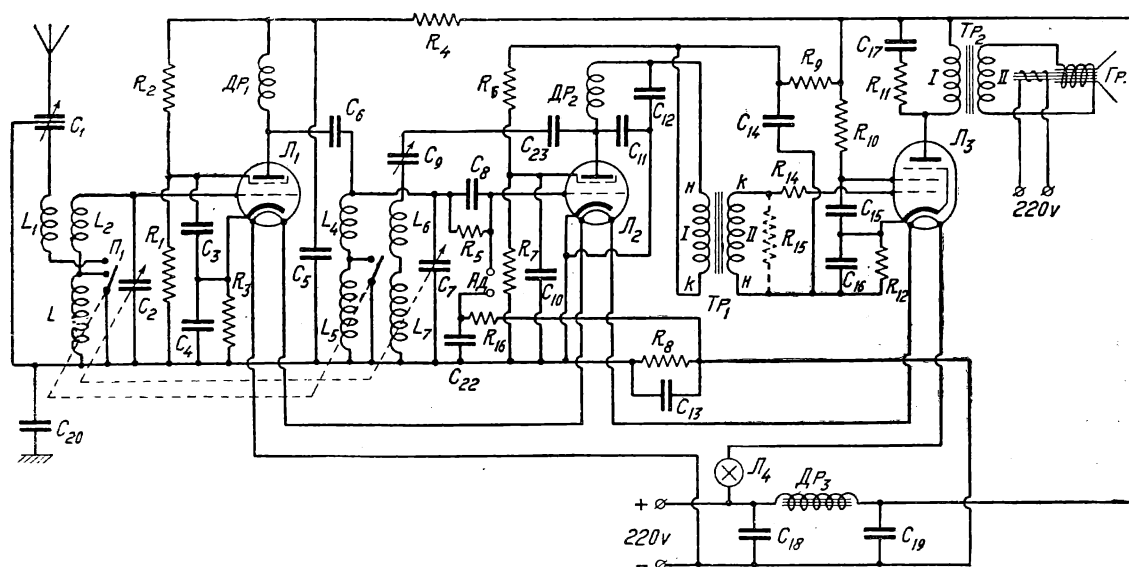


Схема приемника РФ-1 с полным питанием от сети постоянного тока

собления, рассеивающего его. Приспособление имеет форму усеченного конуса, сделанного из прошелаченной материи, натянутой на деревянном каркасе. Основанием конуса является деревянный круг, имеющий в середине отверстие. Отверстие расположено точно против центра диффузора и соединено с усеченной вершиной конуса помощью своеобразного, открытого с обоих концов «коридора», состоящего из каркаса, также обтянутого прошелаченной материей. Эта совершенно не резонирующая конструкция обладает весьма ценным свойством — рассеивать «высокочастотный пучок».

Оформленный таким образом говоритель пока-

зал, по словам автора, исключительно высокое качество работы. Угол рассеяния «высокочастотного пучка», даваемый говорителями обычного типа, равен примерно 20° , в этой же конструкции он расширился до 140° , вследствие чего увеличился музыкальный диапазон передачи.

Конструкция «рассеивателя» приведена на рис. 4. Узкий конец «рассеивателя» должен находиться примерно на уровне передней доски ящика. Все приспособление укрепляется помощью четырех металлических или деревянных подпорок в углах ящика.



П. Н. Кунсенко

Электронная лампа — это тот основной прибор, это — та чрезвычайно важная и ответственная «деталь» современного радиоприемного аппарата, которой сейчас определяются все достижения современной радиоприемной техники. И это положение, очевидно, еще сохранится на долгое время в будущем. От лампы, от ее качества в очень значительной степени зависит действие всего радиоприемника, претендующего на современность. Всем, занимающимся радиоприемом, в настоящее время уже совершенно очевидно, что только на базе создания хороших ламп можно конструировать радиоприемники, отвечающие современным возможностям техники при тех серьезных требованиях, которые предъявляются к ним в условиях современной загруженности «эфира». Само собой понятно, что именно сюда должно быть обращено наибольшее внимание радиолaborаторий и радиозаводов.

ПОЛОЖЕНИЕ С ЛАМПАМИ ЗА ГРАНИЦЕЙ

Изучение путей развития приемной радиотехники за границей с несомненностью показывает, что там вот уже в продолжение нескольких последних лет радиоприемники совершенствуются, как правило, под знаком развития «электронной лампы». За последние годы за границей создано колоссальное количество всевозможных типов ламп, причем неизменно от образца к образцу, от типа к типу происходит их последовательное непрерывное улучшение и усовершенствование. Эти улучшения и усовершенствования чрезвычайно многообразны и захватывают все стороны современной приемной электронной лампы. В настоящее время лампы развиваются и в отношении улучшения их параметров, которые сейчас доведены до рекордных величин и в отношении габаритов и в отношении уменьшения энергии, необходимой для их питания. Наконец структура новых ламп и конструктивно-производственное лицо их также коренным образом изменяются. В каждом из этих направлений за границей достигнуты решительные успехи. И тем не менее, несмотря на все эти успехи, необходимо констатировать, что все-таки в условиях капитализма, охваченного экономическим кризисом и наступившей после него депрессией, благодаря целому ряду экономических препятствий, дальнейшее развитие электронных ламп, сулящее очень заманчивые перспективы, все время затормаживается. Можно указать целый ряд примеров, подтверждающих это положение. Например в Германии в прошлом году между фирмами, производящими лампы, было заключено соглашение о прекращении выпуска на рынок новых типов ламп. В Америке в 1933 г. был выпущен в об-

щей сложности 41 новый тип ламп, а в 1934 г. всего только 4 новых типа, тогда как требования со стороны радиотехники, конструирующих приемники, в 1934 г. было на 216 новых типов. Несколько, правда значительно слабее чем в Америке, сократился выпуск числа новых типов ламп в 1934 г. и в Англии, несмотря на колоссальный спрос на них. В связи с этим техника радиоприема, необычайно стремительно развивающаяся за последние годы, не может все же в капиталистических странах получить того настоящего размаха, который она могла бы приобрести при благоприятствующих технико-экономическим условиям. Все указывает, что эта задача по плечу только нашей стране.

НАШИ НЕОТЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ

Наша великая страна, добившаяся поразительных и исключительных по своему размаху успехов во всех областях строительства и овладевшая в необычайно быстрые сроки всеми отраслями самой сложнейшей техники, задачу эту может решить в самые короткие сроки и несомненно ее решит, иначе и быть не может. Но это вовсе не значит, что сейчас, когда задача эта далеко еще не решена и к решению ее как следует мы не приступали, нужно замазывать истинное положение дела. В настоящий момент для того чтобы привлечь к этому делу внимание и наконец двинуть его вперед, мы со всей откровенностью должны констатировать, что выпуск нашими вакуумными заводами, и в первую очередь заводом «Светлана», новых типов ламп катастрофически затянулся, и если в этом вопросе в самое ближайшее время не наступит решительного перелома, то случится то, что к моменту выпуска тех образцов, которые обещает «Светлана», они безнадежно устареют, и мы, в лучшем случае, будем в том же положении отставания относительно заграничной, в котором находимся сейчас. Нужно прямо сказать, что в таких областях техники, как радио, где непрерывно и притом быстро совершенствуется основная техническая база, такими темпами, которые в разработке новых ламп взяла «Светлана», наша ведущая в этом деле лаборатория и завод, работать конечно нельзя. С этими темпами неизбежно все время будем находиться в «хвосте». Это положение необходимо в корне изменить. Организациям, руководящим разработкой новых ламп, нужно для ускорения дела дать «Светлане» конкретные задачи, отбросив все второстепенное и вторичное.

Видимо, до сих пор нет отчетливых установок у руководящих лабораторий в вопросе, какие же лампы нам нужны, и это неблагоприятно отражается на деле выпуска новых типов ламп.

Вопрос о том, какие лампы нам нужны, — вопрос, приобретающий сейчас очень актуальное значение. В то же время этот вопрос не простой, а чрезвычайно деликатный, требующий особо вдумчивого к себе отношения. Вступить нам на путь прямого и обоснованного подражания иностранной технике или копирования заграничных образцов было бы глубоко неправильным и поверхностным решением этого вопроса. При тех обширных задачах, которые в этом вопросе нам нужно решить, настоятельно необходимо поставить перед вакуумной промышленностью самые конкретные и законченные задачи, быстро ведущие к цели — овладению современными высотами приемной радиотехники.

Какими же должны быть наши лампы? Попытаемся ответить на этот вопрос, зафиксировав сначала «коротенько» все то, что в области приемных ламп достигнуто за границей и что имеет несомненное значение для современной техники радиоприема.

Что достигнуто за границей в вопросе питания ламп? Это — очень важный вопрос, которому тоже уделяется мало внимания.

Вопрос о режиме накала нити в батарейных лампах в настоящее время всюду решен бесспорно в пользу стандарта питания с напряжением накала 2 В при токе накала для усиительных приемных ламп, включая «смесительные», — 0,06—0,1 А и в некоторых случаях при токе в 0,15 А. Дальше в этом вопросе пока не пошла. Задача наших вакуумных лабораторий — двинуть этот вопрос дальше, не дожидаясь иностранного «толчка».

Подогревные лампы всюду изготавливаются сейчас двух типов: универсальные (для питания от переменного или постоянного тока) и питаемые только переменным током. Последний тип, повидимому, в ближайшем будущем отомрет. В Америке универсальные лампы изготавливаются для напряжения подогрева 6 В при токе подогрева 0,3 А и в мощных лампах до 0,4—0,7 А. В самое последнее время выпущены 6-вольтовые подогревные лампы «малютки» для $u_{кв}$ с током 0,16 А, речь о которых будет ниже. Необходимо здесь подчеркнуть, что мощность, расходуемая на подогрев в этих последних лампах, в четыре раза меньше, чем в наших несравненно во всех отношениях худших лампах. Но эти лампы не являются рекордными по питанию среди подогревных. В Америке же фирмой «Сильвания» выпущен пентод высокой частоты типа 15 со следующими данными режима подогревной цепи: напряжение 2 В, ток 0,22 А, т. е. с мощностью подогрева в восемь раз меньшей, чем в наших лампах.

В Англии универсальные лампы выпускаются все с одинаковым током подогрева 0,2 А при напряжении подогрева 13 или 26 В (последнее только в мощных лампах). В этом разное режимы подогревных ламп заключается одна из слабых черт английских подогревных ламп. В Германии универсальные лампы изготавливаются для напряжения 6 В (так называемая серия Е). Подогревные лампы для переменного тока изготавливаются в Европе с напряжением подогрева 4 В и в Америке 2,5 В. Этим последним лампам сейчас уделяется сравнительно меньше внимания, чем универсальным, за которыми — будущее.

Наиболее правильный путь в вопросе о подогревных лампах несомненно взят в Америке. Для нас тип 6-вольтовых ламп был бы также наиболее рационален со всех точек зрения. Об этом нужно серьезно подумать. В настоящее

время этот вопрос остался, очевидно, вне сферы внимания и по инерции продолжает разрабатываться и культивироваться 4-вольтовый тип подогревных ламп.

ЛАМПА УСИЛЕНИЯ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

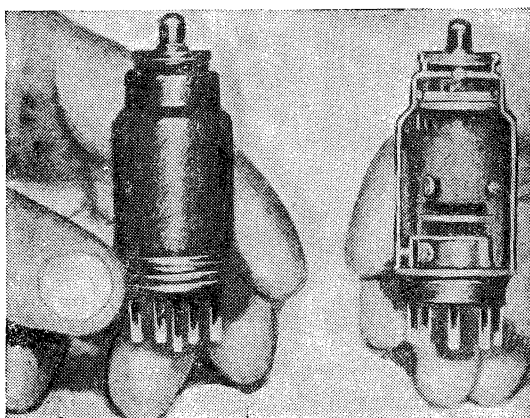
В настоящее время всюду в качестве усиительной лампы высокой частоты на первое место выдвинулся пентод. После продолжительных работ наконец получены образцы пентодов, у которых внутренняя емкость между анодом и управляющей сеткой сведена до величин, равных или меньших величин емкости в тетродных (четырёх-электродных) лампах. Лучшие современные образцы этих ламп приведены в таблице 1 (см. след. стр.).

Среди этих ламп наибольший интерес представляют американские пентоды, выпущенные в этом году. Американцам удалось с катодом, требующим для нагрева меньше чем в два раза энергии, чем в прежних своих пентодах, выпустить лампы более высокого качества, нежели прежние 2,5-вольтовые американские пентоды. Эти пентоды настолько замечательны, что они нашли использование в современных американских приемниках, предназначенных только для питания переменным током, где все другие применяемые лампы — 2,5-вольтовые.

Замечателен также пентод 954 — «малютка», обеспечивающий трехкратное усиление на волне около 1 м. Этот пентод открывает совершенно новые возможности в технике радиоприема $u_{кв}$ и безусловно подлежит изучению и воспроизведению у нас в самое ближайшее время вместе со своим собратом — триодом «малюткой», типа 955. Приведенные в таблице английские и германские лампы показывают те результаты, которые достигнуты в рядовых пентодах сегодняшнего дня. Их необходимо хорошенько запомнить, так как они дают представление о том уровне, которого нам надлежит достигнуть.

ТРИОДНЫЕ И УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

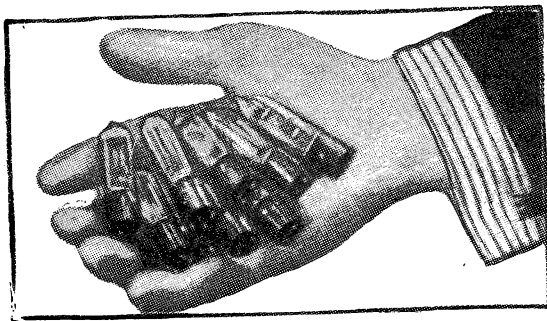
В этих лампах за последнее время после ламп «микромеш» собственно ничего принципиально нового не достигнуто. Объясняется это, видимо, тем, что триоды сейчас вообще находятся вне пристального внимания вакуумных лабораторий. Триоды выполняют сейчас в приемниках вспомогательные функции и их качество в этих функциях играет сравнительно второстепенную роль.



Новые американские металлические лампы

СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Смесительные лампы или лампы для преобразования частоты в настоящее время выпускаются в большом количестве и разнообразнейших типов. В Англии выпускаются смесительные лампы следующих видов: октоды, триоды-пентоды, гектоды (пентагриды) и гексод-триоды (фирма Лиссен), причем в английских суперах самого последнего выпуска находят применение все эти лампы, а также пентоды с переменной крутизной.



Лампы «малютки» (Англия)

В Германии выпускаются следующие смесительные лампы: гексод-триоды, октоды.

Наконец в Америке — триод-пентоды и гектоды, причем наибольшее распространение получил гектод.

Таким образом в настоящее время за границей употребительны четыре основных вида смесительных ламп. Какая же из этих ламп наилучшая? Конечно октод. Однако октод имеет свои недостатки, главный из которых — сложность внутренней структуры. Самым серьезным конкурентом октода несомненно является триод-пентод, значительно более простой по структуре. Среди английских смесительных ламп триод-пентоды дают в общем и наиболее высокие величины крутизны преобразования — 0,7. Кроме того триод-пентоды имеют то преимущество, что они могут быть применены не только в смесительных схемах в супере, но и в ряде других схем, например в рефлексных схемах, в схемах прямого усиления, в качестве усилительной лампы высокой частоты и детектора одновременно и наконец в качестве диод-пентодной лампы, при соединении вместе

сети и анода и использовании ее в качестве диода. У октода эти возможности значительно ниже; гектод замечателен только тем, что он сравнительно прост, но зато по ряду показателей он безусловно уступает октоду. Использование в приемниках всех упомянутых видов смесительных ламп объясняется прежде всего экономическими причинами, а также тем, что в настоящее время преимущество той или иной лампы в полной мере отчетливо не выявлено, и вопрос требует дальнейшего, более углубленного изучения и проработки. Какой же вид смесительной лампы должен быть взят нами за основу? В соответствии с изложенным выше для нас наиболее рационален триод-пентод, при условии, что он будет такого же качества, как английские триод-пентоды. Но конечно большой ошибки не будет сделано, если будут выпущены октоды.

Через гектодную (пентагридную) стадию развития в этом деле теперь, когда нам необходимо ставить на производство действительно новый тип лампы, желательно конечно перескочить.

ДЕТЕКТОРНЫЕ ЛАМПЫ

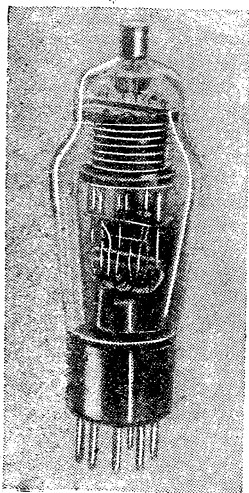
Вопрос о детекторных лампах сейчас решается очень просто. Повидимому, наилучшим и простейшим решением этого вопроса является выпуск маленькой лампы с 2 диодами. Такие отдельные лампы с диодами в настоящее время выпущены в Германии, Англии и Америке. В Америке выпущены такие лампы с диодами, работающими от отдельных катодов, это дает известную гибкость при использовании их в различных схемах. Ток накала или подогрева этих ламп обычно бывает в два раза меньше, чем в универсальных триодных лампах. В 4-вольтовой подогревной серии он не должен превышать 0,5—0,6 А. Срок службы этих ламп очень велик, почему она фактически может быть отнесена к несменяемым деталям приемника. С помощью этих ламп можно составлять самые различные схемы. Комбинированные дуплекс-диодные лампы с триодами и пентодами высокой частоты в настоящее время дальнейшего развития не получают, но и не сходят пока со сцены, находя применение в ряде приемников. Выпущенная фирмой Mazda лампа тройной диод-триод с 3 диодами широкого распространения не получила и используется лишь в единичных приемниках. Широкое распространение наряду с диодными также получили и пентодные детекторы с высокой крутизной S (см. таблицу 1).

ТАБЛИЦА 1.

Страна	Тип лампы	Режим подогрева		$\frac{S}{\text{mA/V}}$	μ	$\frac{C_{ca}}{\mu F}$
		V	A			
Америка	6C6	6,3	0,3	2	Выше 1500	0,007
	6A6*	6,3	0,3	2	1280	
	954	6,3	0,15	1,4	2000	
Англия	Mazda ACS Pen	4	1	5,5	9000	0,002
	Marconi VMP4K*	4	1	2,9	2000	
	W30*	13	0,3	4	4000	
Германия	Telefunken 1284	4	1,1	3,5	5000	—
	1294*	4	1,1	3,5	2000	

ЛАМПЫ МОЩНОГО УСИЛЕНИЯ

Особенно интенсивное развитие за последнее время получили лампы мощного усиления для радиоприемников. В настоящее время всюду наиболее употребительны все же пентоды, значительно усовершенствованные в самые последние годы. Замечательны подогревные пентоды, выпускаемые сейчас уже в большом числе типов, обеспечивающие на выходе неискаженную мощность в 3,5 W при входном напряжении от сигнала на управляющей сетке в 2,5—3,5 V.



Октод — восьмизлектродная смесительная лампа

В приведенной здесь таблице 2 показаны основные данные наиболее характерных пентодов этого типа.

Таблица 2

Тип	V_n	J_n	W	S
Мазда AC2/Pen	4	1,75	3,5	8
Маркони № 41	4	2,3	3,5	10

Ввиду колоссальной чувствительности пентодов этого типа к входному напряжению появилась возможность создания идеальной лампы для местного приема, которая, работая в схеме, одна, обеспечивает громкоговорящий прием местной станции с выходной мощностью 3,5 W, а также воспроизведение с той же мощностью грампластинок. В этих лампах оконечный пентод упомянутого типа скомбинирован с 2 диодами для детектирования. Таким образом сбылась давнишняя мечта о громкоговорящем приемнике с использованием одной лампы и притом в варианте, идущем значительно дальше того, чем это можно было предполагать прежде. Пентоды этого вида по чувствительности значительно выше (до десяти раз), чем все другие типы мощных ламп. В Англии они выпущены почти всеми ламповыми фирмами как в сериях ламп для переменного тока, так и универсальных, причем они изготавливаются в двух вариантах: одиночные и в комбинации с 2 диодами. В Канаде выпущен оконечный пентод этого же вида в комбинации с триодом с высоким μ (тип 6H7). В батарейных сериях все усовершенствования в пентодах сводятся к созданию образцов ламп, имеющих при затрате энергии на накал нити 0,4 W, выходную

мощность от 0,5 до 1 W, полная отдача которой обеспечивается при входном напряжении в 4 V. В связи с этим в батарейных приемниках наряду с пентодами нашли широкое распространение и двоянные триодные лампы В-усиления в одном баллоне на выходную мощность в 2 W. Однако в самое последнее время и здесь снова пентоды получили базу для жесточайшей конкуренции со двоянными триодами усиления класса В. Во-первых, рядом фирм выпущены двоянные пентоды для В-усиления, дающие на выходе ту же мощность в 1,5—2 W без применения задающего каскада. Во-вторых, разработан метод работы выходного каскада с применением главным образом именно пентодов с автоматически регулируемым смещением на управляющей сетке. При этом методе удается достигать при работе каскада с одним пентодом по схеме усиления класса А таких же коэффициентов полезного действия, как и при усилении класса В при применении специальных ламп класса В по схеме пентод. Автоматическое регулирование здесь осуществляется металлическими выпрямителями — вестекторами в Англии и «сиротами» в Германии. Этот метод уже использован в германском так называемом «народном приемнике» — в его батарейном варианте. Кроме этих видов пентодов в Америке выпущены в универсальной серии оконечные пентоды в комбинации с кенотроном (в США — тип 12A5 с одним анодом, в Канаде — тип 6G7 с двуханодным кенотроном). Эти лампы предназначены для компактных приемников, преимущество их заключается в отсутствии необходимости иметь в приемнике отдельные кенотронные лампы для выпрямления переменного тока.

Помимо пентодов значительное развитие за границей получили и все другие виды мощных ламп: триоды, двоянные триоды для усиления класса В и наконец разработана специальная лампа — спаренные триоды или триоды-близнецы с отдельными катодами, у которых сетка оконечной лампы внутри баллона соединена с катодом первой лампы. Однако нужно особо отметить, что на данном этапе развития все же пентоды являются наиболее распространенной и технически совершенной оконечной лампой для радиоприемников, побившей по целому ряду показателей для мощных ламп все «рекорды» мощного усиления. У нас с оконечным пентодом дело явно плохо. Нашими техническими учреждениями не была по достоинству оценена действительная роль пентодов, поэтому в этом вопросе мы значительно отстали. Выпущенный у нас пентод СО-122 плох и своего назначения совершенно не оправдывает. Здесь необходимо признать, что редакцией «Радиофронта» и ее сотрудниками в этом вопросе с самого начала была взята правильная линия, но их справедливый голос был заглушен другими, «более авторитетными» мнениями. Нам необходимо в кратчайший срок выправить положение с пентодами так как благополучное решение этого вопроса для нас по ряду причин имеет особенное значение и во всяком случае большее, чем например для Америки или Германии.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ЛАМПАХ

Колоссальная работа проделана и в области улучшения конструктивной стороны современных ламп. На эту тему может быть написана очень большая отдельная статья. Здесь мы ограни-

ЛАМПЫ, НЕОБХОДИМЫЕ НАМ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ

Назначение лампы	Вид лампы	Батарейные 2-вольтовые					Подогревные					
		I_n	S	μ	$\frac{W}{\text{при } K = 5\%}$	$\frac{W}{E_{g^2}}$	η	I_n	S	μ	$\frac{W}{E_{g^2}}$	η
Универсальная Усиление высокой частоты	Триод Пентод выс. част. с перем. μ Пентод	0,1 0,1—0,15	1,5—2 1,5	25 700—1 000	— —	— —	— —	1—0,3 1—0,3	4—5 3—4	50 1 000—5 000	— —	— —
Детектирование и АВК {	Двойной диод	0,1 0,06	1,5 —	1 000 —	— —	— —	— —	0,3—1 0,2—0,5	5 —	3 000 —	— —	— —
Мощное усиление Смеситель для супера Мощное усиление { 1 2	Пентод Пентод-триод Сдвоенные триоды кл. В Триоды	0,15—0,2 0,1—0,15 0,2 1	2—3 0,4—0,5 — 6	— — — —	0,5—0,7 — 2 5	50 — — —	Не менее 35% — 45—50%	0,7—2 0,3—1 — —	8 0,5—1 — —	200 — — —	3,5 200—500 — —	40 — — —

чимся только перечислением наиболее важного. Прежде всего необходимо отметить, что рядом зарубежных фирм, в особенности в Англии, достигнуто значительное уменьшение габаритов всех обычных типов ламп, включая и сложных ламп вроде октодов. В Америке уже давно были выпущены универсальные 6-вольтовые лампы. В настоящее время американцы разработали металлические универсальные лампы, габариты которых уменьшены еще значительнее: диаметр этих ламп 3 см, максимальная высота наиболее сложной из них — 7 см. Между прочим эти лампы по своей конструкции являются совершенно новым видом ламп, в которых идея металлических приемных ламп, впервые примененная в Англии в лампах Кэткин, развита до логического конца. Эти лампы сплошь металлические, вывод электронов во внешнее пространство в этих лампах осуществлен через маленькие специальные стеклянные изоляторы, впаянные в металл (сталь или железо) с помощью специального материала «Феррико», представляющего собою сплав кобальта, никеля и железа и имеющего тот же коэффициент теплового расширения, что и стекло.

В Англии рядом фирм выпущены миниатюрные лампы для карманных приемников. Фирма Маркони выпустила стеклянные металлизированные батарейные лампы Кэткин, а также специальные, еще более маленькие одновольтовые триоды. Фирма Хивак выпустила миниатюрные экранированные и триодные лампы.

Наконец в Америке выпущены главным образом для *уку* миниатюрные лампы «жолуди», тип 955 — триод и 954 — пентод высокой частоты, речь о котором была выше, имеющие размеры: общая ширина 2,8 см, высота 3,5—4 см. В этих лампах размеры электродов уменьшены в несколько раз (до 10), благодаря чему емкости между электродами в них получаются уменьшенными в то же число раз.

ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ

Таковы в общих чертах те достижения в лампах, которые имеются за границей на сегодняшний день. Наше отставание в области приемных ламп от заграничного конечно очень значительное, причем благодаря тем темпам в разработке новых ламп, которые практикуются «Светланой», оно увеличивается с каждым годом и месяцем.

Что нам необходимо предпринять, чтобы это отставание быстро и наилучшим образом ликвидировать? Конечно ни в коем случае не нужно браться за освоение всех типов ламп, выпущенных за границей. Нужно в первую же очередь произвести те основные типы, которые делают «эпоху» в ламповом деле, которые можно полагать, будут иметь устойчивое положение в приемной радиотехнике и его сохраняют на продолжительное время.

Я считаю, что для быстрого решения стоящих перед нами задач нужно, отбросив все второстепенное и вторичное, взяться в первую очередь с большевистской настойчивостью и большевистскими темпами за разработку основных типов ламп, каковыми по моему убеждению являются типы ламп, технические данные которых приведены в таблице 3. Без этих ламп неммыслимо подтянуть состояние приемной аппаратуры у нас к ее современному уровню за границей.

Примечание 1. Для тока накала I_n подогревных ламп приведены пределы от 0,3 до

1 А, причем нижний предел предусмотрен для переход на 6-вольтовый накал, если же это сейчас окажется затруднительным по производственным причинам, то на данный момент нужно остаться на 4-вольтовом накале, для которого верхним пределом тока подогрева является 1 А.

Примечание 2. Для смесительных ламп (ламп преобразования частоты в суперах) под *S* — понимается крутизна преобразования, т. е. отношение приращения тока промежуточных частот в аноде к приращению напряжения на контрольной сетке.

Примечание 3. Вместо двоянных триодов для усиления по классу *B* допустимы двоянные пентоды с той же выходной мощностью, если последние удастся создать в требующиеся кратчайшие сроки.

Примечание 4. Вместо триод-пентода в разделе смесительных ламп допустим октод, если таковой по каким-либо причинам может быть скорее разработан.



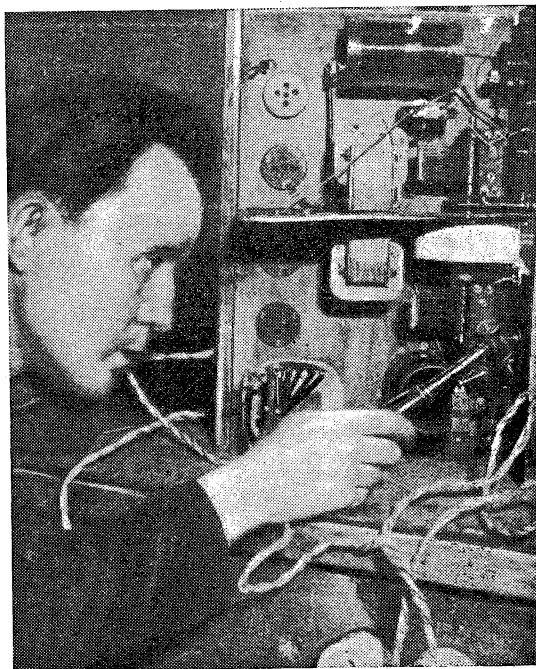
Высокочастотный пентод

Габариты ламп должны быть взяты минимальными в соответствии с современными возможностями. Заграничный опыт в этом отношении должен быть строго учтен и перекрыт.

Кроме ламп, указанных в таблице 3, необходимо сейчас же взяться за разработку ламп с уменьшенными размерами электродов для *уков*. Эта задача чрезвычайно важная и откладывать ее теперь нельзя ни на один день.

Указанные лампы должны лечь в основу всех новых разработок. Мы должны иметь эти лампы в руках и повседневно ими пользоваться, а не питаться бесчисленными успокаивающими обещаниями выполнения, которые к тому же мы ждем уже больше чем «3 года», т. е. больше, чем это рекомендовала старая отжившая пословица царского времени.

В этом — боевая задача сегодняшнего дня.

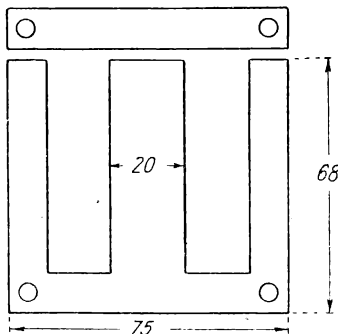


Монтаж радиопы на заводе «Химрадио»

Силовой трансформатор для РФ-1

Для своего приемника РФ-1 я сам намотал трансформатор на сердечнике, собранном из железа Ш-20 (можно взять конечно и железо Ш-25 или Ш-27).

Данные моего трансформатора следующие: сечение сердечника 9—10 см²; сетевая обмотка имеет 580 витков провода ПЭ диаметром 0,5—0,55 мм; повышающая обмотка — 3 900 витков ПЭ 0,2 мм



Размеры железа трансформатора

с выводом от середины; обмотка накала кенотрона имеет 28 витков провода ПЭ 1,1—1,2 мм, отвод взят от 14-го витка; обмотка накала ламп приемника (со средней точкой) состоит из 26 витков провода ПЭ 1,5—1,7 мм.

Как сетевая, так и повышающая обмотки мотаются ровными слоями (виток к витку), причем каждый ряд намотки изолируется от соседнего ряда одним слоем парафинированной бумаги (от старых пробитых микрофард). В целях борьбы с влиянием на прием падения напряжения в сети мною сделаны в сетевой обмотке отводы от 540-го, 500-го и 460-го витка.



Несколько лет назад в Англии фирмой Маркони-Осрам были выпущены первые в мире металлические приемные лампы, известные под названием „Кэткин“. Совсем недавно серия металлических ламп выпущена и в США. Разработка этих ламп была произведена исследовательской лабораторией Всеобщей компании электричества (General Electric Company) в Шенекеди. Производство ламп поставлено на заводах RCA (Radio Corporation of America).

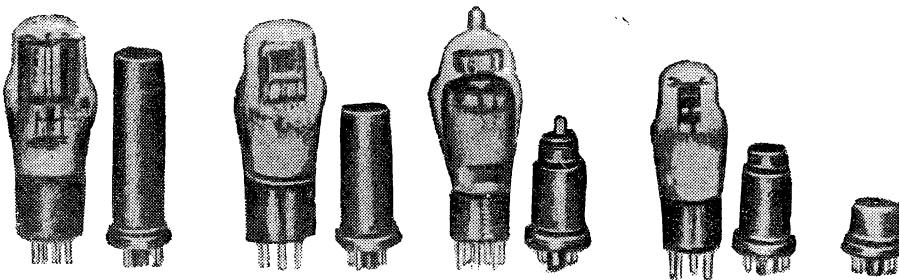
Общий вид этих ламп виден из фотографии. По размерам лампы очень малы. Как видно из рисунка, металлические лампы много меньше соответствующих им по типам американских ламп со стеклянными баллонами, а эти лампы, в свою очередь, как известно, значительно меньше наших. Например „металлический пентарид“ (третья металлическая лампа слева на рисунке) имеет следующие размеры: высота вместе с выводом наверху баллона

она является направляющей ножкой. На одной из ее сторон находится выступ, который входит в соответствующий паз в ламповой панельке. Такая направляющая ножка нужна, потому что расположение штырьков на цоколе симметричное.

Американские металлические лампы обладают по сравнению со стеклянными теми же преимуществами, что и английские лампы „Кэткин“: они не микрофонят, отличаются исключительной однородностью и т. д.

Выпущенная серия состоит из шести типов:

- 6A8 — пентарид,
- 6J7 — пентод с выведенной противодинаotronной сеткой,
- 6K7 — то же,
- 6C5 — триод,
- 6A5 — выходной триод,
- 6H6 — двойной диод (два анода и два катода)



и со штырьками около 79 мм (наши самые маленькие по размерам лампы — Микро и ПБ-108 — имеют высоту в 100 мм), наибольший диаметр — 35 мм. Крайняя правая из изображенных на рисунке ламп — двойной диод — имеет совсем микроскопические размеры, ее высота равна всего 40 мм (без штырьков — 29 мм). На цоколях этих ламп имеется средняя ножка, служащая для соединения с землей;

Все лампы — подогревного типа. Напряжение накала 6,3V, ток накала всех ламп кроме выходного триода — 0,3 А, ток накала выходного триода — 0,7 А.

Приведем для примера параметры двух ламп пентодов 6K7, 6J7 и выходного триода 6A5 (см. таблицу).

Металлические лампы будут применяться в приемниках General Electric Company.

Лампа	Анодн. напряж.	Экранное напряж.	Напряж. на управ. сетке	Коэффициент усилен.	Крутизна характ.	Внутренн. сопротивл.	Отдав. неискаж. мощность
6K7	250 V	100 V	— 3 V	1 160	1,45 mA/V	800 000 Ω	—
6J7	250 V	100 V	— 3 V	больше чем 1 500	1,2	1 500 000 Ω	—
6A5	275 V	—	— 40 V	4,7	2,1	2 250 Ω	1,4 W
(усиление по классу А)							
6A5 (усиление по классу В две лампы в пушпул)	300 V	—	— 50 V	—	—	—	5 W

НОВЫЙ ПЕНТОД ДЛЯ УКВ

В США фирмой RCA выпущен новый пентод, предназначенный специально для работы в ультракоротковолновой аппаратуре. Марка этого пентода — «RCA-954». По данным, помещенным в американских журналах, он, будучи применен как усилитель высокой частоты, дает трехкратное усиление на волне 0,7 м.

Пентод RCA-954 — подогревный, размеры его чрезвычайно малы. Внешний вид пентода показан на рис. 1. Из-за его размеров и формы ему при-

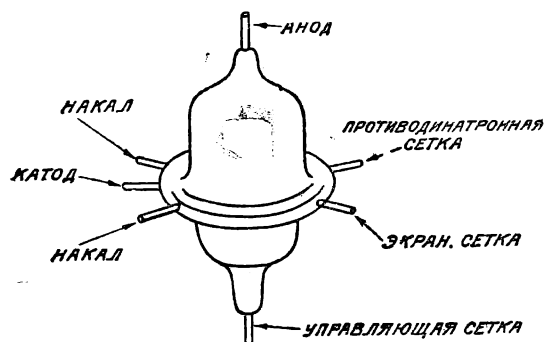


Рис. 1. Расположение выводов электродов

своили кличку асогп, что значит жолудь. Высота его вместе со штырьками около 43 мм, диаметр — около 28 мм, длина штырька — 4 мм. Расположение выводов электродов видно на рисунке. Выводы сделаны в виде тонких штырьков. В приемнике пентод помещается в горизонтальном положении и перерезается пополам экраном, так что выводы анода и управляющей сетки приходится по разные стороны экрана (рис. 2). Специально для него выпущена панелька, которую видно на рис. 2. Внутри баллона лампы находится внутрен-

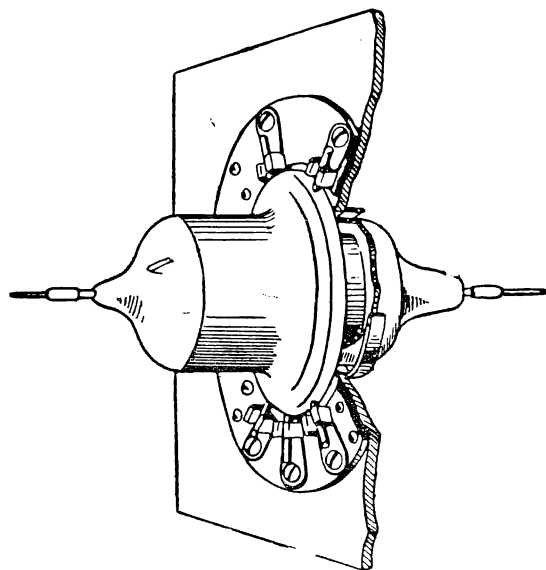


Рис. 2. Панелька для пентода

ний экран, который при монтаже совпадает с наружным.

В инструкции о пользовании лампой сказано, что штырьки лампы нельзя припаивать к панельке, так как вследствие нагрева от паяльника лампа может быть повреждена.

Противодинаatronная сетка — наиболее близкая к аноду — не соединена внутри баллона с катодом, как это обычно делается, а выведена к самостоятельному штырьку, благодаря этому пентод может включаться по различным схемам и применяться для различных назначений — как усилитель высокой частоты, как детектор и т. д.

Данные лампы следующие:

Напряжение накала (перем. или пост. ток)	6,3 В
Ток накала	0,15 А
Емкость анод — управляющая сетка максимум	0,007 мкФ
Входная емкость	3 „
Выходная „	3 „

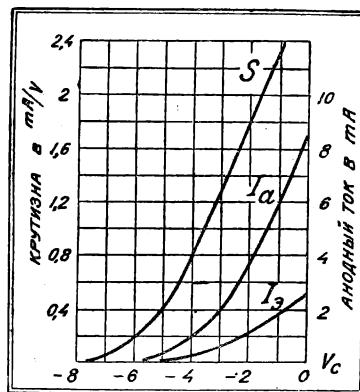


Рис. 3. Характеристика анодного тока лампы и изменение крутизны S

Режим и параметры лампы, примененной для усиления, следующие:

Анодное напряжение	250 В
Экранное „	100 „
Напряжение на управляющей сетке	—3 „
Коэффициент усиления больше чем	2000
Крутизна характеристики	1,4 мА/В
Внутреннее сопротивление больше чем	1,5 МΩ
Анодный ток	2 мА

Характеристика анодного тока лампы как функции сеточного напряжения показана на рис. 3. На этом же рисунке показана и кривая изменения крутизны характеристики в зависимости от напряжения на экранирующей сетке. Как видно из этого рисунка, крутизна при напряжении на сетке в минус 1 В доходит до 2,4 мА/В.

Развитие Высококачественного ТЕЛЕВИДЕНИЯ

А. М. Халфин

(Окончание. См. № 11)

Второй тип мультипликационной трубки был назван Фарнсвортом радиочастотным типом. С этим типом трубки читатель «Радиофронта» уже знаком (см. № 9 «РФ»). Ее схема показана на рис. 6.

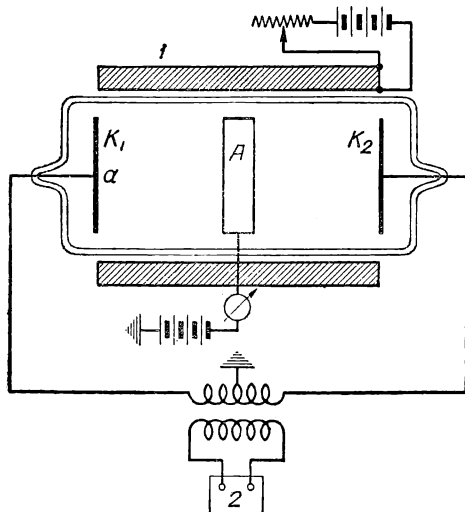


Рис. 6. Схема радиочастотного мультипликатора

С обоих концов трубки расположены катоды K_1 и K_2 из серебра, обработанные цезием. Между катодами, в центре трубки укреплен кольцеобразный анод A из никеля или молибдена. На трубку надета длинная фокусирующая катушка 1. На катоды подается ультравысокая частота (50 мегациклов), вырабатываемая малоомощным генератором 2.

Предположим, что вблизи левого катода K_1 в точке a появились электроны. Тогда они начнут ускоряться к аноду A . Благодаря наличию фокусирующего магнитного поля катушки 1 эти электроны не попадут на анод, а будут собираться у катода K_2 уже известным нам способом. Между K_1 и A электроны ускоряются. Но далее, между A и K_2 поле анода будет замедлять их. Поэтому, если в точке a скорость электронов была близка к нулю, то и вблизи K_2 она останется такой. Никакого удара, способного выбить из K_2 вторичные электроны, не произойдет.

Для того чтобы электроны обрушивались на катоды с достаточной скоростью, и служит высокая частота. Амплитуда напряжений этой частоты достигает значения в 50 В и может быть

регулируема. Режим трубки подбирается таким, что в тот момент, когда облачко электронов подходит к данному катоду, на последнем оказываются эти + 50 В.

Ударившись о катод K_2 , первичные электроны выбивают в несколько раз большее количество электронов. Вторичные электроны начинают двигаться влево и ударяются о K_1 . При этом + 50 В оказываются уже на K_1 .

Процесс повторяется много раз. В результате получается огромное усиление.

При этом процессе часть электронов будет все же попадать на анод. Чем совершеннее фокусировка электронов, тем меньшая часть будет попадать на анод. Следовательно, при этом усиление будет большим.

Однако и здесь в конце концов начнет сказываться пространственный заряд в трубке. Он будет портить фокусировку электронных лучей. Электроны начнут попадать на анод в большем количестве.

В конце концов («конец» достигается все же чрезвычайно быстро) может наступить момент равновесия. Число выбиваемых вторичных электронов становится равным числу электронов, падающих на анод.

Этот уравнивающий ток тем больше, чем лучше магнитная фокусировка. Если фокусирующий ток в катушке 1 выключить, то ток анода, измеряемый прибором, моментально прекращается, так как прекращается мультипликация, поставляющая электроны.

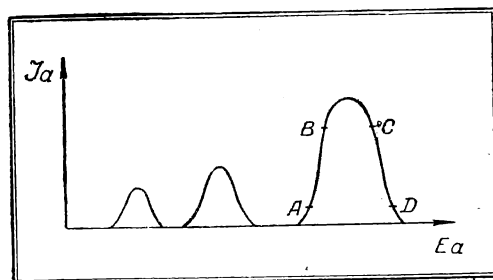


Рис. 7. Характеристика радиочастотного мультипликатора

Режим трубки, в котором получается уравнивающий ток, называется «ненормальным». Сила этого тока не зависит от величины первичного фототока. Следовательно, в данном режиме трубка не может служить усилителем начального электронного тока.

Величина уравнивающего тока достигает в отдельных случаях $0,5 A$.

Зависимость анодного тока от напряжения на аноде приведена на рис. 7.

Ее форма весьма своеобразна. Имеется несколько максимумов и промежутки, в которых ток совершенно отсутствует. Величина максимумов возрастает. Последний максимум, соответствующий наибольшему напряжению на аноде, — самый большой.

Кривые даны не в масштабе. Фарнсворт дает только качественное описание к объяснению этой характеристики. Детальный анализ всего явления еще, повидимому, не произведен.

В общих чертах дело сводится к следующему: для получения анодного тока необходимо, чтобы в моменты, когда электронное облачко подходит к одному из катодов, на нем было положительное напряжение. Следовательно, за среднее время пробега электрона от одного катода до другого должен пройти один полупериод или три полупериода, или пять полупериодов высокой частоты, поступающей на катоды.

Не трудно сообразить, что в случае, когда за время среднего пробега электрона с K_1 до K_2 пройдет нечетное число полупериодов, в лучшем случае один полупериод, напряжения на катодах будут меняться в такт с колебаниями электронов в трубке. Этот своеобразный резонанс и соответствует пикам (максимумам) характеристики.

Среднее время пролета электронов зависит от размеров трубки, величины (амплитуды) высокой частоты и от величины анодного напряжения.

Чем анодное напряжение больше, тем короче это время пробега. Наибольший пик $ABCD$ (рис. 7) соответствует самому короткому времени пробега, равному одному полупериоду колебаний высокой частоты. Следующие пики получают при времени пробега, равном трем полупериодам, пяти и т. д. Наблюдались даже при других условиях 7 и 9 пиков.

Отсутствие тока, провалы между пиками, объясняются тем, что при этих значениях анодного напряжения электроны не попадают в такт с колебаниями напряжения на катодах. Подходя к катоду, электроны не получают достаточного ускорения. А при малых скоростях никакой вторичной эмиссии нет. Следовательно, никакой мультипликации (умножения) также не будет. Ток в цепи анода ограничится ничтожным по величине первичным током.

Из этого рассуждения следует также, что если изменять частоту генератора, то при прочих равных условиях положение максимумов на характеристике должно смещаться в ту или иную сторону.

Подобная лампа с холодным катодом может быть использована в самых различных областях радиотехники. Укажем здесь только, что возрастающая часть характеристики, ветвь AB , может быть использована для усиления. Ветвь CD , как всякая падающая характеристика, может быть использована для возбуждения (генерации) колебаний, особенно высокой частоты. В анодной цепи трубки может производиться также детектирование и удвоение частоты.

Подробно о роли и значении электронных мультипликаторов будет рассказано в другой статье.

УСИЛЕНИЕ (МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ) ПОТОКА ЭЛЕКТРОНОВ

Для телевидения и вообще для всякого нормального усиления важно, чтобы ток, даваемый мультипликаторной трубкой, ее анодный ток,

был гораздо сильнее первичного тока, но был ему пропорционален.

Для того чтобы анодный ток зависел от первичного фототока, величина его ни в коем случае не должна достигать значения уравнивающего тока. Усиление первичного фототока не должно быть максимальным, так как при наибольшем усилении величина выходного тока определяется исключительно параметрами трубки, а не значением первичного потока электронов.

Удовлетворить этому требованию можно двумя способами.

Первый способ — это способ весьма частого прерывания всего процесса мультипликации. За время передачи одного элемента изображения должно быть несколько перерывов анодного тока, а в промежутки времени между перерывами число мультипликаторных ударов о катоды будет ограничено и одинаково. Средняя величина анодного тока будет в этом случае пропорциональна первичному фототоку. Даже в случае самого сильного фототока величина тока в анодной цепи за время между двумя перерывами не должна достигнуть величины уравнивающего тока. Существенно то, что число мультипликаторных ударов ограничено, так как в промежутках между перерывами уложится одинаковое число полупериодов высокой частоты.

Второй способ — это способ *перемещения*. При колебании электронного облачка между катодами, места удара о катоды будут все больше удаляться от оси трубки, пока наконец с края какого либо катода облачко не попадет на анод. Смещение надо понимать так, что вследствие неточной фокусировки площадка, на которую падают электроны, от удара к удару делается все больше. Этот способ усиления похож на мультипликацию в первом типе с постоянным потенциалом. Там электронное облачко также смещается вниз к собирателю электронов. В этом способе перемещения характерно опять ограниченное и постоянное число мультипликаторных ударов. Уравнивающий ток не достигается. Способом перемещения можно достичь очень больших усилений.

Наконец, если число «каскадов» путем уменьшения смещения электронного облачка за каждый удар увеличить нельзя, можно употребить третий прием. Он заключается в том, что, выбрав максимально возможное при данном фокусирующем магнитном поле число «каскадов», увеличивают амплитуду высокой частоты, т. е. «коэффициент усиления» на каждый мультипликаторный удар. При этом увеличении можно довести трубку до границы нормального режима.

Надо отметить, что в работе электронных мультипликаторов еще много неясного. Точный количественный анализ еще не произведен. Не опубликованы даже экспериментальные характеристики. Истинная картина явлений, вероятно, много сложнее, чем описанная выше. О ряде весьма важных вопросов можно сделать только предположения.

Самым интересным является вопрос о принципиальном пределе усиления. Нам кажется, что на этот вопрос можно ответить следующим образом. Мы видели, что максимальный ток в анодной цепи при нормальном режиме может быть доведен почти до значения уравнивающего тока. Последний же не зависит от величины первоначального электронного потока.

Отсюда можно сделать вывод, что при прочих равных условиях усиление, которое может дать электронный мультипликатор, тем больше, чем меньше поток первичных электронов. Следовательно, особенно выгоден мультипликатор при очень слабых фототоках. Уровень сигналов на выходе мультипликатора таким образом, по крайней

мере теоретически, не зависит от уровня фототоков. А это значит, что при увеличении числа элементов разложения сигналы, получаемые на выходе мультимпликатора, не будут уменьшаться, так как можно будет соответственно увеличить усиление. В этом отношении диссектор с мультимпликатором аналогичен иконоскопу Зворыкина. В иконоскопе уровень сигналов теоретически также не зависит от числа элементов.

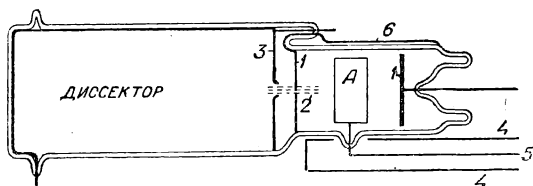


Рис. 8. Соединение диссектора и мультимпликатора

Однако предел усиления конечно существует. Невьзя усиливать бесконечно слабые токи. Повидимому, этот предел будет определяться случайными отклонениями, т. е. неполной регулярностью самих процессов вырывания электронов светом и выбивания вторичных электронов первичными. Эти явления аналогичны шротт-эффекту в лампах с горячим катодом.

Если фототок имеет величину столь малую, что за секунду с одного элемента изображения вырывается, скажем, 500.000 электронов (это соответствует току $8 \cdot 10^{-14} A$), то в малые промежутки времени, соответствующие передаче одного элемента изображения, например за $\left(\frac{1}{100\,000}\right)$ долю секунды число вылетающих электронов только в среднем будет равно пяти и вследствие ряда случайных причин неизбежно будет заметно отклоняться от этого среднего. Эти колебания (флуктуации) фототока при передаче например чистого фона, когда освещенность следующих друг за дру-

большого количества электронов, и оно (усиление) может «дрожать» при малом их числе. Другими словами, уровень шумов в мультимпликаторе теоретически должен определяться как бы «шумом электронного дождя».

ДИССЕКТОР И МУЛЬТИПЛИКАТОР

Диссектор в комбинации с мультимпликатором второго типа дает телевизионный передатчик, в высокой степени чувствительный к малым освещенностям сцены.

Схема соединения диссектора с мультимпликаторной трубкой в одном баллоне показана на рис. 8.

Обе основные части нами уже достаточно разобрали. Анод диссектора 3 имеет в центре выступ с отверстием. Он расположен перед отверстием 2 одного из катодов 1 мультимпликатора. Отверстие 2 является развертывающим. Его размеры определяют элемент изображения, а при данном размере всего электронного изображения — число строк развертки. Фототок электронного изображения, проходя сквозь отверстие 2, попа-

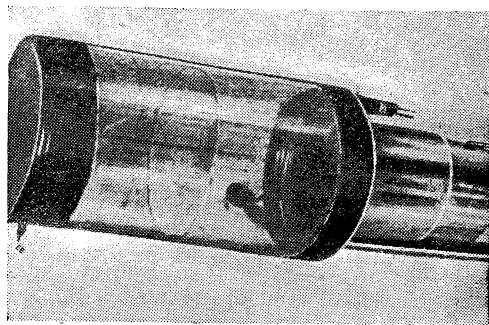


Рис. 10. Диссектор — мультимпликатор

дает в мультимпликатор и в нем усиливается. Вывод 5 анода А идет в экранирующей трубке 4. Весь мультимпликатор заэкранирован. Экраны 4 и 6 соединены с левым катодом.

На рис. 9 изображена электрическая схема передатчика. Высокая частота подается только на правый катод. Анод диссектора находится под несколько более высоким потенциалом (45 В), чем левый, заземленный катод с развертывающим отверстием. Это сделано для того, чтобы вторичные электроны, выбиваемые на краях развертывающего отверстия, падали обратно на анод. В противном случае они «всасываются» в мультимпликатор и искажают всю передачу.

1 — генератор высокой частоты, 2 — главный усилитель.

Конденсатор переменной емкости позволяет изменять амплитуду высокой частоты на катоде от 20 до 50 В.

Процесс изготовления трубки сильно облегчается тем, что изготовление главного фотоэлемента диссектора и катодов мультимпликатора одинаково.

Фотоэлемент диссектора — светочувствительный катод — должен иметь совершенно однородную чувствительность по всей поверхности. В противном случае, как легко сообразить, возникнут искажения. Чувствительность катода в последнее время удалось довести до величины 50—65 μA люмен.

Любопытной особенностью фотоэлемента диссектора и иконоскопа Зворыкина — этих чисто электронных и безынерционных устройств — яв-

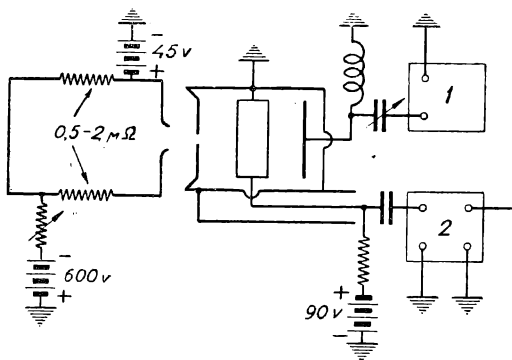


Рис. 9. Электрическая схема трубки Фарнswortha

гом элементов одинакова, будут усилены в мультимпликаторе и дадут неодинаковую силу сигналов, т. е. искажения.

Кроме «дрожания» слабого фототока, может сказаться нерегулярность самого процесса вторичной эмиссии. При данном режиме на один первичный электрон приходится в среднем определенное число вторичных электронов. Но при каждом определенном ударе число выбитых вторичных электронов неизбежно будет отклоняться от среднего. Поэтому усиление «каскада» мультимпликации есть средняя величина для достаточно

ляется то, что он (фотоэлемент) может обладать довольно значительной инерцией, чуть ли не до сотой секунды. Между тем в механических «инерционных» передатчиках фотоэлемент обязательно должен быть безынерционным, вплоть до высших частот в миллион периодов. Объясняется это тем, что развертка в диссекторе и иконоскопе начинается после фотоэлемента, т. е. после превращения оптического изображения в электронное или электростатическое (заряды на мозаике).

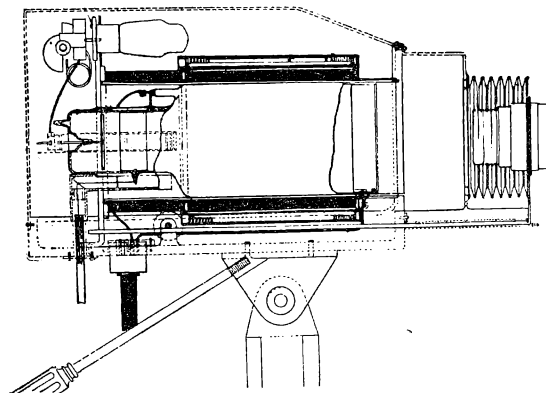


Рис. 11. Телевизионная камера

Общий вид телевизионной трубки (диссектор — мультипликатор) показан на рис. 10.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ КАМЕРА

Трубка монтируется в камере с обычным фотографическим объективом. Чертеж этой камеры показан на рис. 11. Слева наверху виден генератор высокой частоты. Фокусирующая катушка диссектора и мультипликационная трубка являются продолжением друг друга, но фокусирующие

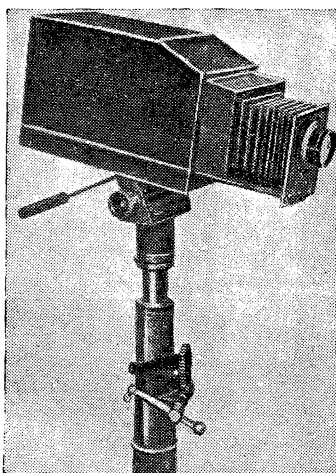


Рис. 12. Внешний вид камеры

токи от аккумуляторов регулируются в отдельности. Для диссекторной катушки требуется 500 ампервитков, для другой — немного меньше.

Отклоняющие (развертывающие) катушки расположены над фокусирующей по всей длине диссектора. Число витков катушки, развертывающей по строчкам, — 65. Для катушки же низкой ча-

стоты кадров это число — 5 000—10 000. Весьма важно, чтобы взаимная связь между этими катушками была минимальной.

Чрезвычайно любопытен процесс настройки передатчика.

Прежде всего на катод диссектора проектируется весьма яркое изображение, так чтобы его можно было передавать при выключенном мультипликаторе. При этом подбирают ток фокусирующей катушки диссектора и замечают влияние фокусирующего поля мультипликатора на диссекторное.

Затем включают мультипликатор, увеличивая амплитуду высокой частоты на катоды и силу фокусирующего поля. Так как яркость изображения велика, то велики и фототоки. Следовательно, уже при небольшой мультипликации (усилении) трубка выйдет из нормального режима. Тогда ее выключают и уменьшают яркость изображения (или освещенность передаваемых объектов).

Снова включают мультипликацию и доводят усиление до выхода из нормального режима.

Усиление получается при этом уже значительно большее. Так повторяют несколько раз, пока не доведут освещенность и мультипликацию до оптимального (наивыгоднейшего) значения.

Необходимая освещенность передаваемых предметов может уменьшиться при этом в несколько тысяч раз.



Рис. 13. Изображение на трубке «Осциллайт»

В результате чувствительность всего передатчика возрастает в 3—4 тысячи раз без сколько-нибудь заметного увеличения уровня помех.

Прямое телевидение на улице при рассеянном дневном свете становится вполне осуществимым.

Чем слабее первичные фототоки, тем большее может быть осуществлено усиление в мультипликаторе. Следовательно, нет особой нужды в чувствительном фотоэлементе. Удовлетворительный результат получался при чувствительности катода диссектора менее чем 1 μ А/люмен.

Фарнсворт предполагает, что, применяя несколько мультипликаторов последовательно, можно будет получить «почти любую степень усиления». Таким образом все усиление вплоть до модулятора радиопередатчика можно будет осуществить одной мультипликацией.

Общий вид камеры, установленной на обычном штативе, показан на рис. 12.

Мы не останавливаемся здесь на вопросах генерации релаксационных отклоняющих токов, на синхронизации и на конструкции приемной трубки, названной Фарнсвортом «Осциллайт». Эти вопросы не представляют особого интереса. Ука-

жем только, что в приемной трубке применены магнитная фокусировка и магнитное отклонение (развертка). Трубки «Осциллайт» отличаются сравнительно большой силой тока в пучке. Яркость изображения, вероятно, весьма велика. Фарнсворт упоминает также о проекционных трубках для получения изображения на экране.

Изображение на трубке «Осциллайт» показано на рис. 13. Оно несколько искривлено вследствие несовершенства развертки. Число элементов разложения 70 000—100 000. Число строк 240—300. Как известно, нет особой нужды еще дальше увеличивать число строк.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы Фарнсворта несомненно делают переверт не только в телевидении, но и вообще в радиотехнике, благодаря новому, необычайно простому способу усиления слабых токов.

Неисчислимы также перспективы, которые открываются в области применения фотоэлементов. Ряд задач, как например звуковое кино, необычайно упростится.

Несомненно появятся также новые применения, которые до сих пор были невозможны вследствие недостаточной чувствительности фотоэлементов.

Заново ставится вопрос о механических системах в телевидении. Механический передатчик прямого видения с мультипликационным фотоэлементом может быть осуществлен при большом числе элементов разложения. Особенно подходит для этого тип механического передатчика с зеркальным колесом Вейлера. В этом передатчике, как уже указывалось, оптическое изображение движется мимо небольшой диафрагмы, развертывающей изображение. Благодаря этому в фотоэлемент попадает неподвижный узкий пучок света, что очень удобно и важно для дальнейшей мультипликации.

Нельзя конечно утверждать, что механические передатчики получат техническое применение, но принципиальная возможность этого появилась.

На телевизионном фронте развертывается «ожесточенная» борьба между системой Зворыкина и Фарнсворта. Обе системы принципиально различны, но обе одинаково хорошо и изящно решают проблему высококачественного прямого телевидения. Какая система из этой борьбы выйдет победительницей, сказать сейчас трудно.

Чрезвычайно заманчива также перспектива использовать оба принципа одновременно. Такая возможность не исключена.

Единственная проблема в телевидении, которая пока не находит настоящего разрешения, — это проблема расстояний. Высококачественная передача телевидения ограничена возможностями *ука*.

Во всяком случае мы можем констатировать, что совершенное телевидение уже реализовано. Имеются чрезвычайно увлекательные перспективы доведения чувствительности телевизионного передатчика — этого глаза на расстоянии — до чувствительности настоящего глаза, которая необычайно высока.

ЗУММЕР ИЗ ЗВОНКА

В качестве зуммера мною использован старый электрический звонок. Звонковая чашечка и якорь с ударником удаляются. Затем берется железная пластинка толщиной 0,5—0,8 мм, в ней просверливаются отверстия для винтов, и пластинка прикрепляется винтами на место якоря (рис. 1). Толщина контактной пружины берется от 0,3 до

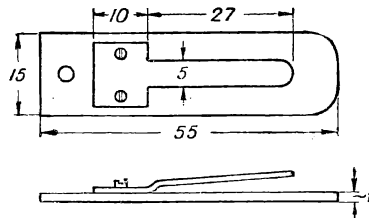


Рис. 1

0,5 мм. Готовый зуммер укрепляется на дощечке размером $25 \times 14 \times 2$ (рис. 2), справа прикрепляется ключ. Для уничтожения искрения параллельно обмоткам надо включить конденсатор емкостью 0,25—0,5 μF .

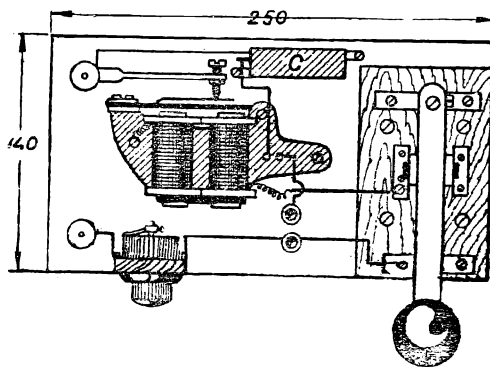


Рис. 2

С левой стороны помещены две клеммы для подвода питания, а в середине — пара гнезд для наушников или репродуктора. Для регулировки силы тока и тона в цепь включается реостат на 10—25 Ω .

Схема соединений ясна из чертежа. Такой зуммер работает достаточно устойчиво от батареи в 2—4 В.

К. Куней

ФОТОЭЛЕМЕНТЫ НА ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКЕ 1935 ГОДА

На Всемирной выставке этого года, готовящейся в Брюсселе, в выставочных павильонах будут работать 76 фотоэлементов, связанных со счетчиками, автоматическими учитывающими количество посетителей павильонов.

ПЕРСПЕКТИВЫ

ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ
ЗВУКОЗАПИСИ

Инж. И. С. Рабинович

ОСОБЕННОСТИ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ
ЗВУКОЗАПИСИ

Любительская запись звука на пластинку в общих чертах воспроизводит профессиональную звукозапись в том ее виде, в каком она применяется в грампромышленности¹. В обоих случаях звук записывается на диске из пластического материала в виде извилистой спиральной борозды. Запись производится на станке (столике) при помощи рекордера (электрического звукозаписывателя), питаемого от усилителя низкой частоты. Дisku сообщается вращательное движение, а рекордеру — медленное поступательное от края пластинки к центру. Воспроизведение звука с любительской пластинки происходит так же, как и с фабричной.

Но ясно, что самостоятельная запись звука на дому не может не отличаться от профессиональной рядом существенных особенностей. Попробуем уяснить себе их с тем, чтобы сознательно выбрать способ записи, наиболее подходящий для любителя.

В настоящее время существует ряд способов записи звука. В звуковом кино применяется оптическая (фотографическая) запись на светочувствительную пленку. Сравнительно недавно возникла запись на фотобумагу («говорящая бумага»), представляющая также разновидность оптической записи. В промышленности грампластинок пользуются электромеханическим способом записи. Шириним этот способ был применен для записи на киноленту. В любительском варианте (системе Охотникова) звук закрепляется в виде борозды на поверхности кольца из пленки. Наконец преимущественно для записи речи, разговоров и т. д. применяется еще и магнитная запись на стальную проволоку или ленту.

Таким образом существует три основных способа записи: оптический, механический (или электромеханический) и магнитный; каждый из этих способов имеет ряд разновидностей.

Какой из трех основных способов является для любителя наиболее подходящим? Ответ на этот вопрос связан с рассмотрением особенностей любительской звукозаписи.

Первой ее особенностью является отсутствие размножения записи. Любитель, записавший звук на пластинку или на пленку, не испытывает конечно потребности в размножении записи в сотнях и тысячах экземпляров, как это имеет место например в грампромышленности. Если ему и по-

надобится одна-две копии, то он всегда может получить их путем переписывания. Как правило, запись получается и остается в одном экземпляре. Это вызывает особое требование на материал для записи звука. Если в грампромышленности звук записывается на воск, а воспроизводится с грампластинок, то для любителя необходимо, чтобы звук воспроизводился с того же самого материала, на который он был записан. Обособление пластинок для записи от пластинок для воспроизведения для грампромышленности диктуется необходимостью, так как записанный диск все равно непосредственно для целей воспроизведения не служит, и используется для изготовления штампов, при помощи которых печатаются шеллачные пластинки. Но любитель, объединяющий в своем лице и производителя и потребителя пластинки, требует, чтобы запись и воспроизведение звука совершались при одном и том же материале.

Следующей характерной чертой любительской записи является ее, так сказать, мгновенность, от-

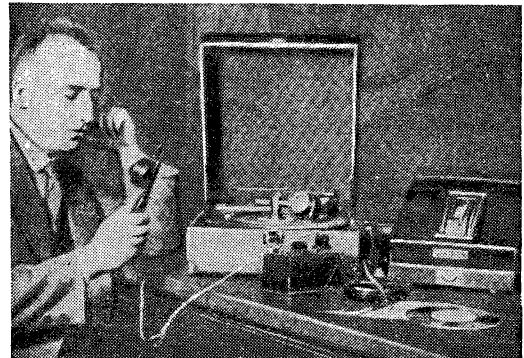


Рис. 1

сутствие длительной и хлопотной обработки. Запись и воспроизведение не должны быть отделены друг от друга значительным промежутком времени, как это имеет место например при изготовлении звукового фильма. Если и требуется иногда последующая обработка записи, то она должна быть незатруднительной и простой. Это накладывает свой отпечаток на материал и способ записи. Ясно, например, что с этой точки зрения запись фотографическая не подходит ввиду трудности и длительности обработки кинолентки, не говоря уже о других моментах: дороговизне, сложности приемов и т. д.

¹ См. например описание типичной заграничной системы записи в № 11 „Радиофронта“ 1935 г.

Отличием любительской записи является также простота применяющейся здесь аппаратуры. С этим связаны дешевизна, простота обращения, малые размеры. Станки для записи грампластинок стоят тысячи рублей, требуют квалифицированного обслуживания, громоздки. Любительская установка должна стоить не более десятков рублей, быть портативной и широко доступной в обращении для лица, не обладающего специальными познаниями. Идеалом в этом отношении является возможность использования для записи не специальной аппаратуры, а той, которая уже широко применяется в быту для воспроизведения звука. Это в значительной мере имеет место при записи звука на пластинку. Ниже мы этого еще коснемся.

НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩИЙ СПОСОБ

Если пересмотреть с точки зрения основных указанных особенностей все способы записи, применяющиеся в настоящее время, то легко убедиться, что наиболее подходящим для любительских целей является электромеханический способ.

Как мы это ниже увидим, он вполне удовлетворяет основным требованиям. Оптическая запись в ее любой разновидности является совершенно неподходящей. Магнитный способ, с одной стороны, недостаточно еще разработан, с другой — по аппаратуре и материалу записи для любителя также не подходит. Остается электромеханическая запись.

В ее любительских вариантах звук отпечатывается на поверхности подходящего материала, вроде желатина или целлулоида. Звук воспроизводится с этого же материала, который таким образом совмещает в себе способность и к записи и к воспроизведению. Последнее делается возможным, как правило, тотчас же после записи, не требуя никакой или почти никакой промежуточной обработки, что представляет огромные удобства. Наконец в качестве аппаратуры, звукозаписывателя, звукопередатчика и т. д. применяются приборы, в большей или меньшей степени знакомые и распространенные в связи с граммузкой и радиоприемом.

Здесь перед нами встает вопрос о сравнительных преимуществах электромеханической записи на пленку и на пластинку.

Все заграничные системы записи применяют только пластинки из разных материалов. Следует полагать, что пластинка обладает рядом преимуществ перед пленкой. Одним из серьезных неудобств пленки является ее огнеопасность. Если пленка изготавливается только из целлулоида, то для пластинок может быть применен целый ряд различных материалов, специально приспособленных для механической записи и в этом отношении обладающих рядом преимуществ. Укажем например на пластинки, мягкие при записи и делающиеся затем твердыми в результате несложной обработки.

Но самым серьезным, решающим преимуществом пластинок является то, что запись на нее почти не требует никакой специальной аппаратуры: здесь используется в основном в качестве станка для записи обычный граммофон (рис. 1), и без того распространенный в сотнях тысяч экземпляров. К этому граммофону требуется только приладить ведущую приставку, изготовление которой любительскими средствами вполне возможно.

Если даже радиолюбитель и не имеет граммофона, то приобретение его или постройка специально для целей записи одновременно дает возможность воспроизведения грампластинок. Построение же специального пленочного прибора не разрешает вопроса о граммузке и не уменьшает потребности в приобретении граммофона. В этом случае мы встречаем разрыв между аппаратурой любительской записи и аппаратурой грампластинок.

Далее звук, записанный на пленку, может быть воспроизведен только на таких же аппаратах самого автора или ограниченного числа лиц, владеющих ими. Возможность же воспроизведения любительской пластинки так же широка, как и у фабричной. Это чрезвычайно раздвигает область применения любительской записи (обмен, «говорящее письмо» и т. д.).

В силу этих соображений следует признать вполне обоснованным то предпочтение, которое отдается за границей пластинке (пленка, как уже выше указано, за границей совершенно не применяется). С другой стороны, следует учесть, что промышленность не выпускает пластинок для самостоятельной записи, и потому любитель вынужден пользоваться различными суррогатами (вроде например рентгеновских пленок). (В противовес этому запись на кинопленку обладает тем преимуществом, что для широкого круга любителей разрешает полностью вопрос о материале записи, являющемся одним из основных вопросов.) Следует надеяться, что при наличии широкого интереса к самостоятельной записи звука на дому выпуск нашей промышленностью соответствующих специальных пластинок не заставит себя слишком долго ждать. Заявка на такие пластинки, как и на соответствующие ведущие приставки, должна быть представлена радиообщественностью в первую очередь нашей кустарной промышленности.

ЦЕЛИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ЗВУКОЗАПИСИ

Посмотрим теперь, для чего пользуются записью звука на дому.

Несомненно, что основным ее применением является фиксация (закрепление) радиоприема. Могут быть записаны отрывки из выступлений вождей по радио, из речей на исторических съездах и конференциях и т. д. (Непродолжительность и отрывочность этих записей является конечно их существенным недостатком, но не лишает их большой ценности.)

Представляет далее значительный интерес запись грампластинок, передаваемых по радио. Последние, как правило, отличаются своей художественной ценностью и являются для широкого круга радиослушателей одним из лучших видов передач. При наличии хорошего радиоприемника и рекордера записанные по радио пластинки мало теряют в своем качестве.

Наконец по радио может записываться музыка вообще, актуальные передачи, уроки иностранных языков с целью усвоения произношения и т. д.

Следующим важным применением является запись своего голоса и голосов близких лиц, их вокальных и музыкальных «номеров». Таким образом может быть составлен весьма интересный звуковой альбом. (Если учесть распространенность фотографии, которая в своей области ставит себе аналогичные задачи, то кажется несомненным, что и любительская «фотография звука»

также найдет себе огромное число приверженцев.) Такая любительская «фотография звука» производится при помощи микрофона, подключаемого к радиоприемнику (рис. 1). Для этой цели наша промышленность должна выпустить недорогие угольные микрофоны повышенного качества.

Одним из применений записи через микрофон является «говорящее письмо». Самостоятельно записанная пластинка может быть пересылаема по почте. Особенным распространением за границей пользуются желатиновые пластинки. Они отличаются легкостью, гибкостью. Такая желатиновая или из аналогичного (не огнеопасного) материала пластинка вкладывается в плотный конверт. Для большей уверенности в ее сохранности она покрывается с обеих сторон двумя листами тонкого картона или плотной бумаги. Пластинка вдвигается поглубже в конверт и последний прошивается скрепкой, мешающей пластинке сдвигаться внутри конверта. Марки наклеиваются в другом конце конверта. Такое «говорящее письмо» посылается лицу, могущему воспользоваться граммофоном для его «прочтения». За границей распространяются автоматы, позволяющие каждому «наговорить»

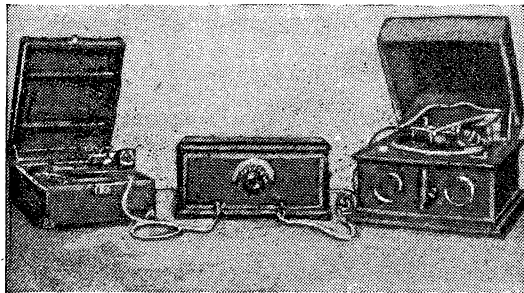


Рис. 2

пластинку за небольшую плату и тут же получить ее в готовом виде для воспроизведения или для пересылки по почте.

Перепись граммофонных пластинок (рис. 2) является отнюдь немаловажным применением любительской записи. С одной стороны, возможно размножение путем переписки собственных грампластинок, с другой стороны, путем объединения с другими лицами возможно расширение номенклатуры своих пластинок.

Таковы возможности любительской записи. Но перед тем, как начать записывать, нужно иметь всю необходимую аппаратуру. Перед любителем открывается поле новой самостоятельной технической работы. (Появление промышленных звукозаписывающих приставок и пластинок не суживает, а расширяет возможности такого технического любительства, как это имеет место и в отношении радио.)

Объединение усилий, кружковая форма работы облегчает любителю овладение этой новой отраслью техники. В построении аппаратуры, в освоении приемов записи, в переписи грампластинок и т. д. кружковая работа является наиболее успешной. Вместе с тем радиокружки получают новую область деятельности. Оборудование клубов, красных уголков и т. д. радиограмзаписью должно быть повсеместным явлением.

Вместе с тем возможность фиксации звука является весьма ценной для множества культурно-бытовых, учебных, общественных учреждений. Здесь поле для приложения любительской инициативы огромно.

ПЕРЕДАЧА ГРАМЗАПИСИ ЧЕРЕЗ БЧЗ

Маломощных усилителей наша промышленность пока не выпускает, и поэтому для передачи граммофонной записи приходится приспособлять «старичков» — БЧ и БЧЗ.

В этих целях я использовал свой приемник БЧЗ в качестве предварительного усилителя н/ч, сделав

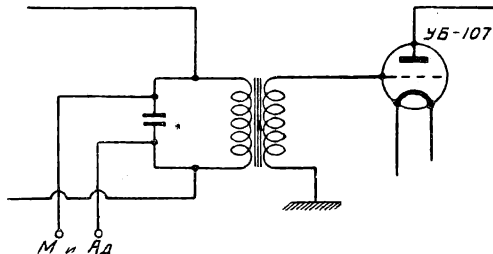


Рис. 1

для этого выводы от концов первичной обмотки первого трансформатора приемника так, как указано на рис. 1. Эти концы мною присоединены к двум штепсельным гнездам (М и Аг), в которые вставляется штепсельная вилка, соединенная шнуром с двухполюсным рубильником, позволяющим включать в приемник микрофон или адаптер (рис. 2).

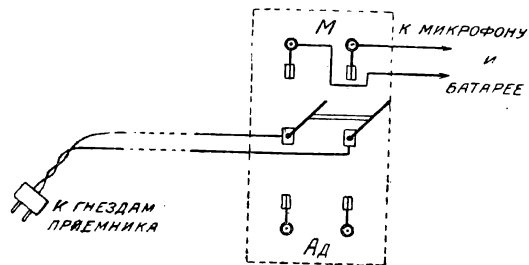


Рис. 2

При передаче через микрофон или адаптер необходимо выключить из приемника антенну и можно вынуть из гнезд обе первые лампы приемника.

При анодном напряжении в 160 В и наличии на выходе приемника более мощной лампы (УБ-132) передача через микрофон и адаптер получается с такой же громкостью, как и при приеме с эфира. Я пользуюсь микрофоном типа ММ-2, включая последовательно с ним батарею в 20—30 В.

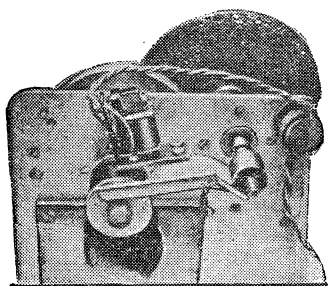
Н. Тищенко

ДЕРЕВЯННЫЕ ИГОЛКИ

Вместо бамбуковых иголок я пробовал применить для воспроизведения граммофонной записи иглы от боярышника. Опыт показал, что последние работают не хуже бамбуковых иголок.

Собирать иглы боярышника можно в любое время года; необходимо лишь их до употребления хорошо высушить. Для этого я их привязываю на некотором расстоянии друг от друга к общей нитке и вешиваю сушиться на солнце.

Гарденин С.



Рекордер

ДЛЯ УСТАНОВКИ ОХОТНИКОВА

В. Охотников

Предназначенный для записи на пленку и работающий в устройстве, описанном в № 4 «РФ», рекордер должен отличаться от обычного, режущего по воску, рекордера большей механической мощностью, необходимой для выдавливания звуковой борозды. При этом не должна ухудшиться его чувствительность и увеличиться потребляемая

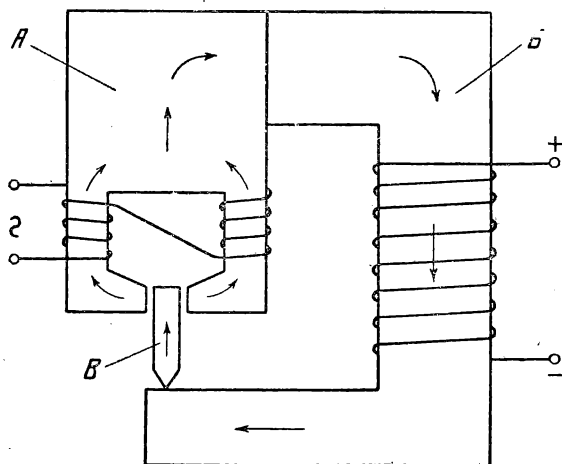


Рис. 1. Магнитная схема рекордера: А) планка с полюсными наконечниками и модуляционными катушками; Б) магнитопровод и сердечник катушки подмагничивания; В) якорь. Стрелками показано направление магнитного потока

им электрическая мощность. Для нахождения отвечающей таким требованиям системы рекордера было испытано их несколько и наилучшие результаты дал рекордер, сделанный по магнитной схеме, принятой в распространенном громкоговорителе «Рекорд» (рис. 1).

ДЕТАЛИ

Описываемый рекордер состоит из следующих основных частей:

- 1) магнитопровода и сердечника катушки подмагничивания,
- 2) катушки подмагничивания,
- 3) планки с полюсными наконечниками,
- 4) модуляционных катушек,
- 5) якоря с крепящей арматурой,
- 6) предохранительных планок,
- 7) регулятора глубины борозды,
- 8) планок держателя,
- 9) болтов, заклепок, винтов и т. д.

Магнитопровод и сердечник катушки подмагничивания изготавливаются из железа или стали согласно рис. 2. На среднюю часть сердечника надевается каркас для обмотки подмагничивания. Ввиду того, что готовый каркас надеть на сердечник нельзя, он клеится на самом сердечнике. Сделать его можно из пресшпана, боковые стенки лучше сделать из латуни, размеры их даны на рис. 3. Надев щечки на сердечник, нужно изолировать их тонким пресшпаном или ватманской бумагой, так чтобы пресшпан закрыл прорезы в латунной щечке. Таким же образом изолируется сердечник, после чего он вместе с каркасом укрепляется на намоточный станок и наматывается катушка возбуждения. При питании обмотки от обычного кенотронного выпрямителя обмотку подмагничивания нужно мотать из проволоки диаметром 0,05 мм до полного заполнения катушки. Концы выводятся мягким проводником, сверху обмотка изолируется и для предохранения от механических повреждений покрывается двумя-тремя слоями пресшпана.

К верхней части сердечника болтом 8 (рис. 10) крепится деталь с полюсными наконечниками, делается она согласно рис. 4 из тонкого листового железа. Лучше всего взять изолированное с одной стороны лаком или бумагой железо от какого-нибудь трансформатора, для скрепления листов можно их склепать 4-6 маленькими заклепками. Деталь крепится в трех местах: наверху железным болтом 8 и внизу двумя медными 19 (рис. 10).

На полюсные наконечники надеваются модуляционные катушки. Для намотки этих катушек нужно взять гладко выструганную и натертую парафином палочку диаметром 12 мм и намотать

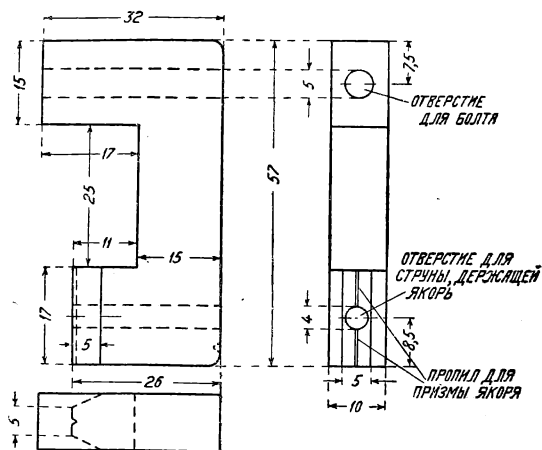


Рис. 2. Сердечник

на нее, стараясь, чтобы обмотка вышла возможно кучнее, 160 витков прочолоки ПШО или ПШД диаметром 0,2 мм. Наматыв катушку и припаяв выводы из мягкого проводника, ее осторожно сни-

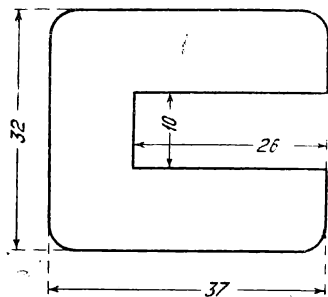


Рис. 3. Щечка катушки подмагничивания

мают с палочки, при этом катушка имеет вид проволочного колечка (рис. 5), она перевязывается в трех-четырех местах ниткой и обматывается тонкой полоской изоляционной ленты. Таких катушек нужно изготовить две. Готовые изолированные катушки аккуратно надеваются на полюсные наконечники. Соединяются они последовательно и так, чтобы витки обеих катушек были намотаны в разные, по отношению друг к другу, стороны. Чтобы не повредить катушек при надевании их на сердечник, последний не должен иметь заусен-

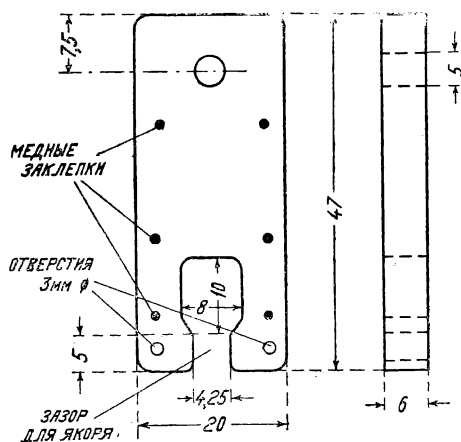


Рис. 4. Планка с полюсными наконечниками

цев и острых краев и смазывается парафином. Надетая катушка обжимается по сердечнику и укрепляется на нем.

Самой ответственной деталью, от которой зависит качество работы рекордера, является деталь, изображенная на рис. 6. Якорь может быть изготовлен из любого куска железа или стали. Нужно лишь обратить внимание на аккуратность и тщательность его изготовления. Особенно тщательно нужно выполнить призму якоря, на которой он колеблется.

Игла вставляется в отверстие и прижимается маленьким винтом без головки.

Крепление якоря осуществляется струной, припаянной одним концом к якорю, а другим — к натяжной планке 15 (рис. 10).

Для укрепления струны к якорю в последнем просверливается отверстие возможно меньшего диаметра, в которое продевается тонкая балалаечная

струна и припаяется оловом. Другой конец струны также укрепляется к планке.

Притягиваемый струной якорь призмой своей находится в пропиле, который сделан в сердечнике (рис. 2). Для струны сделано сквозное отверстие.

Для того, чтобы якорь не имел аксиального перемещения, по бокам пропила, к сердечнику припаиваются две пластинки, изображенные на рис. 7.

Кроме перечисленных, в рекордере имеются еще две детали. Первая — это изображенная на рис. 8 и помеченная цифрой 6 на рис. 10 планка для регулирования глубины звуковой борозды.

Ввиду того, что веса самого рекордера недостаточно для выдавливания канавки, он утяжеляется надеванием на него свинцового чехла весом в

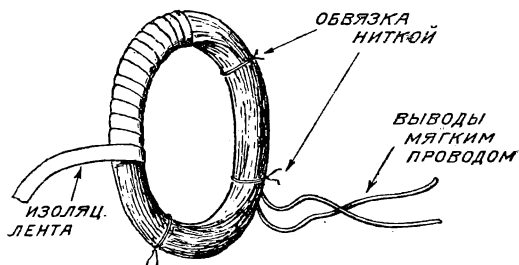


Рис. 5. Модуляционная катушка

400 г. При этом давление иглы на пленку настолько велико, что пленка может быть продавлена иглой насквозь.

Для предохранения от этого и поставлена планка 6 (рис. 10) из упругой латуни толщиной 2—3 мм, которая, упираясь в пленку, не дает игле возможности углубиться в пленку больше того, чем это нужно для записи.

Во избежание царапанья пленки опирающийся на нее край пластинки должен быть тщательно отшлифован.

Вторая и последняя деталь — это планка, крепящая рекордер к супорту. Размеры ее даны на рис. 9. Изготавливается она из латуни толщиной 1—1,5 мм.

Отверстие, в которое проходит болт, соединяющий рекордер с передвигающим его механизмом, делается продолговатым, для того чтобы, передвигая рекордер, можно было добиться оптимального его положения.

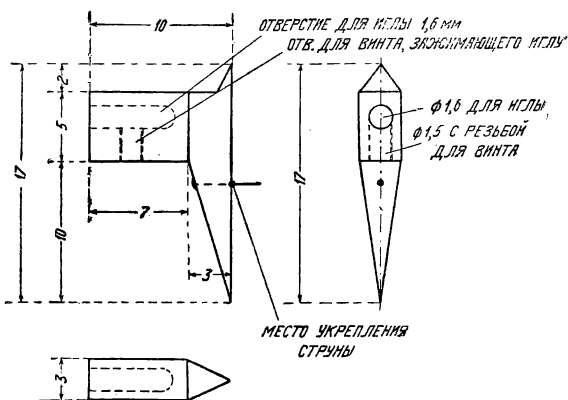


Рис. 6. Якорь

СБОРКА, УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ

После изготовления всех деталей приступают к сборке рекордера, которая производится в таком порядке: на сердечник надевается каркас катушки подмагничивания, который затем вместе с сердечником укрепляется в намоточном станке; на этот каркас наматывается, как указано выше,

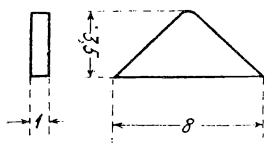


Рис. 7. Угольники для аксиального крепления якоря

из проволоки ПЭ диаметром 0,05 мм, катушка подмагничивания, обмотка которой изолируется. Затем на полюсные наконечники насаживаются модуляционные катушки; их также укрепляют и изолируют. После этого приступают к самой

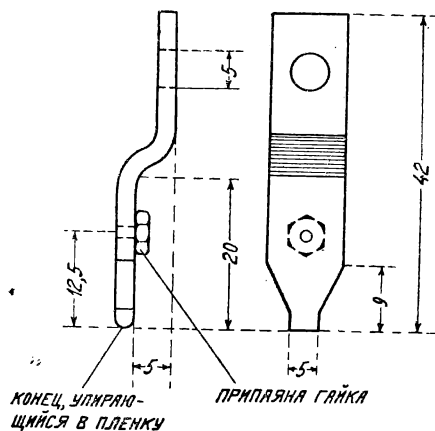


Рис. 8. Упорная планка

сборке рекордера. В первую очередь привертывается планка 15 (рис. 10); потом ставится на свое место якорь с припаянной к нему струной, которая проходит через отверстие и припаивается к планке 15. Удерживающие от аксиального перемещения якоря угольники 4 (рис. 10) припаиваются к сердечнику еще до изготовления каркаса катушки подмагничивания. Укрепив таким образом якорь и убедившись, что струна при натяжении не перекашивает якоря и что последний стоит перпендикулярно к торцу сердечника, укрепляют болтом 8 планки 2 и 6 (рис. 10) так, чтобы зазор между якорем и обоими полюсными наконечниками был одинаков. В зазор этот вкладываются пластинки из губчатой резины, служащие демпфером. После этого остается только привернуть пластины 7 (рис. 10), скрепляющие планку 2 с сердечником и служащие для крепления самого рекордера, и сборка рекордера будет окончена. Нужно отметить, что планка 7 не всегда изготавливается точно по рис. 9; она может иметь и другие размеры в зависимости от расстояния между осями барабана и винта подачи рекордера и от принятого способа крепления.

Толщина этих пластинок определяется опытным путем, но так, чтобы зажатый резиной якорь мог легко двигаться и не прилипать к полюсам, когда включается подмагничивание.

Слишком жесткое демпфирование якоря ослабляет чувствительность рекордера и затрудняет запись низких частот. Слишком же слабое демпфирование не удерживает якоря посредине зазора, и он работает в очень плохом режиме.

Звуковая обмотка рекордера низкоомная и рассчитана на включение в выходной трансформатор вместо десятиомного динамика. Не следует включать рекордер параллельно динамику. Необходимо сделать переключатель, которым можно было бы быстро, при записи, переключать усилитель с динамика на рекордер. Параллельно звуковой обмотке рекордера должен быть включен контрольный, обычный высокоомный телефон, на который можно слушать передачу при записи.

Обмотка подмагничивания рекордера питается от общего с усилителем выпрямителя и потребляет ток в 15—16 мА. Включать обмотку подмагничивания рекордера к выпрямителю нужно через добавочное сопротивление, которое подбирается так, чтобы ток подмагничивания не превышал 15 мА. Необходимо предусмотреть выключение подмагничивания, когда записи не производится, чтобы рекордер бесполезно не нагревался. Очень удобно осуществить в одном переключателе переключение усилителя с динамика на рекордер и одновременное включение подмагничивания.

Устанавливается рекордер на аппарате так, чтобы точка крепления его была возможно ближе к касательной, проведенной к окружности барабана в точке касания иглы. Поэтому рекордер находится во время работы в наклонном положении и горизонтальна одна лишь планка 7 (рис. 10).

Чтобы увидеть положение рекордера во время работы, нужно рис. 10 повернуть так, как показывает стрелка.

Иглы, предназначенные для записи, отбираются под увеличительным стеклом так, чтобы кончик иглы не имел заусениц, а также был бы возможно острее. Оказывается, что слишком острая игла, упирающаяся в дно канавки, воспроизводит запись плохо — при воспроизведении отсутствуют высокие частоты, и хорошее воспроизведение будет лишь тогда, когда игла немного толще и упирается в края звуковой канавки. Следовательно, если звук будет воспроизводиться точно такой же иглой, какая применялась при записи, то добиться хороших результатов невозможно. Необходимо

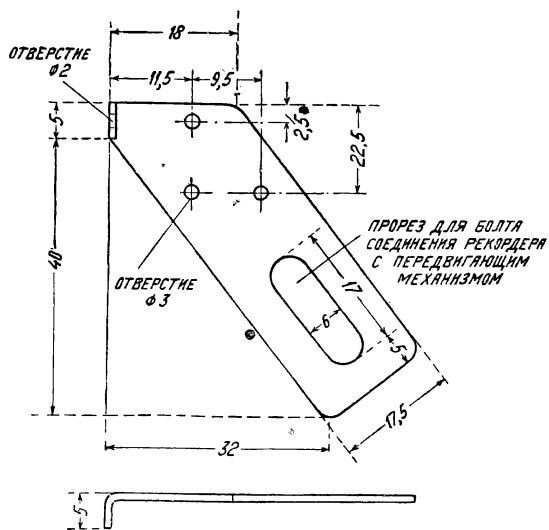


Рис. 9. Планка крепления рекордера

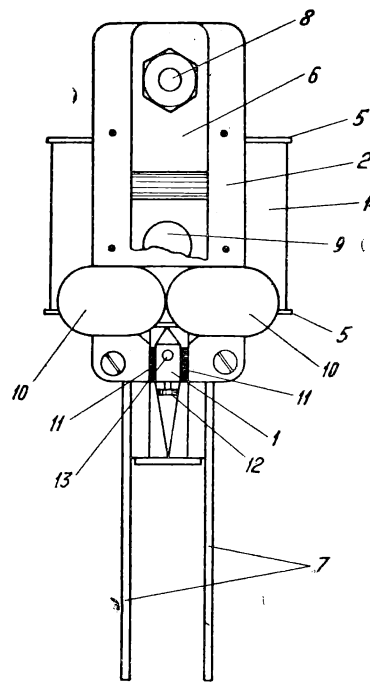
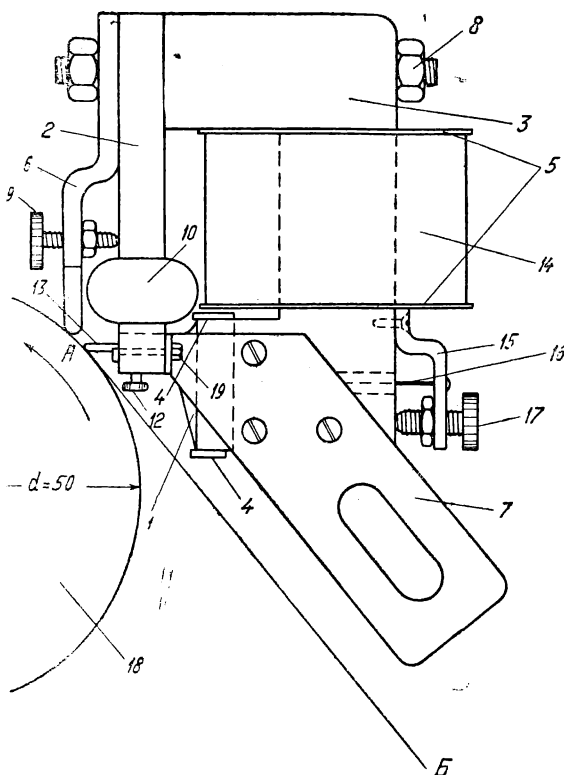


Рис. 10. Сборка рекордера

1—якорь, 2—сердечник из листового железа, 3—сердечник катушки подмагничивания, 4—пластинки для упора призмы якоря, 5—щечки катушки подмагничивания, 6—регулятор глубины борозды, 7—латунные планки для крепления рекордера, 8—болт, стягивающий детали 2 и 3, 9—винт, регулирующий глубину борозды, 10—модуляционные катушки, 11—пластинки из губчатой резины, 12—винт, зажимающий иглу в якорь, 13—игла для записи, 14—катушка подмагничивания, 15—латунная планка для натяжения струны, 16—струна, крепящая якорь, 17—винт для натяжения струны, 18—вращающийся барабан для записи

твердо помнить, что записывающая игла должна быть всегда острее воспроизводящей. Обычно заграничные иглы острее советских, и поэтому если их удастся достать, то для записи лучше пользоваться ими, а нашими — для воспроизведения. Можно точить иглы и самому, тщательно обрабатывая после этого кончик их на камне для правки бритвы. Глубина борозды выбирается опытным путем. Как сказано выше, веса описываемого рекордера не вполне достаточно для получения нужного давления и его необходимо утяжелить примерно граммов на 400. Это можно сделать при

помощи свинцового груза или, что красивее, отлить из свинца чехол для покрытия всего рекордера. Для записи нужно пользоваться громким и уверенным приемом и безусловно иметь на усилителе хорошо работающий регулятор громкости.

Потребляемая рекордером электрическая мощность такова, что удовлетворительные результаты получаются при наличии в последнем каскаде усилителя одной нормально работающей лампы УО-104, но для получения хорошей, уверенной записи лучше, если есть возможность, собрать окончательный каскад по пушпульной схеме.

ВОЛЮМКОНТРОЛЬ К АДАПТЕРУ

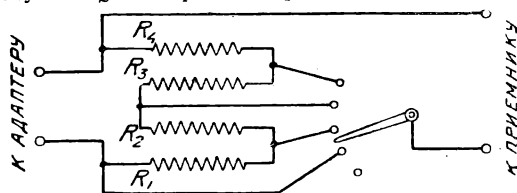
При передаче грамзаписи через приемники типа ЭЧС, ЭКЛ и др. граммофонный адаптер обязательно должен иметь волюмконтроль, в противном случае передача получается чрезмерно громкой.

Для изготовления такого волюмконтроля требуется четыре сопротивления Каминского, два штепсельных гнезда, пять контактов, ползунок, двойная штепсельная вилка и около метра мягкого осветительного шнура.

Монтируется волюмконтроль на крышке небольшого деревянного ящика размерами 12×8 см.

На штепсельной вилке, соединенной со шнуром, идущим к приемнику, необходимо отметить ту ее ножку, которая соединена с ползуном волюмконтроля. Этой ножкой вилка должна вставляться в гнездо адаптерного входа приемника,

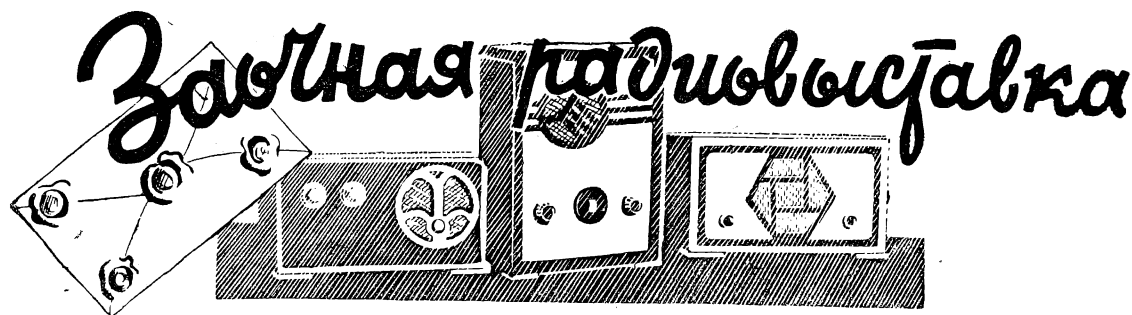
соединенное с сеткой лампы. Это гнездо легко определить по тому, что при прикосновении к нему пальцем в громкоговорителе приемника воз-



никает сильный фон и даже рычание. Соединяются сопротивления между собою так, как указано на рисунке. Данные этих сопротивлений следующие:

R_1 — 30 000, R_2 — 25 000, R_3 — 20 000 и R_4 — 15 000 омов.

Квятинский



УКВ - установка

Карамышев
(З-д «Пролетарий», г. Ленинград)

В описываемую *уку*-установку входят смонтированные отдельно друг от друга приемник и передатчик. Передатчик состоит из трех отдельных частей: генератора, микрофонного усилителя (модулятора) и выпрямителя. Основное назначение описываемой установки — передача на *уку* речей

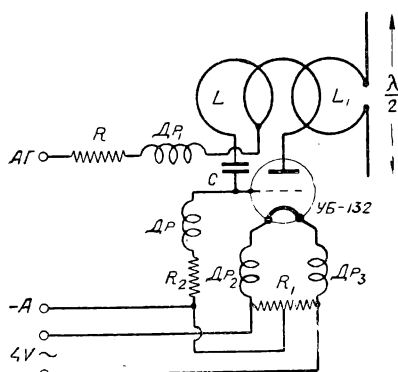


Рис. 1. Схема Эзау

ораторов и докладов из цехов завода на заводской радиоузел. Передача через *уку*-установку получается гораздо более чистой, чем по проводам заводской телефонной станции, и свободна от посторонних, индуктирующихся в проводах шумов. В цех обычно выносятся один передатчик, связь получается односторонней, так как для целей актуальной передачи или трансляции двухсторонняя связь не нужна. Генератор собран по обычной схеме Эзау (рис. 1) на лампе УБ-132, накал питается переменным током. Самоиндукция состоит из двух витков голого медного провода диаметром 6 мм, диаметр витка катушки 115 мм. У генератора все соединительные проводники в цепи анода и сетки должны быть возможно короче.

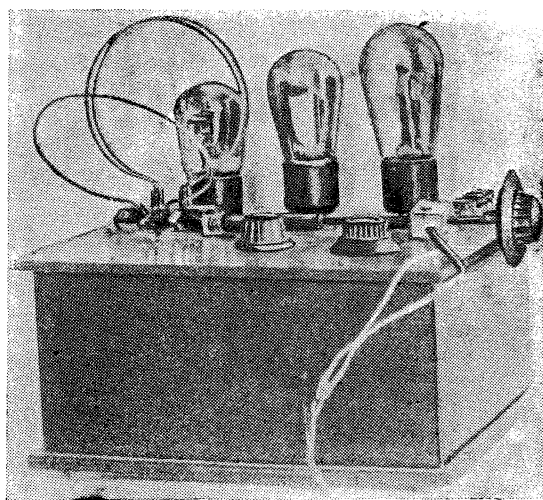
Весь генератор собран в ящике с верхней пертиниковой панелью, размеры ящика 150 × 150 × 150 мм. При передаче на расстояние до 1 км антенны не требуется, так как роль ее выполняет катушка *L*. При расстоянии свыше километра приходится пользоваться антенной. Для этого добавляется третий виток, который укрепляется в специальные зажимы на крышке генератора, к концам которого непосредственно подключены выполняющие роль антенны два отрезка проволоки ПВД диаметром 0,8 мм; длина каждого провода должна быть равна $\frac{1}{4}$ длины волны передатчика. Диапазон генератора от 3,5 до 5,2 м. Обычно

генератор работает на $\lambda = 5$ м. При работе генератор подвешивается на стенку или ставится на стол. Сопротивление R_1 в 50 Ω имеет вывод от средней точки. Сопротивление R_2 30 000 Ω — намотано из нихрома на фарфоровом цилиндрике диаметром в 20 мм; оно одновременно служит и дросселем сетки. Дроссели Dp_2 и Dp_3 имеют по 30 витков провода диаметром 2 мм; диаметр каркасов этих дросселей равен 25 мм. Конденсатор *C* — обычный слюдяной, емкостью в 200 см.

К клеммам «4 V» приключается соответствующая накальная обмотка трансформатора, а к клеммам АГ и — А одноименные клеммы микрофонного усилителя.

МИКРОФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Микрофонный усилитель (рис. 2) выполнен по схеме обычного усилителя на сопротивлениях с полным питанием от сети переменного тока 120 V. Микрофонный трансформатор имеет 2 обмотки с отношением витков 1 : 10. Обмотки его намотаны на железе от трансформатора Т-2 (завод «Радиост»). Каркас трансформатора разделен на 3 секции, причем в средней секции помещена первичная обмотка, в двух крайних — вторичная. Первичная обмотка имеет 800 витков провода ПШО диаметром 0,15 мм, вторичная — 2×4000



Общий вид передатчика

ГЭ диаметром 0,08 мм. Конденсатор C_1 имеет емкость в 300 см, сопротивление смещения первой лампы 500 Ω , конденсатор C_2 — 0,75 μF , сопротивление анода первой лампы R_2 — 150 000 Ω .

Конденсатор C_3 — 10 000 см. Сопротивления R_3 — 400 000 Ω , R_4 — 700 Ω проволочные, C_4 — 0,75 μF , R_5 — 100 000 Ω . Развязывающая цепь состоит из конденсатора C_6 в 0,5 μF и проволочного сопротивления в 5 000 Ω . Сопротивление R — 50 Ω со средней точкой. R — проволочное сопротивление в 1 000 Ω служит смещением для последней лампы. Дроссель в аноде последней лампы типа Dr_{16} (завод «Радист»), средняя точка в дросселе не используется. Все внимание нужно обратить на четкую и чистую работу этого усилителя, от которого целиком зависит качество всей трансляции на укв. Усилитель экранирован чехлом из миллиметрового железа.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Выпрямитель собран по обычной двухполупериодной схеме на лампе 6Х116. Трансформатор выпрямителя намотан на железе типа Т-3 (завод «Радист»).

Выпрямитель и усилитель смонтированы в одном ящике размером $26 \times 35 \times 30$ см, причем на крышке ящика смонтирован выпрямитель, а в самом ящике усилитель. После установки передатчика на месте трансляции открывается его ящик, вставляются на места лампы. Во избежание возникновения фона переменного тока выпрямитель относится на 2 м от усилителя. Все соединения выпрямителя с усилителем и усилителя с генератором выполнены мягким сплетенным шнуром и никаких особых приключений делать не приходится. В целях предупреждения обратного воздействия генератора на вход усилителя проводка к микрофону выполнена бронированным проводом. В этом же ящике, где помещены выпрямитель и усилитель, имеется отделение для ламп и микрофонной батареи.

ПРИЕМНИК

Примененный в данном устройстве укв-приемник (рис. 3) собран по схеме сверхрегенератора и имеет три лампы, из которых первая является детектором с обратной связью, а вторая генерирует сверхзвуковую частоту. Третья лампа поставлена для усиления низкой частоты. Смонтирован



Тов. Карамышев со своей укв-установкой

весь приемник в ящике от выпрямителя «Радист». Самоиндукция приемного контура составлена из двух одинаковых витков диаметром 130 мм. Связь с антенной индуктивная и осуществляется, как видно из схемы, при помощи третьего витка. Все витки контура укреплены в держателе. Один крайний виток подвижной, он соединен со средним витком при помощи мягкого шнура. Передвижением этого витка и осуществляется настройка приемника.

К концам третьего витка приключены концы фидера приемной антенны. Диапазон, перекрываемый приемником, равен 4,5 — 5 м. Менять его вне этих пределов можно изменением диаметра витков.

Конденсатор C_1 слюдяной, емкостью в 300 см. Дроссели сетки и анода Dr_c и Dr_a имеют по

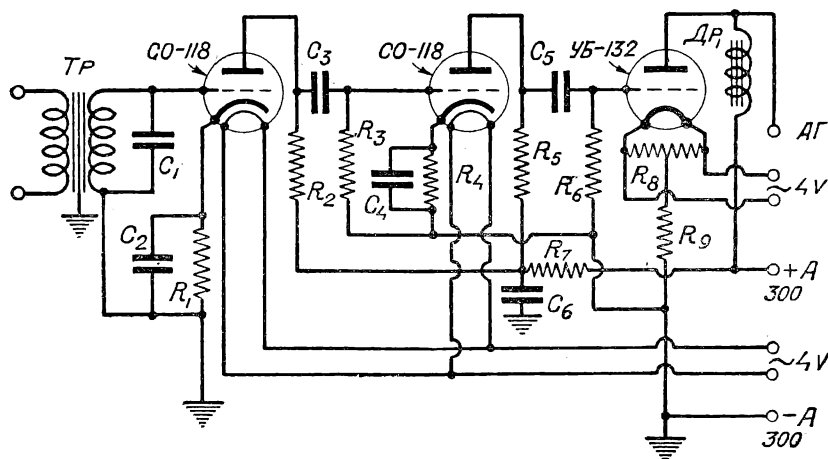


Рис. 2.
Схема микрофонного усилителя

собою обыкновенный шнур ШР. В приемнике шнур обоими концами приключен к третьему витку. К антенной же трубке приключен только один конец шнура, второй же его конец остается свободным и оканчивается он у нижнего конца антенной трубки.

Тов. Карамышев в настоящее время работает на радиоузле завода «Пролетарий» в Ленинграде. Начал он свои опыты с *укв* уже больше года назад. Отсутствие литературы и опыта в этом но-

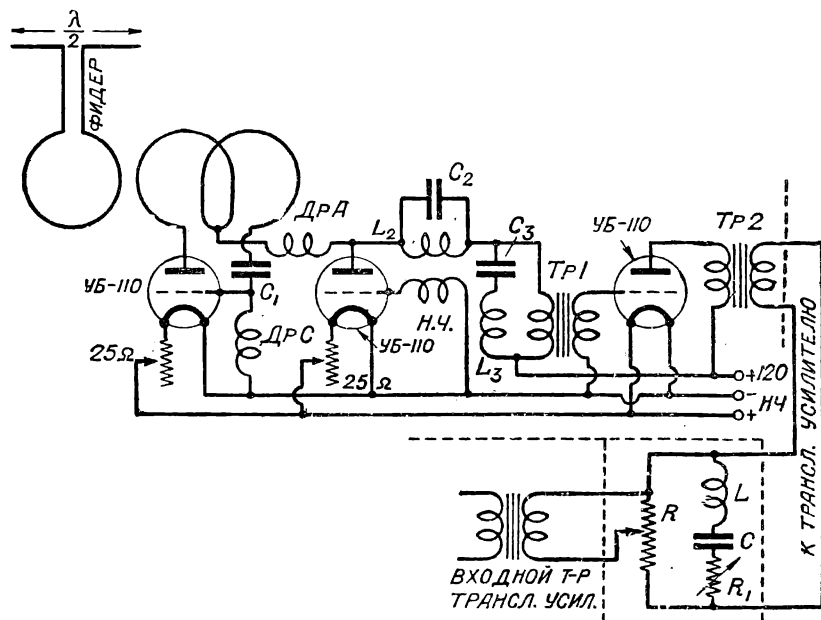
Правда, как передатчик, так и приемник т. Карамышева не лишены недостатков. Достаточно посмотреть в № 8 "РФ" за т. г. описание устройства *ува*-передатчика и приемника, чтобы убедиться, что схема и конструкция установок могут быть значительно упрощены. Так например, в конструкции, описанной в "РФ", применен гораздо более удобный способ настройщик при помощи переменного конденсатора; из этой же статьи видно, что не нужна отдельная лампа

Карамышев приходит в цех, неся в руке микрофон и маленький ящик. Включается вилка в штепсель... и все! Будьте любезны — к микрофону! Передача началась.

Кроме передачи из цеха, проводится также трансляция из квартир старых рабочих и ударников завода. В феврале этого года с большим успехом состоялась передача из квартиры героя труда т. Локотько. Во время этой передачи передатчик находился от приемника на расстоянии свыше полкилометра, внутри массивного каменного корпуса.

Постепенно радиус действия передатчика т. Карамышева расширяется. 10 апреля т. г. ему удалось установить дуплексную связь с заводом «Красный выборжец» (оператор Молодов). Передача велась на волне в 5 и 5,5 м.

Плохо то, что редактор заводской многотиражки т. Огородников, вместо того, чтобы поддерживать и всячески популяризировать столь важную для обороны страны работу на *уку*, не только не уделял этому вопросу ни одной строки, но на предложение т. Карамышева — устроить передачу на *уку* прямо из редакции — ответил: «Нечего тебе тут делать в редакции со своими ящиками».



Tp_1 — трансформатор завода им. Казинского с коэффициентом трансформации 1 + 2. Tp_2 намотан на железе от трансформатора Т-2 и имеет отношение витков 5 : 1 (понижающий). Первичная его обмотка состоит из 5 000 витков провода диаметром 0,1 мм, вторичная — 1 000 витков провода ПЭ диаметром 0,25 мм. В первичной обмотке через каждую тысячу витков проложено по два слоя простой бумаги. Конденсатор С — емкостью в 0,25 μF , сопротивление R — 5 000 Ω . Потенциометр R_1 имеет 7 000 Ω и является регулятором громкости. При расстоянии передатчика от приемника до 300 м суперный шум на репродуктор не прослушивается совершенно, а при расстоянии свыше 300 м его можно убрать регуляровкой сопротивления R_1 . Устройство, состоящее из $C_1 I_1$ и R_1 , замонтировано в пульте управления радиопульта. Настройка на приемнике довольно грубая и не представляет труда. Осуществляется настройка поворачиванием крайнего подвижного витка помощью удлиненной оси держателя (см. фото). Питание анодов ламп приемника осуществляется выпрямителем на 80 или 120 В; накал питается от 4-вольтового аккумулятора.

Антенна выполнена из вертикальной латунной трубки длиной в полволны, укрепленной на фарфоровых изоляторах на 6-метровой мачте. Фидер, идущий от антенны к приемнику, представляет

ГЕНЕРАТОРЫ



Н. В. Осипов

Как уже не раз отмечалось на страницах журнала «РФ», область ультракоротких волн (1—20 м) с каждым днем развивается все шире и шире, находя себе в настоящий момент большее применение не только в деле связи, но также и в медицине, зоологии, агрономии и других отраслях науки. Однако в этой области радиотехники существует еще много недоделок и неясностей как в вопросе измерений при столь высоких частотах, так и в вопросах генерирования, излучения и распространения. Радиолюбителям, сыгравшим огромную роль в деле развития коротких волн, предстоит сыграть не менее почетную роль

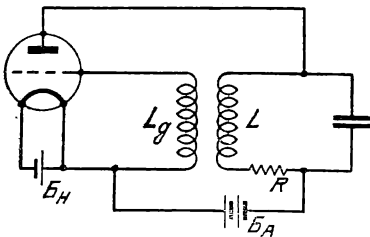


Рис. 1

и на этом участке. Но, чтобы это дело успешно двигать вперед, недостаточно ограничиваться просто конструированием передатчиков и приемников по рецепту, а необходимо, хотя бы в элементарном понимании, углубляться в физическую сущность работы схемы укв. Данная статья ставит своей задачей познакомить читателей с генерированием укв, имея некоторый уклон в физическую сторону этого вопроса.

Генерирование волн в диапазоне 1—10 м осуществляется главным образом с помощью обычной трехэлектродной лампы. Схемы для генерирования этих волн применяются те же самые, что и для генерирования длинных и коротких. Разница лишь в том, что элементы колебательных контуров (самоиндукция L и емкость C) берутся уменьшенными соответственно длине волны, поскольку длина волны генератора определяется собственной длиной волны колебательного контура, выражаемой формулой Томсона:

$$\lambda_m = 0,02 \pi \sqrt{L_{см} C_{см}},$$

однако малые размеры самоиндукций и емкостей в колебательных контурах генератора укв приводят к существенному конструктивному отличию этих генераторов от обычных длинноволновых, которое состоит в том, что упомянутые емкости и самоиндукции становятся соизмеримыми с самоиндукциями и емкостями проводников, подводящих токи к электродам лампы, и с емкостями, существующими между электродами. Так напри-

мер, у лампы УО-3 емкость между сеткой и анодом составляет приблизительно 12—13 см, между анодом и нитью накала — 7 см, между сеткой и нитью накала — 8 см. Емкость же, которую необходимо иметь в колебательном контуре, чтобы последний при соответствующей самоиндукции оказался настроенным на волну в 3—4 м, должна быть порядка 25—30 см. Ясно, что при конструировании генератора укв этими емкостями и самоиндукциями пренебрегать нельзя, как это делается например в генераторах длинных волн. Конкретно об их роли в схемах будет сказано несколько слов в дальнейшем. Следствием таких малых параметров (L и C), определяющих длину волны в генераторах укв, является то, что эти генераторы менее устойчивы в отношении постоянства длины волны, чем генераторы длинных волн. На изменение волны здесь влияет не только изменение напряжения накала или анода, но и изменение температуры окружающей генератор среды, а также незначительные механические сотрясения. Эта неустойчивость частоты генераторов приводит к тому, что укв затруднительно принимать на высокоизбирательные приемники.

Прежде чем перейти к ознакомлению с конкретными схемами генераторов укв, мы самым упрощенным способом рассмотрим, что происходит в обычном ламповом генераторе.

Обыкновенный маятник, если его отклонить и опустить, начинает качаться, причем размахи его постепенно уменьшаются и затем колебания прекращаются. Это указывает на то, что вся энергия, которую мы затратили на пуск маятника, израс-

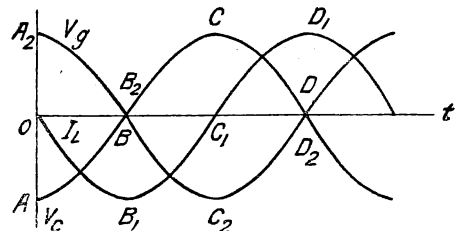


Рис. 2

ходовалась на преодоление трения. Однако, если маятник будет при своих качаниях приводить в действие механизм, который в свою очередь будет подталкивать маятник в такт его колебаниям, то таким образом можно поддерживать амплитуду его качаний постоянной. Так например, в часах колебания маятника сохраняют неизменную величину, пока часы заведены. Происходит это потому, что благодаря особому приспособлению пружина или гиря часов сообщает маятнику в такт с его колебаниями ровно столько энергии, сколько необходимо для преодоления трения за период

качания, причем сам маятник приводит подталкивающий механизм в действие. В ламповом генераторе происходит совершенно аналогичный процесс, причем лампы являются тем приспособлением, которое позволяет контуру LC (рис. 1) забирать периодически соответствующие порции энергии от батареи B_a , чтобы колебания в нем оставались незатухающими.

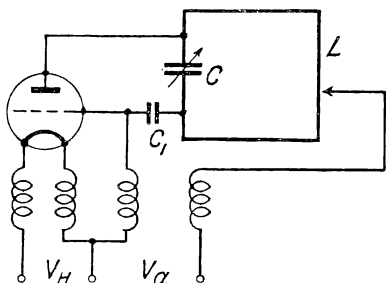


Рис. 3

Чтобы проследить процесс возникновения колебаний в генераторе, изображенном на рис. 1, удобно воспользоваться в качестве вспомогательной иллюстрации рис. 2, на котором кривые изображают изменения со временем напряжения на конденсаторе C колебательного контура (кри-

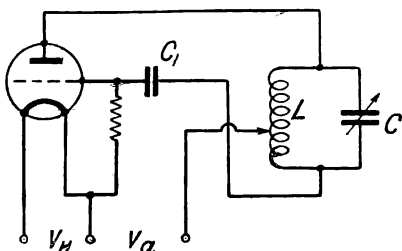


Рис. 3а

вая V_c), тока в катушке L колебательного контура (кривая I_L) и напряжения на сетке лампы (кривая V_L), причем выше оси ot отложены положительные значения этих величин, а ниже оси ot — отрицательные. В момент включения ге-

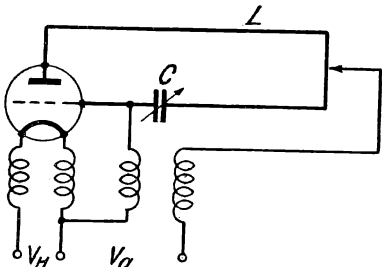


Рис. 4

нератора конденсатор C колебательного контура почти мгновенно заряжается до максимальной величины (на кривой V_c — точка A), причем нижняя обкладка заряжается положительно, а верхняя — отрицательно. В катушке L в это время тока нет, но он начинает сперва быстро, а потом медленнее нарастать (на кривой I_L — точка O) благодаря

разряду конденсатора C . В катушке L_g , связанной индуктивно с L , возникает эдс, величина которой пропорциональна скорости изменения тока в катушке L . Сетка таким образом приобретает наибольшее положительное напряжение (на кривой V_g — точка A), которое падает с уменьшением быстроты нарастания тока до нуля в точке B . Через лампу идет ток за счет батареи и подгоняет ток в катушке L , но с уменьшением напряжения на сетке начинает падать ток в лампе. В точке B он будет равен нулю. В этот же момент прекращается нарастание тока I_L , а напряжение на сетке приближается к нулю (точка B). Конденсатор C к этому моменту также разрядился до нуля. Затем ток в катушке L начинает все быстрее и быстрее убывать, подбираясь к нулевому значению, обозначенному на графике точкой C . При этом он заряжает конденсатор C до максимального значения, но уже теперь нижнюю об-

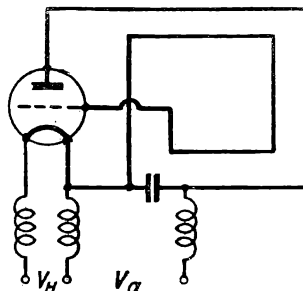


Рис. 5

кладку отрицательно, а верхнюю — положительно (точка C на графике V_c). Сетка под влиянием этого тока заряжается отрицательно. Далее конденсатор C разряжается, ток I_L нарастает, напряжение на сетке приближается к нулю (точки D , D_1 и D_2). В течение последней четверти пе-

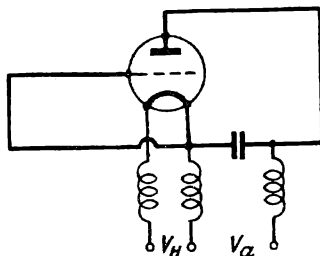


Рис. 6

риода конденсатор C снова заряжается так, что нижняя обкладка становится положительной, а верхняя — отрицательной, ток I_L убывает и опять заряжает конденсатор. Напряжение на сетке положительно и возрастает. Через лампу идет ток за счет батареи в конденсатор C и подзаряжает его. Далее весь процесс начнет повторяться.

Но все это получается хорошо до тех пор, пока мы допускаем, что воздействие сетки через лампу на анодную цепь происходит мгновенно. Но это не так. Электроны пробегают путь от сетки до анода за промежуток времени, который мал по сравнению с периодом колебаний при длинных и коротких волнах.

В этом случае им можно спокойно пренебрегать, но он становится соизмеримым с периодом колебаний при волнах, приближающихся к 1 м.

Тогда воздействие сетки на анодную цепь запаздывает и с укорочением волны колебательный режим ухудшается, а затем колебания вообще не возникают. Этот факт и кладет предел укороченной длины волны при генерировании *укв* обычным методом с помощью трехэлектродной лампы.

СХЕМЫ УКВ

Самой простой и наиболее употребительной схемой *укв* является трехточечная схема (схема Гартлея), изображенная на рис. 3. В технике длинных

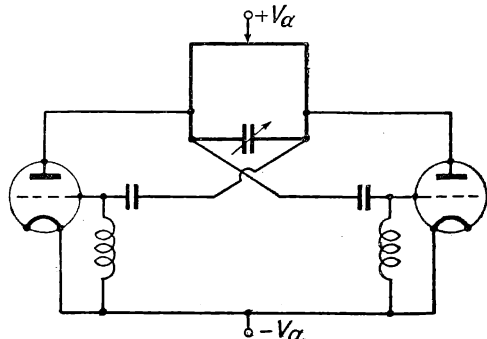


Рис. 7

волн эта схема изображается, как представлено на рис. 3а. Здесь осуществляется так называемая автотрансформаторная связь сетки с анодом. Разделительный конденсатор *С* имеет сравнительно большую емкость (100—300 см), которая для ультравысокой частоты является коротким замыканием, поэтому емкость сетка—анод можно считать включенной параллельно емкости *С*. Эта схема хорошо работает при волнах 4—5 м, но при волнах в 2—3 м мощность и отдача сильно понижаются. Иногда в целях укорочения длины волны емкости *С* не ставят, потому что оказывается достаточно той емкости, которая существует меж-

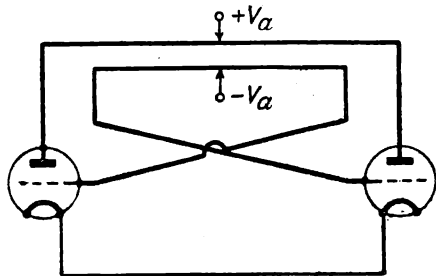


Рис. 8

ду анодом и сеткой лампы. Если хотят еще уменьшить емкость колебательного контура, то тогда последовательно с емкостью анод—сетка включают переменный конденсатор в 20—30 см. Получают так называемую схему Эзау, изображенную на рис. 4.

На рис. 5 изображена схема с индуктивной связью, а соответствующей ей длинноволновой схемой является схема рис. 1. В схеме рис. 5 в качестве емкостей колебательных контуров используются междуэлектродные емкости. Лучше всего работает такая схема на волне в 3 м.

Последним типом ультракоротковолновой схемы, на котором здесь необходимо остановиться, является схема с емкостной обратной связью, в которой связь сетки с анодом осуществляется по-

Применение УКВ в американской армии

Ультракороткие волны в Америке быстро входят не только в практику радиолюбителя. Большое развитие *укв* получают в военном деле.

Заграничные радиожурналы сообщают, что американская кавалерия оборудуется сейчас специальными *укв*-передатчиками с дипольными антеннами. Эти установки будут широко использованы на предстоящих маневрах. Офицеры будут отдавать команду с помощью ультракоротковолновых установок, имея при себе портативный передатчик и пуговичный микрофон.

Такого рода связь будет использована также и для обучения батальонов на далеких расстояниях.

УКВ ПЕРЕДАТЧИК В ЛОНДОНЕ

В Лондоне на крыше редакции крупной буржуазной газеты «Дейли телеграф» установлен ультракоротковолновой передатчик. Помимо редакции этот передатчик будет эксплуатироваться международным коротковолновым клубом. Позывные передатчика *U5KA*.

Международный клуб будет проводить опыты по установлению связи со станцией *G6SL* в Бирмингеме. Эта станция новой конструкции, мощностью 50 ватт, работает на частоте 50 мегациклов и имеет специальное антенное устройство с направленным действием на Лондон.

средством междуэлектродных емкостей. Примером такой схемы является схема Хют-Кюна, изображенная на рис. 6. На практике эта схема употребляется довольно редко, потому что недостаточно устойчива в работе и требует хорошего дросселирования. В целях увеличения мощности генераторов *укв* можно увеличивать мощность лампы, но чем больше размеры лампы, тем труднее двигаться в сторону укорочения длины волны, если только эта лампа не специальной конструкции. Простое параллельное включение лампы также не приводит к положительным результатам, поэтому идут обычно по пути соединения нескольких генераторов параллельно (многофазные схемы) или последовательно (синфазные схемы). Мы здесь остановимся на частных случаях многофазных схем — двухтактных генераторах.

На рис. 7 изображена двухтактная (битрехточечная) схема, которая являлась результатом последовательного соединения двух трехточечных генераторов рис. 3.

На рис. 8 изображена схема, которая получилась в результате соединения в один генератор двух одноламповых генераторов рис. 5. Обе лампы в двухтактных схемах работают со сдвигом фаз в 180°; это означает, что когда ток в одной лампе возрастает, то в другой он убывает. Эти схемы при той же частоте, что и одноламповые, из которых они составлены, дают почти удвоенную мощность. Они очень устойчивы в работе. Кроме того они настолько симметричны, что нулевая точка (где напряжение равно нулю) располагается примерно посередине анодного витка и к ней можно подводить анодное питание даже без дросселя. Все рассмотренные выше схемы как одноламповые, так и двухламповые, прекрасно генерируют на обычных усилительных лампах, каковыми например являются УО-3, УТ-1, УТ-40, УК-30, УБ-107, УБ-110 и т. д.

До сих пор в радиопечати приводились преимущественно сведения о сравнительно небольших экспериментах с ультракороткими волнами. Эти эксперименты имели своей целью главным образом выяснить характер и условия распространения *укв*. Практически же вопрос о вещании на этом диапазоне не был окончательно решен несмотря на большие преимущества этого диапазона. Теоретические расчеты вещания на *укв* всегда получались весьма привлекательными. Однако достаточного практического подтверждения их до последнего времени мы не имели.

В этом отношении большой интерес для нас представляет опыт американцев. Широко внедряя *укв* в практику радиосвязи, они начинают использовать этот диапазон для целей широковещания.

ОПЫТЫ В БУФФАЛО

В апрельском номере американского журнала «Электроникс» опубликованы весьма интересные данные о практике радиовещания на *укв*.

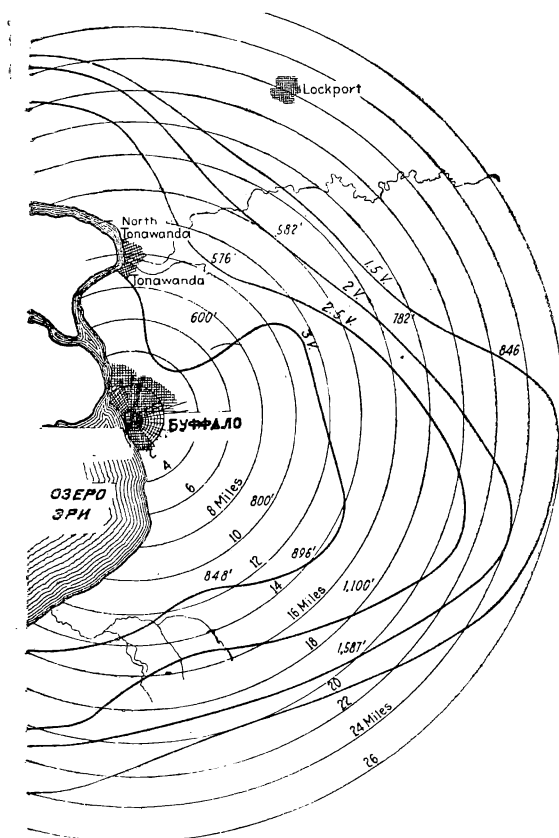




Рис. 2. Портативный УКВ-передатчик, работающий на 37 600 кс, применяемый для радиорепортажа

Никаких федингов, никаких атмосферных помех — таковы положительные качества этого приема. И эти замечательные условия не могли не привлечь к себе внимания радиослушателей.

Единственная жалоба по части приема состояла в том, что в приемнике сказывалось влияние систем зажигания автомобилей. Установлено, что при приближении автомобиля в громкоговорителе появлялись трески, продолжавшиеся все время, пока автомобиль проезжал на сравнительно близких расстояниях от нахождения приемника.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Хорошие результаты работы *укв*-передатчика в Буффало еще раз подтверждают необходимость всемерного использования нового диапазона для целей радиовещания. И если первый опытный передатчик работал как дополнение к основному ширококонтинентальному передатчику, то сейчас американцы склонны пересмотреть этот вопрос.

Окончательных планов развития вещания на *укв* пока еще не разработано. Но есть уже решение о постройке нового *укв*-передатчика мощностью 100 W.

Опыт Буффало, проведенный в таких больших масштабах, пока единственный. Однако совершенно понятно, что результаты его в значительной мере продвинули дело развития вещания на ультракоротких волнах.

И уже сейчас появились сообщения о проведении аналогичных опытов в других городах Америки. Фирмой Стромберг-Карлсон строится *укв*-передатчик для Рочестера. Большой интерес к *укв* проявляет известная радиовещательная компания Вестингауз, устанавливающая у себя сейчас дополнительные *укв*-передатчики.

Ультракороткие волны, обладая большими преимуществами перед короткими и длинными, находят все большее и большее применение. Этому в значительной степени способствует простота конструкций, хорошие условия приема.

Пора поставить вопрос о том, чтобы опытное радиовещание на *укв* было организовано и в нашей стране, тем более, что радиолюбители с большим энтузиазмом взялись сейчас за постройку ультракоротковолновых приемников.

Пора использовать все исключительные преимущества ультракоротковолнового приема и двинуть дело развития *укв* быстрыми темпами вперед.

Возможности для применения *укв* в нашей стране исключительно многообразны. И сейчас, после наших выступлений, немало радиолюбителей, радиоразработчиков взялось за использование ультракоротких волн в практике радиосвязи.

Давайте еще энергичней осваивать новый и многообещающий диапазон.

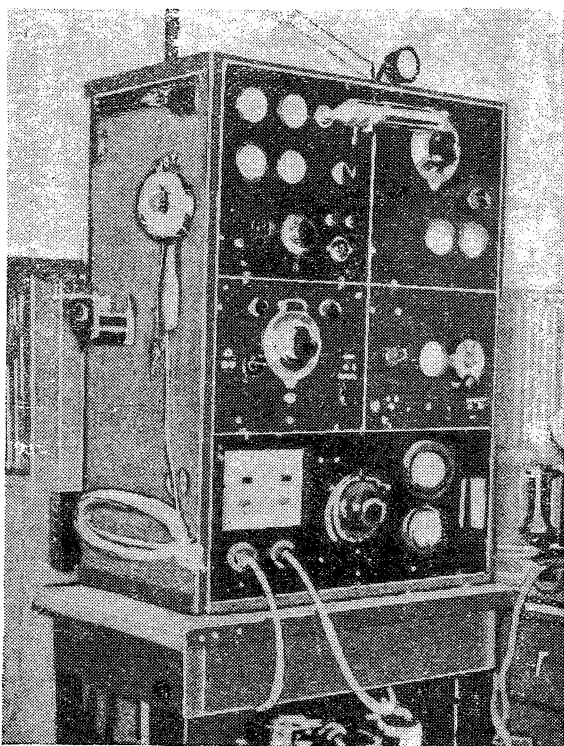


Рис. 3. Укв-станция в Буффало

Освоим УКВ

В редакции «РФ» много раз соби́рался радиолюбительский актив Москвы. Приходили коротковолновики, эфисты, телелюбители. Все насущные вопросы начинающих конструкторов обсуждались на таких сборах. В мае редакция собрала радиолюбителей, желающих работать на ультракоротких волнах (укв).

Этот пока еще мало популярный диапазон привлекает все большее и большее внимание советских радиолюбителей. Да это и естественно. Укв-аппаратура простая по конструкции, дающая в то же время возможность интересных экспериментов по радиосвязи, не может не заинтересовать наших активистов. И на первый же доклад об укв инженера Немцова, организованный редакцией «РФ» для своего актива, собралось свыше 70 человек.

С большим интересом был заслушан этот доклад. Коротковолновики привыкли к небольшим мощностям своих передатчиков, а для любителей укв эти мощности уже кажутся громадными, так как им приходится иметь дело с передатчиками, мощность которых измеряется долями ватта. Достаточно сказать, что для питания укв-передатчика нужна обычная анодная батарея и несколько элементов от карманного фонаря. И, несмотря на это, на укв-установках поддерживается уверенная связь на 3—5 км. Смонтированный в маленьком чемоданчике передатчик может работать на ходу. Большое применение находят уже сейчас укв-аппараты для связи планеров с землей, поездной связи и т. д.

Присутствующим были продемонстрированы укв-аппараты, сконструированные лабораторией «РФ»: передатчик и приемник, описанные в № 8 «РФ», укв-радиостанция на переменном токе, передатчик, с которым совершил прыжок с самолета парашютист т. Даксергоф, и даны технические объяснения устройства этих аппаратов.

Радиолюбители заявили о твердой решимости освоить диапазон ультракоротких волн.

„5-МЕТРОВЫЕ ПИРАТЫ“

«Пиратами» за границей называют радиозайцев. Сообщения о «пиратах эфира» не сходят со страниц буржуазной радиопечати. В последнее время появился новый термин: «5-метровые пираты».

По сообщению английских журналов, «пиратство» на 5-метровом диапазоне приняло сейчас в Америке исключительные размеры.

Интерес к работе на укв вызвал колоссальный спрос на соответствующую радиоаппаратуру.

Американские власти сейчас встревожены тем, что в ультракоротковолновом диапазоне появилось очень много работающих станций. Они боятся, как бы обладателями этих станций не стали рабочие, коммунисты.

Федеральная комиссия по связи обратилась за помощью к Американской лиге коротковолновиков с просьбой обнаруживать нахождение таких передатчиков.

По новому положению, владелец ультракоротковолновой установки, не имеющий разрешения, рискует быть оштрафованным на сумму до 10 тыс. долларов или же попасть в тюрьму на 2 года.



Парашютист т. Даксергоф, совершивший прыжок с УКВ-передатчиком

ЗАДЕЛКА КОНЦОВ СТАЛЬНОГО ПРОВОДА

В течение последних двух лет районные радиозузы НКС вынуждены для внутренней проводки пользоваться двужильным изолированным полевым проводом (стальным кабелем). Как известно, провод этот состоит из двух жестких стальных жил и одной медной — последняя введена для понижения его омического сопротивления. При удалении изоляции с концов такого проводника при помощи лезвия ножа медная жила почти всегда обрывается, а стальные жилы плохо поддаются заделке из-за большой их жесткости, причем часто бывают случаи поранения пальцев.

Избежать всех этих неудобств можно очень легко, если удалить изоляцию с концов провода не при помощи лезвия ножа, а на пламени горючей спички или свечи. Изоляция этого провода хорошо и быстро горит. Затем удаляется с провода пепел и при помощи ножа зачищаются жилы до металлического блеска. Концы стальных жил от нагрева становятся мягкими и поэтому их можно легко сгибать, связывать и паять.

А. ТЯПКИН

Исправление сульфатированных аккумуляторов

Н. Ламтев

Нередко батареи теряют емкость только потому, что любители не знают, как быть с аккумуляторами в тех случаях, когда зарядка их в силу каких-либо причин невозможна в течение сравнительно продолжительного времени.

ЧТО ТАКОЕ ЧРЕЗМЕРНАЯ СУЛЬФАТАЦИЯ?

Из теории аккумулятора известно, что активная масса обоих электродов при разряде переходит в сернокислый свинец. Но так как коэффициент использования активной массы, в силу конструктивных особенностей кислотных аккумуляторов, не превышает в среднем 0,35, то образующийся при разряде сульфат оказывается равномерно распределенным в активной массе — как бы перемешан с нею. Кристаллы этого сульфата настолько малы, что могут быть обнаружены только под микроскопом. При заряде, будучи окружен со всех сторон хорошо проводящей ток активной массой, сульфат легко переходит в перекиси свинца на аноде и губчатый свинец на катоде.

Чрезмерная же сульфатация заключается в том, что при известных условиях количество сульфата резко возрастает, причем он образуется неравномерно, наподобие отдельных гнезд, и кристаллы его получаются настолько большие, что легко различаются невооруженным глазом. Такой «вредный» сульфат, являясь очень плохим проводником тока, уменьшает количество активной массы, увеличивает внутреннее сопротивление и с большим трудом поддается восстановлению при заряде аккумулятора.

Чрезмерная сульфатация проявляется различно. Активная масса твердеет настолько, что ячейки с массой отрицательных пластин оказываются невозможным проткнуть булавкой, масса анодов наощупь теряет бархатистость, приобретает светлорозовый и даже оранжево-коричневый цвет. На отрицательном электроде, по мере усиления сульфатации, выступают вначале на отдельных участках, а затем по всей поверхности белые пятна. Положительные пластины увеличиваются в размерах (плотность сульфата меньше плотности перекиси свинца) и коробятся (вследствие неравномерного оседания сульфата). В начале заряда, напряжение сульфатированного элемента выше, а при разряде — ниже нормального. Накопив сульфатация всегда ведет к уменьшению плотности электролита. Если последнее будет замечено, то никоим образом нельзя доливать кислоту для достижения нормальной плотности раствора, так как это только усилит сульфатацию.

ПРИЧИНЫ СУЛЬФАТАЦИИ

Чаще всего аккумуляторы сульфатируются вследствие:

- оставления вполне или в значительной степени разряженной батареи в течение долгого срока без нового заряда,
- чрезмерно глубокого разряда,
- систематических быстрых зарядов сильным током,
- систематического регулярного недозаряда,
- применения электролита высокой плотности и
- работы в жарком помещении.

Как правило, нормально разряженный аккумулятор нельзя оставлять без нового заряда свыше 24 часов. Если же батарея разряжается слабым током продолжительное время (что мы имеем в анодных цепях), — промежуток между окончанием разряда и началом заряда снижается до 2—3 часов.

При слишком глубоком разряде образуется чрезмерное количество сульфата, который отлагается неравномерно, кристаллики сульфата увеличиваются в размерах и при последующем заряде с трудом восстанавливаются.

Быстрые заряды сильным током влекут за собой значительное газообразование гораздо раньше фактического окончания заряда; в результате остается много неразложившегося сульфата, количество которого увеличивается с каждым зарядом. Эти же явления происходят при систематическом недозаряде.

Сульфат в электролите нормальной плотности при комнатной температуре обладает крайне незначительной растворимостью (0,01 г на литр при удельном весе кислоты 1,18). Растворимость возрастает при повышении плотности и резко увеличивается при повышении температуры. В этих условиях достаточно небольших изменений температуры, чтобы растворенный сульфат начал оседать на пластинах в виде сравнительно крупных кристаллов.

СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ СУЛЬФАТАЦИИ

Способов устранения сульфатации предложено очень много, но только некоторые из них имеют действительную ценность и достигают цели. Надо сказать к тому же, что большинство методов лечения сульфатированных аккумуляторов требует известной настойчивости для получения реальных результатов.

Прежде чем приступить к десульфатации пластин, надо удостовериться, что сульфатация не явилась следствием загрязненности электролита или короткого замыкания между пластинами, так как в утвердительном случае вся дальнейшая работа будет бесцельной.

а) **Десульфатация зарядом в слабой кислоте.** Заменяв электролит сульфатированного аккумулятора слабым раствором серной кислоты (от 3 до 5° Боме), включают ток силой от четверти до половины величины максимального зарядного тока для данного аккумулятора. Заряд продолжают до тех пор, пока плотность электролита не установится, т. е. не перестанет повышаться. Если при этом пластины не примут своих нормальных цвета и плотности (наощупь), аккумулятор разряжают и снова заряжают указанным способом.

б) **Перезаряд очень слабым током.** При этом способе сульфатированную батарею доливают дистиллированной водой несколько выше нормального уровня электролита и сперва заряжают батарею нормальным для данного типа элементов током. Когда батарея начнет сильно кипеть, ее выключают на 20 минут с тем, чтобы дать возможность пузырькам газа выделиться из пор активной массы, после чего вновь включают ток,

но уже силой не выше одной десятой величины нормального зарядного тока. Когда аккумуляторы десульфатируются, начинается сильное газообразование на обоих электродах при установившейся плотности электролита. Для того чтобы батарею можно было пустить в нормальную эксплуатацию, доводят электролит до соответствующей зарядным аккумулятора плотности и включают батарею в разрядную цепь. Десульфатация длится несколько дней и может вестись почти без всякого присмотра.

Однако применение способов *а* и *б* может дать вполне положительные результаты только в том случае, если сульфатация не приняла угрожающих размеров. При слишком сильной сульфатации рекомендуется прибегнуть к иным мерам, перечисленным ниже и дающим весьма положительный эффект.

в) Заряд в дистиллированной воде. Сульфатированный аккумулятор сначала разряжается слабым током до напряжения 1,8 В, после чего электролит выливается и электроды хорошо промываются дистиллированной водой. Затем батарея заливается вместо раствора серной кислоты дистиллированной водой и включается на заряд таким током, чтобы напряжение не превышало 2,25—2,3 В на элемент. Плотность раствора все время измеряют ареометром. Так как ток заряда очень мал, то образующаяся серная кислота, несмотря на суженные вследствие сульфатации поры активной массы, медленно успевает диффундировать в наружную воду, благодаря чему внутри пор плотность не очень разнится от плотности внешнего электролита. Когда плотность последнего достигнет 12° Боме (150 г серной кислоты на литр), электролит снова заменяют дистиллированной водой и продолжают заряд током в 5 раз меньшим нормальной величины зарядного тока. Когда начнется усиленное газообразование и концентрация раствора перестанет повышаться, батарею включают на разряд, беря от нее ток, равный $\frac{1}{5}$ десятичасового разрядного тока. Разрядив аккумуляторы до 1,8 В на элемент, батарею заряжают током, в два раза превышающим нормальный зарядный ток (дают двойной перезаряд). Такой цикл заряд-разряд продолжают до тех пор, пока пластины не примут нормального вида. Затем электролит доводят до обычной плотности, и батарея готова к работе.

г) Заряд в сернокислых солях. Для десульфатации сильно попорченных анодных батарей и вообще аккумуляторов небольшой емкости с большим успехом можно воспользоваться продолжительным зарядом в растворе сернокислых солей магния (английской соли), натрия (глауберовой соли) или алюминия. Эти соли повышают растворимость сернокислого свинца и дают хорошие результаты (за счет некоторого уменьшения емкости аккумуляторов).

Электролит сульфатированного аккумулятора заменяется дистиллированной водой, сменяемой через каждые 12—14 часов три-четыре раза, после чего электроды заливает 10—12-проц. раствором сернокислого натрия (или 10-проц. раствором сернокислого магния) и включают нормальный зарядный ток на 45—50 часов, следя за тем, чтобы температура электролита не поднималась выше 40° С. После этого выливают раствор, промывают пластины дистиллированной водой и, залив обычным электролитом, разряжают аккумулятор нормальным током, повторяя заряд-разряд три-четыре раза. Если это не даст полной десульфатации, батарею вновь заряжают в растворе глауберовой соли.

д) Заряд в едкой щелочи. Вместо сернокислых солей можно взять едкую щелочь (например едкий натр). В данном случае, подобно предыдущему, электроды сперва вымачивают в воде, а потом производят заряд в 10-проц. растворе едкой щелочи в течение 6—8 часов током плотностью 1,25—2 А на дм^2 поверхности пластин. Надо следить за тем, чтобы электролит все время был щелочным. Для проверки можно опустить в сосуд красную лакмусовую бумажку, которая должна окрашиваться в синий цвет. Если же электролит сделается кислым, бумажка останется красной. Тогда часть электролита надо вылить и добавить вновь 10-проц. раствора едкого натра. По окончании заряда пластины тщательно промываются дистиллированной водой, сосуды наполняются обычным электролитом нормальной плотности и снова заряжают аккумулятор до кипения.

Иногда в целях десульфатации ведут заряд аккумулятора током большей силы при сильном газообразовании. Такой способ не рационален, так как благодаря сильным толчкам газа отрываются частицы активной массы и безвозвратно теряется некоторая часть емкости.

МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СУЛЬФАТАЦИИ

Появление сульфатации служит признаком незначительного отношения к батарее.

Однако бывает иногда, что в силу различных причин и условий оказывается невозможным всегда производить нормальный заряд, а так как батарея постоянно находится в работе, то применить один из способов безопасного хранения ее в демонтированном виде нельзя.

В этом случае в целях предупреждения сульфатации можно заменить обычный электролит раствором, указанным в нашей статье «Электролит для аккумуляторов»¹, или прибавить к серной кислоте небольшое количество фосфорной кислоты. По отзывам заграничной прессы, хорошие результаты получаются от добавления 10 г ортофосфорной кислоты (H_3PO_4) на 1 л нормального электролита. При этом нужно иметь в виду, что по мере работы батареи фосфорная кислота уходит из электролита (адсорбируется перекисью свинца), почему время от времени ее надо добавлять.

Если почему-либо аккумулятор долгое время должен оставаться без работы, причем нет возможности регулярно подзаряжать его, то в таких случаях полностью заряженную батарею освобождают от электролита и сейчас же заменяют его дистиллированной водой. После этого аккумулятор подвергают разряду до тех пор, пока напряжение каждого элемента не понизится до 1 В. Затем основательно промывают пластины (особенно отрицательные) дистиллированной водой и сохраняют их в сухом виде.

Если же почему-либо аккумуляторы нежелательно переводить в сухое состояние, заряженные бездействующие аккумуляторы следует сохранять в электролите с пониженной до 8° Боме плотностью. При этих условиях саморазряд аккумуляторов будет настолько мал, что подзаряжать их придется только через 5—6 месяцев и износ пластин окажется крайне незначительным.

Для приведения таких аккумуляторов в рабочее состояние слабый электролит заменяется свежим нормальной концентрации и производится подзаряд нормальным током до сильного газообразования.



Ленинградские коротковолновики

В. Бурлянд

На слете ленинградских коротковолновиков, который был создан обласовом Осавиахима, редакцией журнала «Радио-фронт» и ЛенСКВ было представлено два поколения коротковолновиков. «Старички» — почетные и заслуженные деятели коротких волн, побывавшие в Арктике, работавшие на коротковолновом аврале во время наводнения, участвовавшие в экспедициях, — словом, квалифицированные коротковолновики, ставшие в большинстве профессионалами.

Они пришли из лабораторий, с радиозаводов и из учебных заведений. Некоторые из них чувствовали себя «гостями» — они уже начали отрываться от секции, зарывшись в повседневную работу.

Рядом сидела смена — молодежь, в большинстве комсомольская. Это были слушатели курсов коротковолновиков, организованных секцией коротких волн.

И чувствовалось, что основного — массовой работы, воспитания кадров, подготовки нового актива — в Ленинграде не было. Новых, молодых коротковолновиков секция не воспитала. Здесь было прошлое секции и ее будущее.

А настоящее?

Настоящее секции довольно бледное.

Несомненно большое дело сделано Ленинградской СКВ, организовавшей снабжение кварцевыми пластинами не только своих активистов, но и многих коротковолновиков Союза через ЦСКВ. Свыше 150 пластин кварца распределили ленинградцы по секциям коротких волн. В актив ЛенСКВ можно вистить также проведенный недавно тест *DX* и издание собственного журнала секции, печатающегося на гектографе и дававшего немало ценного материала.

Но конечно всего этого далеко не достаточно. В повседнев-

ной работе секции были крупные недостатки. Заседания секции проводились неорганизованно, проходили очень скучно, массовой работы почти не велось, и в результате крепкая, имеющая славное прошлое секция варилась в собственном соку.

Выступления на слете вскрыли все недостатки работы. Руководители секции могут сказать, что если они не сумели подготовить смены и вовлечь новый широкий рабочий актив, то нельзя не отметить работы по организации курсов.

К сожалению, выступления курсантов показали обратное. Из 100 человек на курсах осталось всего 40.

Только энергичная работа основного преподавателя курсов т. Жеребцова спасла курсы от дальнейшего развала.

Все эти предпосылки заставили присутствующих с особым вниманием отнестись к сообщению председателя обласове-



Участники слета коротковолновиков в Ленинграде



Старейшие коротковолновики Ленинграда и новый руководитель т. Милонов, пред. обл. совета Осоавиахима. (Сидит второй слева).

та Осоавиахима т. Милонов о передаче коротковолновой работы в Осоавиахим и предстоящих задачах коротковолнового движения. Об основных задачах своей работы под руководством Осоавиахима коротковолновики уже знали из статьи зам. пред. ЦС Осоавиахима т. Серпокрылова.

Являются ли коротковолновики членами Осоавиахима? Большинство ответило утвердительно.

— Совершенно понятно, — заметил т. Милонов, — что только члены Осоавиахима могут быть теперь коротковолновиками.

Кратко, по-военному, поставил председатель облсовета задачи «новой когорты», вливающейся в Ленинградскую организацию ОСО.

Ставя эти задачи, говоря о развертывании массовой работы, т. Милонов не забыл об обеспечении взаимного круга интересов. Коротковолновики должны иметь хорошие условия работы, для чего прежде всего необходимо позаботиться о финансовой и технической базе. Коротковолновики жалуются на недостаток деталей. Коротководная работа, несмотря на ее «эфирную» сферу действия, должна быть обеспечена средствами для реализации планов массовой работы.

Выход из этого положения может быть найден только путем создания собственной производственной базы. В Ленинграде есть завод Осоавиахима, выпускающий радиоаппаратуру, автотрансформаторы которого получали положительный

отзыв в № 7 «Радиофронта». Завод, этот, насчитывающий около 300 рабочих, — вполне рентабельное предприятие. Он до сих пор принадлежал одному из райсоветов Осоавиахима. Облсовет ОСО намерен передать его в трест предприятий облсовета и поручить секции коротких волн техническое руководство заводом, а уже задачей секции явится пересмотр выпускаемой заводом продукции, для того чтобы снять с производства все лишнее и немедленно начать изготовление коротковолновых деталей.

В результате секция будет иметь от завода полное материальное обеспечение.

— Совершенно справедливы

жалобы коротковолновиков на состояние радиокурсов, — говорит т. Милонов. — Курсы мы примем в ближайшие же дни, обеспечим их крепким административным руководством. Для работы самой секции мы предоставим помещение в Доме обороны Октябрьского района.

Сообщение т. Милонова вызвало довольно живой обмен мнениями.

Многие товарищи в своих выступлениях попытались набросать примерную программу работ под новым руководством. Активный коротковолновик т. Жеребцов, работавший в секции при всех руководствах, привел пример Северного Кавказа, где Осоавиахиму удалось организовать связь с секцией, создать мастерские и сколотить собственный радиоактив в годы, когда не было еще и речи о передаче этого дела ОСО.

Короткие волны можно использовать на различных участках работы Осоавиахима: в стрелковом деле, на море, в парашютизме и работе аэроklubов. Мы должны охватить учебой допризывников-связистов и взять в свои руки подготовку командиров запаса радиочастей.

— Можно надеяться, — заключил т. Жеребцов, — что Ленинградская секция под новым руководством перестанет вариться в собственном соку, будет расти и крепнуть.

С большой речью выступил один из старейших ленинградских коротковолновиков — т. Гаухман.

— Мы когда-то мечтали о переходе в Осоавиахим. Теперь



Будущие коротковолновики — курсанты Ленинградских коротковолновых курсов

эти мечты сбылись. Надо всерьез браться за укрепление коротковолновой работы и прежде всего создать базу в лице организации ОСО на заводах.

Мы раньше, при ОДР, тоже занимались военизацией, но без системы, непродуманно. В некоторых местах это носило характер «игры в солдатики», а в других, наоборот, засушивало живое дело, превращало его из любительства в скучную обязанность.

Между тем и раньше участие коротковолнников в маневрах было очень успешно и коротковолнники с удовольствием шли на маневры, так как это приносило реальную пользу, обеспечивало хорошую практику по оборонной службе связи.

Оборонным содержанием нужно сейчас пронизать всю работу, найти для нее наиболее живые, интересные формы.

В основном наша деятельность должна идти по трем направлениям: связь, кадры, научно-техническая работа.

СВЯЗЬ—создание сети коллективных станций, общая сеть связи, связь в авиации Осоавиахима, морская связь ОСО. Линии связи, международные тэсты, тэсты по Союзу.

КАДРЫ — курсы коротковолнников. Подготовка допризывников. Кстати, в этом направлении есть уже опыт—подготовка радистов для ряда организаций. Внедрение радиознаний при подготовке всех специалистов в ОСО. Организация консультаций, работа с юными радиолюбителями, работа с коротковолнниками и начинающими в эфире — передача



Уголок коротковолнника в павильоне Музея связи

ча азбуки Морзе, лекции, беседы.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РАБОТА — внедрение новых конструкций, обслуживание радиосвязью мероприятий Осоавиахима, лаборатории, разработка деталей, аппаратуры.

Эти основные разделы работы должны быть обеспечены соответствующей разъяснительной работой в ячейках ОСО. Надо провести широкие доклады о коротких волнах, организовывать демонстрацию аппаратуры. Сегодняшнее собрание — это собрание будущих инструкторов коротковолнового дела.

Были на слете и ультракоротковолнники.

Основным представителем ультракоротковолнников яв-

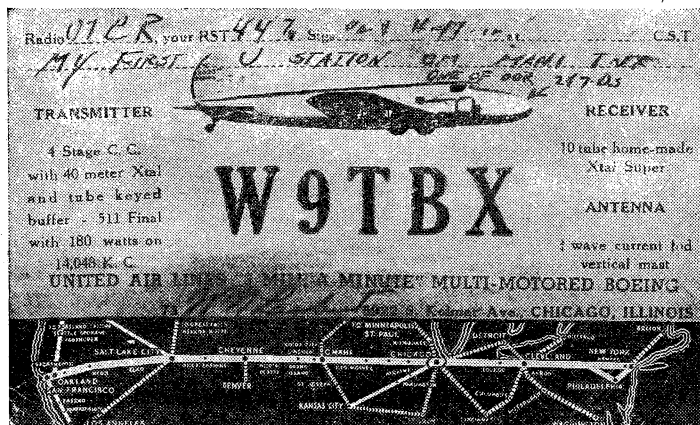
лялся т. Карамышев — техник радиоузла завода «Пролетарий» описание установки которого помещено в этом номере. Он — один из старейших ультракоротковолнников Ленинграда. На его узле микрофонных линий нет. В них не стало нужды после того, как Карамышев сделал укв-передатчик. Теперь все внутренние заводские трансляции Карамышев ведет на укв: Собрание ли в цеху, концерт ли в клубе — отовсюду, на расстоянии до одного километра, свободно и чисто передает укв-передатчик. Укв-приемник стоит на узле, а дальше все идет обычным порядком.

Больше того, сейчас приятель т. Карамышева на другом радиоузле тоже сделал себе укв-передатчик и приемник, и они ведут двустороннюю связь между собой на расстоянии около двух километров. Два узла имеют теперь возможность обмена программами и опытом, не говоря уже о том, что укв заменяет телефон.

Над этой интересной проблемой — вещание на укв и особенно в низовом звене к сожалению, мало думают. А надо внедрять укв в практику работы радиоузлов.

— Любительство на укв возникает в Ленинграде стихийно, — говорит т. Иванов, — необходимо ввести и его в организационное русло, возглавить и дать четкое направление.

Представитель юных ультракоротковолнников т. Богословский с волнением заявил, что юные радиолюбители хотели бы строить такие радиопередвижки, как та, которая описана в



QSL- карточка полученная ленинградцем товарищем Стромиловым

№ 8 «Радиофронта». Но им нет 18 лет. Они просят у Осоавиахима подействовать им в разрешении строить простейшие конструкции *ука*.

Ряд товарищей отмечал положительное значение, которое имела статья т. Серпокрылова в «Радиофронте», давшая ясность и конкретные установки в работе. Одновременно с этим слет выдвинул ряд встречных требований к ЦС Осоавиахима. Прежде всего — необходима литература. Нужно издать библиотечку коротковолновика, справочники, плакаты, листовки, ввести страничку *ука* в «Радиофронте».

Необходимо добиться действительно умелого пропагандирования значения и увлекательности коротких волн. Когда будут уважать эту работу, считаться с ней, когда тысячи рабочих и колхозников заинтересуются этим делом и начнут изучать его, тогда легче будет разрешать многие сложные вопросы, а пока о коротковолновиках знают очень немногие. В общей прессе мы очень редко читаем что-либо из жизни коротковолнового движения, в художественной литературе нигде ни строчки не было о коротковолновиках. Только недавно сделал начин в этом направлении А. Кассиль в своем фельетоне («Известия» от 1 мая 1935 г.).

Мы не только не умеем показывать своих аппаратов, своей работы, мы не показываем даже лучших коротковолновиков, плохо растим их.

Недавно т. Стромилов имел связь с американским самолетом, находившимся в полете

между Сан-Франциско и Нью-Йорком, но рекорд этот не привлек внимания секции. В Ленинградской секции есть много прекрасных коротковолновиков и активных общественников, но о них не пишут даже в своем журнале.

Вместо показа людей, их достижений в «Радиофронт» часто шлют традиционные обзоры реестры обо всех коротковолновиках секции.

А ценный опыт, который только и ждет того, чтобы быть освещенным, часто остается забытым.

В прошлом году в Ленинграде, в Парке культуры и отдыха, в павильоне Музея связи пользовалась большим успехом комната рабочего-коротковолновика.

Ведь это прекрасное начинание! Начинание, которое стоит перенести во все клубы, в летние сады. И создавать такие уголки коротковолновиков нужно на виду, чтобы каждый рабочий, пришедший в клуб или парк, мог увидеть коротковолновика на его рабочем месте, понять сущность работы наших радиолюбителей, посмотреть куэ-э-ль-квитанции, получить живое, интересное объяснение.

А об этом деле мы случайно узнали от работников музея.

Ленинградцы дали ряд ценных указаний по работе коротковолнового отдела журнала «Радиофронт».

Пожелаем же успеха наиболее крупному отряду коротковолновиков Советского союза — коротковолновикам города Ленина в их работе под руководством Осоавиахима.

ЗА 10 000 КОРОТКОВОЛНОВИКОВ-ОСОАВИАХИМОВЦЕВ

Замечательное начинание «Радиофронта» заставило меня написать письмо в редакцию. Речь идет о статье, помещенной в № 5 «Радиофронта» под названием «Путевка в эфир».

Я — длинноволновик, имею громадный радиолюбительский опыт, занимаюсь радио с 1925 г.

10 лет работы над различными конструкциями в длинноволновом диапазоне сделали свое дело — я научился работать и делать хорошие приемники. Сейчас у меня РФ-3. На этом я своей длинноволновый цикл решил закончить и перейти на короткие волны, включиться в авангард радиолюбительского движения.

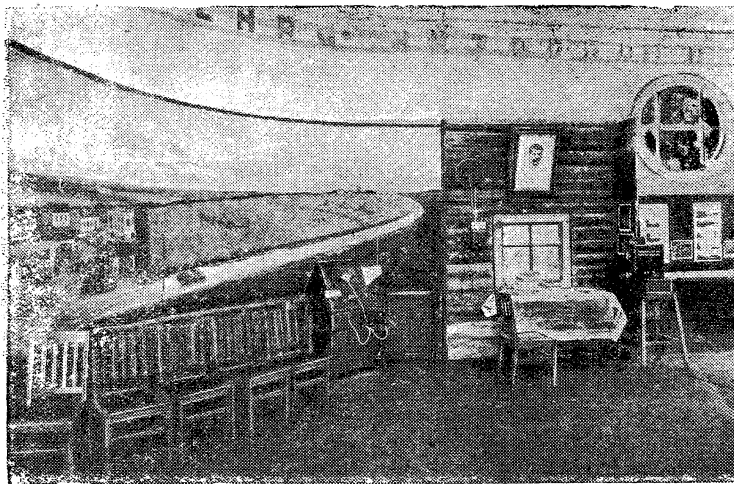
До сих пор я не решался взяться за короткие волны, мне казалось это очень сложным и не совсем интересным. Но, когда я прочитал эту статью о переключке, я твердо и окончательно решил перейти на коротковолновый диапазон.

Я обязуюсь так же успешно овладевать техникой коротких волн, как это было и на длинных. Привет Ветчинкину, Байкузову, чья учеба, упорство и опыт заражают других энтузиазмом работы на коротких волнах.

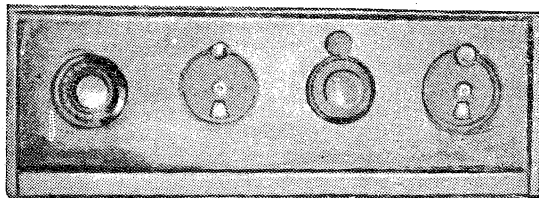
Значение коротких волн огромно, об этом знает вся страна. И мы, радиолюбители — длинноволновики, должны быть членами этой прекрасной семьи товарищей, энтузиастов и мастеров дальней связи.

Я обязуюсь вовлечь в работу коротких волн еще трех товарищей.

ШАХОВ



Радио в колхозе. Уголок Музея связи в Ленинграде



2-V-1

С ПИТАНИЕМ

ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Пентегов *UIAT*

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1. Приемник четырехламповый — первая и вторая ступени усиления высокой частоты на лампах СО-124, детекторная лампа — СО-118 и одна СО-118 в усилителе низкой частоты. Впоследствии можно будет лампы СО-124 в приемнике заменить высокочастотными пентодами СО-182. Тогда это будет почти современный коротковолновый приемник прямого усиления.

Применение двух ступеней усиления высокой частоты — необходимое требование к современному приемнику прямого усиления. Особенно в крупных городах, при большом числе работающих местных любителей, с приемником, имеющим одну ступень усиления высокой частоты, очень трудно, а подчас и невозможно работать, вследствие недостаточной остроты настройки. В этих случаях применение второго каскада усиления в. ч. дает увеличение остроты постройки и сравнительно небольшое увеличение громкости приема и позволяет осуществлять спокойный прием слабых станций даже при наличии сильных помех со стороны других любительских станций.

Описываемый приемник позволяет принимать по схеме 1-V-1 в случае отсутствия мешающих станций, для чего достаточно пересоединить антенну от клеммы A_1 к A_2 . Первый каскад усиления высокой частоты аperiодический, не настраивающийся.

Можно, конечно, вместо катушки L_1 поставить постоянное сопротивление около 80 000 Ω , но при этом будут сказываться помехи от радиовещательных станций.

Полное питание от сети любительского длинноволнового приемника — это обыденная вещь, но полное питание от сети коротковолнового приемника у наших любителей встречается как исключение из-за боязни фона и невозможности приема дальних станций.

Наши подогревные лампы по своим параметрам лучше ламп непосредственного накала. Слабый же фон практически не мешает приему даже самых дальних станций. Поэтому питание к. в. приемника от сети переменного тока является вполне целесообразным. Описываемый приемник по сравнению с приемниками большинства заграничных (особенно американских) любителей достаточно устарел. Почти все американские «киты» имеют многоламповые первоклассные суперы, однако отсутствие деталей и главным образом ламп лишает нас пока возможности строить такие приемники.

Второй каскад усиления высокой частоты настраивающийся. Контур состоит из конденсатора C_1 и катушки L_4 . При работе приемника по схеме 2-V-1 настройка этого контура получается достаточно острой и поэтому желательно конденсатор C_1 настраивать с помощью верньера с отношением 1:10. Верньер с большим отношением здесь применять не имеет смысла. Связь между каскадами трансформаторная. Настраивающий контур детекторной лампы состоит из самоиндукции L_6 и параллельно соединенных конденсаторов C_2 и C_3 . Грубая настройка осуществляется конденсатором C_2 , точная — конденсатором C_3 . Такое параллельное соединение двух конденсаторов большой и малой емкости позволяет разместить любительский диапазон в пределах до 60° лимба 1 конденсатора C_3 , при этом на нем вполне достаточно иметь верньер с отношением 1:10 или 1:15.

У автора на конденсаторе C_3 стоит самый обычный приставной верньер. Хорошо подогнанный, он работает достаточно удовлетворительно и не дает мертвого хода. Неплохо поставить верньер от КУБ-4, другие же верньеры, с тугим ходом и плохо читаемой шкалой, ставить не следует. В том случае, когда диапазон занимает почти всю шкалу лимба, легко заметить места работы различных любителей, что особенно удобно при траффиках. На конденсатор C_2 лучше всего поставить какую-нибудь верньерную ручку с тугим ходом, для того чтобы не сбивалась его настройка. Этим конденсатором, да и то в пределах

1 См. об этом „РФ“ № 9—10, стр. 55.

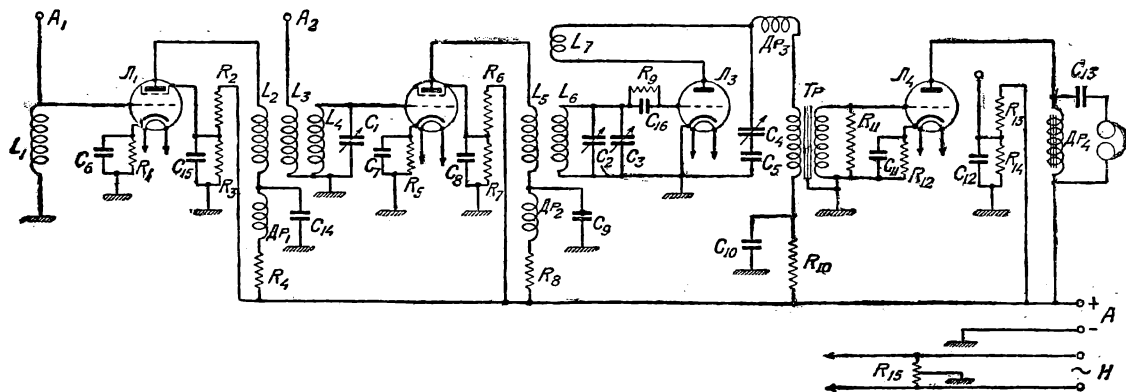


Рис. 1

3—4° приходится перестраиваться при переходе с диапазона на диапазон. На конденсаторе обратной связи C_4 обычный лимб. Можно поставить приставной верньер, такой же как и на конденсаторе C_3 , но это отнюдь не обязательно, у автора его нет. Последовательно с конденсатором C_4

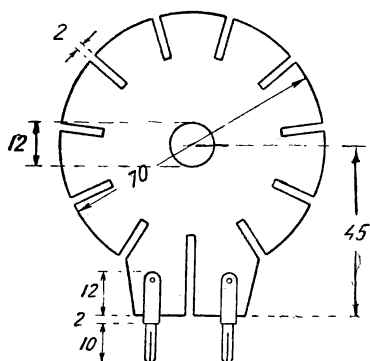


Рис. 2. Каркас для катушек. Глубина вырезов для катушек с числом витков до пяти — 8 мм, свыше пяти — 12 мм

включен постоянный слюдяной конденсатор C_5 , цель которого — предохранить от короткого замыкания выпрямитель при возможном замыкании конденсатора C_4 .

Конденсатор гридлика C_{16} емкостью 150 см обычный — хороший слюдяной. Сопротивление утечки R_9 в 2,5 мегома. Вследствие несовершенства изоляции, в первую очередь конденсатора C_{16} , получается утечка через изоляцию и часто приемник работает без сопротивления R_9 .

В качестве детекторной лампы применена СО-118. При усилителе н. ч. на трансформаторе применять на детекторном месте экранированную лампу не имеет смысла, так как и внутреннее сопротивление значительно больше полного сопротивления первичной обмотки трансформатора низкой частоты, а, как известно, хорошо работать лампа может только при равенстве R_i и R_a , т. е. внутреннего сопротивления лампы и сопротивления в анодной цепи.

При R_a много меньшем чем R_i почти все усиление, даваемое экранированной лампой, теряется. Усиление, даваемое одним каскадом усиления н. ч. на лампе СО-118, вполне достаточно для

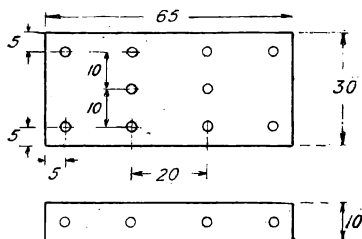


Рис. 3

приема на телефон. Желаящие производить прием на репродуктор могут заменить СО-118 в усилителе н. ч. низкочастотным пентодом СО-122. Такая замена в приемнике предусмотрена наличием делителя напряжения $R_{13}—R_{14}$, дающего напряжение на экранирующую сетку пентода. Можно также заменить лампу СО-118 в усилите-

ле н. ч. лампой УО-104, громкость при этом получается достаточная для небольшого электромагнитного громкоговорителя. Если же этого будет недостаточно, то тогда можно поставить два каскада низкой частоты.

Выходной дроссель в коротковолновых приемниках встречается редко. Он служит для предохранения телефонов от постоянной слагающей анодного тока последней лампы, который, особенно при применении лампы УО-104, достаточно велик и может неблагоприятно отразиться на телефонах.

Сопротивления R_2 и R_3 составляют потенциометр, с которого берется напряжение на экранирующую сетку первой лампы. Сопротивления R_6 и R_7 составляют такой же потенциометр для второй лампы. Сопротивления R_1 , R_5 и R_{12} служат для получения отрицательных смещений на соответствующих лампах. Конденсаторы C_6 до C_{15} — блокировочные.

ДЕТАЛИ:

Переменные конденсаторы C_1 , C_2 и C_4 «золоченые», изготовления завода им. Казицкого емкостью по 125 см. Конденсаторы эти по своим электрическим и механическим качествам вполне удовлетворительны. Если нельзя будет достать

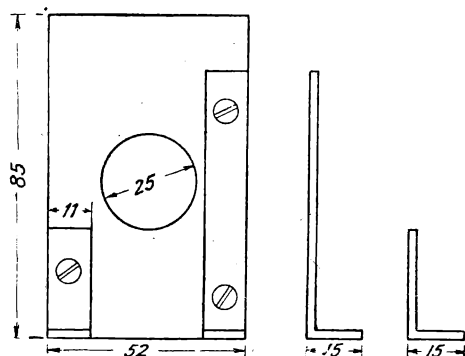


Рис. 4

конденсаторы по 125 см, то можно приобрести вместо них конденсаторы того же типа по 250 или 540 см и удалить у них лишние пластины. Конденсатор C_3 , перебранный на емкость около 25 см 125-см конденсатор того же типа. Переборка происходит следующим образом: считая от передней щечки конденсатора, убираем вторую и четвертую неподвижные пластины, остаются две пластины — первая и третья. Из подвижных пластин убирают вторую и третью, остается одна первая пластина. Получившаяся емкость позволяет разместить диапазон примерно в 60 градусах шкалы этого конденсатора.

Дроссели Dr_1 и Dr_2 по 50 мм намотки провода 0,3 ПБД на трубке диаметром 12 мм.

Дроссель Dr_3 — 60 мм, намотка провода 0,2 ПЭ на трубке 10 мм диаметром. В качестве выходного дросселя Dr_4 можно взять старый трансформатор н. ч. (можно с оборванной вторичной обмоткой). В качестве дросселя используется его первичная обмотка. Трансформатор низкой частоты Tr можно взять любой, лучше же взять трансформатор завода им. Казицкого (концертный).

Сопротивления R_1 и R_5 по 150Ω и $R_{15} = 1000 \Omega$ (со средней точкой)—проволочные. Остальные сопротивления типа Каминского; их величины: $R_2 = 65\,000 \Omega$, $R_3 = 30\,000 \Omega$, $R_4 = 15\,000 \Omega$, $R_6 = 60\,000 \Omega$, $R_7 = 25\,000 \Omega$, $R_8 = 12\,000 \Omega$, $R_9 = 2,5 \text{ M}\Omega$, $R_{10} = 80\,000 \Omega$, $R_{11} = 100\,000 \Omega$, $R_{12} = 1\,300 \Omega$, $R_{13} = 70\,000 \Omega$, $R_{14} = 35\,000 \Omega$.

Постоянные конденсаторы. $C_6, C_7, C_8, C_9, C_{12}, C_{13}, C_{14}$ и C_{15} по $9\,000 \text{ см}$, $C_5 = 3\,000 \text{ см}$, $C_{10} = 1 \mu\text{F}$, $C_{11} = 0,01 \mu\text{F}$, $C_{16} = 150 \text{ см}$.

В случае невозможности достать конденсаторы нужных емкостей несколько конденсаторов меньшей емкости соединяются параллельно.

КАТУШКИ

Катушки в приемнике применены корзиночные от приемника РКЭ-3. Катушки эти по своим электрическим качествам достаточно удовлетворительны, удобны, их легко достать, изготовить или купить.

Катушки требуются со следующим числом витков.

Диапазон	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
14 Мц	8	2	4	2	3	3	3
7 Мц	16	8	12	5	5	8	4
3,5 Мц	32	8	16	5	12	16	8

Итого катушек надо: в 32 витка — одну, 16 витков — две, 12 витков — одну, 8 витков — две, 5 витков — две, 4 витка — одну, 3 витка — три и 2 витка — две. Всего 14 катушек. Большая часть, а именно катушки в 2, 3, 5, 8 и

16 витков, имеется в наборе для РКЭ-3, остальные же придется перемотать или изготовить. Провод для намотки катушек за исключением 32-витковой желательнее брать не тоньше $0,6 \text{ мм}$ в хорошей изоляции.

Если нельзя достать готовые каркасики, то их можно изготовить самому, по размерам, приведенным на рис. 2.

Материал — лучше всего 2-мм пресшпан или хороший пропарафинированный картон, тонкий эбонит и т. п. Намотка катушек до 8 витков ведется в каждый паз, при большем числе витков — через паз. Держатели для катушек лучше всего сделать самому, но с равным успехом можно использовать держатели и от РКЭ-3. Всего требуется 2 держателя на 3 катушки и один держатель на одну катушку. Изготовить их проще всего из эбонита, по размерам, указанным на рис. 3. Гнезда — ламповые. При использовании держателя от РКЭ-3 нужно переделать держатель антенной катушки так, чтобы катушки были неподвижны. Несмотря на сменные катушки переход с диапазона на диапазон не занимает более 1,5 — 2 мин.

ЯЩИК

Приемник собирается на деревянной панели в деревянном ящике (конечно более современно было бы его делать в металлическом ящике, но, к сожалению, это будет много дороже и сложнее). Проще сделать деревянный ящик и угловую панель. Размеры угловой панели $570 \times 170 \times 290 \text{ мм}$. Ящик и панель можно сделать из 10-мм досок или фанеры. Крышка у ящика делается откидывающаяся. Для крепления ламповых панелек делаются три фанерных стоечки размером $85 \times 52 \text{ мм}$ (рис. 4). Для укрепления клемм антенны, земли и питания сзади горизонтальной панели привертывается панелька размером $570 \times 40 \text{ мм}$. Вертикальная панель крепится к горизонтальной

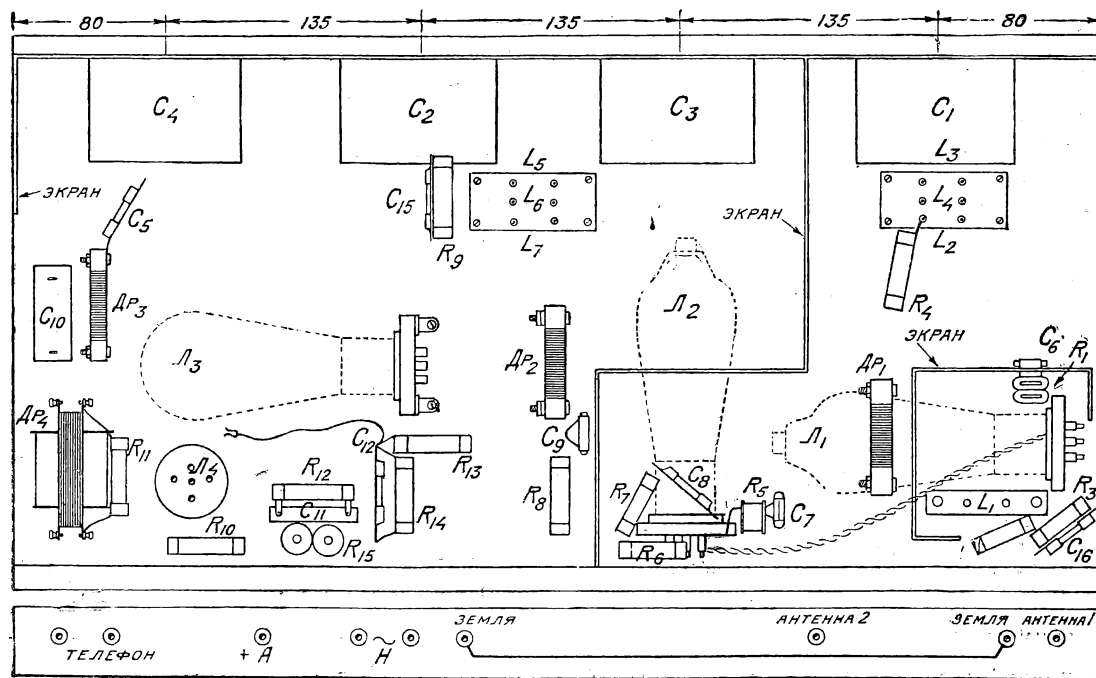


Рис. 5. Горизонтальная панель размером $570 \times 280 \text{ мм}$

только внизу. Никаких уголков делать не требуется, так как их заменяют три поперечных экрана, сообщающие вертикальной панели достаточное крепление. Для придания ящику приличного внешнего вида фанера полируется и покрывается лаком, лучше темным. Очень удобно привернуть к ящику снизу, по краям вдоль боковых стенок по брусочку вышиной 20 мм. Такое приспособление значительно увеличивает на столе место для аппаратного журнала, так как верхнюю часть журнала можно подsunуть под приемник.

МОНТАЖ

За исключением переменных конденсаторов все детали крепятся на горизонтальной панели. Панельки для ламп первого и второго каскада высокой частоты и детекторной крепятся на стоечках так, что лампы в приемнике лежат горизонтально. Две клеммы — антенны, две — заземления, два — вывода накала, одна — анодного напряжения и две — вывода телефона, все с эбонитовыми втулками, крепятся к планке, привернутой сзади к горизонтальной панели (рис. 5). Алюминиевыми экранами приемник разделен на три части: первый каскад усиления высокой частоты, второй каскад усиления высокой частоты и детекторно-низкочастотная часть. Для пропускания ламп в экранах прорезаются круглые отверстия диаметром 43 мм. Кроме того экранируется передняя стенка приемника и на 8 см от передней стенки боковые стенки, что делается для уничтожения влияния руки оператора на настройку. Опыт показал, что такого рода экранировка вполне достаточна. Расположение деталей ясно из рис. 5. Желательно катушки приемника помещать на возможно большем расстоянии от экранов. Накал ламп подводится обязательно крученным шнуром для уменьшения засасывания фона переменного тока приемников. Все постоянные конденсаторы и сопротивления крепятся без держателей и припаиваются при наименьшей длине соединительных проводов. Вообще основное правило при любительском монтаже коротковолновых приемников — это наименьшая длина соединительных проводов, рациональное размещение деталей. Монтаж лучше всего делать 1,5-мм медным эмалированным проводом. Все соединения тщательно припаиваются. Надежно сделанные соединения избавят любителя от многих неприятностей и поисков источника треска в приемнике в самый разгар хорошего QSO.

ПИТАНИЕ

Все питание приемника можно полностью осуществить от выпрямителя с трансформатором типа ТЗ завода «Радист». Кенотрон ВО-116. Накал для приемника берется от того же трансформатора. Хороший фильтр — необходимое условие хорошей работы приемника. Двухъячеичный фильтр вполне достаточен. Первичная обмотка трансформатора шунтируется двумя последовательно соединенными конденсаторами по 9 000 см и средняя точка заземляется. Это предохраняет приемник от проникновения помех из сети. Вообще может быть применен любой хороший выпрямитель, дающий около 240 В.

В данном приемнике реостата накала нет, при особенно сильных колебаниях напряжения в сети его можно поставить, замонтировав в выпрямителе.

НАЛАЖИВАНИЕ

60 Налаживание приемника не отличается существенно от налаживания любого такого же рода

длинноволнового приемника. Приемник работает лучше распространенного среди любителей приемника КУБ-4 — он дает значительно большую избирательность и большую громкость.

Результаты по приему DX в первую очередь, конечно, зависят от опытности оператора и места приема. За шесть осенних и зимних месяцев работы с этим приемником в Ленинграде (в центре города), при наличии большого числа помех авто-ру, на 7 Мц были приняты все 6 континентов и 65 стран, причем громкость некоторых DX (почти антиподов) достигала r-7. На 14 Мц были получены не худшие результаты.

ПЕРЕЧЕНЬ И ПРИМЕРНАЯ СТОИМОСТЬ ДЕТАЛЕЙ

Наименование	Количество	Сумма
Переменных конденсаторов зав. им. Казицкого емк. 125 см.	4	22 р. 60 к.
Трансформатор низкой частоты зав. им. Казицкого	1	7 „ 95 „
Приставной верньер	1	— „ 78 „
Катушки от РКЭ-3	14	5 „ — „
Конденсатор постоян. емк. 150 см.	1	— „ 34 „
Конденсатор постоян. емк. 3 000 см.	1	— „ 58 „
Конденсаторы больших емкостей	9	5 „ 22 „
Сопротивления Каминского	12	6 „ — „
Панели ламповые 5-штырьковые внутр. монтажа . .	3	1 „ 50 „
Панель ламповая 5-штырьковая наружн. мон. . . .	1	— „ 80 „
Ручки верньерные	2	14 „ 40 „
Лямбы 75-мм	2	1 „ 20 „
Клеммы карболитовые . .	10	2 „ 50 „
Трансформатор низкой частоты (бракованный—в качестве дросселя) . . .	1	1 „ 50 „
Эбонит листовой	—	1 „ — „
Алюминий для экранов листовой	—	1 „ — „
Конденсатор	1	1 „ 05 „
Ящик и панель для приемника	1	10 „ — „
Шнур телефонный	—	— „ 45 „
Монтажный провод	—	3 „ — „
Гнезда телефонные	4	— „ 80 „
Гнезда ламповые	14	1 „ 40 „
Болтики	2	— „ 30 „
Шурупы	—	— „ 60 „

Итого — 90 руб.

Коротковолновые передвижки

Недавно под Берлином демонстрировалась работа ряда коротковолновых переносных радиостанций. Каждая область применения такой аппаратуры предъявляет к ней вполне определенные требования как в отношении дальности действия, так и характера работы.

В основном разработанная фирмой Телефункен аппаратура предназначена для двух отличающихся друг от друга областей применения: для радиовещания и для служебной связи.

Переносные радиостанции для радиовещательного репортажа позволяют передачу речи и музыки (широкая полоса пропускаемых частот) только в одну сторону — от репортера к приемной станции, следовательно, переносным является передатчик. Один тип аппаратуры, мощностью в 0,4 Вт, имеет дальность действия 1 км, другой тип при мощности передатчика в 10 Вт — дальность действия от 5 до 10 км. Первый передатчик работает на волнах от 49,0 до 50,2 м, второй — от 85 до 115 м.

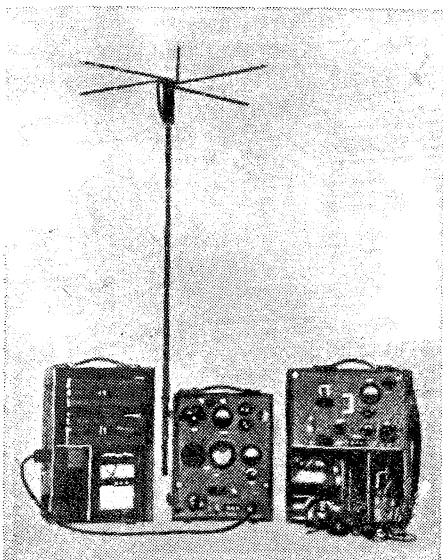


Рис. 1

Прием производится в обоих случаях на шестилампный супер, установленный стационарно вблизи места приключения к телефонной линии.

Маломощный передатчик представляет собою кварцевый генератор на две фиксированные волны, которые получаются от двух кварцев. С помощью переключателя передатчик включают на ту волну, которая дает наименьшие помехи при приеме. 10-ваттный передатчик работает с посторонним возбуждением и имеет плавное изменение волны в пределах указанного выше диапазона.

Питание 0,4-ваттного передатчика берется для нитей накала от щелочного аккумулятора, для анодов — от 160-вольтовой батареи сухих элементов. Вся установка — передатчик с антенной и питанием — показана на рис. 1 (слева). Там же справа показан приемник. На рис. 2 эта же установка показана в работе. Передатчик весит 12,5 кг, ящик с батареями — 17,6 кг и приемник — 24 кг.

Питание 10-ваттного передатчика берется от трансформера, питаемого от аккумулятора. Эта уста-

новка предназначена для помещения на автомобиле, лодке или самолете.

Другая группа передвижек, предназначенная для экспедиций, экскурсий, изысканий и т. д., позво-



Рис. 2

ляет поддерживать двустороннюю радиосвязь как телеграфную, так и телефонную.

Для связи телеграфом на расстоянии до 80 км при пространственном излучении и на 25 км — земным лучом предназначена 5-ваттная станция, показанная на рис. 3.

Телефонная дальность ее составляет примерно 0,25 телеграфной. Средний ящик представляет собою передатчик с посторонним возбуждением на диапазон волн от 96 до 316 м. Слева от него расположен приемник 1-V-2 на волны от 45 до 3000 м, справа — ящик с деталями, телефонами и другими принадлежностями станции, а еще правее — источник питания передатчика — динамо с ножным приводом.

Вся станция, весом 88 кг, может переноситься четырьмя лицами.

Другой, более мощный тип станции — 15-ваттный, на волнах 40—100 м с приемником 1-V-2 на диапазон волн 40—3000 м позволяет переключать от 50 до 100 км земным лучом.

Г. А. З

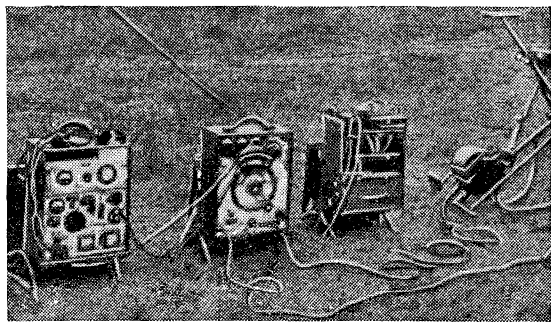


Рис. 3



Техническая консультация

С. ВОРОНОВУ, Кострома. Вопрос. Прошу указать, как включить в двойной-регенератор, описанный в № 5 «Радиофронта», каскад низкой частоты, а также, как заменить сменные сотовые катушки постоянными.

Ответ. Каскад низкой частоты для двойной-регенератора может быть вы-

честно витков—200, провод 0,2—0,3 ПЭ, ПБД, ПШД. Отводы делаются от 50, 125 витков (конец от 200 витка). Подвижная катушка мотается на преспиановом цилиндре диаметром 40 мм, шириной 34—35 мм. Намотка состоит из 40 витков провода ПЭ 0,15—0,2. Из промышленных вариокулеров, пригодных для постановки в двойной-регенератор, можно применить вариокулер «Радиста». При постановке в двойной-регенератор вариокулера обратная связь будет регу-

лотку в качестве дросселя, придется или изменить схему приемника, уподобив ее схеме ЭКЛ-4, или же давать на выпрямитель дополнительную (искусственную) нагрузку. И то и другое мало целесообразно. Поэтому от покупки динамика ЭКЛ-4 или ЭКЛ-34 для постановки в приемник РФ-1 следует воздержаться.

Г. МЕДОВУ, Ленинград. Вопрос. Как проверить исправность покупаемых микрофарадных конденсаторов?

Ответ. Обычно исправность микрофарадного конденсатора узнается по времени, в течение которого он может держать заряд, получаемый хотя бы от нормального выпрямителя.

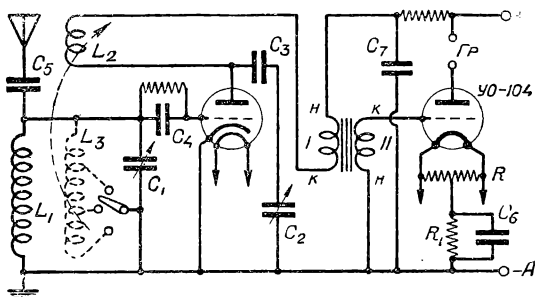


Рис. 1

полнен в двух вариантах: 1) с междуламповым трансформатором и 2) на сопротивлениях. На выходе следует поставить лампу УО-104.

лироваться помощью подвижной катушки. Таким образом становятся ненужными конденсаторы C_2 и C_3 (эта цепь полностью снимается).

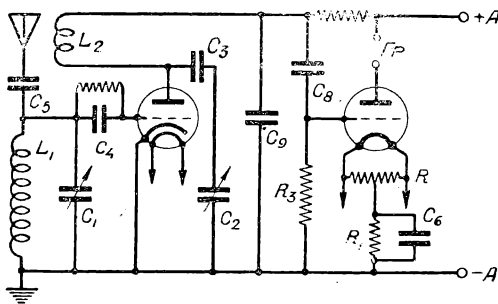


Рис. 2

На рисунках 1 и 2 приведены схемы включения каскада н. ч. в двойной-регенератор. Данные величины сопротивлений и конденсаторов следующие: $R=50 \Omega$, $R_1=500 \Omega$, $R_2=5000 \Omega$, $R_3=200000 \Omega$; $C_6=1 \mu F$, $C_7=1 \mu F$, $C_8=0,1 \mu F$, $C_9=100 \text{ см.}$

Сменные катушки двойной-регенератора могут быть заменены постоянными, например вариокулером. Данные вариокулера могут быть следующие: неподвижная катушка L_3 (на рис. 1 пунктиром указан вариант включения вариокулера) мотается на цилиндрическом преспиановом каркасе длиной 110 мм с наружным диаметром 80 мм. Коли-

В. ТОМИЛИНУ, Коломна. Вопрос. Можно ли в РФ-1 поставить динамик завода Казицкого от приемника ЭКЛ-4?

Ответ. Динамик завода им. Казицкого (от приемника ЭКЛ-4 и ЭКЛ-34) имеет низкоомную подмагничивающую обмотку, которая в приемнике ЭКЛ-4 включена в качестве дросселя выпрямителя. В качестве нагрузки выпрямителя служат лампы. Если ставить в РФ-1 динамик завода им. Казицкого, то, включивши подмагничивающую его об-

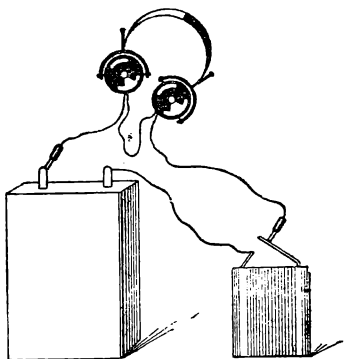


Рис. 3

Если через 20—30 сек. после «зарядки» при замыкании проводником выводов от обкладок конденсатора получается искра, то это служит признаком того, что конденсатор доброкачественный. Чем меньше утечка конденсатора, тем больше время он держит заряд.

Очень часто в магазинах, торгующих радиодеталями как «побочным» товаром, нет никаких приборов для проверки продаваемых конденсаторов; еще более рискованно покупать без проверки конденсаторы «с рук» на рынках. В таких случаях радиолюбителю приходится пользоваться собственными «приборами» для проверки, состоящими из телефонных трубок и батареек. Из батареек, телефонных трубок и испытываемого конденсатора составляется последовательная цепь (рис. 3). В момент замыкания этой цепи в телефоне будет слышен легкий щелчок. Цепь размыкается и через 2—5 сек. замыкается вновь. Если щелчок не повторится — это будет признаком исправности конденсатора. Повторение же щелчка будет значить, что утечка в конденсаторе чересчур велика.



Многие радиолюбители, сдавшие радиотехминимум, читавшие тот или иной радиоучебник, внимательно читающие теоретические статьи в «Радиофронте», хотели бы проверить свои радиотехнические знания, свое умение приложить накопленный ими теоретический багаж к решению практических вопросов. Знание основ радиотехники само по себе недостаточно, необходимо уметь использовать эти знания.

Редакция «Радиофронта» устраивает для своих читателей такую проверку — «технический экзамен радиолюбителей». В течение нескольких месяцев в каждом номере журнала будет помещаться серия задач по электро- и радиотехнике. В каждой серии будет 10 задач, рассчитанных на радиолюбителей с разной подготовкой.

Товарищи радиолюбители, включайтесь в решение радиозадач! За лучшие решения и наибольшее количество правильных ответов будут по каждой серии выдаваться премии.

В ответах надо кратко приводить решение и подчеркивать окончательный ответ (ответную цифру). Каждую задачу отмечать ясно тем номером, под которым она напечатана в журнале. Менее подготовленные радиолюбители могут присылать ответы не на все задачи. Наилучшие решения наиболее интересных задач будут помещены в журнале. Организуйте коллективные решения задач, вовлекайте в конкурс своих знакомых радиолюбителей.

Решения надо отправлять не позже чем через 19 дней по получении журнала.

Ответы шлите по адресу: Москва 6, 1 Самотечный пер., 17. Редакция «Радиофронта».

(Задачи № 1—10 составлены Г. Гинкиным)

Задача № 1. Нить накала лампы УБ-107 в холодном состоянии имеет сопротивление в 6 ом. При нормальном режиме эта лампа требует на накал 4 вольта и берет при этом ток в 80 миллиампер.

Определить, во сколько раз увеличивается сопротивление нити накала от нагрева.

Задача № 2. Соединены последовательно три конденсатора, имеющие емкости в 100, 200 и 1 000 см.

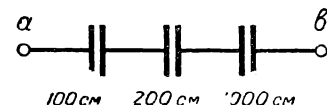


Рис. 1

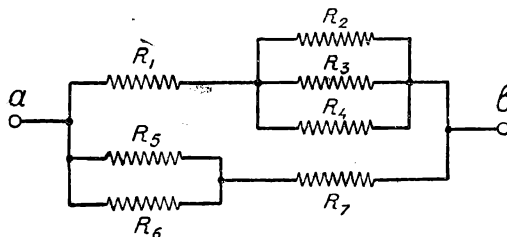
Определить результирующую емкость, получающуюся между точками а и б (рис. 1).

Задача № 3. Сколько времени понадобилось бы звуковой волне пройти расстояние от Москвы до Ленинграда (в 650 км)? За какой промежуток времени проходит это расстояние радиоволна?

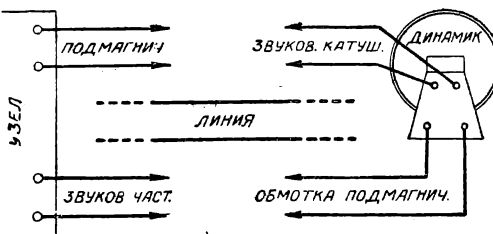
Задача № 4. Для получения автоматического смещения (от собственного анодного тока) на сетку оконечной лампы (УО-104) приемника ЭЧС радиолюбителю нужно включить проволочное сопротивление. Анодный ток лампы УО-104 равен 40 миллиамперам, а смещающее напряжение на сетке должно достигать 30 вольт.

Спрашивается, сколько оммов должно быть в этом сопротивлении?

Задача № 5. Сопротивления Каминского могут выдержать нагрузку максимально в один ватт. Спрашивается, какое напряжение и ток являются предельными для анодного сопротивления Каминского, имеющего 100 000 оммов.



Задача № 6. Катушки высокоомной телефонной трубки имеют коэффициент самоиндукции в 2 генри. На какую частоту окажется настроенной эта обмотка совместно с блокировочным конденсатором емкостью в 1 500 см.



Задача № 7. Подсчитать результирующее сопротивление (между точками а—б, рис. 2) сложной цепи сопротивлений, имеющих следующие величины: $R_1 = 100$ оммов, $R_2 = 200$ оммов, $R_3 = 300$ оммов, $R_4 = 400$ оммов, $R_5 = 500$ оммов, $R_6 = 600$ оммов, $R_7 = 700$ оммов.

Задача № 8. Коротковолновая секция катушки от приемника РФ-1 имеет 80 витков провода ПЭ 0,3, занимающих в длину 47 мм на каркасе диаметром 50 мм.

Определить приблизительно коэффициент самоиндукции этой катушки.

Задача № 9. Конденсаторный микрофарадный блок от ЭЧС-2 емкостью в 14 микрофард заряжен до 300 вольт. Спрашивается:

1. Если этот конденсатор разряжать так, чтобы разрядный ток был все время равен 2 микроамперам, то сколько времени будет продолжаться этот «постоянный» ток от конденсатора?

2. До какой температуры будет нагрет 1 см³ воды, если на его нагревание будет потрачена вся энергия заряда конденсатора?

Задача № 10. В цеху завода был поставлен динамик, имеющий обмотку под-

Рис. 2. Цепь сопротивлений к задаче № 7

магничивания, но без выпрямителя. Звуковую частоту и ток подмагничивания можно получить от трансляционного усилителя, однако имеющегося провода хватило только на одну двухпроводную линию.

Рис. 3. Схема установки к задаче № 10

Спрашивается, можно ли в этих условиях (см. рис. 3), т. е. при помощи только одной пары проводов подать к динамику и звуковую частоту и ток подмагничивания (обе катушки динамика для простоты полагать высокоомными). Дать схему соединений.

НОВЫЕ КНИГИ

В. И. ШАРОВ, Радиотехника. Под ред. проф. Н. Н. Цикаевского, 1934, 544 стр., тир. 15 200, ц. 7 р. 25 к. в пер.

Курс радиотехники для втузов недавно умершего проф. Шарова представляет довольно полный учебник, содержащий большинство основных вопросов, начиная от колебательных контуров и кончая короткими волнами и направленной радиосвязью. В основном курс рассчитан на читателя с хорошей математической подготовкой, но в отдельных частях доступен и менее квалифицированным читателям.

Г. А. ПОЛОЖИНЦЕВ, Курс судовой радиотехники под. ред. инж. А. П. Натрина. Гострансиздат, 1934, 492 стр., тир. 6 250, ц. 7 р. 50 к. в пер. Учебник для техникумов Наркомввода и военно-морских учебных заведений. За исключением отделов по радиопеленгованию содержание книги мало отличается от обычных курсов радиотехники. Изложение простое, требующее знания лишь средней математики. Многие вопросы разобраны только с физической стороны. На сегодняшний день книга во многих частях устарела, так как многоэлектродные лампы почти не затронуты. Недостаточно также освещены антенны и приемники для коротких волн. Следует пожалеть, что в книге нет систематически изложенных элементарных расчетов передатчика, антенны, вынужденных и т. д. Этим недостатком страдают многие наши курсы радиотехники.

Т. М. АРТЕМЕНКО, Электро-радиотехника (краткий курс), 1933, 100 стр., тир. 11 600, ц. 75 к.

Учебное пособие для младших радиоспециалистов ВВС РККА. Крайне неудачная книга, изобилующая ошибками и опечатками на каждой странице. В отделе коротких волн одни только лягушечки! Методически неудачное построение книги, отсутствие численных примеров в нужных местах, контрольные вопросы, не соответствующие тексту, свидетельствуют о небрежном отношении автора, редакторов и издательства к такому важному делу, как издание популярного руководства по радиотехнике для нашей Красной армии. Никому нельзя рекомендовать эту книгу, на издание которой напрасно истрачены средства и бумага.

УЧЕБНИК ПО ВОЙСКОВОЙ РАДИОТЕХНИКЕ. Коллектив инженеров НИИСЭМ РККА под рук. Ф. И. Белова. Под ред. А. Кокадеева, 1934, 188 стр., тир. 25 000, ц. 3 р. 40 к. в пер.

Коллективный труд, предназначенный для младших радиоспециалистов РККА, выгодно отличается от безграмотной книги Т. М. Артеменко.

Учебник охватывает в очень простом, наглядном изложении электро-

технику (особенно подробно наложены источники тока) и радиотехнику применительно к изучению военных радиостанций. Нужно приветствовать появление этой книги и рекомендовать ее начинающим радиолюбителям для ознакомления с радиотехникой.

А. Е. СУЗАНТ, Введение в нелинейную радиотехнику, 1934, 148 стр., тир. 3 200, ц. 2 р. 50 к.

Первый труд, дающий возможность радиоспециалистам ознакомиться с некоторыми вопросами нелинейной радиотехники. Книга весьма высокого уровня, доступная лицам, хорошо знающим высшую математику и радиотехнику. Тираж несколько велик для подобного специального труда, рассчитанного на весьма ограниченный круг читателей.

Г. БАРКГАУЗЕН, Введение в учение о колебаниях. С приложением к механическим и электрическим колебаниям. Перевод с немецк. Н. Н. Малов, 1934, 116 стр., тир. 7 000, ц. 2 р. 50 к.

Брошюра известного радиоспециалиста и физика является очень ценным и нужным руководством по теории колебаний. Она принесет большую пользу всем желающим хорошо изучить физические основы радиотехники и электроакустики. Изложена книга довольно просто и почти всюду требует лишь знания элементарной математики. Перевод сделан хорошо.

Проф. Дж. МОРКРОФТ, Экспериментальная радиотехника. Радиотехнические измерения. Перевод с английск. инж. В. К. Витторского и инж. Г. А. Ремез, Связьтехиздат, 1934, 276 стр., тир. 5 000, ц. 4 р.

Книга издана как учебное пособие для техникумов связи и содержит подробное описание 50 экспериментальных работ из различных отделов радиотехники. Книга не охватывает всех вопросов радиотехники, но, несмотря на это, может служить прекрасным пособием по практической подготовке радио специалиста в лаборатории. Изложение вполне элементарно и делает книгу доступной каждому любителю, знающему среднюю математику. Издание этого руководства следует всячески приветствовать.

Т. Е. ШИ, Четырехполосники и электрические фильтры. Перевод с английск. под ред. К. Е. Кульбацкого, Связьтехиздат, 1934, 368 стр., тир. 3 000, ц. 8 р.

Весьма солидное руководство по теории фильтров и четырехполосников, предназначенное для инженеров и студентов втузов, главным образом специализирующихся по проволочной связи. Однако и радиоспециалистам книга принесет большую пользу.

И. Ж.

Об одной радиоутке

Не так давно в ряде иностранных и советских газет были помещены сообщения о том, что радиоволны определенным образом влияют на перелет голубей. Последние вблизи работающей станции якобы не могут пролетать и даже теряют способность ориентироваться вследствие сильного влияния электромагнитного поля. Эта «радиозавеса» тем сильнее, чем больше мощность станции.

Во всех этих сообщениях газеты ссылались на опыты, которые были проведены во Франции.

Сообщений газет оказалось достаточно для того, чтобы в некоторых органах печати («Вечерняя Москва») появились «научные» статьи на эту тему.

Однако в последнем номере английского журнала «World Radio» сообщается, что при повторении опытов результаты оказались совершенно противоречивыми и ни в какой мере не соответствующими первоначальным сообщениям.

По следам нашей критики

О Зейском радиоузле

Под таким заголовком в № 4 «Радиофронта» была помещена заметка о Зейском радиоузле (ДВК). Неотрапливаемое помещение, отсутствие необходимой аппаратуры, запущенное линейное хозяйство, вышедшие из строя аккумуляторы — все это нарушало нормальную работу узла.

Факты, указанные в заметке, полностью подтверждались. Управление связи Зейской области приняло меры для устранения отмеченных недостатков. На радиоузле сменен техник. Отпущена новая аппаратура: усилитель УП-8 и др.

Отв. редактор **С. П. Чумаков**.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛНО-ГАЗЕТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Техредактор **Н. КИРИНА**

Упол. Главлита Б — 8609

З. т. № 417

Изд. № 216

Тираж 50.000

4 печ. листа.

Ст/т Б5 176×250 мм

Колич. знаков в печ. листе 108 000

Сдано в набор 23/V 1935 г.

Подписано к печати 21/VI 1935 г.

Типография и цинкография Жургазобъединения, Москва, 1-й Самсённый пер., 17

МОСКОВСКИЙ РАДИОТЕХНИКУМ Н. К. С.

ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ СТУДЕНТОВ НА I КУРС ДНЕВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКУМА

Принимаются лица не моложе 16 и не старше 25 лет, удовлетворяющие установленным правилам приема и сдавшие испытания в объеме 7 классов средней школы по обществу, русскому языку, математике, физике и химии.

К заявлению о приеме должны быть приложены подлинные документы: а) о рождении, б) соц. происхождении, в) о стаже работы поступающего и его родителей, г) образовании, д) о состоянии здоровья и о прививке оспы, е) справка с места жительства, заверенная госуд. или профсоюзн. орган., анкета и 2 заверенных фотокарточки.

Принятые удовлетворяются стипендией на общих основаниях.

Общежитие предоставляется в особо исключительных случаях.

Прием заявлений по 1 августа. Приемные испытания с 15 августа. Всем поступающим о времени прибытия на испытания будет особое извещение.

Заявления, документы, а также вопросы справочного характера с приложением на ответ марок, направлять по адресу: Москва, 5, Б. Каретный пер., 24. Радиотехникум.

ДИРЕКЦИЯ



ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1935 г.

РАДИОФРОНТ

Двухнедельный журнал — орган
Центрального совета Осоавиахима
СССР и Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР

РАДИОФРОНТ — массовый общественно-политический и научно-популярный журнал по вопросам радиолубительства и радиодела в стране.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

12 мес. — 12 р., 6 мес. — 6 р., 3 мес. — 3 р.

СОВЕТСКОЕ ФОТО

Ежемесячный журнал —
орган Союзфото

СОВЕТСКОЕ ФОТО — политико-творческий и научно-технический журнал, освещающий все важнейшие вопросы советской фотографии и фоторепортажа у нас и за рубежом.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

12 мес. — 15 р., 6 мес. — 7 р. 50 к.,
3 мес. — 3 р. 75 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Москва, 6, Страстной бул., 11, Жургазобъединением, инструкторами и уполномоченными Жургаза и повсеместно почтой и отделениями Союзпечати.

ЖУРГАЗОБЪЕДИНЕНИЕ

НАРКОМВНУТОРГ РСФСР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОНТОРА
ПОСЫЛОЧНОЙ ТОРГОВЛИ

ПОСЫЛГОСТОРГ

Москва, ул. Кирова, 47/12

ПОСЫЛГОСТОРГ

высылает в любой пункт Союза по почте и железной дороге индивидуальным заказчикам, организациям (кроме торгующих) и коллективам следующие спортивные принадлежности:

ВСЕ ДЛЯ СПОРТА

РУЖЬЯ охотничьи одноствольные Ижевского госзавода „ИЖ-5“ калибры 16, 20, 24—90 р. Скоро ожидаются ружья центрального боя 2-ствольные Тульского завода—425 р. Также безкурковые Ижевского завода—822 р. Гильзы охотничьи биометаллические калибры 12, 16, 20, 24, 28 и 32 шт.—16 к. Также бумажные калибры 12, 16 и 20—08 к. Пыжи войлочные всех калибров коробка 200 шт.—4 р. 50 к. Также фетровые всех калибров коробка 200 шт.—8 р. Высечки для пыжей шт.—3 р. Кольцо калибровочное всех калибров—90 к.

ЛЫЖИ Водные (Гидролыжи) системы „И-10“ изобр. Ильгисониса необходимы охотнику, спортсмену, туристу (с палками, мехом, чехлом)—206 р.

РЫБОЛОВНЫЕ принадлежности:

Сети 3-кантные длиной: 10, 15, 20, 25 и 30 метров—3 р. 40 к. метр. Перемет от—1 р. 50 к. до 5 р. Поплавки—от 11 к. до 25 к. Готовые удочки—от 28 к. до 50 к. Делевое полотно ячейки от 12 до 22 м/м—цена от 4 р. 65 к. до 9 р. 10 к. метр длиной от 20 до 25 метров. Наметки—19 р. 20 к. шт. Кружки наоснащенные—2 р. 50 к. шт. Жерлицы—80 к. Крючки „Кирби“ № с 5 по 14—08 к. десяток. Блесна разная от 1 руб. 10 к. до 2 р. 80 к. штука. Лески от 13 к. до 12 р. 50 к. штука. Мушки—37 к. и т. д. (бредней и неводов нет).

ИГРЫ: Шахматы модерниз. с ящиком-доской—30 р. 13 к. Также шашки—15 р. 75 к. Шашки поцарапанные с картонной доской—4 р. 34 к. Лото с картами—5 р. 90 к. „Электрика“ для повышения полит-уровня, игра необходимая школам, клубам, красным уголкам, для семьи и т. п.—19 р. 20 к. шт. Домино мастичное—3 р. 40 к. „Головоломка“—4 р. 75 к.

ВЕЛОПОКРЫШКИ с проволокой—9 руб. штука, размер $28 \times 1\frac{1}{4}$. Также без проволоки $26 \times 1\frac{1}{2}$, $26 \times 1\frac{3}{4}$ —9 р. штука. Камеры—3 р. 85 к. Цепи—длина 1,62 метра—14 р. 40 к. Велофонари электрические—14 р. шт. Батарейки к ним запасные—1 р. 17 к. штука. Лампочки—55 к. (других велочастей нет).

ЗНАМЕНА: Плюш-атлас, герб ручной работы—792 р. Саржентиновые 2-сторонние—256 р. 50 к. Атласные 2-сторонние—312 р., герб машинной работы. Наконечники для знамен—13 р. 25 к. штука. Кисти—4 р. 30 к. штука. Шнур 3 р. 40 к. метр (на знаменах по редакции заказчика может быть за отдельную плату сделана вышивка, срок изготовления от 3 до 6 недель).

ГАМАКИ высшего качества—19 р. 20 к. **СУМКИ** хозяйственные вязанные—3 р. 75 к. **КОСТЮМЫ** пионерские для мальчиков от 16 р. 20 к. до 18 р. 45 к.

Весь летний и зимний спортивный инвентарь.

За порчу, бой и пропажу товара в пути „ПОСЫЛГОСТОРГ“ не отвечает. В указанные цены включена стоимость упаковки и пересылки. Цены на товары, высланные на далекие окраины, дороже на 5%. Заказы выполняются на сумму не менее 10 руб., в срок до 25 дней со дня получения всей стоимости заказываемого товара. При отсутствии товара на складе—деньги возвращаются обратно. Заказы пишите на обороте купона почтового перевода. Если текст на отрезном купоне не помещается, пишите его на отдельном листе бумаги и прикрепите его нитками к отрезному купону.

АДРЕС и ЗАКАЗ ПИШИТЕ ПОДРОБНО и РАЗБОРЧИВО

Заказы и деньги шлите по адресу: МОСКВА, ул. КИРОВА, 47/12, расчетный счет № 60019 в МОК Госбанка.