

# РАДИО

№6

1956 г.





# Радио в авиации

Современная военная авиация немыслима без радио. Все — полет, наведение на цель, бомбометание, воздушный бой — осуществляется с помощью радио. Современные реактивные самолеты оснащены совершенными радиоприборами.

Радиолокационные установки за десятки километров обнаружили воздушную цель. На командный пункт поступают сигналы, указывающие ее координаты. Проходит корот-

кое время, и самолеты-истребители уже в воздухе. С земли по радио сообщается точный район нахождения «противника», и истребители уверенно идут на его перехват.

Современная техника, созданная руками советских конструкторов, на отечественных заводах, находится в умелых руках. Воины авиационных частей неустанно овладевают боевой техникой, совершенствуя свое мастерство.

День авиации — ежегодный праздник советского народа — они встречают новыми успехами в боевой и политической подготовке.

На этих снимках:

1. Самолеты в полете.
2. С командного пункта офи-



цер Г. Третьяков по радио управляет экипажами, находящимися в воздухе.

3. Воины развешивают стартовую радиостанцию.

4. Механик по радиооборудованию старший сержант В. Петухов проверяет радиостановку перед полетом.

5. Рационализаторы техники лейтенант А. Садиллин и младший сержант А. Шевчук сконструировали стенд для проверки отремонтированных радиокомпасов. На снимке — радисты за работой над прибором.

фото Ю. Скуратова,  
текст С. Баркова



*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

**№ 6**

ИЮНЬ

1956

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

## РАБОТУ ДОСААФ — НА УРОВЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Двадцатый съезд Коммунистической партии Советского Союза начертал величественные перспективы дальнейшего подъема экономики и культуры СССР, наметил мероприятия по дальнейшему повышению благосостояния советского народа и признал необходимым продолжать со всей настойчивостью борьбу за решение в исторически кратчайший срок главной экономической задачи Советского Союза — догнать и перегнать наиболее развитые капиталистические страны по производству продукции на душу населения.

На базе преимущественного роста тяжелой промышленности; непрерывного технического прогресса и повышения производительности труда будет обеспечен дальнейший рост всех отраслей народного хозяйства СССР, осуществлен крутой подъем сельского хозяйства.

Съезд партии, учитывая международную обстановку, признал необходимым бдительно следить за происками тех кругов, которые не заинтересованы в смягчении международной напряженности, своевременно разоблачать подрывные действия врагов мира, принимать необходимые меры для дальнейшего укрепления оборонной мощи нашего социалистического государства, держать нашу оборону на уровне современной военной науки и техники, обеспечить безопасность нашей Родины.

Советский Союз, следуя неизменной мирной политике, сократил в 1955 году численность Вооруженных Сил СССР на 640 тысяч человек.

Ярким проявлением миролюбивой политики СССР является историческое решение Советского правительства о новом крупном сокращении численности Вооруженных Сил и вооружений Советского Союза. В срок до 1 мая 1957 года Вооруженные Силы нашей страны будут сокращены на 1.200 тысяч человек, сверх сокращения, проведенного в 1955 году.

В соответствии с этим будут расформированы 63 дивизии и отдельные бригады, в том числе боевые части, находящиеся на территории ГДР, численностью 30 тысяч человек. Подлежат расформированию также часть военных училищ Советской Армии. Будут поставлены на консервацию 375 боевых кораблей Военно-Морского Флота. Соответственно сокращаются вооружения и боевая техника и расходы на военные нужды по Государственному бюджету СССР.

Известная часть молодежи теперь не будет призываться в армию. Это обстоятельство требует от комитетов, клубов, первичных и учебных организаций ДОСААФ коренным образом улучшить свою деятель-

ность, принять все меры к тому, чтобы юноши в рядах Общества могли получить все необходимые навыки для выполнения своего священного долга по защите Родины.

Новые задачи Общества, вытекающие из решений XX съезда Коммунистической партии, обсудил состоявшийся в апреле 1956 года пятый Пленум Центрального Комитета ДОСААФ.

В постановлении Пленума говорится, что сейчас основной задачей ДОСААФ является всемерное укрепление первичных организаций Общества, значительное расширение материально-технической базы, широкое развертывание военно-массовой, учебной и спортивной работы среди трудящихся и воспитание членов патриотического оборонного Общества в духе решений XX съезда КПСС о дальнейшем укреплении оборонной мощи социалистического государства.

Эти задачи комитеты ДОСААФ могут решить, лишь повысив инициативу и самостоятельность коллективов, всех членов Общества, привлекая к практической работе широкий актив.

Пленум, отметив некоторое оживление в деятельности Общества в результате прошедших отчетов и выборов руководящих органов, сосредоточил главное свое внимание на нерешенных вопросах, на недостатках в работе ДОСААФ.

Очень медленно в организациях ДОСААФ улучшается военно-массовая работа. Клубы Общества не используют всех своих возможностей для подготовки полноценных кадров, имеющих необходимые знания и навыки; они до сего времени не стали подлинными центрами спортивной работы среди молодежи. Этим и объясняется, что подготовка членов ДОСААФ по техническим специальностям в нашем Обществе поставлена слабо.

За последнее время в организациях ДОСААФ заметно ослабла пропагандистская работа. Многие комитеты не используют учебные и агитационные кинофильмы, диафильмы, не проводят бесед в первичных организациях ДОСААФ.

Одной из причин этих и других недостатков является слабая организаторская работа комитетов, особенно низового и районного звена. Во многом заставляет желать лучшего деятельность управлений и отделов ЦК ДОСААФ, которые еще полностью не отрешились от формального и бюрократического методов руководства и помощи местным организациям.

Особенно острой критике на Пленуме справедливо было подвергнуто Управление материально-технического снабжения, которое не обеспечивает местные организации и клубы Общества самым необходимым имуществом, учебными и наглядными пособиями.

Большое внимание Пленум уделит дальнейшему развитию радиолюбительского движения.

В последние годы советские радиолюбители добились бесспорных успехов как в конструкторской, так и в спортивной деятельности. Однако масштабы развития радиолюбительства, коротковолнового и ультракоротковолнового спорта уже сейчас не могут удовлетворить запросы членов ДОСААФ.

Внедрение радиотехники и электроники в народное хозяйство, широкое использование радиотехнических средств в военном деле вызывает и впредь будет вызывать большой интерес молодежи к этой отрасли техники. Задача заключается в том, чтобы в ряды радиолюбителей встали новые тысячи юношей и девушек, чтобы они получили возможность в кружках и на курсах при радиоклубах и первичных организациях ДОСААФ овладеть радиотехническими специальностями.

К сожалению, факты говорят о том, что комитеты ДОСААФ, особенно городские и районные, мало уделяют внимания радиолюбительству. Даже во многих крупных первичных организациях не имеется радиотехнических кружков. Незначительно еще число коллективных радиостанций. Особенно плохо обстоит дело в сельских районах и городах, где нет радиоклубов.

В Сызрани, например, много молодежи, которая увлекается радиотехникой, строит различную аппаратуру, но радиолюбители здесь работают дома, в одиночку. Городской комитет ДОСААФ не нашел формы объединения энтузиастов радиотехники в дружный, работоспособный коллектив. А между тем, разве нельзя было создать при городском комитете радиолюбительскую секцию, открыть коллективную радиостанцию? Это дало бы возможность собрать вокруг них опытных радистов-спортсменов, вовлечь в коротковолновый спорт молодежь. Нет сомнения в том, что актив радиолюбителей оказал бы большую помощь городскому комитету в организации кружков и курсов в первичных организациях Общества.

Вместе с тем имеется немало комитетов, которые успешно развивают радиолюбительские виды спорта.

Отлично работает коротковолновая любительская радиостанция UA9KWB при городском комитете города Черниковска. Ею руководит общественник С. Валитов. Он при поддержке комитета сумел на станции воспитать активных радистов-спортсменов — зачинателей всех радиолюбительских дел в городе.

Хорошо известны советским радиолюбителям позывные любительских станций U 2KJB Мозырского, UC2KGB Бобруйского, UO5KRD Рыбинского, UA3KWB Мещовского городских комитетов ДОСААФ.

Недавно вышли в эфир коллективные станции при сельских районных комитетах ДОСААФ — UA4KJC в Вурнарском районе (Чувашская АССР); UA1KEN в Маймаксанском районе (Архангельск) UAOKJB в Райчихинском районе (Амурской области) и другие.

Эти примеры говорят о том, что создание любительских станций — дело возможное не только в радиоклубах, имеющих опытных и знающих руководителей, но и в городских и сельских районах, если комитеты проявят инициативу, сумеют заинтересовать молодежь, создать крепкий актив.

Первостепенное значение для дальнейшего подъема всего радиолюбительства имеет резкое улучшение ра-

боты радиоклубов ДОСААФ. Они могут и должны стать подлинными центрами пропаганды и распространения радиотехнических знаний, развития радиолюбительского спорта.

Ряд радиоклубов в последнее время добился хороших показателей в учебной, а также массовой и спортивной работе. В таких клубах, как Львовский, Киевский, Уфимский, Елецкий, активно работают секции, регулярно собираются советы клубов, проходят внутриклубные соревнования, сотни членов ДОСААФ сдали спортивные разрядные нормы. Здесь работа не замыкается в стенах клуба. Активисты выезжают в первичные организации, организуют там кружки, коллективные станции, проводят беседы, лекции. В этих городах областные комитеты сумели добиться выделения для клубов хороших помещений, оборудовать их всем необходимым.

Но в ряде мест клубы все еще впадают в жалкое существование. Радиолюбитель А. Кованешников в письме в редакцию сообщает, что представляет собой Чимкентский радиоклуб.

«В классах, аппаратной и мастерской, — пишет он, — штукатурка стен и потолков во многих местах обвалилась, в полах большие щели. Коллективная радиостанция оснащена устаревшим оборудованием». Обо всем этом известно в Южно-Казахстанском областном, а также республиканском комитетах, но никто не проявляет заботы о клубе.

Некоторые областные комитеты ограничивают свою деятельность контролем за учебной работой клубов, а на массовую работу смотрят сквозь пальцы. В результате бесконтрольности в ряде клубов фактически прекратили свое существование советы клубов, не собираются секции. Например, совет Сталинградского радиоклуба не собирался уже около года.

Опыт показывает, что радиоклубы могут по-настоящему поставить массовую и спортивную работу, только активизировав деятельность советов клубов. Это и понятно, так как советы являются органами самостоятельности радиолюбителей, а радиоклубы всю свою работу организуют и проводят на основе широкой творческой инициативы своих членов. Советы под руководством начальников клубов должны планировать массовую и спортивную работу, организовывать и проводить соревнования, создавать секции, созывать общие собрания. Роль советов в жизни клубов должна быть значительно поднята.

Пятый Пленум ЦК ДОСААФ, учитывая мощный подъем техники в шестой пятилетке, предложил всем комитетам ДОСААФ коренным образом улучшить распространение технических знаний, расширить сеть кружков и курсов в первичных организациях. В течение ближайших двух лет должна быть утроена подготовка радиоспециалистов. В целях дальнейшего развития радиолюбительского спорта Пленум обязал республиканские, краевые и областные комитеты в течение двух лет создать коротковолновые и ультракоротковолновые станции в каждом городском и большинстве сельских районов.

Решения Пленума требуют от комитетов и радиоклубов уделять значительно больше внимания пропаганде технических знаний, развитию массового радиолюбительского движения.

Долг членов ДОСААФ — приложить все усилия к успешному выполнению задач, вытекающих из решения XX съезда КПСС, еще активнее работать над дальнейшим укреплением обороноспособности нашей могучей Родины.

# ДОСРОЧНО ВЫПОЛНИТЬ ПЛАН 1956 ГОДА — ПЕРВОГО ГОДА ШЕСТОЙ ПЯТИЛЕТКИ

**И**сторические решения XX съезда КПСС вызвали среди советских связистов мощный подъем трудовой и политической активности.

На предприятиях связи все шире разворачивается социалистическое соревнование за досрочное выполнение плана 1956 года и дальнейшее улучшение обслуживания трудящихся нашей страны средствами связи.

Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов и Коллегия Министерства связи СССР, обсудив итоги Всесоюзного социалистического соревнования работников связи за первый квартал 1956 года, отметили передовые коллективы, которые добились наилучших результатов в выполнении взятых ими на себя обязательств.

Из числа предприятий радиосвязи и радиовещания наиболее успешно закончил первый квартал коллектив радиодцентра, возглавляемого т. Васильченко. Это лучшее предприятие Куйбышевской дирекции радиосвязи и радиовещания перевыполнило государственный план доходов и повысило качественные показатели своей работы. Технические остановки по причинам, зависящим от работников радиодцентра, составляют сейчас 0,02 минуты на 100 часов работы радиодцентра. Электроакустические показатели полностью соответствуют установленным нормам.

Большая забота проявляется руководством радиодцентра об улучшении культурно-бытовых условий работников. Выполнен план жилищного строительства, осуществляемого хозяйственным способом. Коллективу радиодцентра присуждены переходящее Красное знамя ВЦСПС и Министерства связи СССР и первая премия.

За последние годы в нашей стране все более широкое развитие получает телевидение. Вступают в строй новые телевизионные центры.

В конце первого квартала 1956 года начал свои передачи тринадцатый телевизионный центр — в Баку.

В связи с развитием телевидения установлены специальные премии для предприятий телевизионного вещания — участников Всесоюзного социалистического соревнования.

По итогам первого квартала лучших показателей среди этих предприятий достиг Московский телевизионный центр (начальник т. Большаков, председатель рабочкома т. Гумилев). Коллектив работников этого телевизионного центра настойчиво добивается дальнейшего улучшения технической эксплуатации и рационализации производства. За первый квартал здесь было внедрено 27 ценных рационализаторских предложений.

Московскому телецентру присуждена вторая денежная премия.

Связисты-радиофикаторы выполнили в первом квартале план прироста радиоточек в целом по узлам Министерства связи на 103,5 процента. Однако прирост этот шел преимущественно за счет городов. По сельской местности план выполнен лишь на 84,6 процента. Еще хуже выполнялся план прироста радиоточек на радиоузлах колхозов. Простои радиоузлов в первом квартале несколько сократились и составили 0,37 процента к плану вещания. Среднемесячное количество заявлений о повреждениях радиоточек осталось на уровне прошлого года (0,6 случая на 100 радиоточек).

Переходящее Красное знамя ВЦСПС и Министерства связи СССР и первая денежная премия присуждены Московской городской дирекции радиотрансляционных сетей (начальник т. Асоян, председатель обкома профсоюза т. Коршунов), которой по итогам работы за четвертый квартал 1955 года была присуждена вторая премия.

Коллектив радиофикаторов столицы в первом квартале значительно улучшил свою работу и добился серьезных успехов. План доходов выполнен им на 102,5 процента, план прироста радиоточек — на 134,1 процента. Сократились количество заявлений о повреждениях радиоточек и простои радиоузлов вещания.

Вторая денежная премия присуждена коллективу Ленинградской городской дирекции радиотрансляционных сетей (начальник т. Тарасов, председатель обкома профсоюза т. Басов). Этот коллектив также значительно улучшил свою работу и занимает второе после москвичей место.

При подведении итогов социалистического соревнования за четвертый квартал 1955 года было отмечено значительное улучшение работы Ивановской дирекции радиотрансляционных сетей.

В этом году коллектив дирекции настойчиво продолжал добиваться дальнейшего повышения темпов радиофикации. План прироста радиоточек за первый квартал выполнен им на 105 процентов, в том числе по сельской местности на 107 процентов. Сократилось количество линейных и абонентских повреждений. Уменьшились простои радиоузлов.

Радиофикаторам Ивановской области (начальник ДРТС т. Коровайков, председатель обкома профсоюза т. Виноградов) присуждена третья денежная премия.

Среди передовых коллективов строителей, ВЦСПС и Министерство связи СССР отметили работников строительного-монтажного управления треста «Радиострой» (начальник управления т. Лапидус, председатель рабочкома т. Свирид). Это управление в первом квартале выполнило план строительного-монтажных работ на 135,9 процента и на 3,9 процента снизило себестоимость этих работ по сравнению с плановым заданием. В результате правильной организации труда на стройках и умелого использования техники, план по выработке на одного рабочего перевыполнен на 38,4 процента.

Коллективу этого передового строительного-монтажного управления оставлено переходящее Красное знамя ВЦСПС и Министерства связи СССР и выдана первая денежная премия.

Третьи денежные премии присуждены коллективам работников Великолукского строительного-монтажного управления радиофикации (начальник управления т. Кандер, председатель рабочкома т. Мусаткин) и строительного-монтажного управления треста «Радиострой» (начальник т. Кучуков, председатель рабочкома т. Лашин).

ВЦСПС и Коллегия Министерства связи СССР отметили также улучшение работы Краснодарского краевого радиодцентра, Дзержинского (Горьковской области) и Луцкого радиоузлов.

# ЧТО ПОКАЗАЛИ 9-е ВСЕСОЮЗНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ РАДИСТОВ

Большим событием в жизни советских спортсменов-радиостов явились традиционные 9-е Всесоюзные лично-командные соревнования на первенство ДОСААФ СССР по приему и передаче радиограмм. В этом году они проходили особенно интересно, так как в числе участников были команды всех союзных республик и большинство лучших мастеров радиолюбительского спорта.

Первое место завоевала команда радиостов РСФСР в составе мастеров радиолюбительского спорта Ф. Рослякова, А. Волковой и М. Тхорь. На второе место вышла команда Москвы, честь которой защищали мастера радиолюбительского спорта А. Веремей, З. Кубих и перворазрядник Г. Рассадин. На третьем месте — победительница соревнований 1955 года, команда Украинской ССР, в которую входили мастера радиолюбительского спорта Н. Тартаковский, В. Соколовский и В. Сомов.

Исключительно дружно работала в соревнованиях команда Латвийской ССР, занявшая четвертое место.

*Мастер радиолюбительского спорта А. Веремей (на переднем плане) и перворазрядник Г. Рассадин (Москва)*



*Прием контрольных радиограмм с записью от руки. На переднем плане — спортсмены Карело-Финской ССР З. Петухова и И. Шумилов*

Члены этой команды С. Паршина, Е. Воронцова и К. Савельева набрали наибольшее количество очков по приему радиограмм, и только отсутствие достаточной тренировки в передаче на ключе не дало им возможности добиться в соревнованиях лучшего результата.

Упорной была борьба за личное первенство. Высокое мастерство и хорошую подготовку по всем видам приема радиограмм и передаче на ключе показала москвичка Зинаида Кубих. У нее оказались лучшие результаты в многоборье.

Мастер радиолюбительского спорта З. Кубих впервые завоевала почетное звание чемпиона ДОСААФ по приему и передаче радиограмм. Всего лишь на 13 очков отстал от нее неоднократный чемпион и рекордсмен Общества А. Веремей. Третье место занял Ф. Росляков.

Таковы итоги соревнований. Какие же выводы можно сделать из них? Прежде всего необходимо отметить, что прошедшие соревнования наглядно продемонстрировали возросшее спортивное мастерство советских радиостов-досаафовцев. Несмотря на то что из 58 участников более 30 не имели опыта в подобных встречах, многие из них сумели добиться высоких спортивных результатов. Так, например, перворазрядник И. Лившиц (Сталинабад), впервые участвуя в борьбе за личное первенство, при приеме контрольных радиограмм первого круга (запись текста от руки) из 2760 возможных набрал 2755 очков, опередив таких опытных спортсменов, как А. Волкова и З. Кубих.

Молодой радист-перворазрядник Б. Вишняков (Ленинград) показал отличную работу на автоматическом ключе: он передал буквенную радиограмму со средней скоростью 186,2 знака в минуту и цифровую

со скоростью 123,6 знака в минуту. Заслуживает похвалы и коротковолновик, мастер радиолюбительского спорта М. Каплан (Гомель), который принял без ошибок все 12 радиограмм.

Среди команд, участвовавших в соревнованиях, нужно отметить представителей Казахской ССР Б. Яковлева, М. Северину и Г. Зиборева. Не имея в своем распоряжении быстродействующей аппаратуры, они сумели хорошо подготовиться к соревнованиям. К сожалению, срыв одного из членов этой команды в приеме открытых радиограмм отодвинул ее на девятое место.

Однако соревнования выявили и серьезные недостатки. В частности, они вновь показали, что многие комитеты и радиоклубы ДОСААФ все еще не уделяют должного внимания подготовке радиостов-спортсменов. Только этим можно объяснить тот факт, что некоторые клубы направили на соревнования людей, не имеющих должной спортивной подготовки.

Взять, к примеру, команду, представлявшую Грузинскую ССР. Члены этой команды — перворазрядники У. Бердзенишвили и О. Джепаридзе из 12 радиограмм приняли только по одной. Для них оказался трудным даже прием радиограмм, передававшихся со скоростью всего лишь 130—140 знаков в минуту. Произошло это потому, что радисты не были подготовлены к спортивной борьбе. Их послали на соревнования в спешке, так как ранее заявленный состав команды чуть ли не в последнюю минуту был полностью обновлен.

Конечно, трудно надеяться, что даже опытный радист без серьезной предварительной подготовки смог бы успешно выступать в непривычных для него соревнованиях.

Поспешную замену членов команд перед соревнованиями произвели

организации ДОСААФ Азербайджанской, Туркменской, Армянской, Киргизской, Литовской и Таджикской ССР. В ряде случаев такая замена нанесла ущерб делу. Так, в команде Таджикской ССР опытный спортсмен-перворазрядник Ю. Бертяев (Сталинабад) был заменен А. Смирновым, который не принял ни одной радиограммы открытого текста, а в радиограмме, составленной из пятибуквенных групп и переданной со скоростью 140 знаков в минуту, допущено 140 ошибок.

Очень часто в радиоклубах явно неправильно, завышенно оценивают спортивные достижения отдельных радиолюбителей, оказывая им тем самым плохую услугу. Работники Симферопольского радиоклуба (начальник т. Зозуля) исключительно высоко оценили работу спортсменки А. Лапа на ключе, хотя в работе радистки имелись существенные недостатки. В результате при передаче зачетных радиограмм во время всесоюзных соревнований она в течение пяти минут допустила более ста неточностей (закорачивание тире и точек, сокращения интервалов и т. п.).

Имели место недостатки и в проведении самих соревнований. Прежде всего совершенно неправильным является то, что на соревнованиях фактически не присутствовало ни одного зрителя. Почему? Разве неясно, что подобные мероприятия способствуют широкой пропаганде радиолюбительского спорта и проводить их следует при возможно большем числе зрителей?

Неудовлетворительно была поставлена и информация участников



*Мастер радиолюбительского спорта Ф. Росляков делится опытом с участниками соревнований. Слева направо: Ф. Росляков, В. Сверчинский (Азербайджан), Б. Башта (Азербайджан) и С. Книшман (Молдавия)*

*Фото С. Хазана*

о ходе соревнований. О достигнутых ими результатах сообщалось с большой задержкой. Плохо и то, что соревнования проходили, если можно так выразиться, в «тепличной» обстановке: даже появление кого-либо из радистов в комнатах, где производился прием радиограмм, воспринималось участниками как... «помеха».

Опыт показал, что система определения качества передачи на клю-

че, предусмотренная положением о соревнованиях, чрезмерно сложна. Ее следовало бы упростить.

Несмотря на эти и другие недостатки, 9-е Всесоюзные соревнования радистов явились новым шагом на пути дальнейшего развития радиолюбительского спорта в стране.

*Н. Казанский,  
судья всесоюзной категории*

## НА ПРИЗ ЖУРНАЛА „РАДИО“

В целях дальнейшей популяризации радиолюбительского спорта среди женщин и привлечения их к активному участию в работе на коротких волнах 9 декабря с. г. с 8 до 14 часов по Московскому времени будут проводиться 2-е Всесоюзные соревнования женщин-коротковолновиков на приз журнала «Радио». В этих соревнованиях, которые будут проходить на 20, 40 и 80-метровых диапазонах, могут принять участие все женщины.

Женщины - радиолюбители, имеющие позывные, могут участвовать в соревнованиях в качестве операторов коллективных и индивидуальных передаточных радиостанций и наблюдателей. Женщины-радиолюбители, не имеющие позывных, принимают участие в соревнованиях как наблюдатели на приемных центрах радиоклубов и первичных организаций ДОСААФ, а также на личных приемных радиостанциях.

Мужчины, владельцы индивидуальных радиостанций, могут принять участие в соревнованиях вне конкурса.

Во время соревнований будет оспариваться первенство среди команд коллективных радиостанций, а также личное первенство среди операторов индивидуальных приемно-передаточных и приемных радиостанций.

Команда операторов коллективной радиостанции должна состоять из трех женщин, обязательно имеющих позывные коротковолновиков-наблюдателей.

Операторы коллективных и индивидуальных радиостанций будут соревноваться в установлении возможно большего количества двухсторонних радиосвязей на наибольшем расстоянии, а наблюдатели — в проведении наибольшего количества наблюдений.

Оценка результатов соревнований

производится по количеству набранных участниками очков. Число набранных за радиосвязи или наблюдения очков умножается на число позывных различных радиостанций, с которыми установлены радиосвязи или за которыми проведены наблюдения во время соревнований, вне зависимости от диапазонов.

Наряду с определением первенства среди команд и операторов будет определяться и первенство радиоклубов ДОСААФ.

Первенство радиоклубов будет определяться по наибольшему количеству участниц и результатам, которые они достигнут. Радиоклубом будут начисляться дополнительные очки за каждую вновь открытую и принявшую участие в соревновании коллективную и индивидуальную радиостанцию, и за каждую женщину-радиолюбителя, получившую позывной коротковолновика-наблюдателя.

# УКВ спорту — широкий размах!

Э то было в одно из зимних воскресений на окраине Гомеля. Внимание прохожих привлек человек с каким-то предметом за плечами, напоминающим большой школьный ранец. Он ходил по улицам и переулкам, время от времени, как бы напад на то, что ищет, неожиданно останавливался и, прикрывая правой ладонью рот, размеренным голосом повторял какие-то фразы. Люди, наблюдавшие за ним, стоя на тротуарах, не могли услышать произносимых им слов, но все же догадывались, в чем дело.

— Наверное, радист, — говорили они. — Видите, связь устанавливает.

До некоторой степени они были правы. Это преподаватель физики школы рабочей молодежи № 6, страстный радиолюбитель Михаил Ефимович Слуцкер, «путешествуя» по городу, испытывал свою ультракоротковолновую радиостанцию, проводил различные эксперименты с антенной, проверял работу передатчика и приемника, связываясь с клубной УКВ радиостанцией.

— Наш активист, — говорит о М. Е. Слуцкере начальник Гомельского радиоклуба И. Юдашкин. — Настоящий энтузиаст ультракоротковолнового спорта. У него в школе уже работают две коллективные УКВ радиостанции. Их позывные — 003026 и 003028.

...Еще недавно в Гомеле почти не было ультракоротковолнников. То ли радиолюбители не проявляли интереса к ультракоротким волнам, то ли радиоклуб не уделял внимания этому важному делу, но факт остается фактом: ультракоротковолновым спортом занимались лишь единицы. Совсем иная картина сейчас. За сравнительно короткий срок в Гомеле и области было открыто свыше тридцати индивидуальных и коллективных ультракоротковолновых радиостанций.

Серьезным толчком к развитию УКВ спорта, безусловно, явилась

21 и 22 июля 1956 года состоятся Первые Всесоюзные соревнования ультракоротковолнников («Полевой день»). Цель этих соревнований — привлечь к ультракоротковолновому спорту новый отряд радиолюбителей, сделать этот вид спорта подлинно массовым. Долг радиоклубов и комитетов ДОСААФ добиться, чтобы в «Полевом дне» приняли участие все ультракоротковолнники Советского Союза.

Советские радиолюбители! Развертывайте подготовку к предстоящему «Полевому дню»! Смелее экспериментируйте, настойчивее осваивайте любительские УКВ диапазоны, добивайтесь установления дальних связей на ультракоротких волнах, повышайте свое мастерство!

УКВ спорту — широкий размах!

## ИНИЦИАТИВНЫЕ ЛЮДИ

подготовка к Первым Всесоюзным соревнованиям ультракоротковолнников. Гомельские радиолюбители, всегда принимавшие активное участие во всех мероприятиях, проводимых Добровольным обществом содействия армии, авиации и флоту, решили и на этот раз не оставаться в стороне. Они встретили всемерную поддержку у работников радиоклуба, которые помогли им не только добрым советом, но и делом.

Получив партию УКВ радиостанций типа А-7-А, радиоклуб передал их наиболее активным радиолюбителям для переделки на любительский диапазон 38—40 Мгц. Люди горячо взялись за работу, но вскоре выяснилось, что многие из них не могут воспользоваться схемой переделки станции, рекомендованной Центральным радиоклубом ДОСААФ: требовались некоторые детали, например керамические конденсаторы 25 пкф, а их не было. Тогда начальник клубной коллективной радиостанции В. Суздаев и старший инженер клуба П. Гревцов решили внести в схему кое-какие изменения. Эти изменения были очень просты и сводились в основном к тому, что требовалось отмотать три витка выходного контура передатчика (он же входной контур приемника), а отводы к приемнику и антенне переместить на два витка к «холодному» концу; затем во всех конденсаторах переменной емкости выпаивалось по одной пластинке и производилась подстройка приемника и передатчи-

ка на любительский диапазон 38—40 Мгц.

Такую незначительную перестройку без труда мог сделать каждый радиолюбитель, и, главное, не требовалось никаких дополнительных деталей. Первые три УКВ радиостанции, переделанные В. Суздаевым, показали вполне хорошие результаты во время испытаний.

Использовав опыт работников радиоклуба, многие радиолюбители в короткий срок подготовили свои УКВ станции к работе в эфире. Одной из первых позывной 003002 получила коллективная УКВ радиостанция Гомельской средней школы № 16, где всей деятельностью радиолюбителей руководит преподаватель физики Н. Козлов. Вскоре была открыта коллективная УКВ

радиостанции 003005 в Ново-Белечкой средней школе № 2, на которой начали работать радиолюбитель преподаватель физики И. Осипков и его юные друзья. Появилось несколько индивидуальных УКВ радиостанций. Они принадлежали радиолюбителям Р. Рыловцову, Я. Баскину, Н. Фургайло и другим. Прошло некоторое время, и в Гомеле уже насчитывалось более 20 ультракоротковолновых радиостанций. Кроме того, открылись коллективные станции в ряде районов и городов области: две станции в Паричи, две — в Ветке, три — в Мозыре, две — в Колинковичи, одна — в Речице, одна — в Зябровке.

Это был уже целый отряд ультракоротковолнников. Каждый с увлечением занимался освоением ультракоротких волн, стремился усовершенствовать свою станцию, проводил различные эксперименты с антеннами. Чтобы объединить их усилия и наладить систематическую работу среди ультракоротковолнников, секция КВ и УКВ Гомельского радиоклуба, которую возглавляет начальник клубной радиостанции В. Суздаев, организовала специальные занятия ультракоротковолнников. По вторникам они собираются в клубе, обмениваются опытом, получают необходимую техническую консультацию, слушают лекции.

За последнее время для членов секции, насчитывающей теперь около пятидесяти ультракоротковолнников, были прочитаны лекции на

темы «Принцип частотной модуляции», «Особенности распространения ультракоротких волн и антенное устройство», «Мощные приставки для УКВ радиостанций» и другие. На одном из занятий подробно изучили положение о Первых Всесоюзных соревнованиях.

По инициативе секции каждую среду с 19.00 до 21.00 проводятся встречи ультракоротковолновиков в эфире. Работая друг с другом, радиолюбители стремятся к установлению связей на возможно большем расстоянии, настойчиво совершенствуют свое мастерство. В этих встречах, которые являются хорошей тренировкой, принимают участие и операторы УКВ радиостанций, расположенных в Зябровке, что в 25 км от Гомеля, в Речице, находящейся в 40 км от областного центра, и других населенных пунктах области.

Систематически работают на своих коллективных УКВ радиостанциях и юные радиолюбители — учащиеся средних школ № 16 и № 2. Три раза в неделю — в понедельник, вторник и четверг, в определенные часы они выходят в эфир и устанавливают друг с другом связи. Особую активность проявляют А. Горянский, Л. Малына, А. Конончук и В. Жулей из школы № 16, А. Исайчиков, Э. Ракчеева, В. Малецкий, Г. Самохин из школы № 2. Они с огромным увлечением занимаются ультракоротковолновым спортом, мечтая стать отличными радиоспортсменами. И кто знает, возможно, многие из них со временем станут мастерами радиолюбительского спорта. Во всяком случае, им созданы для этого все условия.

Многие радиолюбители Гомеля накопили уже некоторый опыт работы на ультракоротких волнах. Взять, к примеру, Н. Козлова (003002). На первых порах мощность передатчика его станции не превышала 1 вт. Работал он с обычной штыревой антенной. Несмотря на все свои старания, радиолюбитель долго не мог добиться сколько-нибудь положительных результатов. С помощью работников радиоклуба Н. Козлов упрочил передатчик, вместо штыревой антенны построил полуволновый горизонтальный трубчатый вибратор кругового обзора.

Первую свою связь Н. Козлов установил с клубной УКВ радиостанцией (UC2KAB). Расстояние между ними было небольшое, всего пять километров. Но эта победа вдохновила радиолюбителя. Он стал работать еще настойчивее и добился связи с коллективной УКВ радиостанцией Дома пионеров (003001), находящейся в восьми километрах. После нескольких неудач Н. Козлову удалось установить уверенную двустороннюю связь с ультракоротковолновиками Ново-Белецкой средней школы № 2 (003005), до которой было около пятнадцати километров. Постепенно дальность связей возрастала и достигла сорока километров.

— К соревнованиям хочу упрочнить передатчик до десяти ватт, — делится своими планами Н. Козлов. — Тогда можно будет достигнуть еще лучших успехов.

О высоких результатах, о дальних связях на ультракоротких волнах мечтает и И. Осипков.

— Очередная наша задача, — говорит он, — установить уверенную связь с операторами УКВ радиостанций 003029 и 003030, которые находятся в Паричах. От Гомеля это километров сто двадцать, но мы попытаемся преодолеть расстояние.

В школе № 2, о которой уже шла речь, радиолюбители Э. Некрашевич, А. Рехсон и другие под руководством И. Осипкова монтируют сейчас новый передатчик мощностью 3 вт и приемник с амплитудной модуляцией. Совершенствуют радиостанции и другие ультракоротковолновики города и области. Н. Фургайло и Р. Рыловцев решили перестроить свои станции на диапазон 144—146 Мгц. Клубная УКВ радиостанция к соревнованиям будет работать в диапазонах 38—40 и 144—146 Мгц. Многие радиолюбители, готовясь к соревнованиям, обращают особое внимание на подготовку наиболее эффективных антенных устройств.

До соревнований осталось не так уж много времени. Гомельские ультракоротковолновики не теряют ни одного дня для тщательной и всесторонней подготовки к предстоящей работе в новых условиях.

Гомель А. Мстиславский

**Знаете ли вы, что по условиям Первых Всесоюзных соревнований ультракоротковолновиков за каждую связь на диапазоне 420—425 Мгц начисляется очков в девять раз больше, чем за связь на диапазоне 38—40 Мгц? Что за работу телефоном количество очков удваивается?**

**Участник соревнований! Запомни: с каждым корреспондентом разрешается установить только одну связь, а в „скоростном часе“ — не более двух связей.**



## НАМ НУЖНА ПОМОЩЬ

Как и в других городах Советского Союза, радиолюбители Витебска готовятся к Первым Всесоюзным соревнованиям ультракоротковолновиков. Кроме коллективной УКВ радиостанции (UC2KAC), в городе за последнее время открылся ряд новых ультракоротковолновых станций, в том числе в Витебском педагогическом институте, в Доме пионеров. Растет также число индивидуальных УКВ станций.

К сожалению, в Витебске пока очень мало ультракоротковолновиков. И не потому, что радиолюбители не желают заниматься освоением ультракоротких волн, а потому, что наш радиоклуб не оказывает им должной помощи.

Можно привести такой пример. К моменту, когда стало известно о предстоящих Первых Всесоюзных соревнованиях ультракоротковолновиков, в радиоклубе имелось около 150 УКВ радиостанций типа А-7-А. Однако начальник радиоклуба В. Чернышев долгое время не решался выдавать их радиолюбителям для переделки на любительский диапазон 38—40 Мгц, ссылаясь на то, что у него на сей счет «нет указаний». Даже КВ и УКВ секция не могла получить ни одной станции. Когда же, наконец, необходимые «указания» поступили, то оказалось, что в клубе осталось лишь 15—20 станций, пригодных для переделки. Остальные с ведома В. Чернышева были выведены из строя и розданы школьным радиотехническим кружкам в качестве... «деталей».

Стоит ли после этого удивляться тому, что в Витебске сейчас насчитывается не более 15 ультракоротковолновых радиостанций, хотя имелась полная возможность открыть минимум 50—60 станций.

Кстати сказать, далеко не все УКВ радиостанции витебских радиолюбителей систематически работают в эфире. И в этом, нам кажется, также повинен радиоклуб, который не направляет деятельность ультракоротковолновиков, не руководит их подготовкой к соревнованиям.

Есть у нас КВ и УКВ секция. Однако она очень мало занимается вопросами ультракоротковолнового спорта. Техническая консультация членов секции поставлена неудовлетворительно, обмен опытом по существу отсутствует. Зачастую радиолюбители лишены возможности проверить или настроить свои радиостанции, так как вся измерительная аппаратура, имеющаяся в радиоклубе, состоит из авометра, каютного вольтметра и старого сигналогенератора.

Все это мешает развитию ультракоротковолнового спорта в городе и районах области. А ведь наши радиолюбители проявляют большой интерес к работе на ультракоротких волнах. И они вправе рассчитывать на всемерную помощь и поддержку со стороны своего радиоклуба.

Радиолюбители: Э. Хайтович (UC2WC), Г. Шихардов (UC2WG)

г. Витебск

**В** новых, видах связи и радиовещания, в телевидении и радиолокации — всюду используются ультракороткие волны! Широкий диапазон частот этих волн позволяет разместить в нем без взаимных помех значительное число радиостанций.

Ультракороткие волны все больше привлекают к себе внимание радиолюбителей. УКВ станции очень портативны, их легко можно взять с собой в загородную поездку, в экскурсию, экспедицию, в вело-, авто- или мотопробег и при мощности передатчика всего в несколько ватт, с помощью направленных антенн поддерживать связь со многими радиостанциями.

Но ультракоротковолновое любительство — это не только увлекательный вид спорта, это еще и школа подготовки кадров для народного хозяйства и обороны страны. Из ультракоротковолновиков выросло много хороших радиоспециалистов, которые вносят свой вклад в развитие радиотехники.

Если вы вечером, включив радиостанцию, настроите на любительские УКВ диапазоны, то услышите десятки позывных любительских радиостанций. Это работают москвичи В. Захаров, В. Солдатов, А. Климашин, В. Шиш и другие. Но за последнее время среди позывных опытных ультракоротковолновиков все чаще стали встречаться новые позывные. В работу на УКВ включается молодежь, которая делает пока еще первые шаги в освоении любительских ультракоротковолновых диапазонов. Их пример показывает, что освоить ультракороткие волны совсем не так трудно, как это может казаться «непосвященным».

Ниже мы хотим рассказать о тех, кто еще не имеет больших достижений, не установил никаких рекордов, о молодых ультракоротковолновиках, которые недавно лишь начали строить УКВ радиостанции, устанавливая связи на ультракоротких волнах, о молодежи, которая только «выходит в эфир».

\* \* \*

...Свою первую связь на УКВ Геннадий Семенихин установил с ультракоротковолновиком Беляевым (077542). Это было в январе 1956 года. С тех пор прошло сравнительно немного времени, но теперь, выходя в эфир, он уже не чувствует такого смущения, как это было на первых порах, хотя и сейчас каждый раз, берясь за ручку радиостанции, Геннадий невольно испытывает волнение.

Молодой ультракоротковолновик начал регулярно работать на своей УКВ радиостанции. Он связывается с ультракоротковолновыми станциями в Химках, Реутово. Его позывной — 077538 — часто слышат члены Московского радиоклуба.

## Первые шаги

Учащемуся 10-го класса школы № 55 Киевского района Москвы Геннадию Семенихину 19 лет. Радиотехника давно уже влечет к себе юношу. Еще в 1949 году он построил свой первый приемник. В 1954 году Геннадий вступил в члены Московского городского радиоклуба ДОСААФ. Посещая семинар ультракоротковолновиков, он узнал много интересного, приобрел новые знания. Получив позывной наблюдателя, Семенихин построил приемник 1-V-1, стал активным членом секции коротких и ультракоротких волн.

Каждую пятницу в радиоклубе собираются члены секции. Они обмениваются опытом, обсуждают свои ультракоротковолновые конструкции.

*В. Матасов трудится над тем, чтобы отрегулировать в клубе свой передатчик*



В клубе выставлен стенд, на котором вывешиваются новые схемы приемников или передатчиков. Знакомясь с ними, радиолюбители вносят в них добавления и изменения. Это — своеобразный творческий обмен опытом. Здесь в клубе Геннадию помогли выбрать схему первого ультракоротковолнового передатчика.

Но радиолюбители — беспокойный народ! Построив свой передатчик, Геннадий понял, что он может сделать более сложную конструкцию. Готовясь к «Полемому дню», Геннадий Семенихин разработал новую

УКВ радиостанцию и регулярно тренируется в установлении радиосвязей.

\* \* \*

В семье Матасовых радио всегда было в почете. Его отец в 1927 году был членом Общества друзей радио. Окончив школу, Вячеслав поступил монтером на один из заводов столицы. В 1949 году, прочитав в журнале «Радио» статью о приемнике прямого усиления, Вячеслав решил построить такой же приемник.

В 1952 году Матасов познакомился с опытным радиолюбителем Сергеем Ивановичем Батуриным. Он-то и показал юноше, как настраивают приемник, помогал собрать и отрегулировать первый супер.

— Когда мой РЛ-1 начал действовать так, как надо, — рассказывает Матасов, — это было для меня большой радостью.

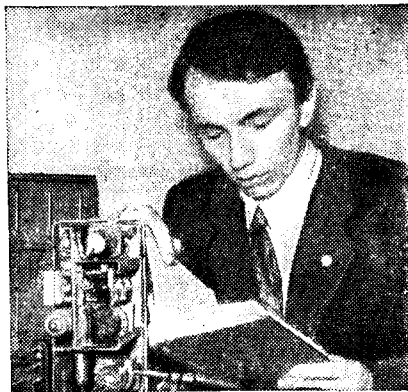
В прошлом году Вячеслав вступил в члены радиоклуба. Ультракороткими волнами он стал интересоваться совсем недавно. И хотя им установлена уже не одна связь, у него не все еще идет гладко.

— Обидно, когда товарищи называют тебя «колесным скрипом» из-за того, что модуляция плохая у передатчика, — говорит он.

Сейчас Матасов трудится над тем, чтобы отрегулировать передатчик, сделать хорошую антенну. Одновременно он усиленно тренируется в проведении УКВ связей на коллективной станции клуба, готовясь, как и его товарищи, принять участие в Первых Всесоюзных соревнованиях ультракоротковолновиков.

\* \* \*

В кружке радиотелеграфистов, созданном первичной организацией ДОСААФ на «Гознаке», занимаются много девушек. Они с интересом посещают занятия по радиотехнике, которые проводит член Московского городского радиоклуба ДОСААФ Юрий Разоренов. Он смотрит на



Сейчас Ю. Разоренов занят усовершенствованием сконструированной им УКВ радиостанции

это как на свой общественный долг: ведь чем больше молодежи овладеет радиотехникой, тем больше будет радистов, столь нужных для народного хозяйства и обороны страны.

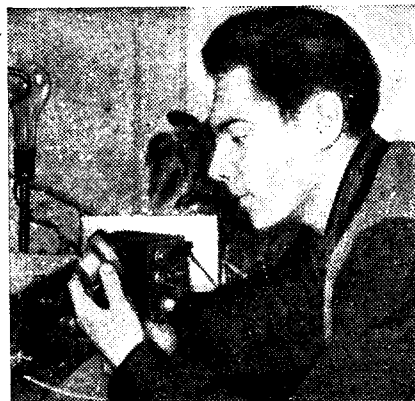
Юрий Разоренов не только учит других, но и сам учится. Увлекаясь радиотехникой, мечтая стать радиоспециалистом, он весь свой досуг отдает радио.

В январе 1955 года Разоренов

вступил в секцию коротких и ультракоротких волн Московского городского радиоклуба. Вскоре, работая на коллективной радиостанции, он установил свою первую радиосвязь. В ноябре 1955 года вместе с другими радиолюбителями юноша участвовал в ультракоротковолновых соревнованиях. Результаты, к сожалению, оказались посредственными, однако приобретенный тогда опыт не пропал даром.

Сейчас Разоренов занят усовершенствованием сконструированной им УКВ радиостанции. Вместе с батареями эта станция будет весить всего 7 кг. Она разместится в металлическом кожухе и займет очень немного места. Вверху собраны приемник и передатчик, а внизу размещаются батареи. Смонтирована станция на четырех лампах.

— Работа на ультракоротких волнах очень увлекательна, — говорит Разоренов. — Интересно осваивать новые диапазоны, устанавливать новые связи. Каждый радиолучитель поймет, как был я взволнован, когда после долгих и не очень удачных попыток установить связь, московский ультракоротковолновик Беляев (077542) впервые сообщил мне, что хорошо слышит мою передачу! Это было началом моей работы на ультракоротких волнах.



Г. Семенихин тренируется в установлении радиосвязей

Каковы мои планы? Мечтаю работать в диапазоне 420 Мгц и, конечно, обязательно хочу принять участие в «Полевом дне».

\* \*

Матасов, Семенихин, Разоренов и многие другие молодые ультракоротковолновики только начинают свой путь. В этом году они впервые будут участвовать в «Полевом дне». Пожелаем же им большого успеха.

И. Борисова

## Хроника

Участвуя в 8-х Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях, многие ультракоротковолновики Уфы и Черниковска работали в диапазонах 38—40 и 144—146 Мгц. Оператор коллективной радиостанции UA9KWA (Уфа) провел 11 двусторонних связей в диапазоне 144 Мгц и 55 — в диапазоне 38 Мгц; В. Тальянов (043011, Черниковск) — 10 связей в диапазоне 144 Мгц и 47 — в диапазоне 38 Мгц; В. Окунев (043019, Черниковск) — 8 связей в диапазоне 144 Мгц и 33 — в диапазоне 38 Мгц.

✱

Во время радиотелефонных соревнований особенно активно работали в диапазоне 144 Мгц операторы радиостанций UB5KLP (Запорожье), UB5KAA (Киев), UA9KWB (Черниковск), UA3TV (В. Домнин, Дзержинск), UCSAA (В. Бензарь, Минск) и другие.

✱

За последнее время вышли в эфир УКВ радиостанции 000506 М. Арутюнян и 000510 В. Левченко (Ереван), 019507 И. Стабраускаса и 019508 С. Чепониса (Вильнюс), 020010 В. Гусаченко (Кишинев), 031514 В. Михайленко (Днепропетровск), 048001 В. Соловьева (Чебоксары), 049514 Я. Моргунова (Армавир), 057006 В. Исаева (Иваново), 060520 Ф. Волкова (Кострома), 033504 В. Ляховского (Запорожье).

✱

Наибольшее количество двусторонних радиосвязей (12) в диапазоне 144 Мгц провел во время 8-х Всесоюзных радиотелефонных соревнований В. Домнин (UA3TV). Среди коротковолновиков-наблюдателей в этих соревнованиях больше всего наблюдений на УКВ провел В. Панов (Уфа). Он 9 раз зафиксировал

работу радиостанций в диапазоне 144 Мгц и 99 раз — в диапазоне 38 Мгц.

✱

В 8-х Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях приняли участие 104 УКВ радиостанции Москвы, Горького, Дзержинска, Черниковска, Уфы, Киева, Запорожья, Ворошиловграда, Свердловска, Реутова, Гомеля, Иваново, Каунаса, Костромы, Кирова, Харькова, Армавира, Смоленска, Лисичанска, Тихвина.

✱

Международные соревнования чехословацких радиолучителей на ультракоротких волнах — «Полевой день 1956 года» — будут проводиться с 16. 00 Мск 7 июля до 16. 00 Мск 8 июля. «Скоростной час» проводится 8 июля с 16. 00 до 17. 00

Мск. В соревнованиях могут принять участие все радиолучители, работающие на УКВ радиостанциях с питанием от автономных источников. Работа будет вестись как телефоном, так и телеграфом в диапазонах 35,5, 144, 220 и 420 Мгц.

✱

9 сентября 1956 года с 7.00 до 16.00 Мск состоится традиционное соревнование чехословацких ультракоротковолновиков — «День рекордов». В зачет будут приниматься телефонные радиосвязи, проведенные только в диапазонах 420 и 1215 Мгц. Диапазон 144 Мгц может быть использован только для переговоров. Во время этих соревнований будут предприняты попытки установления радиосвязей в диапазоне 2300 Мгц.



**3100 километров! На такое расстояние 18 марта нынешнего года в диапазоне 38—40 Мгц была установлена двусторонняя радиосвязь между новочеркасской УКВ радиостанцией 068030 (оператор т. Скрипник) и барнаульской 049003 (оператор т. Нагорнов), РСМ—565.**



# ПОВЫШАТЬ МАСТЕРСТВО УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

**В. Домнин,**

*мастер радилюбительского спорта*

**В** ряды радистов-спортсменов, работающих на УКВ радиостанциях, вливается все больше молодежи, которая с юным задором, с увлечением берется за освоение ультракоротковолнового диапазона. Многие начинающие ультракоротковолновики, не имея достаточных технических знаний и спортивного опыта, часто встречаются с большими трудностями в установлении связей, порой их аппаратура работает ненадежно и, как следствие, их спортивные результаты в соревнованиях бывают очень невысокими.

Именно поэтому мне хочется в этой статье поделиться с молодежью некоторым опытом моей работы и обратить внимание ультракоротковолновиков на ряд вопросов, которые, как мне кажется, являются залогом успеха в соревнованиях.

Спортивные достижения в ультракоротковолновых соревнованиях, особенно в таких, как «Полевой день», которые будут проходить в июле этого года, зависят прежде всего от технического оснащения радиостанции, выбора места ее расположения и спортивного мастерства участника.

Радиостанция должна быть безотказна в работе, снабжена хорошей антенной. Особое внимание при связях в полевых условиях следует уделить источникам питания. Их запас нужно так рассчитать, чтобы его хватило на все время работы.

Практика дзержинских ультракоротковолновиков показывает, что даже опытный спортсмен не может думать об успехе в соревнованиях, если он не отладил перед ними свою аппаратуру.

Тщательно следует выбирать место установки радиостанции. Место это должно быть выбрано с таким учетом, чтобы во время работы вам не мешали соседи.

К ультракоротковолновым соревнованиям нужно готовиться заранее. Прежде всего следует изучить условия соревнований и с учетом их разработать план будущей спортивной борьбы.

В подготовку обязательно входит налаживание аппаратуры и антенных устройств, составление расписания работы на различных диапазонах, распределение частот между любительскими радиостанциями.

Чаще всего УКВ радиостанции

работают на фиксированных частотах, поэтому, чтобы избежать взаимных помех, каждый передатчик должен иметь определенную частоту, на которой не работают другие радиостанции.

Наиболее целесообразно расстановку станций по диапазону проводить следующим образом: рабочие частоты радиостанции одного населенного пункта, или близко расположенных один от другого, занимают один определенный участок; станции, расположенные в другом населенном пункте, — занимают соседний участок диапазона; третьего населенного пункта — третий участок и т. д. При таком размещении рабочих волн взаимные помехи радиостанций значительно уменьшаются.

Обычно слышимость близко расположенных станций велика, что создает большие помехи на соседних частотах, и, если станции одного населенного пункта будут иметь рабочие волны в разных участках диапазона, то работа с радиостанциями другого населенного пункта будет значительно затруднена. Особенно это будет заметно, когда частоты передатчиков нестабильны и в приемниках применен сверхрегенеративный детектор.

Если несколько радиостанций, близко расположенных одна от дру-

гой, во время работы создают значительные помехи друг другу, то желательно договориться с «соседями», чтобы они старались вести работу одновременно либо на прием, либо на передачу, ориентируясь при этом на «ведущего», т. е. более опытного участника.

Тщательное распределение рабочих волн радиостанций в соревнованиях, как это показал наш опыт, в значительной мере способствует достижению хороших результатов.

Очень важно в связи проводить быстро и четко, всемерно экономя время. Поэтому при работе телефоном после установления связи не нужно несколько раз повторять вызывные; вполне достаточно неторопливо произнести их один раз в начале и обязательно в конце связи. Это необходимо, во-первых, для того, чтобы облегчить работу наблюдателей, а во-вторых, других корреспондентов, которые хотят провести с вами связь.

На УКВ диапазоне работа ведется обычно через определенное время по расписанию. Поэтому важно выдерживать расписание с каждым корреспондентом, так как потеря хотя бы одной минуты уже будет сказываться на дальнейшем темпе работы.

При напряженной работе в соревнованиях следует рекомендовать для упрощения обслуживания радиостанций применение автоматики. Так, при работе на моей УКВ радиостанции достаточно пользоваться только клапаном на микрофоне (для перехода с приема на передачу и обратно), а также ручкой настройки приемника, что значительно облегчает работу на радиостанции.

Большой интерес как с технической, так и со спортивной стороны представляет установление «дальних» радиосвязей на ультракоротких волнах. В соревнованиях, за «дальние» радиосвязи начисляются дополнительные очки; только связавшись с корреспондентами, удаленными от вас на десятки и даже сотни километров, можно получить спортивный разряд.

Но «дальние» радиосвязи на УКВ могут быть проведены только после предварительных экспериментальных работ с аппаратурой, после усовершенствования приемника и передатчика, тщательного их нала-

## Новые УКВ радиостанции

Радиолюбители Енакиеве, Сталинской области, уделяют много внимания освоению ультракоротковолновых диапазонов. Сейчас в городе работает уже пять УКВ радиостанций. В ближайшее время выйдут в эфир индивидуальная радиостанция В. Трушкина, коллективная, установленная в школе № 3 и еще две станции.

К Первым Всесоюзным соревнованиям построены две коллективные УКВ радиостанции с батарейным питанием.

Сейчас ультракоротковолновики Енакиево систематически проводят экспериментальные связи на диапазоне 38—40 Мггц. Первые связи установили с радиостанциями, находящимися в 12—15 км от города. Намечается выезд в Дебальцево для проведения связей на расстоянии 25 км. Активно работают в эфире ультракоротковолновики В. Карайчицев, Н. Шелудиев и другие. Для проведения дальних связей радиолюбители построили двухэлектродную четырехэлементную антенну с фидером из коаксиального кабеля РК-1.

г. Енакиево

К. Осипенко

живания. Особо важную роль играют антенное устройство и выбор места установки радиостанции.

Приведу такой пример. Прежде чем установить связь Вязники—Горький, нам пришлось провести много экспериментов с антенными устройствами. В результате проверки нескольких типов антенн, было решено работать на пятиэлементную с горизонтальной поляризацией, показавшую хорошие результаты как в пробных радиосвязях, так и во время соревнований.

На этом примере видно также, какое значение имеет место установки радиостанции, особенно при работе в поле. Так, прежде чем

поехать в Вязники с аппаратурой; я предварительно ознакомился там с местными условиями и выбрал для установки радиостанции открытую высоту. В результате удалось провести радиосвязи на УКВ на расстоянии 120 км с использованием простейшей аппаратуры.

Ультракоротковолновики Дзержинска большое внимание уделяют антенным устройствам. Они опробовали различные их типы. Сейчас дзержинцы используют в основном полуволновые симметричные и полуволновые антенны с однопроводным фидером, а для работы на диапазоне 144—146 Мгц применяют многоэлементные антенны.

В заключение мне хочется отметить, что только при систематической работе на ультракоротких волнах можно хорошо наладить свою радиостанцию без применения сложных измерительных приборов. Именно поэтому ультракоротковолновики Дзержинска и Горького регулярно работают в эфире.

Сейчас активность ультракоротковолновиков Дзержинска особенно возросла. Они тщательно готовятся к «Полевому дню». Наши радиолюбители хорошо знают, что только в результате сочетания высокого спортивного и технического мастерства можно добиться успеха.

г. Дзержинск, Горьковская обл.

## ИТОГИ 8-х ВСЕСОЮЗНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

В нынешнем году в традиционных соревнованиях советских коротковолновиков участвовало наибольшее количество радиолюбителей—свыше 3500 человек, представивших 105 радиоклубов страны.

Первое место по сумме набранных очков (725310) присуждено Московскому городскому радиоклубу. В соревнованиях приняли участие 27 КВ и УКВ радиостанций, 219 коротковолновиков-наблюдателей и более 400 радиослушателей. Второе место занял Дзержинский радиоклуб (Горьковская область), третье место присуждено Киевскому радиоклубу.

Среди коллективных радиостанций лучшего результата добилась радиостанция Уфимского радиоклуба ДОСААФ—УА9КWA (оператор К. Кравец), набравшая 173 546 очков. На втором месте—команда радиостанции Запорожского радиоклуба UB5KEP в составе Б. Мозер, В. Пелипей и Е. Новак—119 280 очков. Третье место, набрав 104 192 очка, заняла команда радиостанции Киевского радиоклуба UB5KAA в составе С. Бунимовича, Ю. Комиссаренко и И. Полякова.

Лучший результат среди операторов индивидуальных радиостанций—у члена Дзержинского радиоклуба, мастера радиолюбительского спорта В. Домнина (UA3TV). Он набрал наибольшее количество очков—305 456.

Второе место в этой группе соревнующихся занял член Минского радиоклуба В. Бензарь (UC2AA), третье—член Уфимского радиоклуба В. Тальянов (043011).

В соревнованиях хорошо работали коротковолновики-наблюдатели. Член Киевского радиоклуба Румянцев (UB5-5038), набрав 249 306 очков, занял первое место, член Дзержинского радиоклуба В. Алабин—второе место, член Уфимского радиоклуба В. Панов—третье.

Характерная особенность соревнований нынешнего года состоит в том, что наши коротковолновики впервые использовали для установления радиосвязей ультракоротковолновые диапазоны. Многие радиолюбители, правильно используя УКВ диапазоны в сочетании с работой на КВ диапазонах, сумели добиться высоких показателей. Например, член Уфимского радиоклуба К. Кравец из 115 двусторонних радиосвязей 66 провел на УКВ.

Многие радиоклубы страны выставили для участия в соревнованиях большое число УКВ радиостанций. В Ворошиловграде работали 19 УКВ радиостанций, в Уфе—17, в Свердловске—15, в Минске и Гомеле—10, в Горьковской области—10. УКВ радиостанции работали в Харькове, Иваново, Каунасе и других городах.

В прошедших соревнованиях особенно отличились

радиоклубы Украины, которые хорошо подготовились к спортивной борьбе и проявили высокую активность.

К сожалению, этого нельзя сказать о радиоклубах и радиолюбителях таких республик, как Казахская, Таджикская и Киргизская ССР, которые из года в год почти не участвуют в соревнованиях коротковолновиков. В Казахской ССР, например, имеется пять радиоклубов, а в 8-х радиотелефонных соревнованиях приняла участие только одна радиостанция (UL7KAA), да и та провела всего лишь 15 связей. В Ленинграде и Алма-Ате в соревнованиях не участвовало ни одного коротковолновика-наблюдателя.

Проверяя отчеты, присланные радиоклубами, судейская коллегия установила, что радиолюбители Елецкого радиоклуба тт. Зайцева (UA3-15062), Федянин (UA3-15080), Пищулина (UA3-15123) и Попов (UA3-15003) вписали в отчеты позывные радиостанций UA3KAA, UA3KAF и UA3KAB, которые в этих соревнованиях не принимали участия. Из ряда клубов поступили крайне небрежно оформленные отчеты. Так, например, из 500 отчетов, присланных Ленинградским радиоклубом, судейская коллегия вынуждена была отклонить 463 отчета.

Ф. Росляков, судья республиканской категории  
В. Лыков, судья второй категории





**В** этом году в Чехословакии в восьмой раз будет проводиться «Полевой день» — один из самых популярных видов ультракоротковолновых соревнований в нашей стране.

С каждым годом в таких соревнованиях участвует все большее число чехословацких радиостанций, а в течение последних двух лет первенство в них оспаривали также и заграничные станции, польские и австрийские.

Постепенно «Полевой день» из национальных соревнований перерастает в международные.

В чем же заключаются эти соревнования и почему они вызывают такой интерес?

В «Полевом дне» все радиостанции работают не в месте постоянной их установки, а в полевых условиях — в горах, на высотах, т. е. в районах, наиболее благоприятных для установления «дальних связей».

Соревнующиеся оспаривают первенство в проведении наибольшего количества телефонных или телеграфных связей на ультракоротковолновых диапазонах: 85,5—87; 144—148; 220—225; 420—460 Мгц.

По условиям соревнований для питания радиостанций можно пользоваться только бензиновыми двигателями с электрогенераторами, преобразователями или аккумуляторами и гальваническими батареями. Мощность оконечных каскадов передатчиков не должна превышать 10 вт.

Соревнования длятся 25 часов. Они делятся на шесть периодов (по 4 часа в каждом) и заключительный

### *Индра Мацоун (OK1VR)*

«скоростной» час. В каждом периоде с каждой станцией на каждом диапазоне можно провести одну связь. Для подтверждения проведенной связи корреспонденты обмениваются контрольными номерами.

Первенство определяется по наибольшему количеству набранных очков, причем за связь с дальними станциями операторам насчитывается больше очков, чем за работу с ближними.

При подсчете очков определяются места на каждом диапазоне в отдельности. Поэтому операторы радиостанции, аппаратура на которых рассчитана не на все диапазоны, могут с успехом соревноваться на некоторых из них.

Успех в «Полевом дне» зависит главным образом от надежности работы всей аппаратуры и от мастерства участников.

Сейчас «Полевой день» в Чехословакии является действительно массовым по количеству участвующих в этих соревнованиях станций. В прошлом году в нем участвовали 150 радиостанций. Особенно порадовало, что даже на диапазоне 420 Мгц соревновались более 70 станций.

Исключительного успеха в «Полевом дне» 1955 года добились станции OK1KRC, которая неоднократно занимала первые места. Это станция первичной организации Связарма при Научно-исследовательском

институте связи имени А. С. Попова в Праге. Операторы OK1KRC установили за 25 часов на четырех диапазонах 797 связей.

В заключение я хочу рассказать об опыте, приобретенном нами в нескольких «Полевых днях».

Как показывает практика, с ростом числа радиостанций на некоторых диапазонах, главным образом на 144 Мгц, сильные взаимные помехи мешают проведению связей, особенно с удаленными радиостанциями. Поэтому для установления связи с ними нужна более современная аппаратура: супергетеродины с двойным преобразованием частоты, передатчики с кварцевой стабилизацией и сложные многоэлементные антенны.

К постройке такой аппаратуры сейчас приступили многие чешские радиолюбители.

Большое внимание мы уделяем подготовке к соревнованиям. Приступаем к этому важному делу еще зимой, совершенствуем аппаратуру, разрабатываем новую, учитывая опыт прошедшего «Полевого дня». В подготовке участвуют не только операторы коллективной радиостанции, но и все члены первичной организации Связарма, желающие принять участие в соревнованиях. Проверяются предварительные списки станций и их размещение по отношению к нашей радиостанции. Заранее определяется положение направленных антенн. Все это позволяет добиться большей оперативности в установлении связей.

Перед соревнованиями команды выезжают в горные районы страны. Здесь обычно разворачивается лагерь. По прибытию на место станции размещаются таким образом, чтобы они не мешали друг другу в работе. Каждую станцию помещают в отдельной палатке, связывая их между собой полевыми телефонами. Двигатель, который питает радиостанцию, устанавливается примерно на расстоянии 300 м от лагеря.

Еще перед соревнованиями операторы прикрепляются к определенным радиостанциям с учетом их опыта работы в том или другом диапазоне, так как ведение связей на каждом диапазоне требует применения определенной тактики. Оказалось целесообразным, чтобы на каждой радиостанции работало по два оператора. Один из них — главный — непосредственно ведет связи, второй является его помощником, он производит записи в журнале и ориентирует направленную антенну. Через 4 часа начинает работать другая пара операторов, а первая идет отдыхать.

Чехословацкие радиолюбители с радостью приняли сообщение о первом «Полевом дне», который в этом году будет проводиться советскими ультракоротковолновиками. Мы надеемся, что уже в будущем году большое число советских радиостанций примет участие и в чехословацком «Полевом дне». Это еще больше укрепит дружбу между чехословацкими и советскими радиолюбителями.

## ВЫСОКИЕ СПОРТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ниже приводятся итоги чехословацких соревнований ультракоротковолновиков «Полевой день 1955», в которых приняли участие 150 радиостанций: 129 станций чехословацких, 13 — польских и 8 — австрийских.

Соревнования проводились на четырех диапазонах.

На 86 Мггц работали 126 чехословацких станций. Первые три места заняли OK1KRC (367 связей, 1501 очко), OK3DG (216 связей, 729 очков) и OK1KTL (192 связи, 672 очка).

В диапазоне 144 Мггц работали 132 станции. В первую тройку вошли OK1KRC (249 связей, 1842 очка), OK1KVV (182 связи, 1314 очков) и OK3DG (188 связей, 1298 очков).

Среди польских станций на этом диапазоне были лучшими SP2KAC (133 связи, 1008 очков — 8-е место), SP5KAB (104 связи, 646 очков — 14-е место) и SP9KAG (103 связи, 608 очков — 17-е место).

В диапазоне 220 Мггц (отведенном ультракоротковолновикам только в Чехословакии) работала 71 станция. Первые три места заняли OK1KRC (144 связи, 1572 очка), OK1KTL (134 связи, 1458 очков) и OK3DG (124 связи, 1232 очка).

В диапазоне 420 Мггц соревновалась также 71 станция. Победили OK1SO (137 связей, 1754 очка) SP2KAC (83 связи, 1112 очков) и OK1KUR (60 связей, 944 очка).

Суммарные результаты по всем диапазонам определились следующим

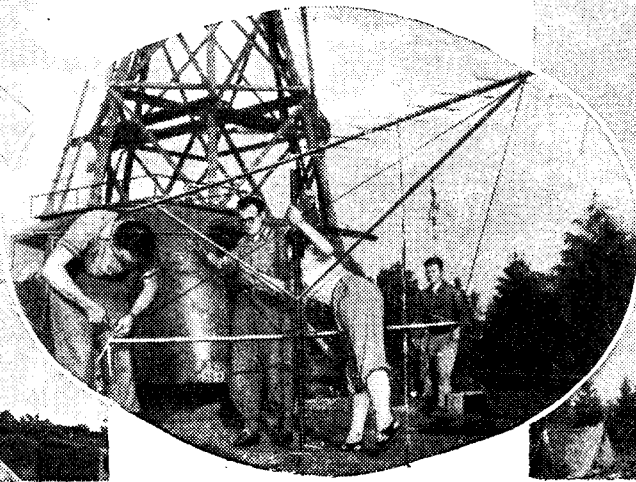
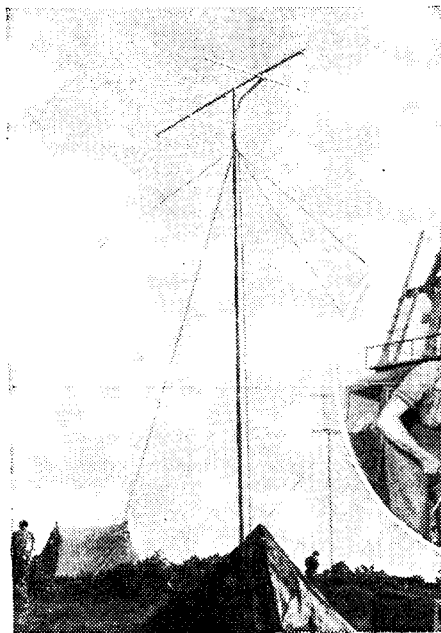
образом (в скобках, кроме числа связей и количества очков, указываются также места на каждом диапазоне).

1. OK1KRC (797 связей, 5343 очка — 1, 1, 1, 18-е).
2. OK1SO (545 связей, 4396 очков — 8, 5, 7, 1-е).
3. OK1KTL (591 связь, 4096 очков — 3, 4, 2, 6-е).
4. OK3DG (576 связей, 3835 очков — 2, 3, 3, 12-е).
5. OK1KCB (325 связей, 2757 очков — 9, 6, 21, 4-е).
6. OK1KCD (434 связи, 2708 очков — 5, 7, 18, 5-е).
7. OK1KCM (398 связей, 2687 очков — 13, 9, 6, 15-е).
8. OK1KNT (356 связей, 2536 очков — 45, 18, 4, 11-е).
9. OK1KVV (346 связей, 2124 очка — 12, 2, 48, 29-е).
10. SP2KAC (216 связей, 2120 очков — 0, 8, 0, 2-е).

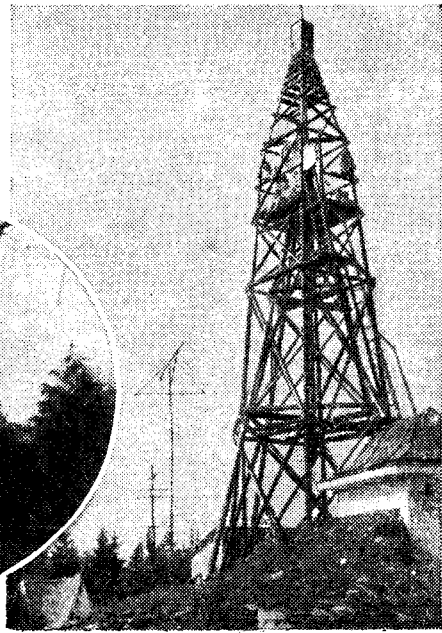
Следует отметить большой успех польской станции SP2KAC. Если бы результаты сравнивались только по двум диапазонам (144 и 420 Мггц), то места распределились бы так:

1. OK1SO — 2972 очка.
2. OK1KRC — 2270 очков.
3. SP2KAC — 2120 очков.
4. OK1KTL — 1966 очков.
5. OK1KCB — 1882 очка.

На 86 Мггц станции OK1KUR и OK3DG установили новый чехословацкий рекорд дальности связи, равный 378 км. Самая дальняя связь на 144 Мггц проведена между OK1SO и OK3KLM на расстоянии 335 км.



На снимках: типы антенн, применявшихся в соревнованиях ультракоротковолновиков Чехословакии.



**В** настоящей статье приводится описание любительской радиостанции, предназначенной для работы в диапазоне 144—146 Мгц. Радиостанция имеет универсальное питание, что дает возможность применить ее в УКВ соревнованиях «Полевой день».

Радиостанция состоит из пятикаскадного передатчика с кварцевой стабилизацией частоты, сверхрегенеративного приемника и блока питания, содержащего выпрямитель и вибропреобразователь, используемый при питании радиостанции от аккумулятора. Выпрямительное устройство радиостанции рассчитано на включение в сеть переменного тока напряжением от 100 до 240 в. Мощность, потребляемая радиостанцией от сети при работе «на передачу», составляет 30—35 вт, а при работе «на прием» — 20 вт. Для повышения экономичности предусмотрена возможность отдельного включения цепей накала приемника и передатчика, что имеет значение при длительной работе только «на прием». В этом случае при отключенной цепи питания накала ламп передатчика расход энергии снижается до 6—7 вт.

В случае питания радиостанции от шестивольтового аккумулятора сила разрядного тока при работе «на передачу» будет порядка 5,6 а, при работе «на прием» и включенных накальных цепях приемника и передатчика — 3,5 а и около 2 а — при работе «на прием» и выключенной цепи накала передатчика. Радиостанция смонтирована в виде двух отдельных блоков (см. рис. на 3-й стр. обложки). В одном размещен приемопередатчик, во втором — выпрямительное устройство и вибропреобразователь.

Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 1. Задающий генератор собран по схеме с кварцевой стабилизацией, кварц подключен к части витков катушки  $L_1$ .

В цепи левой по схеме половины двойного триода типа 6НЗП ( $L_1$ ) выделяется третья гармоника колебаний кварцевой пластинки, имеющей основную частоту 4 Мгц, т. е. 12 Мгц. Правая по схеме половина лампы  $L_1$  работает в качестве утроителя частоты, поэтому контур в анодной цепи ее настроен на частоту 36 Мгц. На левой по схеме половине второго двойного триода 6НЗП ( $L_2$ ) собран удвоитель частоты; колебательный контур в анодной цепи этого триода настроен на частоту 72 Мгц. Правая по схеме половина лампы  $L_2$  работает так же, как удвоитель частоты. Контур в ее

# РАДИОСТАНЦИЯ

## НА 144—146 МГЦ

(Разработка лаборатории  
Центрального радиоклуба ДОСААФ)

анодной цепи настраивается на частоту 144 Мгц.

Усилитель мощности передатчика собран по двухтактной схеме на двойных триодах типа 6НЗП ( $L_3$  и  $L_4$ ).

Модулятор передатчика содержит одну лампу типа 6П1П ( $L_5$ ). В передатчике применена анодная модуляция. Угольный микрофон получает питание из цепи катода лампы  $L_5$ .

Приемник радиостанции содержит две лампы — пентод типа 6Ж1П ( $L_6$ ) и двойной триод типа 6НЗП ( $L_7$ ). Лампа  $L_6$ , работающая в каскаде усиления высокой частоты, используется также в качестве предварительного усилителя низкой частоты. На правой по схеме половине лампы  $L_7$  собран сверхрегенеративный детектор, на левой — окончательный каскад. Применение в приемнике рефлексной схемы вполне оправдано, так как это дает возможность сократить число ламп приемника. Контур усилителя высокой частоты приемника ( $L_7$ ,  $C_{21}$ ) настраивается на среднюю частоту диапазона (145 Мгц) и в процессе работы радиостанции не перестраивается.

На рис. 2 приведена схема включения накальных цепей радиостанции. Цепи накала приемника и передатчика с помощью тумблеров  $Вк_1$  и  $Вк_2$  могут подключаться отдельно к

источнику питания. Это сделано, как уже было сказано выше, в целях экономии питания при использовании радиостанции только на прием или только на передачу.

Блок питания радиостанции содержит двухполупериодный селеновый выпрямитель, собранный по мостовой схеме, который с помощью переключателя  $П_2$  подключается либо к повышающей обмотке силового трансформатора  $Тр_1$ , либо к повышающей обмотке трансформатора  $Тр_2$  вибропреобразователя (рис. 3).

В блоке питания используется асинхронный вибропреобразователь (например, типа ВА-6,4), рассчитанный для работы от аккумулятора напряжением в 6 в.

### КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Приемопередатчик смонтирован в виде двух самостоятельных блоков, расположенных друг над другом и скрепленных общей вертикальной угловой панелью (см. рис. на 3-й стр. обложки). В верхнем блоке смонтирована высокочастотная часть передатчика. Монтаж этого блока показан на рис. 4. В нижнем блоке собраны модулятор передатчика и приемник. Блоки соединены друг с другом с помощью переходных колодок и гибкого кабеля. Размеры верхнего блока 210×90×40 мм, нижнего 210×90×30 мм.

Общая вертикальная панель радиостанции, скрепляющая верхний и нижний блоки, изготовлена из листового алюминия толщиной 2 мм и имеет размеры 223×173 мм. Эта панель с помощью 11 винтов надежно скрепляет блоки между собой. Кроме того, с противоположной стороны блоки скрепляются дополнительно тремя стойками.

Таблица

Обозначение катушки	Внутренний диаметр катушки, мм	Число витков	Длина намотки, мм	Марка и диаметр провода	Примечание
$L_1$	10	27	25	ПЭЛ-1 0,9	Отвод от 8-го витка
$L_2$	10	12	25	ПЭЛ-1 0,9	
$L_3$	10	7	15	ПЭЛ-1 0,9	
$L_4$	14	4	20	ПЭЛ-1 1,6	
$L_5$	12	4	15	ПЭЛ-1 1,6	Расстояние между половинами обмотки 6 мм
$L_6$	10	2	4	ПЭЛ-1 1,0	Расстояние между половинами обмотки 5 мм
$L_7$	10	5	18	МГ 1,6	Медный посеребренный провод
$L_8$	10	5	18	МГ 1,6	

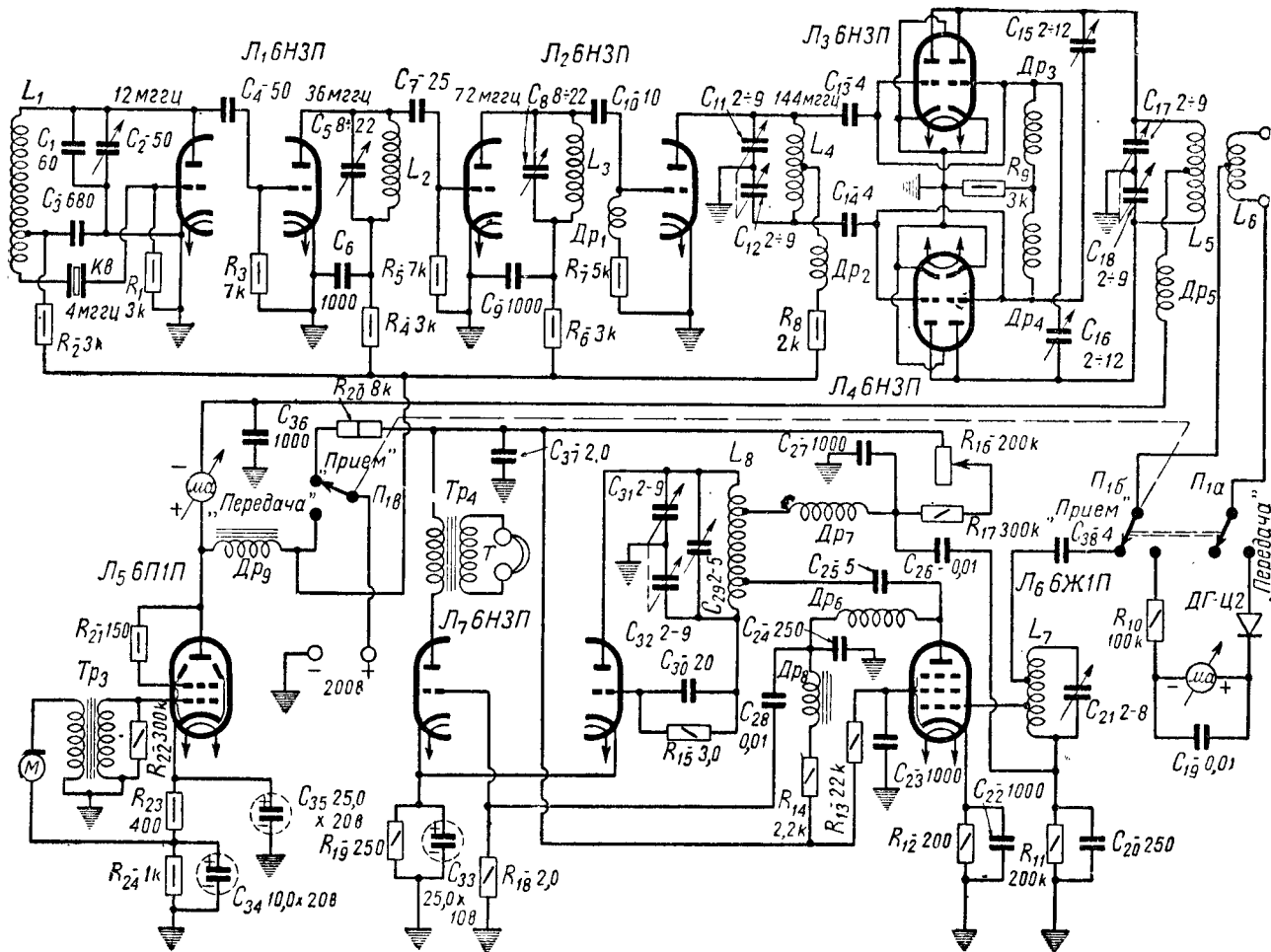


Рис. 1

Блок питания смонтирован в стальном корпусе размерами  $280 \times 180 \times 80$  мм. Все детали блока, за исключением контрольного вольтметра постоянного тока со шкалой 0—6 в, выключателей  $B_{к1}$ ,  $B_{к2}$  и переключателя  $\Pi_2$ , укрепленных на лицевой панели блока, крепятся на боковых и задней стенках блока. Вибропреобразователь заключен в экран из листовой стали толщиной 0,5 мм.

Колодки для подключения кабеля питания приемопередаточного блока и переключения силового трансформатора  $Tr_1$  на различные напряжения питания смонтированы на задней стенке блока. Для охлаждения этого блока во время работы в нижней крышке его корпуса имеются вентиляционные отверстия.

Контурные катушки  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_3$  намотаны на керамических каркасах диаметром 10 мм. Остальные катушки бескаркасные. Конструктивные данные катушек приведены в таблице. Дроссели  $Dr_1$ ,  $Dr_2$ ,  $Dr_3$ ,  $Dr_4$  и

$Dr_5$  намотаны на сопротивлениях типа ВС-1,0 (величина которых должна быть не менее 1,0 Мгом) проводом ПЭЛ-1 0,6. Все они содержат по 25 витков. Дроссели  $Dr_6$  и  $Dr_7$  намотаны на сопротивлениях типа ВС-0,5 (величина которых должна быть также не менее 1,0 Мгом) проводом ПЭЛ-1 0,3. Длина провода должна быть равной 460 мм.

Конденсатор  $C_2$  — с воздушным диэлектриком. Однако тут может быть применен и подстроечный керамический конденсатор типа КПК-2 емкостью 6—60 пф. Конденсаторы  $C_5$  и  $C_9$  — керамические типа КПК-1, емкостью 8—22 пф. Нейтрдинные конденсаторы  $C_{15}$  и  $C_{16}$  также типа КПК-1, емкостью 2-12 пф.

Конденсаторы  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  — самодельные, изготовленные из подстроечных конденсаторов с воздушным диэлектриком; конструкция показана на рис. 5. Конденсаторы  $C_{17}$ ,  $C_{18}$  также самодельные, они собраны из двух малых подстроечных конденсаторов

(рис. 6). Конденсатор  $C_{21}$  во входном контуре приемника радиостанции — типа КПК-1, емкостью 2-8 пф. Конденсатор  $C_{29}$  — также типа КПК-1, емкостью 2-5 пф.

Дроссель низкой частоты  $Dr_8$  собран на П-образном сердечнике сечением 0,5 см<sup>2</sup>. Он содержит 4000 витков провода ПЭЛ-1 0,2. Модуляционный дроссель  $Dr_9$  собран на сердечнике из пластин Ш-12, толщина набора 15 мм. Он содержит 5000 витков провода ПЭЛ-1 0,17. В качестве модуляционного дросселя может быть использован любой дроссель фильтра с индуктивностью порядка 3—5 гн.

Микрофонный трансформатор  $Tr_3$  собран на П-образном сердечнике сечением 0,5 см<sup>2</sup>. Микрофонная обмотка содержит 400 витков провода ПЭЛ-1 0,3, вторичная обмотка — 8000 витков провода ПЭЛ-1 0,08.

В качестве микрофонного трансформатора могут быть также использованы готовые трансформаторы с

коэффициентом трансформации 1:20 и выше.

Выходной трансформатор  $Tr_4$  собран на сердечнике Ш-12, толщина набора 15 мм. Его первичная обмотка содержит 5000 витков провода ПЭЛ-1 0,1, вторичная — 1200 витков провода ПЭЛ-1 0,1.

Силовой трансформатор  $Tr_1$  собран на железе Ш-25, набор толщиной 35 мм. Первичная обмотка содержит 1480 витков и имеет отводы от 55, 605, 715, 1155, 1375-го витков. Часть обмотки (до 715-го витка) намотана проводом ПЭЛ-1 0,33, остальная часть обмотки — проводом ПЭЛ-1 0,2. Повышающая обмотка содержит 1250 витков провода ПЭЛ-1 0,2, накальная — 53 витка проводом ПЭЛ-1 1,0.

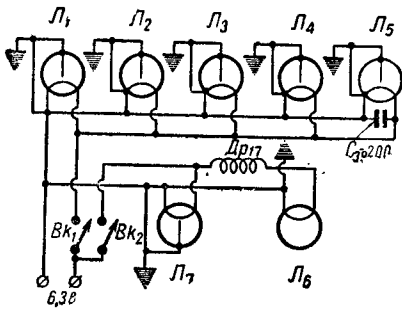


Рис. 2

Трансформатор вибропреобразователя  $Tr_2$  собран на сердечнике из пластин Ш-19, набор толщиной 25 мм. Первичная обмотка содержит 60+60 витков провода ПЭЛ-1 1,0. Вторичная обмотка имеет 220 витков провода ПЭЛ-1 0,17.

Дроссель фильтра  $Dr_{10}$  собран на сердечнике из пластин Ш-12, набор толщиной 18 мм, он содержит 4000 витков провода ПЭЛ-1 0,2.

Высокочастотные дроссели фильтра вибропреобразователя имеют следующие данные:  $Dr_{16}$  содержит 600 витков провода ПЭШО 0,33, намотка «универсаль», диаметр каркаса 10 мм; дроссели  $Dr_{15}$ ,  $Dr_{13}$  и  $Dr_{11}$  содержат по 30 витков провода ПЭЛ-1 1,0, намотка бескаркасная, в один слой, внутренний диаметр 10 мм.

$Dr_{14}$  и  $Dr_{12}$  содержит по 200 витков провода ПЭЛ-1 1,0, намотка многослойная, на каркасе диаметром 10 мм. Дроссель  $Dr_{17}$  в накальной цепи приемника (рис. 2) намотан на сопротивлении ВС-1, он содержит 16 витков провода ПЭЛ-1 0,8. В выпрямителе применены селеновые шайбы диаметром 25 мм.

В качестве анодного миллиамперметра используется прибор типа М-61 с пределом измерения 0—50 ма, в качестве индикатора настройки антенны — микроамперметр с чувствительностью 500 мка.

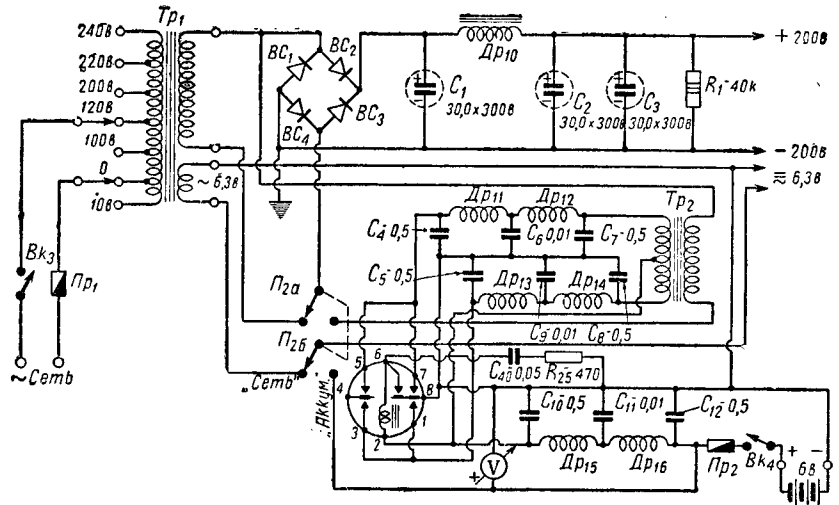


Рис. 3

### НАЛАЖИВАНИЕ

К налаживанию радиостанции можно приступить после того, как будет проверена работа блока питания. Если все детали его исправны и никаких ошибок в монтаже нет, то, соответственно установив переключатель сети, можно подключить блок к сети переменного тока. На его выходе должно быть напряжение порядка 200—220 в постоянного напряжения и 6,3 в для накала ламп. После опробования блока питания от сети следует проверить работу вибропреобразователя. После этого приступают к налаживанию высокочастотного блока передатчика.

Если в распоряжении радиолюбителя нет резонансного волномера, рекомендуется собрать простейший волномер в виде контура, составленного из малогабаритного конденсатора переменной емкости (порядка 100 пф)

и подключаемых параллельно ему нескольких сменных катушек. В качестве индикатора резонанса в этом случае может быть использована лампочка накаливания (2,5 в×0,075 а). Для перекрытия необходимого диапазона частот потребуется изготовить несколько катушек. Каркасы для катушек могут быть изготовлены из пластмассовых цоколей от старых радиоламп. Первая катушка должна состоять из 60 витков провода ПЭЛ-1 0,5 на каркасе диаметром 35 мм, вторая — из 20 витков провода ПЭЛ-1 0,9, третья — из 2 витков провода ПЭЛ-1 1,6. В качестве четвертой применяется петля («скоба») радиусом 20 мм и с концами длиной 40 мм. С этим набором катушек и конденсатором переменной емкости можно перекрыть весь необходимый для настройки передатчика диапазон частот (4,00—144,00 Мгц). Кроме того, для облегчения налаживания

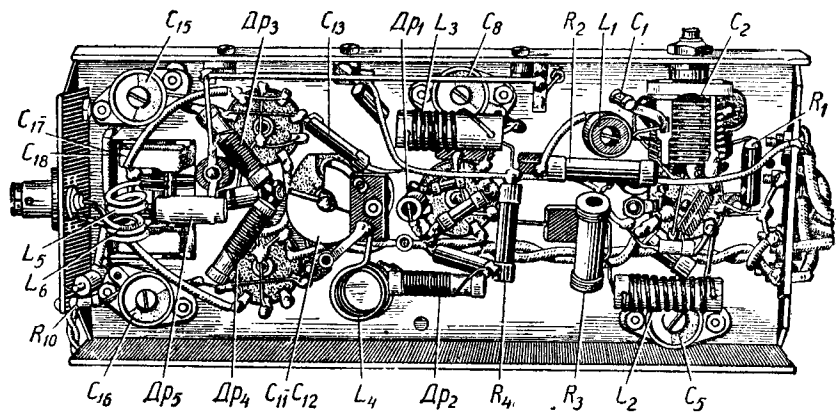


Рис. 4

следует подготовить пробник — виток изолированного провода с присоединенной к нему лампочкой накаливания (2,5 в × 0,075 в).

Настройку передатчика начинаем с первого каскада, для чего вставляем лампу  $L_1$  и кварц. С помощью пробника, снабженного лампочкой накаливания, убеждаемся в наличии колебаний в контуре  $L_1C_1C_2$ . При удалении кварца колебания должны сплываться. Если этого не происходит, следует перенести точку отвода на катушке  $L_1$  ниже к кварцевому концу. При правильно подобранном положении отвода частота колебаний будет определяться собственной частотой кварца. Это можно проверить, прослушав работу генератора на градуированном приемнике. Оптимальное положение отвода лучше всего подобрать экспериментально.

С помощью конденсатора  $C_2$  контур в цепи анода лампы задающего генератора следует сначала настроить чуть ниже основной частоты кварца (4 Мгц). После настройки контура на частоту 4 Мгц следует, изменяя емкости конденсатора  $C_2$ , выделить вначале вторую (8 Мгц), а затем третью гармонику колебаний кварца (12 Мгц). Наладив первый каскад передатчика, можно перейти ко второму каскаду. Порядок на-

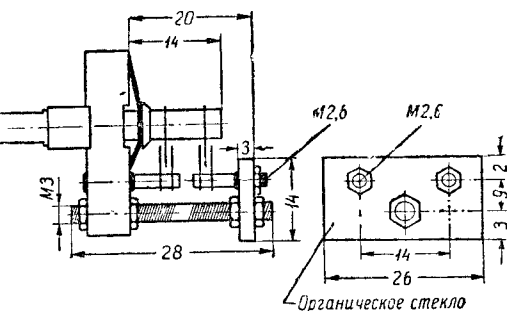


Рис. 5

стройки здесь точно такой же. Контур  $L_2-C_5$  первоначально настраивают на вторую гармонику частоты, выделенной в первом каскаде (24 Мгц), а в дальнейшем с помощью конденсатора  $C_5$  перестраивают на третью гармонику — 36 Мгц. Правильность настройки, как и в первом случае, следует обязательно контролировать с помощью волнометра.

В том случае, если, изменяя емкость конденсатора  $C_5$ , контур  $L_2-C_5$  настроить на частоту 36 Мгц не удастся, следует изменить число витков катушки  $L_2$ .

Последующие удвоительные каскады, собранные на двойном триоде типа 6НЗП ( $L_2$ ), настраиваются точно так же, как и предыдущие устройства.

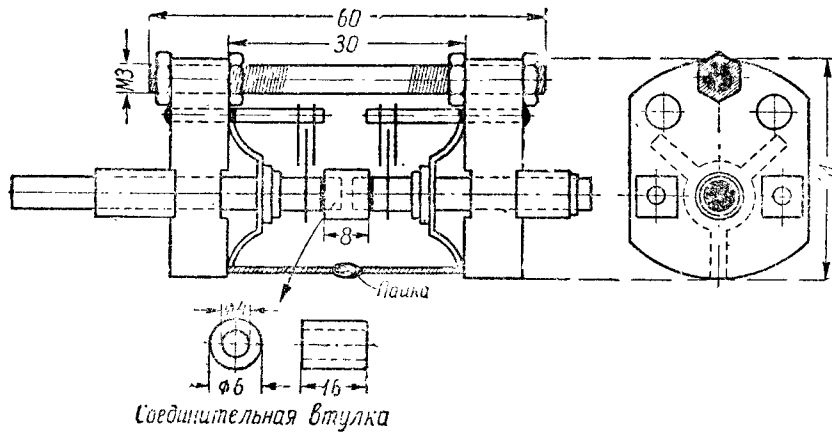


Рис. 6

После того как в контуре  $L_4C_{11}C_{12}$  будут получены устойчивые колебания с частотой 144 Мгц и лампочка накаливания 2,5 в × 0,075 а, замкнутая на виток, подсоединенный к контуру, будет гореть с перекалом, можно приступить к налаживанию усилителя мощности. Начать следует с проверки цепи нейтрализации. Для этого лампы  $L_3$  и  $L_4$  вставляются в свои панельки. Цепь питания анодов этих ламп должна быть выключена отсоединением дросселя  $Dr_5$ . В цепь управляющих сеток между сопротивлением  $R_9$  и корпусом радиостанции включается миллиамперметр постоянного тока чувствительностью 10 ма. Контур  $L_5C_{17}C_{18}$  настраивается в резонанс с поступающими колебаниями (с помощью двойных конденсаторов  $C_{17}$ ,  $C_{18}$ ). Далее, поочередно изменяя емкости конденсаторов  $C_{15}$  и  $C_{16}$ , добиваются того, чтобы величина сеточного тока при перестройке анодного контура не менялась. О качестве произведенной нейтрализации оконечной ступени можно судить по совпадению минимума анодного тока с максимальными показаниями индикатора резонанса.

Хорошо настроенная оконечная ступень передатчика при напряжении питания в 200 в обеспечивает отдачу в антенну мощности порядка 3 вт, при силе тока в анодной цепи 35 ма.

Налаживание модулятора передатчика заключается в основном в подборе величин сопротивлений  $R_{22}$  и  $R_{23}$ , выбор которых зависит от типа применяемого угольного микрофона.

В правильно настроенном передатчике при произнесении перед микрофоном звука «а» ток в анодной цепи должен несколько возрастать (на 3—5 ма). Показания индикатора настройки антенны также должны увеличиваться.

Крайне желательно для налаживания передатчика использовать хотя бы простейший индикатор поля. Ин-

дикатор будет также весьма полезен в дальнейшем, при настройке антенны передатчика.

При налаживании приемника его временно упрощают, включая его по схеме 1-V-1. Для этого конденсатор  $C_{26}$  отключают от контура  $L_7C_{21}$  и присоединяют к управляющей сетке левого по схеме триода лампы 6НЗП вместо конденсатора  $C_{28}$ , который временно отсоединяют.

При налаживании приемника прежде всего следует проверить работу низкочастотной его части. После этого переходят к налаживанию сверхрегенеративного детектора. При изменении величины переменного сопротивления  $R_{15}$  в телефонах должно появляться характерное шипение.

Налаживание сверхрегенератора сводится к подбору величин сопротивлений  $R_{17}$  и емкости  $C_{27}$ . Следует также экспериментально найти точки присоединения к контуру  $L_8C_{29}C_{31}C_{32}$  дросселя  $Dr_7$  и конденсатора  $C_{25}$ .

После получения сверхрегенерации нужно произвести подгонку диапазона приемника. Лучшее всего это сделать при помощи УКВ сигнал-генератора. Его входной контур настраивают на среднюю частоту диапазона (145 Мгц).

После этого можно восстановить рефлексную схему, сделав переключение конденсаторов  $C_{26}$  и  $C_{28}$ . О нормальной работе приемника можно судить по увеличению громкости сигнала в телефонах. В некоторых случаях, возможно, потребуется подобрать величину конденсатора  $C_{24}$ , которая колеблется в пределах от 100 до 500 пф. Правильно настроенный и налаженный приемник обладает чувствительностью не хуже 5 мкв.

Для работы с радиостанцией могут быть рекомендованы следующие антенны: петлевой вибратор, антенны с директорами и вертикальный полуволновый вибратор.

В. Ломанович (UA3DH)

# Антенны для УКВ

Д. Линде,

кандидат технических наук

Успешная работа на ультракоротких волнах зависит от правильного выбора и умелого использования антенно-фидерных систем. Любительские УКВ генераторы обладают весьма небольшой мощностью и поэтому ее необходимо использовать максимально эффективно.

В трех наиболее длинноволновых УКВ диапазонах (38—40, 144—146, 420—425 Мгц) применяются преимущественно антенны вибраторного типа. Рассмотрению их и посвящена данная статья.

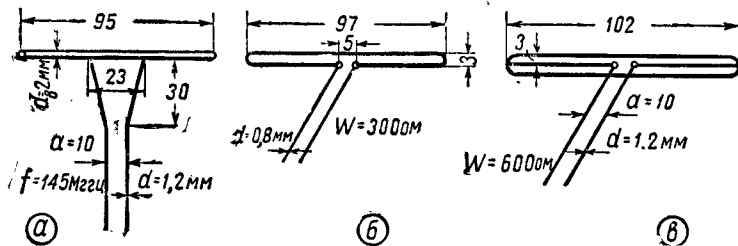


Рис. 1

Из ненаправленных антенн в указанных диапазонах чаще всего используются горизонтальные полуволновые вибраторы. Для получения необходимой полосы пропускания их следует выполнять из медных или дюралюминиевых трубок диаметром 2—3 см. Для получения точной настройки вибратор следует укоротить на величину, составляющую 6—8% от половины длины волны.

Длину вибратора при этом можно вычислить по формуле

$$l = 0,93 \frac{\lambda}{2} = \frac{139}{f},$$

где  $f$  — частота в Мгц, а  $l$  и  $\lambda$  — в м.

Питание вибратора можно осуществлять с помощью открытой двухпроводной линии. В этом случае для согласования применяют отрезок четвертьволновой разомкнутой линии или систему параллельного питания с помощью отрезка расходящейся линии (рис. 1, а). Ориентировочные данные по выбору геометрических размеров антенны для диапазона 144—146 Мгц приведены на рис. 1.

При работе в диапазоне УКВ для

снижения потерь в фидере на излучение приходится уменьшать расстояние между его проводами. Поэтому, если на КВ оптимальным считается 600-омный фидер, то на УКВ лучшие результаты получаются часто с 300—400-омными фидерами.

Большим КПД и лучшими, чем у полуволнового вибратора, диапазонными свойствами обладают шлейф-вибраторы, среди которых наибольшее распространение получили двойной (петлевой) вибратор (рис. 1, б) и тройной вибратор

(рис. 1, в). Первый хорошо согласуется с 300-омной линией, а второй — с 600-омной.

Для получения максимальной дальности связи на УКВ важно кон-

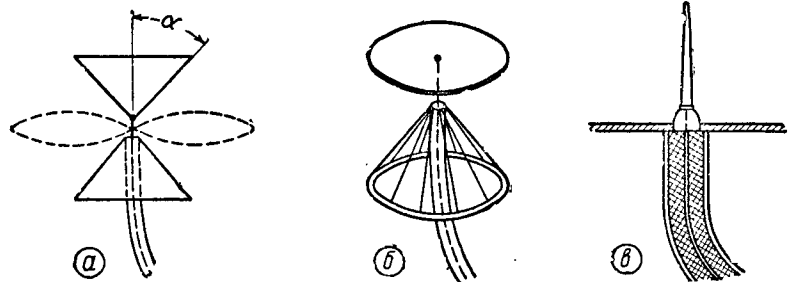


Рис. 2

центрировать излучение антенны в направлениях, возможно более близких к горизонту. В этом отношении хорошие результаты дает биконическая антенна (рис. 2, а). Концентрация излучения в горизонтальной плоскости у такой антенны тем больше, чем больше угол  $\alpha$

и его электрическая длина. В горизонтальной плоскости она излучает равномерно во всех направлениях.

Антенну можно конструктивно значительно упростить, если заменить верхний конус плоскостью (рис. 2, б). Антенна такого типа получила название дискоконусной.

Если трудно выполнить конус со сплошной металлической поверхностью, ее можно заменить системой проводов, натянутых по образующим конуса. Основание его при этом выполняется из медной или дюралюминиевой трубки, согнутой в кольцо и спаянной.

В ряде случаев передающая или приемная антенна располагается над достаточно большой металлической поверхностью (например, над кузовом автомобиля и т. д.). В таких случаях удобно использовать четвертьволновый несимметричный вибратор, питаемый с помощью коаксиального кабеля. Внешняя оплетка кабеля соединяется с металлической поверхностью, а внутренний провод — с вибратором, укрепленным на изоляторе. Целесообразно использовать кабель с волновым сопротивлением порядка 40—50 ом.

При относительно малой мощности генераторов УКВ весьма эффективной мерой с точки зрения повышения дальности связи является применение направленных антенных систем. Поскольку длина волны сравнительно мала, то можно создать достаточно компактные направленные вращающиеся антенны.

Наиболее простой конструкцией направленной антенны является вибратор с пассивным рефлектором (рис. 3, а). Расстояние между вибратором и рефлектором устанавливается от  $\frac{\lambda}{4}$  до  $\frac{\lambda}{10}$  при соответствующем изменении длины рефлектора.

С уменьшением расстояния выигрыш в главном направлении несколько увеличивается, но сопротивление излучения активного вибратора падает.

Уменьшение сопротивления излучения антенны приводит (при заданной мощности передатчика) к росту

токов и напряжений в ней, что вынуждает повышать требования к ее изоляции, уменьшает КПД антенны, ухудшает диапазонные свойства антенно-фидерного устройства и делает настройку более критичной.

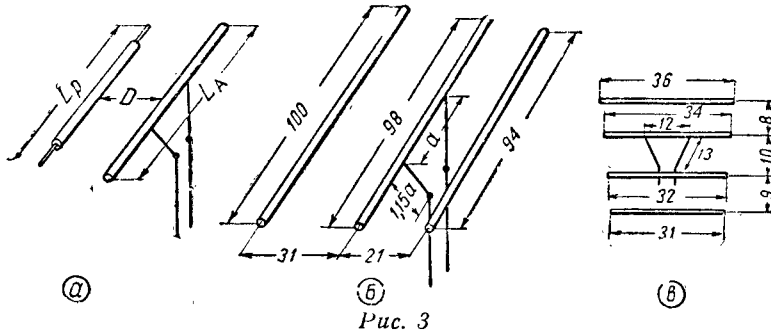


Рис. 3

Антенна имеет однонаправленное излучение, но выигрыш по главному направлению получается сравнительно небольшим — порядка 4 дБ.

Когда расстояние между активным и пассивным вибратором равно  $\frac{\lambda}{4}$ , размеры антенной системы рассчитываются по формулам

$$L_A = \frac{143}{f}; \quad L_p = \frac{146}{f}; \quad D = \frac{75}{f},$$

где  $L_A$  и  $L_p$  в м, а  $f$  в Мгц.

В диапазоне УКВ легко можно создать антенны с несколькими пассивными вибраторами. Изображенная на рис. 3, б трехвибраторная антенна состоит из активного вибратора, рефлектора и директора.

Рефлектор, как правило, несколько длиннее активного излучателя, а директор — короче. Ориентировочные размеры антенной системы для диапазона 144—146 Мгц приведены на рис. 3, б. При работе в других диапазонах все размеры должны быть изменены пропорционально длине средней волны диапазона. Для определения точных размеров следует учитывать диаметр проводов, состав почвы, высоту поднятия антенны над землей, наличие вблизи антенны отражающих предметов и ряд других факторов. Поэтому важно конструктивно выполнить вибраторы так, чтобы в процессе регулировки их длину можно было изменять на  $\pm 10\%$  от расчетного значения. Для этого можно, например, выполнить их в виде вдвигающихся одна в другую трубок. Следует помнить, что все изменения длины вибраторов нужно производить симметрично относительно геометрической оси системы.

При наличии трех и более вибраторов для хорошей настройки антенны необходимо установить строгую последовательность в ее настройке.

Лучше всего настройку производ-

ить с помощью простейшего индикатора поля, состоящего из небольшого диола, детектора и прибора постоянного тока. Его следует установить на расстоянии не менее трех длин волн от антенны и либо пово-

рачивать ее относительно индикатора, либо индикатор обносит по окружности вокруг антенны.

Можно рекомендовать следующий порядок настройки. Подбирают размеры всех вибраторов согласно расчету и в середине их устанавливают временные переключки, с помощью которых цепь любого вибратора, кроме активного, может быть разорвана (вибратор «выключен» из системы). Затем «отключают» директор и, регулируя длину рефлектора, добиваются максимального отношения излучения «вперед» к излучению «назад». Аналогично производят регулировку системы активных вибраторов — директор при разомкнутом рефлекторе, после чего включают оба пассивных вибратора и небольшими поочередными изменениями длины рефлектора и директора добиваются получения максимального отношения интенсивности излучения «вперед» к излучению «назад».

На рис. 3, в приведены данные четырехвибраторной антенны для диапазона 420—425 Мгц, состоящей из активного излучателя, рефлектора и двух директоров. Дальнейшее увеличение числа пассивных вибраторов не дает большого выигрыша по усилению излучения в главном направлении и приводит к увеличению габаритов устройства, уменьшению сопротивления излучения, усложнению настройки и ухудшению диапазонных свойств антенны. Поэтому для любительской практики более сложные антенны не рекомендуются. Для повышения сопротивления излучения антенн с несколькими пассивными излучателями целесообразно использовать в качестве активного вибратора двойной или тройной шлейфовой излучатель.

Чаще всего антенны выполняют жесткой конструкции, из медной или дюралевой трубки диаметром

0,5—1,0 см. Это позволяет упростить крепление и уменьшить количество используемых изоляторов, что весьма важно в УКВ диапазоне для снижения потерь в антенне. С этой точки зрения необходимо уделять серьезное внимание выбору изоляционных материалов. Если в коротковолновых антенно-фидерных устройствах допускается применение провощенного дерева, прессшпана, гетинакса и т. п. материалов, то на ультракоротких волнах необходимо использовать только фарфор, ультрафарфор, полистирол, стеклит, микалекс и специальные керамики, обладающие малым углом потерь и устойчивые по отношению к климатическим влияниям. Устройство системы питания в антеннах с пассивными вибраторами является наиболее простым, но эти антенны сложны в регулировке. При отсутствии опыта в налаживании таких систем следует рекомендовать обязательно начинать с создания наиболее простых

антенн с расстояниями в  $\frac{\lambda}{2}$  между вибраторами, и только накопив некоторый опыт в их налаживании, можно приступать к построению более сложных антенн с укороченными расстояниями между вибраторами.

В диапазоне УКВ с успехом применяются синфазные и противофазные антенные системы, которые позволяют получить направленное излучение под низкими углами к горизонту, что часто имеет решающее значение для достижения максимальной дальности связи.

Для получения максимального излучения под низкими углами к горизонту в синфазных антенных системах излучатели следует располагать в два этажа: один над другим, на расстоянии в полволны. Тогда синфазные электромагнитные волны, излученные вибраторами, будут иметь в вертикальном направлении разность хода в полволны и взаимно уничтожатся; в горизонтальном направлении волны сложатся; в промежуточных направлениях, близких к вертикальному, будет происходить не полное уничтожение излучения, а в направлениях, близких к горизонту, — некоторое усиление.

Когда нужно получить направленное излучение в горизонтальной плоскости, каждый из этажей можно выполнить в виде ряда синфазных вибраторов, вытянутых в одну линию. Чем больше этажей в антенной системе, тем больше направленность в вертикальной плоскости, а с увеличением числа вибраторов в этажах возрастает направленность в горизонтальной плоскости. Для любительской практики обычно достаточно иметь двухэтажные антенны, состоящие из двух—четырех синфазных

вibratorов. Дальнейшее увеличение числа vibratorов без существенного выигрыша в направленности приводит к чрезмерному увеличению габаритов антенны. Последнее нежелательно, так как любителю приходится устанавливать связь в различных направлениях, для чего антенны выполняют вращающимися.

На рис. 4, а, б и в изображены синфазные антенны с двумя, тремя и четырьмя синфазными vibratorами в каждом из двух этажей. Синфазное возбуждение vibratorов достигается тем, что они соединяются отрезками полуволновых линий, провода которых перекрещиваются. Для того чтобы соединительные линии не излучали, расстояние между их проводами делается не более 0,1 λ. Пунктиром на рисунках показано распределение стоячих волн тока в системе.

Перемычки, соединяющие концы vibratorов системы, могут отсутствовать, но, как показывает опыт, настройка антенны благодаря им становится менее критичной и отклонение размеров отдельных элементов от расчетных значений меньше сказывается на режиме работы.

Сопротивление излучения синфазных антенн приблизительно равно сумме сопротивлений излучения входящих в них vibratorов, поэтому такие антенны можно питать от высокоомных фидеров. Для получения полного согласования можно применить согласующие трансформаторы в виде отрезков четвертьволновой разомкнутой линии. Изменяя положение вводов фидера, можно добиться установления в нем режима бегущей волны.

Длина отдельных элементов системы в обозначениях рис. 4 рассчитывается по формулам

$$L_1 = \frac{71,7}{f}; \quad L_2 = \frac{143}{f}; \quad D = \frac{149,5}{f}.$$

Описанные выше синфазные антенны обладают двунаправленным излучением. От одного из лучей можно избавиться, установив позади каждого из vibratorов рефлектор; при этом одновременно получается некоторый дополнительный выигрыш в усилении излучения в главном направлении.

Излучения под малыми углами к горизонту получаются при использовании противозазных антенных систем. В отличие от синфазных антенн для получения максимального излучения в горизонтальном направлении в противозазных системах необходимо располагать излучатели не друг над другом, а на одном уровне на расстоянии в полволны. При этом противозазные волны, не имея разности хода в вертикальном направлении, взаимно уничтожаются,

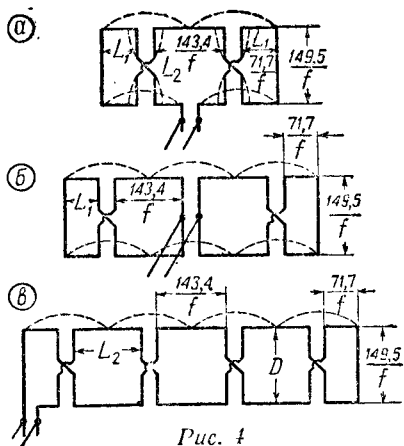


Рис. 4

а в горизонтальном — приобретая дополнительную разность хода в полволны, усиливают друг друга.

В противозазных системах расстояние между vibratorами можно сделать и меньше полволны. При этом направленность излучения даже повышается и конструкция становится компактнее, однако сопротивление излучения с уменьшением расстояния между vibratorами резко падает, что влечет за собой ряд неприятных последствий. При расстоянии между vibratorами порядка 0,1—0,15 λ выигрыш в усилении в главном направлении в вертикальной плоскости получается около 4 дБ, но, что самое важное, главный лепесток диаграммы направленности располагается близко к горизонтальной плоскости.

Уменьшение расстояния между vibratorами позволяет существенно упростить систему питания: для соединения vibratorов между собой вместо полуволновых линий можно применить короткие перекрещивающиеся перемычки.

Для получения направленного из-

лучения в горизонтальной плоскости каждый из рядов противозазной системы можно выполнить в виде нескольких синфазных излучателей, вытянутых в одну линию. Длина каждого излучателя не критична; отклонение ее от расчетного значения можно компенсировать изменением длины соединительных проводов. Важно, чтобы во всей системе укладывалось целое число полволн.

На рис. 5, а, б, в и г изображены одно-, двух-, трех- и четырехvibratorные антенны, рассчитанные на работу в диапазоне 144—146 Мгц, и их ориентировочные размеры. Вследствие сильного взаимного влияния сближенных между собой vibratorов не учитываемые индивидуальные особенности системы в значительной степени могут изменить ее параметры.

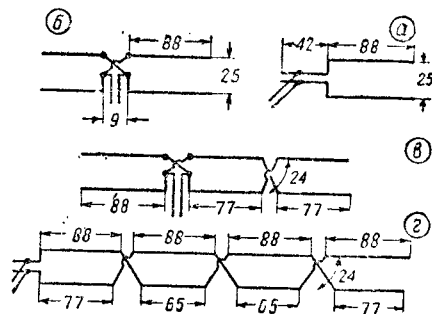


Рис. 5

Питание к антеннам можно подводить и к середине и к концу, но в последнем случае настройка оказывается более критичной.

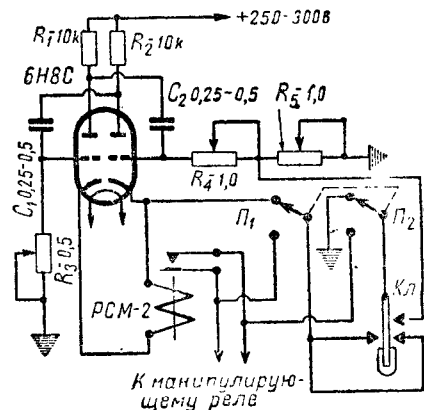
Из-за малой величины сопротивления излучения при питании через высокоомный воздушный фидер надо применять согласующие трансформаторы хотя бы в виде отрезка короткозамкнутой четвертьволновой линии.

### Электронный ключ

В журнале «Радио» № 9 за 1952 год в статье т. Плонского опубликована схема электронного манипулятора. Этот манипулятор не может быть использован в тех случаях, когда манипулирование осуществляется через реле. Незначительное изменение и упрощение схемы (рис. 1) дают возможность использовать электронный ключ для работы через реле.

Как показала практика, электронный ключ работает четко и стабильно при колебании напряжения сети на ±15%. Скорость манипулирования можно регулировать в пределах от 80 до 300 знаков в минуту.

И. Кабалин



# ИНДИКАТОРЫ МОЩНОСТИ ПОЛЯ

Н. Кожевников

При налаживании передатчика, работающего на сверхвысоких частотах, весьма важно правильно настроить антенную систему. В диапазоне сверхвысоких частот как в передатчиках, так и в приемниках, в большинстве случаев используются сложные антенны, имеющие узкую диаграмму направленности и дающие вследствие этого значительный выигрыш в усилении. Для хорошей настройки такой антенны необходимо производить измерение интенсивности поля вокруг нее. Проще всего это можно осуществить с помощью описываемых здесь индикаторов поля.

Схема одного из них изображена на рис. 1. Работа индикатора осно-

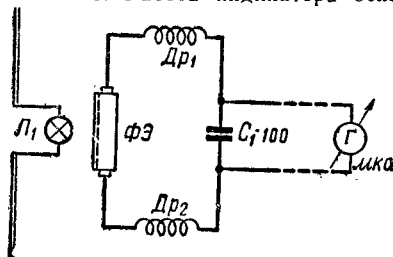


Рис. 1

вана на принципе измерения с помощью фотоэлемента яркости свечения пшты электрической лампочки, накаливаемой током высокой частоты. Лампочка от карманного фонарика впаивается между двумя медными трубочками, имеющими диаметр 5—7 мм и длину 0,22 λ. Все устройство укрепляется на пластинке из диэлектрика, снабженной небольшой ручкой. В качестве диэлектрика желательнее использовать полстекло, но можно применить и эбонит.

В непосредственной близости от лампочки жестко закрепляется селективный фотоэлемент (например, типа К-10), который с помощью гибкого шнура нужной длины соединяется с микроамперметром, имеющим шкалу на 50—100 мка. Фотоэлемент и лампочка закрываются светонепроницаемым чехлом из прессшпана. Дроссели Др1 и Др2 — бескаркасные и содержат по 15 витков провода ПЭЛ-1 0,9, намотанных с шагом 4 мм. Болванки для намотки дросселей имеют диаметр 12 мм.

Градировка индикатора по мощности с достаточной степенью точности ( $\pm 10\%$ ) производится простым способом, основанным на эквивалентности теплового действия переменного и постоянного тока. Схема для

градировки индикатора показана на рис. 2. Мощность, потребляемую лампочкой накаливания, легко подсчитать по формуле

$$P = U \cdot I.$$

где  $I$  — показания амперметра в а,  $U$  — показания вольтметра в в;  $P$  —

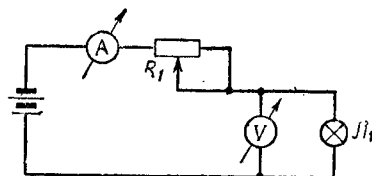


Рис. 2

мощность, потребляемая лампочкой накаливания в вт. Примерный график зависимости показаний микроамперметра, установленного в индикаторе от мощности, выделяемой в лампочке, показан на рис. 3. Если в индикаторе использовать несколько лампочек различной мощности, то пределы измерения прибора можно значительно расширить. На рис. 3 даны для сравнения две градуировочные кривые индикатора, в кото-

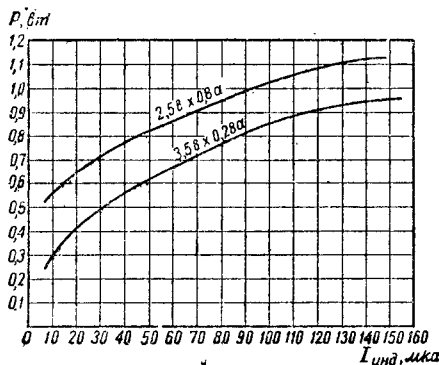


Рис. 3

ром применены лампочки 2,5 в  $\times$   $\times$  0,8 а и 3,5 в  $\times$  0,28 а.

Индикатор позволяет судить не только о мощности, излучаемой передатчиком, но может служить также для определения диаграммы направленности излучения антенны. Направление максимального излучения находится по максимальному отклонению стрелки индикатора при положении индикатора в разных точках пространства, лежащих в различных направлениях относительно передающей антенны.

При малых мощностях передатчиков вместо лампочки накаливания

в индикаторе поля следует применить иной тип преобразователя энергии сверхвысокочастотного поля. Таким преобразователем может служить так называемый «термокрест». Его конструкция показана на рис. 4, а и б. Термокрест состоит из двух проволочек — медной и константановой. Чем меньше диаметр этих про-

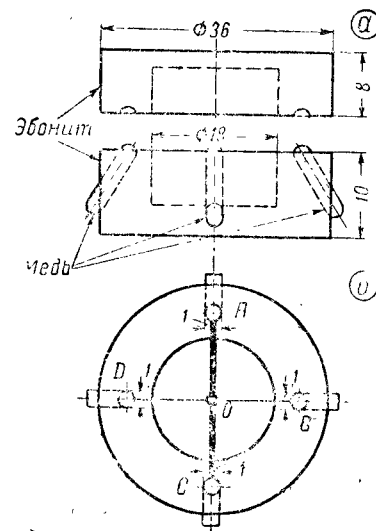


Рис. 4

волочек, тем больше чувствительность прибора. Как правило, медную проволочку следует брать диаметром в два—три раза меньшим, чем константановую. Например, медную проволочку можно взять диаметром в 30 микрон, а константановую — 0,1 мм. Тщательно обезжиренные и очищенные от окислов проволочки припаиваются к контактам держателя так, чтобы в середине они касались друг друга. В этом месте (точка О, рис. 4, б) их следует сварить или спаять между собой. Лучшие результаты дает сварка, ее можно осуществить следующим образом. Конденсатор емкостью 5—10 мкф заряжается до напряжения 150—200 в. Затем через сопротивление 10—20 ом заряженный конденсатор подключается к медной и константановой проволочкам. В момент касания проволочек между ними образуется искра, и проволочки свариваются друг с другом. Если сварка не получилась, проволочки следует отпаять от держателя и удалить окалину, образовавшуюся на месте разряда, и повторить операцию снова. После сварки к чашечке с термокрестом следует приклеить крышку.

Контакты А и В термокреста подключаются к антенне-вibratorу, а контакты С и D через высокочастотный фильтр соединяются с измерительным гальванометром.

# РАДИОПРИЁМ на одной боковой полосе

За последние годы резко возросло число действующих радиовещательных станций. Вызванная этим уплотненность эфира, а также наличие разнообразных по своему характеру помех значительно ухудшают качество приема. В связи с этим проблема уменьшения помех является наиболее важной задачей в системе радиовещания.

Одним из способов, позволяющих улучшить качество радиоприема, является передача с использованием одной боковой полосы.

Теоретические и экспериментальные достижения радиотехники последних лет со всей очевидностью подтвердили существенные преимущества этого метода передачи: значительные возможности по ослаблению помех при радиоприеме от мешающих станций с одновременным расширением полосы неискаженно воспроизводимых звуковых частот и повышении общей помехозащищенности от различного вида других помех вследствие более рационального использования полосы пропускания приемника. Публикуемая ниже статья ставит себе целью показать некоторые практические пути в конструировании однополосных приемников для приема передач существующих двухполосных радиовещательных передатчиков.

**Прием АМ колебаний.** В настоящее время радиовещательные передатчики излучают в эфир высокочастотные колебания, модулированные по амплитуде, спектр частот которых занимает полосу до 18 кГц. Для высококачественного воспроизведения музыкальных передач достаточно ограничить низкочастотный спектр полосой до 9 кГц. В результате амплитудной модуляции высокочастотных колебаний (несущей частоты) сложным звуковым спектром частот передатчиком излучаются колебания в удвоенном спектре частот, состоящем из несущей и двух боковых полос. Причем как левая, так и правая боковые полосы могут быть использованы независимо друг от друга при детектировании.

Настройка обычного приемника производится на среднюю частоту полосы его пропускания (рис. 1). Такое распределение амплитудно-модулированного спектра в полосе пропускания приемника обеспечивает

Б. Шапов

неискаженное воспроизведение частот при наличии довольно значительной нестабильности частоты первого гетеродина приемника. Абсолютная нестабильность частоты гетеродина может достигать  $\pm 6$  кГц.

Сейчас во всех приемниках первого класса общая нестабильность на самом высокочастотном участке диапазона доводится до  $\pm 1$  кГц, а при специальных мерах может быть достигнута до  $\pm 1$  Гц. При таких стабильностях частоты гетеродина легко заметить нерациональное использование полосы пропускания приемника, т. е. увеличение ее вдвое по сравнению с минимально необходимой для высококачественного звучания приемника полосой частот 6,5 кГц\*. Таким образом, общая эквивалентная полоса пропускания современного радиовещательного приемника первого класса составляет 13—16 кГц. При этом достигается ослабление по соседнему каналу (расстройка  $\pm 10$  кГц) на 50—60 дБ. Для повышения реальной избирательности при приеме сигналов с амплитудной модуляцией можно использовать фильтры промежуточной частоты (ПЧ) с сосредоточенной избирательностью. Такие фильтры позволяют получить необходимое ослабление в 50—60 дБ при расстройке  $\pm 7$  кГц.

Принципиально новые качественные показатели в части помехозащищенности и реальной избирательности можно получить при выделении в тракте приема только одной из боковых полос.

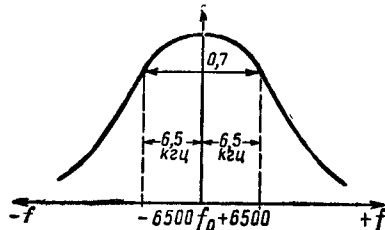


Рис. 1

\* Полоса неискаженного воспроизведения установлена ГОСТ № 5651—51.

**Прием одной боковой полосы.** Ранее было выяснено, что к детектору приемника нет необходимости подводить обе боковые полосы амплитудно-модулированного колебания. Это значит, что тракт его промежуточной частоты можно ограничить полосой пропускания 6—8 кГц вместо 12—16 кГц, как это имеет место в существующих приемниках. Такое сужение полосы пропускания приемника позволяет значительно повысить его избирательность.

**Особенности конструирования приемника для приема одной боковой полосы.** Для приема на одной боковой полосе необходимо иметь жесткостабилизированный по частоте генерируемых колебаний первый гетеродин. Несущая частота передатчика должна в приемнике восстанавливаться с точностью до 1 Гц. Такую высокую стабильность можно получить только в кварцевом генераторе с автоматической подстройкой первого гетеродина. Вторая особенность заключается в необходимости фильтрации одной из боковых полос модуляции. Для этого требуется специальный фильтр со сосредоточенной избирательностью, затухание в полосе непрозрачности которого должно обеспечивать ослабление сигналов помехи не менее 60 дБ (1000 раз). Изготовление подобного фильтра до частот 100 кГц не вызывает серьезных затруднений.

Таким образом, по существу эти два элемента — кварцевый генератор с системой автоматической подстройки частоты и фильтр сосредоточенной избирательности — определяют устойчивость, избирательность и качество звучания радиоприемника, работающего на одной боковой полосе.

**Блок-схема однополосного приемника.** На рис. 2 приведена возможная блок-схема устройства для приема одной боковой полосы. Первые три каскада — усилитель ВЧ, первый смеситель и первый усилитель ПЧ — являются обычными. Принимаемый сигнал усиливается одним каскадом усилителя ВЧ. Далее сигнал преобразуется первым смесителем и поступает на первый каскад усилителя ПЧ. Первая промежуточная частота выбирается равной 480 кГц. Следовательно, на выходе усилителя ПЧ будут колебания, обычные с модулированным спектром частот

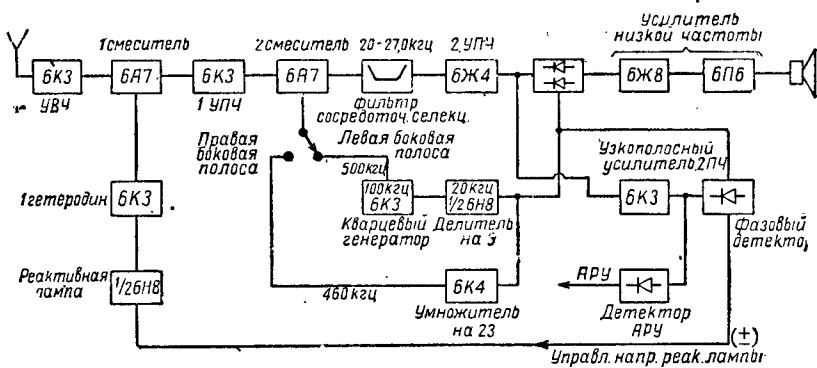


Рис. 2

$480 \pm \Sigma F$  кГц, где  $\Sigma F$  есть соответственно правая и левая полосы модуляции. Так как частота гетеродина выше частоты сигнала, то в результате преобразования на выходе первого усилителя ПЧ будет иметь место переворачивание боковых полос спектра.

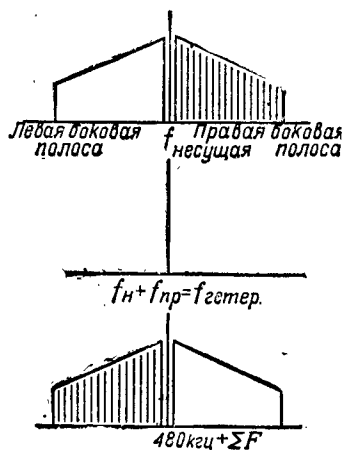


Рис. 3

На рис. 3 показаны спектр частот, излучаемых передатчиком колебаний, и результирующий спектр сигнала в первом усилителе ПЧ.

По тракту ВЧ и первого каскада усиления ПЧ полоса пропускания рассчитывается обычным образом, т. е. берется равной 15—16 кГц, с тем, чтобы пропустить обе боковые полосы. Далее сигнал подается на второй смеситель, на который от кварцевого генератора поступают напряжения с фиксированными частотами 500 и 460 кГц.

Наличие этих двух частот необходимо для того, чтобы иметь возможность выбора левой или правой боковой полосы, что позволяет избавиться от различных помех, лежащих по одну или другую сторону от несущей.

Выбранная боковая полоса частот выделяется фильтром сосредоточенной избирательности (ФСИ), имеющим полосу прозрачности 20—27 кГц. При подаче на сетку лампы второго смесителя сигнала с частотой 500 кГц (рис. 4) в анодной цепи этой лампы образуются колебания с новым спектром частот  $20 \pm \Sigma F$  кГц. Как видно из рисунка, ФСИ сможет выделить только одну боковую полосу частот. При подаче на второй смеситель сигнала с частотой 460 кГц (рис. 5) ФСИ выделяет другую боковую полосу. Таким образом, приемник принимает сигналы левой или правой боковой полосы частот.

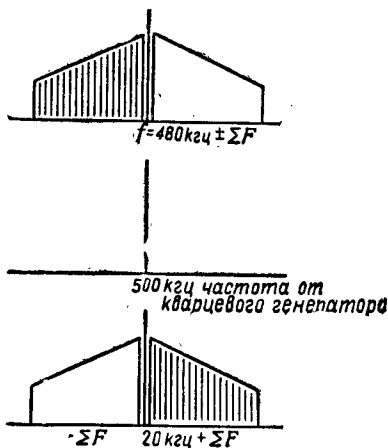


Рис. 4

**Фильтр сосредоточенной избирательности.** Как видно из изложенного принципа работы приемника, ФСИ является элементом, на изготовление которого необходимо обращать особое внимание. На рис. 6 показана электрическая схема ФСИ, рассчитанного на полосу пропускания 20—27 кГц. Фильтр состоит из семи контуров, катушки которых намотаны на кольцевых сердечниках ВЧ-30 размером  $25 \times 36$  мм.

Расчетные данные фильтра приведены в табл. 1. Количество витков  $n$ .

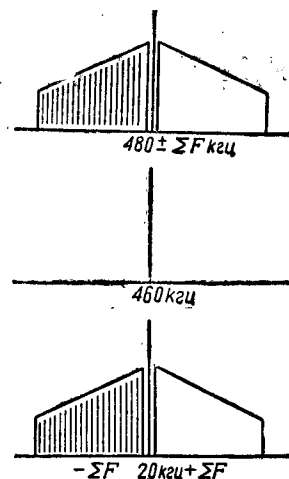


Рис. 5

необходимых для получения соответствующей индуктивности для колец типа ВЧ-30, рассчитывается по формуле

Таблица 1

Контуры	Индуктивность, мкн	Емкость, пф	Резонансная частота, кГц
$L_1, C_1$	14,2	3300	23,2
$L_2, C_2$	20,8	860	38,2
$L_3, C_3$	54,6	2300	14,8
$L_4, C_4$	10	4700	23,2
$L_5, C_5$	4,6	5900	30,4
$L_6, C_6$	8	1100	17,2
$L_7, C_7$	28,8	1600	23,2

мулам, указанным в табл. 2, а диаметр провода в изоляции — по формуле

$$d = \frac{14}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

Расчет фильтра произведен по методу, изложенному в книге С. С. Коган «Теория и расчет фильтров для установок дальней связи» (Связьиздат, 1950 г.).

Таблица 2

Высота кольца, мм	Формулы для определения количества витков для двух полуколец
7,5	$n = 170\sqrt{L}$ , мкн
9,7	$n = 150\sqrt{L}$ , мкн

При одном кольце количество витков увеличивается в 1,42 раза.

Собирать фильтр следует особенно тщательно. Вначале настраиваются в отдельности все контуры на резонансные частоты.

Для настройки лучше всего использовать генератор ЗГ-2А\*, предварительно «связав» его от контура через сопротивление не менее 200 ком; индикатором настройки может служить вольтметр ВКС-7. Одновременно с настройкой необходимо проверять добротность контуров по формуле

$$Q = \frac{f_0}{2\Delta f_{0,7}} \quad (2)$$

Добротность контуров должна быть выше 150. Проверка добротности нужна еще и для того, чтобы определить отсутствие короткозамкнутых витков, наличие которых резко снижает добротность. Настроенные контуры соединяются по приведенной схеме, затем производится снятие частотной характеристики. Собранный фильтр должен быть на-

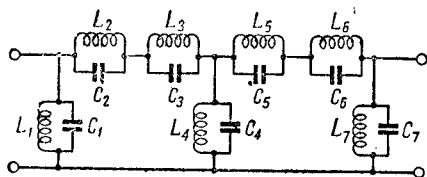


Рис. 6

гружен со стороны входа и выхода на сопротивление по 8,3 ком. На рис. 7 показана результирующая частотная характеристика данного фильтра. В полосе пропускания не-

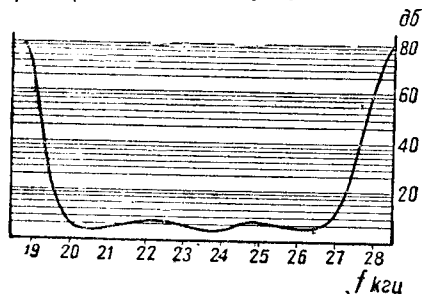


Рис. 7

равномерность ее превышает 5 дБ, а при расстройке  $\pm 1$  кГц затухание в полосе задерживания составляет около 60 дБ. Применение такого фильтра позволяет получить высокую избирательность.

После фильтра однополосный сигнал усиливается вторым каскадом

\* При настройке на частоты выше 20 кГц необходимо пользоваться вторыми гармониками.

усилителя ПЧ и подается на модулятор, который осуществляет линейное детектирование. В детекторе-модуляторе желательно применение полупроводниковых диодов с большим сопротивлением обратному току (ДГ-Ц7). Один из вариантов схемы детектора показан на рис. 8. Про-

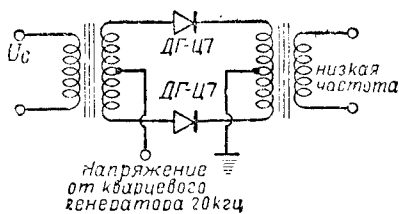


Рис. 8

ходное затухание такого модулятора составляет 0,7.

При подаче на детектор-модулятор сигналов с частотой 20 кГц +  $\pm \Sigma F$  (от второго усилителя ПЧ) и 20 кГц от кварцевого генератора на нагрузку детектора будет выделяться низкая частота (20 кГц +  $\Sigma F$  — 20 кГц = F низкая частота). Далее низкочастотные колебания усиливаются двумя каскадами усилителя НЧ.

**Первый гетеродин и система автоматической подстройки частоты.** В существующих приемниках первого класса общая нестабильность гетеродинной части не выходит за пределы  $\pm 2$  кГц. Нестабильность гетеродина в радиовещательном приемнике можно довести до  $\pm 1$  кГц на частотах до 20 МГц. Этого можно достигнуть при повышении добротности контуров гетеродина, оптимальной связи лампы с контуром, стабильности напряжения накального и анодного питания. Однако, как было отмечено раньше, без высокой стабильности первого гетеродина невозможно осуществить однополосный прием, и поэтому приходится вводить автоматическую подстройку частоты.

Первый гетеродин может быть собран по любой схеме. Несколько предпочтительнее гетеродин, работающий на пентоде, — это позволяет разделить гетеродинную часть от смесителя.

Параллельно гетеродинному контуру подсоединяется переменная реактивность. В качестве такой реактивности можно использовать триод, на сетку которого подается управляющее напряжение от фазового детектора, на котором происходит наложение двух колебаний одного от гетеродина с частотой 20 кГц и другого от остатка несущей, предварительно усиленной одним каскадом на лампе 6К3, в анодной цепи которой

необходимо ставить узкополосный резонансный контур. При изменении разности фаз между этими колебаниями на выходе фазового детектора будет изменяться напряжение. Это напряжение в зависимости от величины и полярности изменяет реактивность лампы и тем самым подстраивает первый гетеродин до совпадения частоты местного гетеродина и несущей. Если применить триод 6Н8С и изменить на его сетке напряжение на  $\pm 1,5$  в, можно получить пределы изменения частоты гетеродина на  $\pm 2$  кГц.

**Кварцевый генератор.** Кварцевый генератор является наиболее ответственной частью однополосного приемника. Для получения необходимых частот 20, 460 и 500 кГц может быть использован кварцевый генератор, собранный по осцилляторной схеме на лампе 6К3 с кварцем 100 кГц.

В анодную цепь такого генератора включается колебательный контур, настраиваемый на пятую гармонику частоты анодного тока лампы генератора. Этот контур и выделяет соответственно напряжение с частотой 500 кГц. Для получения 20 и 460 кГц используется делитель, собранный на одном триоде лампы 6Н8С. Образование частоты 460 кГц осуществляется применением умножителя на 23. К сетке такого умножителя подводится напряжение 20 кГц. Выделение 23-й гармоники (460 кГц) необходимо производить при помощи контуров с высокой добротностью, чтобы получить высокую степень фильтрации 25-й гармоники (500 кГц). Для этого необходимо применять два контура.

**Автоматическая регулировка усиления.** Автоматической регулировкой усиления следует охватить первый смеситель, первый усилитель ПЧ, второй смеситель и, возможно, второй усилитель ПЧ.

Как видно из блок-схемы приемника, общее количество радиоламп не будет превышать 12—13. Естественно, что разработка и налаживание такого приемника под силу только высококвалифицированным радиолюбителям и коллективным лабораториям радиоклубов, имеющим необходимую измерительную аппаратуру.

В заключение необходимо отметить, что предложенный вариант построения схемы приемника не является единственным. Можно, например, при выборе второй промежуточной частоты в 100 кГц избежать применения делителя на 5, в этом случае значительно упрощается образование частот в 400 и 500 кГц, но зато конструирование фильтра на 100 кГц несколько усложняется.

# Усилитель НЧ

В. Громов

В настоящей статье описывается двухканальный усилитель НЧ, который при соответствующем расположении громкоговорителей позволяет получить псевдостерефоническое воспроизведение радиопередачи. При выходной мощности каждого канала около 2 вт коэффициент нелинейных искажений не выше 5% во всем диапазоне частот.

Принципиальная схема такого усилителя приведена на рис. 1. В первом канале имеются два каскада усиления НЧ на лампах 6ЖЗП ( $L_1$ ) и 6П6С ( $L_2$ ).

Регулировка частотной характеристики на высших и низших частотах производится отдельно. Так как частотная характеристика имеет подъем в области низших частот до 6 дБ, регулировка сводится к плавному уменьшению уровня на низших частотах с помощью ячейки  $R_1C_1$ . Плавная регулировка уровня на высших частотах осуществляется потенциометром  $R_{18}$ , регулирующим величину напряжения отрицательной обратной связи, подаваемого на катод лампы  $L_1$ . С помощью такой регулировки можно поднять уровень на высших частотах до 4 дБ. Частотная характеристика приведена на рис. 2.

Во втором канале имеются два каскада усиления на лампах 6С2С ( $L_3$ ) и 6П6С ( $L_4$ ).

Выходной трансформатор первого канала  $Tr_1$  имеет специальную обмотку (II), со средней точкой. К концам этой обмотки подключены ячейка из сопротивления  $R_{14}$  и конденсатор  $C_{10}$ . Напряжение НЧ с этой обмотки подается на сетку лампы ( $L_3$ ). С анода и катода этой лампы напряжение НЧ поступает на фазовращающую цепочку  $C_{15}C_{16}C_{17}R_{23}R_{23}R_{24}$ . Из графика (рис. 3) видно, что напряжение НЧ на выходах каналов ока-

зываются сдвинутыми на  $180^\circ$  на частоте 450 гц и на  $360^\circ$  на 1100 гц (т. е. фазы в этом случае совпадают). На частоте 9000 гц сдвиг фаз становится равным  $540^\circ$  (т. е. напряжения опять находятся в противофазе). При такой зависимости сдвига фаз от частоты эффект псевдостереозвучания получается наиболее резко выраженным.

Второй канал имеет несколько приподнятую в области высших частот частотную характеристику, что также способствует созданию эффекта псевдостереозвучания. Для уменьшения нелинейных искажений в катодную цепь лампы  $L_4$  введена отрицательная обратная связь.

С помощью общего для обоих каналов регулятора громкости можно производить также тонкомпенсацию, осуществляемую двумя цепочками из  $C_2R_2$  и  $C_3R_3$ . При малой громкости несколько снижается уровень на высших частотах.

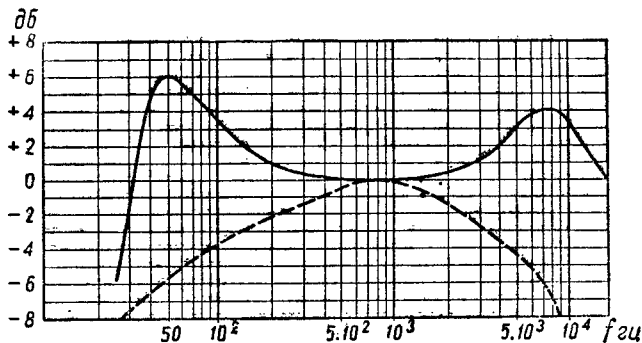


Рис. 2

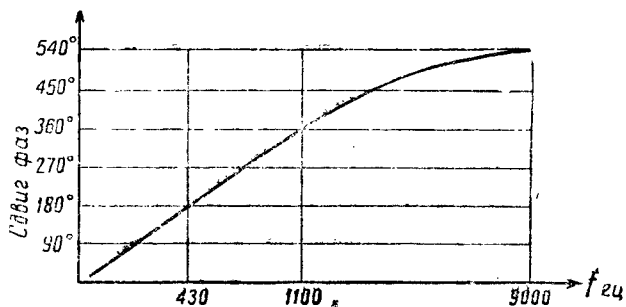


Рис. 3

Мощности на выходе обоих каналов приблизительно равны, но на высших частотах мощность второго канала больше мощности первого, что также усиливает эффект псевдостереозвучания.

## КОНСТРУКЦИЯ

Общий вид конструкции усилителя изображен на рис. 4.

В качестве регулятора громкости применен потенциометр СП-1-В (или ВК-1000-В) сопротивлением в 1 мгом. Можно использовать потенциометр с одним отводом, переделав его.

Сопротивление между началом потенциометра и первым и вторым отводами должно быть соответственно 50 и 250 ком. Изготовление отвода производится в следующем порядке. С края подковки, покрытой графитовым слоем, просверливается отверстие диаметром 1—1,5 мм. Берется медная проволока с диаметром, равным диаметру отверстия. Один конец проволоки рас-

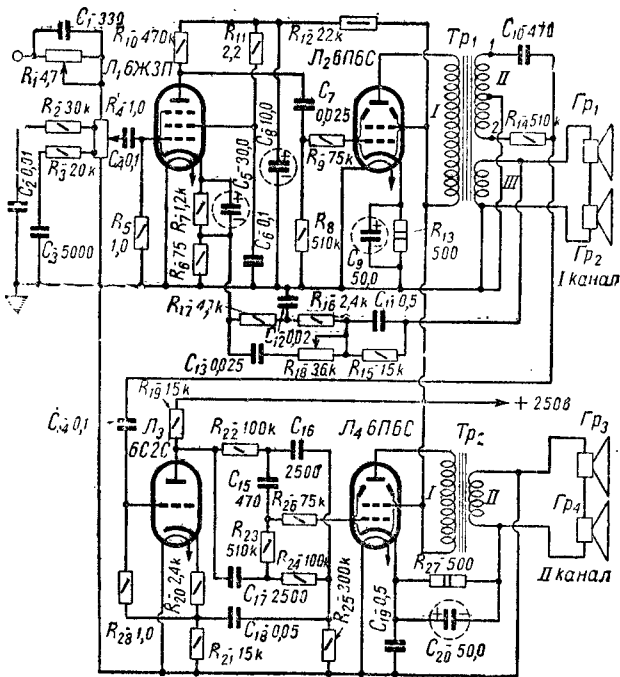


Рис. 1

клепывается и затем вставляется в отверстие со стороны подковки потенциометра. С другой стороны на заклепку надевается лагуный лепесток и этот конец осторожно расклепывается.

Трансформаторы  $Tr_1$  и  $Tr_2$  собраны на сердечниках из пластин Ш-25, набранных в пакет толщиной 32 мм. Для уменьшения искажений и завала на высших частотах потребовалось уменьшить индуктивность рассеивания. С этой целью обмотки трансформаторов располагаются в пяти секциях.

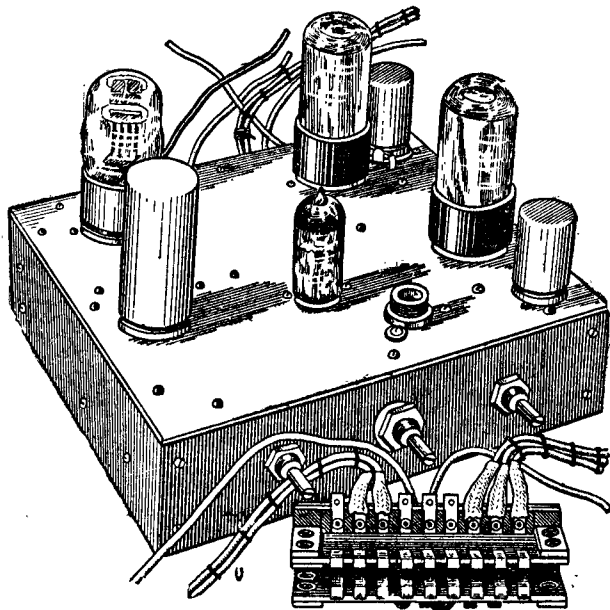


Рис. 4

Обмотки трансформатора  $Tr_1$  имеют следующие данные: I — 4200 витков провода ПЭЛ-1 0,13; II — 800 + 800 витков провода ПЭЛ-1 0,08; III — 92 витка провода ПЭЛ-1 0,7.

Трансформатор  $Tr_2$  отличается только тем, что не имеет обмотки II.

На выход каждого из усилителей включены по два соединенных последовательно электродинамических громкоговорителя с постоянными магнитами мощностью 3 Вт каждый. Звуковые катушки громкоговорителей имеют сопротивление постоянному току в 1,6 Ом. Можно применить громкоговорители другого типа, а также включить их параллельно, но в любом случае для правильного распределения нагрузки на каждом выходе должны быть подключены громкоговорители одного типа. При использовании громкоговорителей с другим сопротивлением звуковых катушек число витков обмотки трансформатора пересчитывается по формуле:

$$\omega_2 = 52 \sqrt{r_{зв.к}}$$

где  $r_{зв.к}$  — суммарное сопротивление звуковых катушек.

Для получения более полного эффекта псевдостереозвучания необходимо примененные громкоговорители, воспроизводящих полосу частот до 8—10 кГц. При отсутствии таковых можно использовать громкоговорители другого типа, но для улучшения их акустических параметров и расширения полосы воспроизводимых частот целесообразно непосредственно к каркасу звуковой катушки приклеить усеченный конус высотой 35—40 мм из достаточно плотной бумаги или тонкого картона, пропитанного лаком.

## НАЛАЖИВАНИЕ

Регулировка всего усилителя сводится в основном к правильному подключению цепочки  $R_{14}C_{10}$ , обеспечивающей необходимые фазовые сдвиги между напряжениями НЧ частоты на обоих выходах.

Для налаживания усилителя необходимо иметь звуковой генератор и ламповый вольтметр переменного тока.

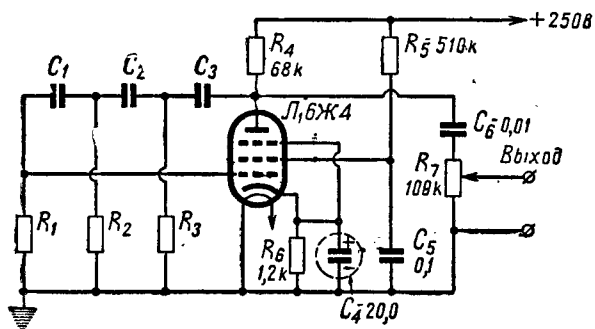


Рис. 5

Простейший звуковой генератор на одной лампе на одну фиксированную частоту можно легко изготовить самому. Такой генератор работает очень устойчиво и не нуждается в налаживании. Схема генератора приведена на рис. 5, а общий вид и вид на монтаж изображены на рис. 6 и 7. В табл. 1 указаны данные деталей, необходимых для получения колебаний различных частот (450 Гц, 1100 Гц и 9000 Гц) для налаживания усилителя.

Между анодами выходных ламп обоих усилителей включается ламповый вольтметр переменного тока. На вход усилителя подаются колебания с частотой 450 Гц. Так как переменные напряжения, развивающиеся в анодных цепях выходных ламп обоих каналов, будут

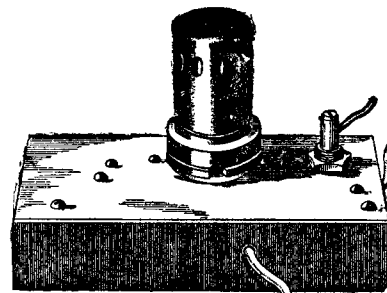


Рис. 6

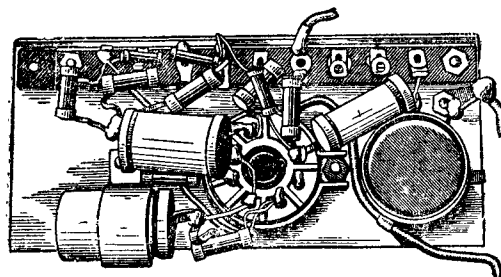


Рис. 7

Таблица 1

Частота, гц	$C_1-C_2-C_3$ , пф	$R_1-R_2-R_3$ , ком
450	100	820
1100	100	390
9000	51	82

приблизительно равны по амплитуде и противоположны по фазе, то вольтметр покажет сумму этих напряжений, т. е. приблизительно 150—300 в, при условии правильного подключения выводов 1 и 2 обмотки выходного трансформатора к цепочке  $R_{14}C_{10}$ . Если вольтметр покажет напряжение в несколько раз меньше, т. е. разностное напряжение переменного тока на анодах, то в этом случае надо поменять местами концы 1 и 2. Затем на вход усилителя подается 1100 гц. На этой частоте напряжения НЧ находятся в фазе и вольтметр

должен показать несколько десятков вольт. Так же проверяется правильность соотношения фаз на частоте 9000 гц (здесь напряжения НЧ находятся в противоположных фазах).

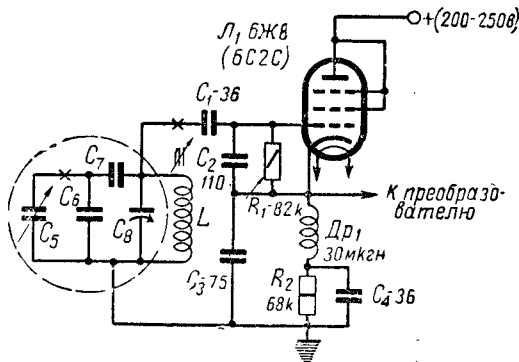
Прежде чем подключать громкоговорители к выходам усилителя, необходимо их попарно сфазировать. Для этого к каждой паре громкоговорителей подключается батарея в 4—6 в постоянного тока. При синфазном включении диффузоры в момент включения батарей будут двигаться в одном направлении.

Для получения эффекта псевдостереозвучания большое значение имеет расположение громкоговорителей в ящике. В описанном усилителе громкоговорители ящика расположены следующим образом: один громкоговоритель каждой группы расположен на лицевой стенке, а второй — на смежной боковой стенке ящика, на одном уровне относительно дна ящика. Объем ящика равен приблизительно 0,26 м<sup>3</sup>. Надо сказать, что этот вариант не является оптимальным, хотя результаты были получены достаточно хорошие.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Гетеродин для всеволнового приемника

В радиовещательных приемниках, имеющих несколько растянутых или полурастянутых коротковолновых диапазонов, хорошо работает гетеродин, собранный на лампе 6Ж8 или 6С2С.



Конденсатор переменной емкости применяется типовой емкостью от 10 до 490 пф. Подстроечный конденсатор — типа КПК 1/8-30. Катушки коротковолно-

Диапазон частот, Мгц	Число витков	$L$ , мкГн	$C_7$ , пф, допуск $\pm 10\%$	$C_9$ , пф, допуск $\pm 5\%$
5,9—6,3	24	3,0	390	180
7,0—7,5	20	2,5	390	180
9,35—9,85	17	2,0	200	75
11,45—12,15	14,5	1,7	200	75
15,0—15,5	13	1,5	51	22
17,5—18,1	12	1,3	51	22
21,35—21,9	9	1,0	82	20

вого диапазона выполняются на каркасе диаметром 15 мм, высотой 65 мм. Если каркас изготавливается из полистирола, керамики или другого подобного материала, он делается цилиндрическим, если же материалом каркаса служит эбонит, текстолит, карболит, то ребристым. Намотка производится проводом ПЭЛ-1 0,8 с шагом 2 мм (см. таблицу).

Для контуров диапазонов средних и длинных волн могут быть использованы катушки от любого радиовещательного приемника, выпускаемого промышленностью.

О. Чазов

# Телевидение будущего

(Использование искусственного спутника Земли для всемирного телевизионного вещания)

## ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ

Огромные и чрезвычайно разнообразные технические трудности предстоит разрешить прежде, чем первый летательный аппарат, стартующий с поверхности земного шара, преодолеет силу земного притяжения. В настоящее время мы располагаем всем комплексом научных и технических знаний, которые позволяют осуществить постройку такого летательного аппарата уже в ближайшие два года. Это будет искусственный спутник Земли (ИСЗ).

Еще двадцать лет тому назад мало кто верил в практическую возможность использования атомной энергии для получения электроэнергии. Сегодня же усилиями советских ученых эта грандиозная проблема не только успешно решена, но и заняла значительное место в директивах XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 годы.

Широко обсуждаемая в настоящее время в мировой научной литературе программа организации межпланетного полета подразделяется на четыре этапа: постройка и запуск автоматической ракеты — спутника без экипажа; постройка космической станции или искусственного спутника стационарного типа; осуществление регулярных полетов с экипажем по орбите вокруг Земли, а также нескольких полетов космических ракет-автоматов вокруг Луны; первое межпланетное путешествие с посадкой на Луну, а затем на другие планеты в пределах солнечной системы.

Научные и технические проблемы, связанные с организацией полета в космическое пространство, могут быть успешно решены только в широком кооперировании всех областей науки и техники: физики и химии, астрономии и математики, механики и астронавигации, машиностроения и металлургии, радио и радиоэлектроники, биологии и медицины.

Основным условием, обеспечивающим возможность преодоления силы земного тяготения, является

## В. Петров

создание двигателя, способного сообщить ракете такую скорость, при которой она, преодолевая силу тяжести, либо становится спутником Земли, либо уходит в межпланетное пространство.

Известно, что скорость тела, движущегося по круговой орбите вблизи поверхности Земли, равна  $7,9 \text{ км/сек}$ .

Ракетный двигатель единственный, который может в настоящее время обеспечить достижение таких скоростей.

Уже немецкие боевые ракеты типа «Фау-2» весом  $12,9 \text{ т}$  развивали скорость  $1,6 \text{ км/сек}$ . и достигали максимальной высоты  $80 \text{ км}$ . Время действия ракетного двигателя составляло  $60 \text{ сек}$ ., а весь полет продолжался  $5 \text{ мин}$ . В течение этого времени ракеты покрывали расстояние в  $270—320 \text{ км}$ .

С 1946 года в ряде государств развернулись интенсивные работы по созданию более совершенных типов ракет, используемых для изучения верхних слоев атмосферы.

Стремление увеличить максимальную высоту привело к созданию составных ракет. Уже первые опыты в этом направлении показали, что с помощью многоступенчатых ракет при существующем химическом топливе можно достигнуть больших высот и скоростей.

Начиная с 1954 года, стали появляться сообщения о разрабатываемом в США проекте двухступенчатой ракеты. Предполагаемая дальность полета ракеты  $8000 \text{ км}$ , высота верхней точки траектории  $1280 \text{ км}$  и скорость в конце активного участка  $6,7 \text{ км/сек}$ .

Приведенные сведения о существующих или строящихся типах ракет показывают, что скорости, необходимые для создания искусственного спутника, вполне достижимы уже в настоящее время.

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК ЗЕМЛИ

Идея создания искусственного спутника и использования его для осуществления межпланетных полетов была высказана еще великим

русским исследователем Циолковским. По его проекту высота орбиты искусственного спутника ( $35800 \text{ км}$ ) выбирается с таким расчетом, чтобы период обращения спутника вокруг Земли равнялся 24 часам. Такой спутник вследствие своего неподвижного положения может служить своеобразной стартовой площадкой для межпланетных ракет. Проекты таких спутников можно осуществить только на более поздних стадиях разработки межпланетного полета. На ранних же этапах, очевидно, придется ограничиться строительством автоматических искусственных спутников малых размеров.

Профессор С. Сингер (США) выдвинул проект малого орбитального обитаемого искусственного спутника Земли («MOUSE»).

Целью создания проектируемого спутника — исследование солнечного и космического излучения, накопление данных для долгосрочного прогноза погоды, изучение помех радиосвязи на дальних расстояниях.

Спутник, по его проекту, представляет собой вращающийся полый алюминиевый шар диаметром  $600 \text{ мм}$  и весом  $45 \text{ кг}$ . Предполагаемая орбита удалена от поверхности Земли на  $320 \text{ км}$ . Внутри спутника помещаются необходимая для наблюдения автоматическая аппаратура, аккумуляторная батарея и радиопередатчик.

Искусственный спутник предлагается вывести на круговую орбиту с помощью трехступенчатой ракеты.

## ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК СТАЦИОНАРНОГО ТИПА

После строительства автоматических искусственных спутников различных размеров возможно перейти к созданию искусственных спутников стационарного типа — промежуточных станций, с которых в дальнейшем можно будет отправлять ракеты на другие планеты. Эти же станции будут служить научно-исследовательскими лабораториями.

Наибольшее распространение в последнее время получил проект искусственного спутника, предложенный В. Брауном.

Браун предлагает сооружение искусственного спутника на состоя-

нии 1730 км от поверхности Земли. Для этого гигантская трехступенчатая ракета (рис. 1) общим весом 7000 т, из которых 90% составляет горючее, отправится с Земли. После сгорания топлива в первой ступени она автоматически отделяется. Ракета получает новый импульс вследствие сгорания горючего второй ступени. Период работы ракетных двигателей составляет 300 сек. Все путешествие длится 1 час. Максимальное ускорение составляет 9  $g$ . Круговой орбиты достигает лишь третья ступень общим весом 220 т, часть которого также приходится на горючее. Полезный груз ракеты составляет 36 т. Этот груз представляет собой разборные конструкции для будущего искусственного спутника. Освободившись от груза, третья ракета возвращается на Землю.

Таких ракет требуется построить несколько. Они должны будут по очереди доставлять на круговую орбиту свой груз. После того как все материалы будут доставлены на орбиту, туда посылаются люди на такой же трехступенчатой ракете для монтажа искусственного спутника.

Спутник представляет собой большое колесообразное трехпалубное сооружение диаметром 80 м, разделенное на отсеки.

Скорость движения спутника равна 7,07 км/сек, а период обращения вокруг Земли 2 часа.

### ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА

Создание искусственного спутника будет иметь чрезвычайно большое научное значение. Исследования, которые будут проводиться с его помощью, позволят расширить наши познания во всех областях науки. Спутник можно будет использовать: в качестве вакуумной, химической и биологической лаборатории, для исследования в области электроники, химических реакций в вакууме и при отсутствии эффективной тяжести, наблюдения роста и деления клеток, испытывающих влияние облучения в среде без тяжести; для астрономических и астрофизических наблюдений вне атмосферы Земли, в частности для детального изучения неизвестных участков спектра излучения Солнца и звезд, наблюдения за облачностью Земли с целью предсказания погоды; для устройства на нем трансляционной телерисонной станции; можно будет также применять его для военных целей.

Первоначальным применением такого спутника в военных целях, по мнению Брауна, являются разведка и фотографирование с помощью 254-см рефлекторных телескопов, свободно летающих в пространстве

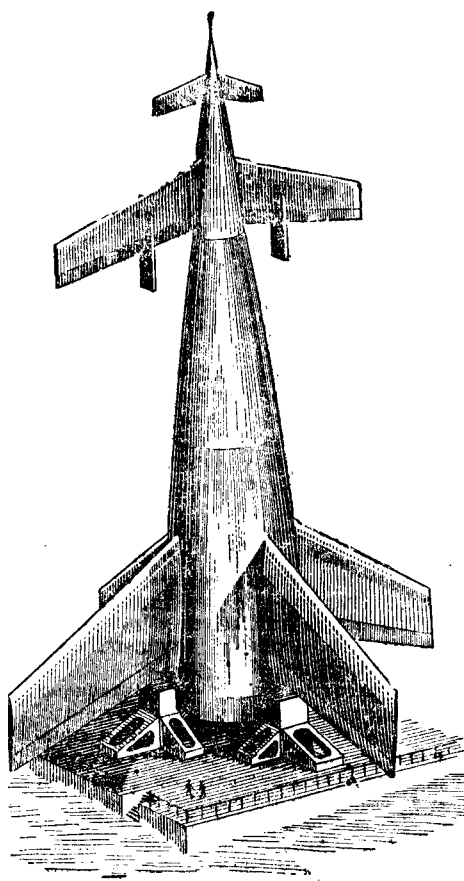


Рис. 1

около спутника на расстоянии ста метров от него и управляемых со спутника, а также наблюдения при помощи радиолокационных устройств. Помимо разведывательных целей, искусственный спутник предполагается использовать в качестве пусковой площадки для крылатых ракет с атомным зарядом, которые можно точно наводить на цель.

Правда, многие авторы указывают на большую уязвимость спутника, который, двигаясь с астрономической точностью по своей орбите, может служить мишенью для ракет нападения. Но допустить до него может только космический снаряд

### ЗАПУСК СПУТНИКА

Для космических кораблей, летающих в космос и возвращающихся на Землю, очень важным обстоятельством является то, чтобы, освободившись от земного притяжения, такой корабль сохранил бы возможно больший запас горючего, необходимый ему для межпланетных путешествий и возвращения на Землю. Для ракет, выносящих спутники Земли на их орбиту, совсем не

обязательно стремиться к тому, чтобы дальше удалиться от Земли. Важно, чтобы они развили необходимую скорость, не меньшую так называемой характеристической (что это за скорость, мы поясним ниже).

Необходимо учесть, что процесс доставки спутника на его орбиту протекает во времени, а не только в пространстве, т. е. ракета, стартовая с Земли вертикально и несущая спутник, набирает скорость не сразу, мгновенно, а постепенно (при орбите ИСЗ в 300 км над Землей это время, например, достигает 6—8 мин.). Сила же земного тяготения за это время вызывает так называемый обратный гравитационный снос к центру Земли, который, например, за 100 сек. развивает скорость в 1 км/сек, а за 800 сек. создает обратную скорость до 8 км/сек., сообщаемую ракете и направленную к Земле. Таким образом, если бы ракета после вертикального старта все время двигалась вверх по радиусу Земли, не меняя положения своей продольной оси относительно нормали, то сила земного тяготения через некоторое время поглотила бы силу тяги ее реактивных двигателей и ракета, остановившись в какой-то точке и израсходовав запас горючего, начала бы падать затем обратно на Землю (как это происходит с современными высотными геофизическими ракетами).

Следовательно, запустить ИСЗ с помощью ракеты надо следующим образом. Ракета запускается вертикально, но как только она пробьет панцирь тропосферы, ее продольную ось постепенно, с помощью управляющих приборов поворачивают по строго рассчитанной оптимальной кривой, выводящей ракету на круговую орбиту, и когда ракета, носитель спутника, достигнет траектории полета параллельной поверхности Земли, предпоследняя ее ступень отделится, и достигнув круговой скорости, она получит новое ускорение. Эта круговая скорость ракеты сообщит ей такие центробежные силы, которые уравновесят ее центростремительные силы.

Естественно, что для получения нужной центробежной силы необходимо подобрать и соответствующую скорость полета ракеты. Эта то скорость и называется характеристической.

Эта скорость изменяется в зависимости от удаления орбиты спутника от поверхности Земли. Расчеты показывают, что наименьшее значение характеристической скорости — 7912 м/сек вблизи поверхности Земли. Такая скорость называется первой космической. При дальнейшем удалении орбиты спутника от Земли эта скорость увеличивается до зна-

чения 11 190 м/сек. Такая скорость достигается при удалении орбиты ИСЗ в бесконечность и называется второй космической скоростью. Промежуточные значения характеристической скорости в зависимости от высоты орбиты, на которую запускается спутник, могут быть весьма разнообразны. Так, например, на высоте 1730 км она достигает 8716 м/сек, а на высоте 35800 км — 10 709 м/сек. Чтобы сила земного тяготения не поглотила силу тяги реактивных двигателей, к характеристической скорости необходимо прибавить некоторую величину скорости, учитывающую потерю реактивного импульса на преодоление силы сопротивления воздуха и силы тяготения Земли в период разгона ракеты. Чтобы преодолеть земное тяготение, нужно совершить огромную работу. Эта работа равна 6 378 000 кгм на каждый килограмм взлетного веса ракеты-носителя. Чтобы ярче представить себе значение этих цифр, скажем, что для подъема 1 кг веса спутника и его аппаратуры необходимо совершить работу, эквивалентную двухчасовой работе Днепротрэса! Задача инженеров, рассчитывающих программу взлета ракеты — носителя спутника на орбиту, состоит, кроме того, в том, чтобы потери скорости от сопротивления воздуха и сил земного тяготения в сумме составляли наименьшую величину —  $10 \pm 15\%$  от значения характеристической скорости. Таким образом, к приведенным нами выше значениям характеристических скоростей ракеты — носителя ИСЗ на высотах 1730 и 35 800 км, равным 8716 и 10 709 м/сек для получения орбитальной скорости, т. е. скорости ракеты спутника с учетом указанных потерь, надо прибавить соответственно около 15% их значения. В этом случае их орбитальные скорости для высот 1730 и 3580 км будут равны 10012 и 12305 м/сек, соответственно. Формулу для подсчета этой орбитальной скорости впервые вывел К. Э. Циолковский, и поэтому в литературе эта скорость часто называется скоростью Циолковского. Согласно этой формуле скорость Циолковского равна произведению скорости истечения газов ракетного двигателя на логарифм числа Циолковского. Число Циолковского выражает отношение начальной массы ракеты на старте к массе ракеты после израсходования всего топлива, запасенного в баках ракетного двигателя. Скорости 10012 м/сек будет отвечать число Циолковского, равное 46. Осуществить такое высокое соотношение весов в одноступенчатой ракете не представляется возможным. Отсюда и идея многоступенчатых ракет. Из этих рассуждений видно, что для достижения

орбитальной скорости при меньшем весе ракеты — носителя ИСЗ необходимы наибольшие скорости истечения газов ракетного двигателя при наименьшем объеме топлива. К этому и стремится современная реактивная техника.

Запускать ракеты — носители ИСЗ выгодно по направлению вращения Земли, так как это позволяет получить дополнительную скорость, равную, например (при запуске ракеты на экваторе) 403 м/сек, т. е. скорость, большую скорости любого современного реактивного истребителя.

Использование искусственного спутника Земли позволит решить проблему, захватывающую своим техническим замыслом и возможностями, — это осуществление всемирного телевизионного вещания с помощью искусственных спутников Земли.

Для того чтобы представить себе, как это может быть осуществлено, предварительно расскажем об орбитах спутников и о тех требованиях, которые предъявляются к ним, исходя из практического осуществления этой грандиозной задачи.

О высотах орбит искусственных спутников Земли мы уже говорили. Скажем только, что положение спутника относительно земных координат может меняться по времени в зависимости от высоты обращения спутника над Землей. Так, например, спутник, запущенный на высоту 320 км, делает полный оборот вокруг Земли за 90 мин., т. е. обходит вокруг нее 16 раз в сутки. За время каждого такого оборота Земля повернется вокруг своей оси на 22,5°. Таким образом, спутник, сделав один оборот, уже не может оказаться над теми же земными географическими координатами; он будет с каждым новым оборотом пролетать над новой широтой и долготой места. Исключение составляет только такая орбита, плоскость которой совпадает с экваториальной плоскостью. В этом случае спутник будет пролетать всегда над одними и теми же странами мира.

Если же спутник будет запущен на высоту 1730 км, то он облетит земной шар уже за 2 часа, или сделает вокруг него 12 оборотов в течение суток. Земля же в этом случае за время каждого оборота спутника успеет повернуться вокруг своей оси на 30°.

При необходимости получения одинаковой угловой скорости вращения Земли и спутника, например для связи с ним с Земли или для целей всемирной ретрансляции телевизионного вещания, спутник должен быть запущен с экватора на высоту 35 800 км. Астрономические исследования показывают, что при запуске спутни-

ка с экватора плоскость его орбиты будет неподвижна по отношению к плоскости экватора, т. е. она не будет вращаться относительно мирового пространства. Но зато под влиянием неравномерного распределения масс Земли к экватору (вследствие сжатости Земли) плоскость орбиты спутника в этом случае будет медленно вращаться в мировом пространстве вокруг земной оси, в сторону, обратную вращению Земли, с угловой скоростью 20 сек. в час. При запуске же искусственного спутника через полюса плоскость его орбиты будет неподвижна в мировом пространстве, но если спутник запустить так, что плоскость его орбиты будет проходить в любом промежуточном положении между полюсами и экватором, то она будет вращаться в мировом пространстве относительно плоскости экватора со скоростью до трех градусов в сутки.

Следовательно, для всемирной ретрансляции телевизионных программ с помощью трех искусственных спутников Земли к их запуску необходимо предъявить следующие требования: для обеспечения неподвижности ИСЗ по отношению к поверхности Земли запуск ИСЗ должен производиться в плоскости экватора с периодом вращения вокруг Земли в 24 часа. Движение орбиты ИСЗ вследствие скорости Земли в этом случае будет хотя и максимальным (20 угловых секунд за час времени), но одинаковым для всех трех ИСЗ. Это не изменит их взаимного расположения. Каждый спутник будет находиться над одной и той же точкой поверхности Земли (со сдвигом 20 сек. в час); запуск ИСЗ через полюса для осуществления круговой ретрансляции телевизионных программ не имеет смысла.

Надо иметь в виду, что с течением времени взаимное расположение ИСЗ по отношению к Земле может измениться; это потребует соответствующих поправок.

Кроме того, в наших рассуждениях не принималось во внимание влияние на движение ИСЗ действия Луны и Солнца.

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВСЕМИРНОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТРЕХ СПУТНИКОВ

Представим себе три ИСЗ, запущенных из одного места, расположенного на экваторе (рис. 2). Для осуществления целей круговой ретрансляции телевизионного вещания запуск спутников должен производиться на высоту 35 800 км с интервалом ровно через 8 час. При этом все три спутника, доставленные на

орбиту, будут разнесены друг от друга на  $120^\circ$  по орбите и расстояние их друг от друга будет равно  $72\,660\text{ км}$ . В этом случае все три спутники будут неподвижны относительно друг друга и Земли, так как их угловая скорость одинакова и равна угловой скорости Земли.

Все эти три спутника Земли запускаются так, что плоскость их орбиты совпадает с плоскостью экватора. В этом случае движение орбиты ИСЗ хотя и будет максимальным ( $20$  дуговых секунд за час времени), но оно будет одинаково для всех трех ИСЗ, а поэтому не повлияет на изменение их взаимного расположения. Это движение настолько незначительно, что оно не скажется на качестве телевизионной передачи.

Итак, каждый из трех спутников будет находиться над одним и тем же наземным телевизионным центром (со сдвигом на  $0,3$  дуговых минуты в час). В то же время все три спутника двигаются относительно мирового пространства с круговой скоростью  $3076\text{ км/час}$ .

Отсюда и определится расписание работы системы всемирного телевизионного вещания.

Имея в виду годовое вращение Земли с ее спутником относительно Солнца и экваториальное расположение спутников Земли, каждый из них может вести прием телевизионных программ с Земли через западный спутник и передавать одновременно эту программу на свои наземные центральные телевизионные станции. При этом надо иметь в виду, чтобы направление излучения Солнца никогда не совпадало с направлением линии связи, так как это может создать серьезные помехи связи.

Предположим, что один спутник находится над СССР, второй — над Китайской Народной Республикой, а третий — над США.

Посмотрим, каким образом в этом случае будет осуществляться круговая ретрансляция.

Передающий телевизионный центр работает с  $0,00$  часов до  $8,00$  (по местному времени), это обеспечивает прием от западного спутника с  $16,00$  до  $24,00$  часов. Согласно такому расположению станций СССР может работать на США, США на КНР, а КНР на СССР.

Чтобы использовать три других сочетания корреспондентов телепередачи при тех же интервалах приема (с  $16,00$  до  $24,00$ ), каждый из телевизионных центров должен работать с  $8,00$  до  $16,00$  час.

При таком выборе времени и схемы передачи направление излучения Солнца никогда не совпадет с направлениями линий связи. Исключение представляют моменты перехода с передачи на прием в точке А, когда направление излучения Солнца

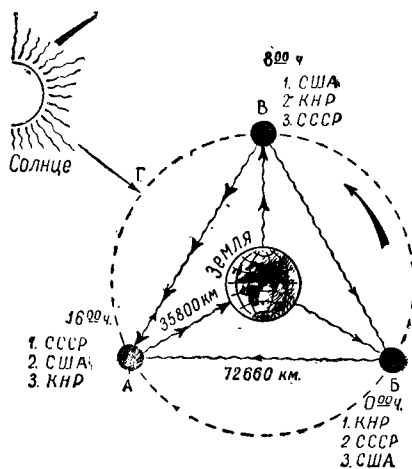


Рис. 2

совпадает с линией связи  $З—Б$ , но при этом ИСЗ, находящийся в точке  $Б$ , экранирован Землей.

Второй случай совпадения направлений излучения Солнца и линии связи имеет место, когда ИСЗ попадает в точку  $Г$ , однако при этом излучение Солнца направлено навстречу передающим волнам, направленным с Земли. Таким образом, Солнце не облучит приемной антенны на ИСЗ.

Все сказанное выше позволяет считать, что при направленных антенных системах помеха от солнечной радиации не будет иметь большого значения для качества телевизионных передач.

Описанный способ круговой ретрансляции при учете малых весов и габаритов аппаратуры, размещенной на ИСЗ, требует компромиссного решения при выборе длины волны. С точки зрения малых габаритов и веса аппаратуры желательна работа на самых коротких волнах, вплоть до миллиметровых, при этом может быть получен значительный выигрыш за счет сужения диаграмм направленности антенн, однако реализация этого выигрыша возможна только при чрезвычайно точной стабилизации взаимного расположения координатных осей ИСЗ относительно друга друга. Стабилизация относительно Земли не требует такой точности фиксированного положения ввиду того, что в этом случае должны быть использованы более широкие диаграммы направленности. В описанной схеме направление от Солнца на каждый из ИСЗ не совпадает с направлением от спутника к спутнику, что также исключает возможность помех при телепередаче.

Кроме того, КПД и мощности современных устройств этого диапазона не позволяют пока достаточно

полно использовать указанные преимущества. Следует помнить также, что за пределами атмосферы помехи от Солнца и звезд во время телевизионной передачи гораздо большие, чем на Земле.

В числе многих других научных наблюдений первыми спутниками, запускаемыми в ближайшие два—три года на высоту  $300—2000\text{ км}$  предстоит изучить и рассеивание волн в УКВ диапазоне в условиях космического пространства. Но уже сейчас можно сказать, что прием программ телевидения с Земли на спутник будет осуществляться вероятнее всего в метровом диапазоне волн, а со спутника на Землю, с точки зрения минимальных весов и габаритов аппаратуры, на волнах дециметрового, сантиметрового или даже миллиметрового диапазона.

Надо иметь в виду, что сужение диаграммы направленности даже на очень коротких волнах, повидимому, имеет предел. Этот предел обуславливается рассеиванием электромагнитной энергии от различных, пока еще не изученных причин.

Очевидно, что на таких огромных высотах от Земли будут сказываться силы взаимного притяжения, вызывающие электростатические поля, изменение градиентов температуры и т. д. Связь же между спутниками с целью ретрансляции в условиях космического пространства, где нет практически атмосферы и царит почти «вечный день», вероятнее всего будет осуществляться на волнах сантиметрового или миллиметрового диапазона, в зависимости от веса габаритов аппаратуры и направленности антенн.

Все решает затухание радиоволн. Какое оно на высоте  $35\,800\text{ км}$ , пока сказать трудно. Следовательно, выбор рабочего диапазона волн с учетом условий распространения пока представляет затруднения.

Основной вес радиоаппаратуры будет приходиться на источники питания, поэтому преобразование атомной энергии в электрическую является важнейшей проблемой кругового телевидения.

Мощность в антенне такой телевизионной станции, вероятно, будет в пределах минимум  $10\text{ кВт}$ , а источника питания —  $100\text{ кВт}$ . Не исключено, что в будущем телевизионная передача может быть осуществлена не в непрерывном режиме излучения, а в импульсном, тогда потребуются в сто раз меньшая мощность. Во всяком случае, темпы развития мирного применения атомной энергии позволяют полагать, что облегченные атомные источники питания будут осуществимы гораздо раньше, чем будет запущен спутник на высоту  $35\,800\text{ км}$ .



### В Сталино

В четвертом квартале нынешнего года в г. Сталино вступит в эксплуатацию телевизионный центр. Он будет оснащен новейшей аппаратурой: 15-киловаттным передатчиком сигналов изображения и 7,5-киловаттным передатчиком звукового сопровождения. Двухсотметровая башня и оборудование обеспечат устойчивый прием телевизионных передач в радиусе 80—100 км.

Строительство телевизионного центра в городе началось в июле 1955 года. За прошедшее время сооружены технические здания, фильмохранилище, башня передающей антенны. Вскоре должен начаться монтаж оборудования.

**В. Дворецкий,**

главный инженер областного управления Министерства связи

### В Вильнюсе

В живописном уголке литовской столицы возвышается большое четырехэтажное здание. Здесь в скором времени разместятся Вильнюсский телевизионный центр и радиодом.

В здании, объем которого превышает 30 000 кубм, будут оборудованы аппаратные залы с телевизионной и радиовещательной аппаратурой, студии телевизионных передач, концертная студия и все другие служебные и административные помещения. Рядом с главным зданием телецентра сооружается металлическая башня высотой 180 м с передающими

**„Принять меры к дальнейшему расширению и улучшению радиовещания и телевидения... Увеличить к 1960 году количество телевизионных станций не менее чем до 75“.**

*(Из Директив XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 годы).*

телевизионными и приемными параболическими антеннами, а также с антенной УКВ ЧМ вещания.

По проекту на телецентре предусмотрено установить два передатчика: передатчик изображения мощностью 15 кв и передатчик звукового сопровождения мощностью 7,5 кв.

Предполагается, что уверенный прием телевизионных передач Вильнюсского телевизионного центра может быть осуществлен в радиусе до 80 км.

Строительство телевизионного центра и радиодома в Вильнюсе разбито на три очереди. После сооружения первой очереди, которую предусматривается закончить к концу 1956 года, Вильнюсский телецентр начнет передачи кинофильмов. Вторая очередь обеспечит передачу телевизионных программ из студий, театров, концертных залов и других пунктов города, а с пуском третьей очереди будет завершено строительство радиовещательного комплекса республиканского радиовещания. Окончание строительства всего комплекса намечается на 1958 год.

Кроме Вильнюсского телецентра, для лучшего обеспечения населения телевизионными программами в республике предусматривается строительство ряда ретрансляционных станций телевидения. В гг. Каунас и Шауляй, через которые в будущем пройдет радиорелейная линия, предусматривается установка ретрансляционных телевизионных передатчиков мощностью по 2 кв, а от промежуточного пункта в г. Шауляй в сторону г. Клайпеда будет сооружена радиорелейная линия. После окончания строительства этих ретрансляционных станций почти вся территория республики будет обеспечена телевизионными передачами.

**Р. Бршишкис,**

начальник дирекции строящегося телецентра г. Вильнюс

### В Ереване

В столице Армении — Ереване начато строительство телевизионного центра: передающей телеви-

зионной станции и студийного комплекса. Передающая станция должна быть сдана в эксплуатацию в третьем квартале текущего года.

Стовосьмидесятиметровая башня Ереванского телецентра сооружается на восточной окраине города в районе Норкской возвышенности, на высоте 1174 м над уровнем моря. Поскольку выбранная площадка выше центральной части города примерно на 200—250 м, общая высота антенны над городом составит около 450 м.

На телецентре будут установлены типовая телевизионная аппаратура — передатчик изображения мощностью 5 кв и передатчик звукового сопровождения в 2,5 кв, а также четыре УКВ ЧМ вешательных передатчика мощностью 2,5 кв каждый для обслуживания двух радиовещательных программ.

После окончания первой очереди строительства телецентр будет иметь типовое телевизионное кинооборудование и дикторскую кабину с пятью камерными каналами. Кроме того, он будет оснащен передвижной телевизионной станцией «ПТС-52». Позднее войдет в строй и студийный комплекс.

**А. Хараян,**

зам. министра связи Армянской ССР

### В Тбилиси

Тбилисский телевизионный центр строится на плато горы Мтацминда, возвышающейся над городом на 350 м. Антенна телепередатчика устанавливается на стовосьмидесятиметровой башне. А общая высота антенны над уровнем моря составит около 1000 м. Прием передач Тбилисского телецентра будет вестись на значительных расстояниях во многих населенных пунктах Грузии и в соседних республиках — Азербайджане и Армении.

Сейчас строительство идет полным ходом. Закончено сооружение здания передатчика, в котором разместится типовое телевизионное оборудование.

Тбилисский телевизионный центр намечается ввести в строй в третьем квартале текущего года.

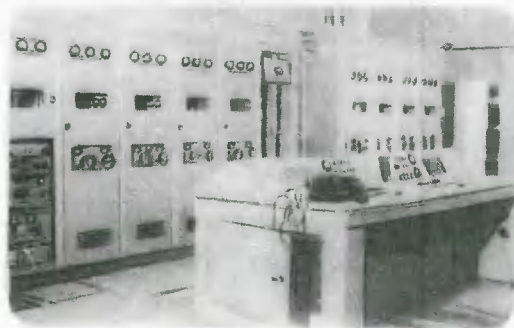
**Г. Христесашвили,**

министр связи Грузинской ССР

# ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ЦЕНТР



Передача из телевизионной студии



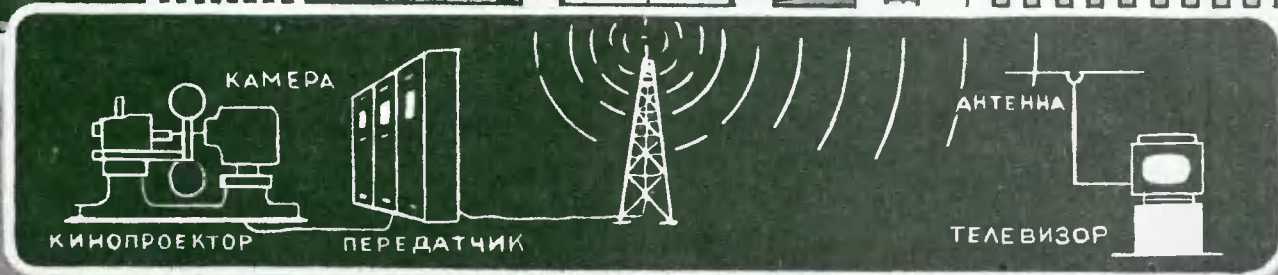
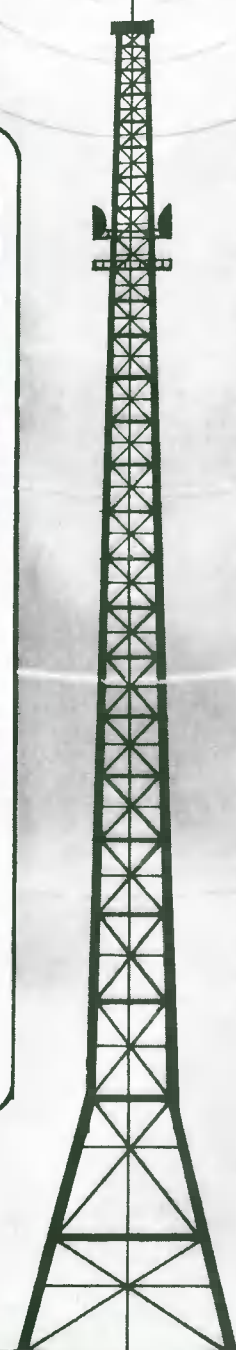
Радиопередатчики телевизионного центра



Телевизионная передача со стадиона



В аппаратной телевизионного центра



ПО ДИРЕКТИВАМ  
**XX**  
СЪВЕДА



МУРМАНСК

АРХАНГЕЛЬСК

ТАЛИН

ЛЕНИНГРАД

ПЕТРОЗАВОДСК

РИГА

МАЛМИНГРАД

КАУНАС /Р/

НОВГОРОД /Р/

ВОЛОГАДА /Р/

ВИЛЬНЮС

МНИНСК

СМОЛЕНСК

ГОМЕЛЬ /Р/

КАЛИНИН /Р/

СМОЛЕНСК

ГОМЕЛЬ /Р/

ЧЕРНИГОВ /Р/

КИЕВ

ОРЕЛ /Р/

МУРСК /Р/

ХАРЬКОВ

ДНЕПРОПЕТРОВСК

ЗАПОРОЖЬЕ /Р/

ОДЕССА

КИЦПЕНЕВ

КРИВОЙ РОГ

СТАЛИНО

РОСТОВ

ЯЛТА

КРАСНОДАР

СТАВРОПОЛЬ

ПЯТИГОРСК

СОЧИ

ТБИЛИСИ

ГРОЗНЫЙ

ТБИЛИСИ

ЕРЕВАН

БАКУ

МОСКВА

КОСТРОМА /Р/

ЯРОСЛАВЛЬ /Р/

ИВАНОВО /Р/

ВЛАДИМИР /Р/

ГОРЬКИЙ

КАЛУГА /Р/

РЯЗАНЬ /Р/

СТАЛИНОГОРСК /Р/

ТАМБОВ

БОРОНЕЖ

САРАТОВ

ВОРОШИЛОВА /Р/

СТАЛИНГРАД

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

АСТРАХАНЬ

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

КИРОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

МОЛОТОВ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

Н. ТАГИЛ /Р/

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

СВЕРДЛОВСК

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

УФА

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

/Р/ МАГНИТОГОРСК

АШХАБАД

АШХАБАД

АШХАБАД

АШХАБАД

АШХАБАД



НОРИЛСК

ОМСК

КАРАГАНДА

НОВОСИБИРСК

ТОМСК

ДНПЖЕРО

СУДЖЕНСК /Р/

КЕМЕРОВО

БАРНАУЛ

ЛЕНИНСК

КУЗНЕЦКИЙ

ПРОВОКОВСКИЙ /Р/

СТАЛИНСК /Р/

КРАСНОЯРСК

ИРКУТСК

ЧИТА

ХАБАРОВСК

БАЙКАЛЬСКОЕ

# РАЗВИТИЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СЕТИ СССР В ШЕСТОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

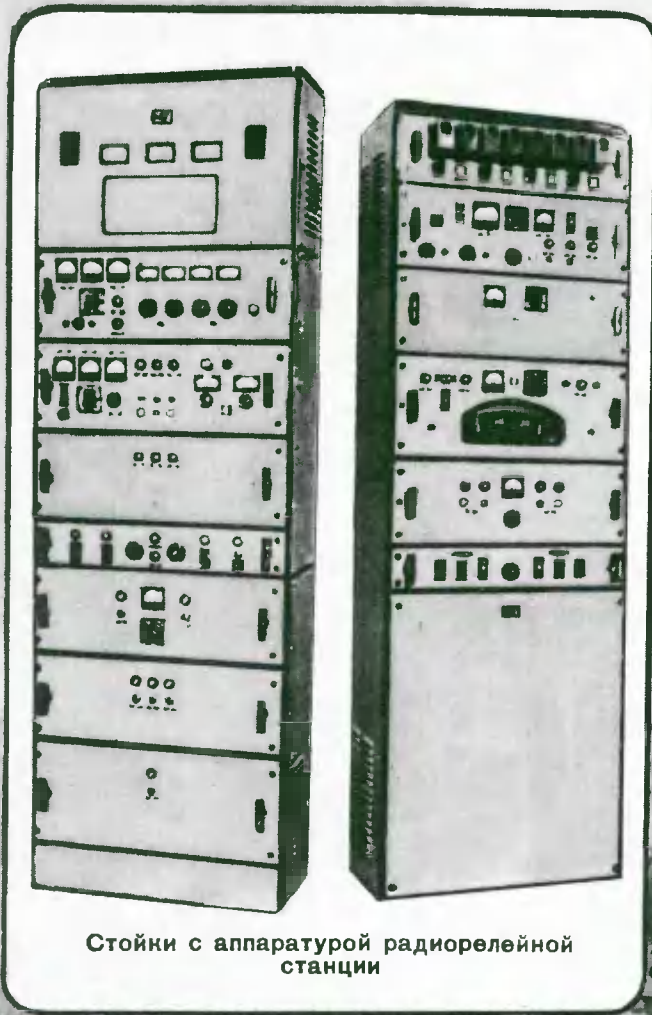
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



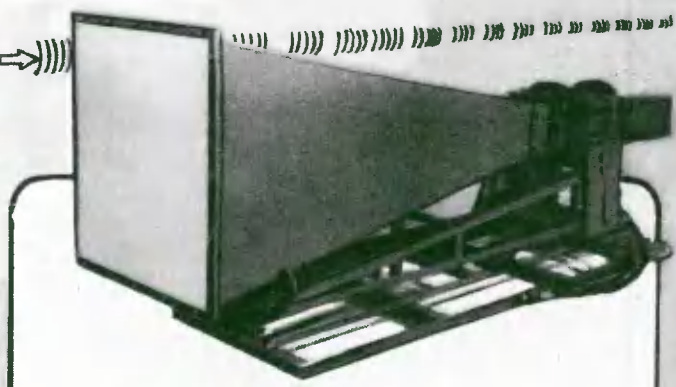
МИНСК - ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ЦЕНТР

РЯЗАНЬ /Р/ - РЕЛЕСАНАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ

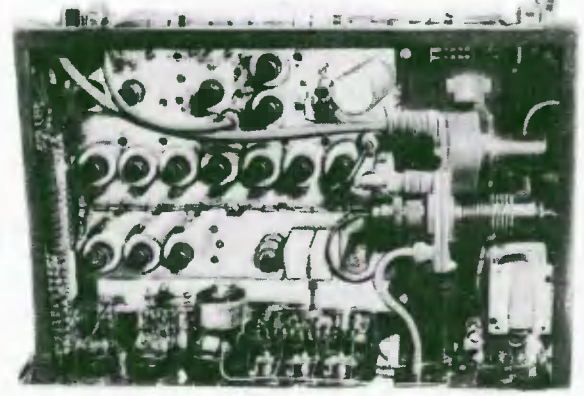
# РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ



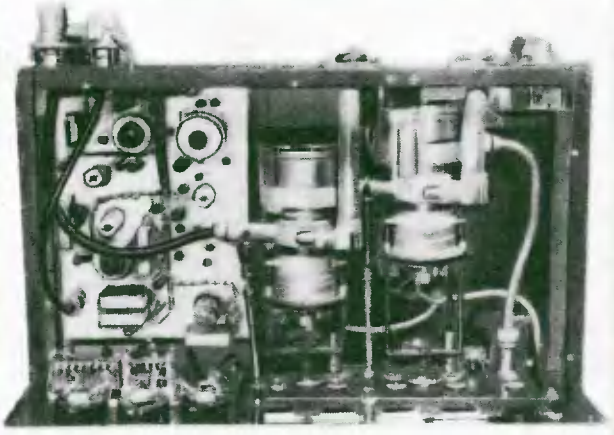
Стойки с аппаратурой радиорелейной станции



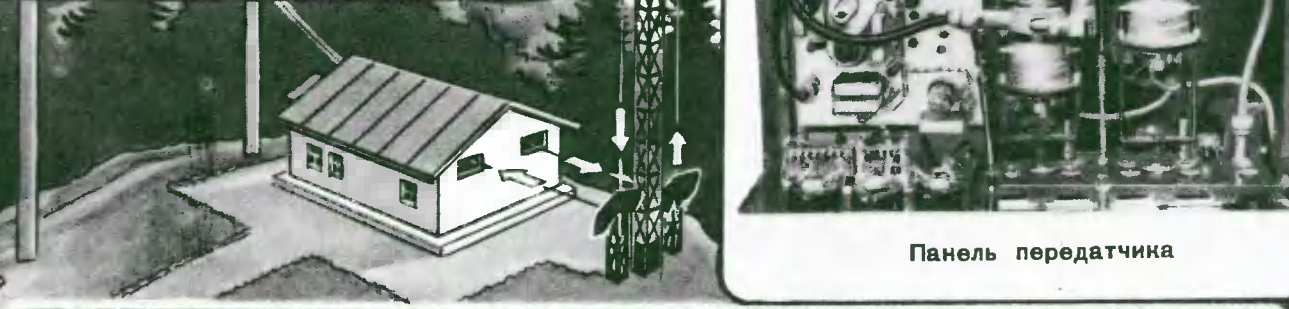
Рупорный излучатель



Панель приемника



Панель передатчика



**„Создать широкую сеть радиорелейных линий связи и ввести в действие за пятилетку не менее 10 тысяч километров этих линий“.**

*(„Из Директив XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану развития на родного хозяйства СССР на 1956—1960 годы“).*

Старинный русский город Рязань неузнаваемо изменился за последние годы. Он стал крупным промышленным центром.

...Недавно над городом высоко вверх поднялись ажурные конструкции семидесятиметровой башни, у подножия которой расположена одна из первых в стране станций радиорелейных линий связи. Такие же башни с параболическими антеннами сооружены по всей трассе Москва—Рязань, примерно в 50 км друг от друга.

Радиорелейная линия Москва—Рязань построена по проекту, разработанному в ленинградском институте «Гипротрансигнализация» под руководством В. М. Круглова. Основные технические сооружения — башни для антенных устройств — спроектированы под руководством А. Г. Соколова и Б. Н. Малинина и построены коллективом треста «Мосстальконструкция». Нельзя не отметить также самоотверженную работу бригад строителей В. Игнатова и С. Нуштаева, которые в сильные морозы минувшей зимы в сложных условиях монтировали эти башни.

Железнодорожные связи, как в Москве, так и в Рязани, вложили много энергии и труда, монтируя сложную радиоаппаратуру. Замечательно проявили себя бригады, возглавляемые старшими электромеханиками Д. Акимовым и П. Дмитриевым, которые в ходе работы глубоко изучили новую технику. Руководили всеми работами связистов инженеры Ю. Коротков и Р. Иванов.

Радиорелейная линия Москва—Рязань предназначена не только для передачи программы телевидения, но также и для служебной связи. Об этом следует рассказать подробнее.

Начнем с того, что инициаторами столь важного дела явились связисты Московско-Рязанской железной дороги. Они смело и напористо решили внедрить новую технику на железнодорожном транспорте. Имеющиеся воздушные линии перестали удовлетворять возросшие потребности службы движения, уплотнять же каналы этих линий с помощью аппаратуры высокой частоты или строить новые оказалось нецелесообразным как с экономической, так и с технической точек зрения. Совсем иное дело беспроводная радиорелейная связь, осуществляемая на ультракоротких волнах. Она допу-

скает многократное уплотнение каналов и имеет куда больше экономических преимуществ.

— Наша радиорелейная линия, — рассказывает главный инженер службы сигнализации и связи Московско-Рязанской дороги А. Н. Колокольников, — дает возможность вести одновременно передачи по двадцати четырем телефонным каналам.

— Значит через междугородный коммутатор или непосредственно через дорожную автоматическую станцию можно по радио соединиться с Рязанью, с любым ее абонентом?

— Совершенно верно. Возможно, что уже в этом году по двум — трем телефонным каналам мы будем вести и телеграфирование, для этого дополнительно установим соответствующую аппаратуру. Так что, в конце концов, отпадет надобность в проводном телеграфе между Москвой и Рязанью.

С радиорелейной линией связи мы начали знакомиться еще в Москве. Вот линейно-аппаратный зал в управлении Московско-Рязанской дороги на Краснопрудной улице в Москве. Отсюда через коммутатор телефонной станции начинается процесс передачи. Телефонная станция специальным кабелем связана с высотным зданием у Красных ворот. Здесь, на самом верхнем его балконе, находится аппаратура «Стрела М», от которой передаваемые сигналы поступают в параболическую антенну, обращенную в сторону ближайшей ретрансляционной станции.

Эта аппаратура разработана в руководимой С. В. Бородинем лаборатории Научно-исследовательского института Министерства связи СССР.

Радиорелейная линия обеспечивает хорошую и устойчивую слышимость: ни атмосферные, ни другие помехи не влияют на ее работу. Даже в случае неисправности оборудования не нарушается бесперебойная связь, так как автоматически включается резервная аппаратура, которая имеется как на конечных, так и на промежуточных ретрансляционных станциях. Источником питания аппа-



ратуры служит высоковольтная линия железнодорожной автоблокировки.

Каким же образом будет осуществляться передача телевидения?

Под Москвой, на радиорелейной станции, наряду с аппаратурой «Стрела М» устанавливается аппаратура типа «Стрела Т», которая создает на линии второй «ствол». Оба «ствола» (для телефонных переговоров и телевидения) имеют одни и те же общие антенные устройства. Эти «ствола» на промежуточных станциях будут делиться с помощью специальных фильтров.

Телевизионные передачи из Москвы будут далее через промежуточные ретрансляционные пункты передаваться в Рязань.

Вместе с И. Г. Горюновым, начальником Рязанской областной дирекции радиотрансляционных сетей, мы отправились в южную, самую возвышенную часть города. Здесь строятся здание ретрансляционной станции Министерства связи и башня телевизионной антенны.

— Башня железнодорожников для нас маловата — всего семьдесят метров, — говорит Горюнов. — Вновь строящаяся башня будет высотой сто восемьдесят метров.

В сооружении центра принимают участие многие строительные и монтажные организации города. Работа идет неплохо. К нынешним октябрьским праздникам начнем принимать телевизионные передачи из Москвы по радиорелейной линии.

Рязань

В. Шипов



# РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ ЛИНИИ В ШЕСТОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

А. Фейгина

По шестому пятилетнему плану предусматривается создание в нашей стране широкой сети радиорелейных линий.

Радиорелейные линии являются в настоящее время одним из наиболее совершенных методов организации многоканальной междугородной телеграфно-телефонной связи и передачи программ телевидения на расстояние в несколько тысяч километров.

Строительство широкой сети мощных радиорелейных линий даст возможность решить наиболее актуальную задачу ближайших лет — задачу создания каналов связи для обмена программами между телецентрами крупнейших промышленных и культурных центров нашей страны. Радиорелейные линии обеспечат также условия для улучшения качества радиовещания, так как дадут возможность передавать программы центрального радиовещания по междугородным каналам на радиочастоты целого ряда крупных городов нашей страны, а также на разветвленную сеть радиостанций УКВ ЧМ вещания. В связи с этим развитие радиорелейной связи в шестой пятилетке должно быть тесно связано со строительством телевизионных центров, ретрансляционных телевизионных передатчиков и радиостанций УКВ ЧМ вещания.

Радиорелейные магистрали свяжут столицу нашей родины Москву с районами Урала, Прибалтики, Белоруссии и др. Программы центрального телевизионного вещания будут передаваться по радиорелейным линиям в Ригу, Таллин, Минск, Вильнюс, Свердловск и другие крупные промышленные и культурные центры нашей страны. Жители десятков и сотен городов и поселков, расположенных в этих районах, а также по трассам радиорелейных магистралей получат возможность смотреть передачи Московского телевизионного центра. В шестой пятилетке намечается также обеспечить возможность обмена программами телевизионного вещания со странами народной демократии.

Наряду со строительством радиорелейных магистралей, обеспечивающих передачу телевидения, намечается сооружение коротких ретрансляционных телевизионных линий для подачи программ телевидения из городов, где имеются телецентры, в близрасположенные города и поселки. Сеть таких линий вокруг Москвы обеспечит передачу программ Московского телевизионного центра в гг. Сталиногорск, Ярославль, Иваново, Кострома, Рязань, Калуга и др.

Разветвленную сеть радиорелейных линий предполагается построить и в гористых районах Средней Азии. Высокогорный рельеф среднеазиатских республик создает благоприятные условия для строительства радиорелейных линий. Размещение радиорелейных станций на вершинах высоких гор позволяет значительно увеличить расстояние между двумя соседними станциями линии. В настоящее время в гористых районах Киргизии уже построены и эксплуатируются несколько радиорелейных линий. Начато сооружение радиорелейной магистрали, которая свяжет столицы трех среднеазиатских союзных республик и в дальнейшем обеспечит возможность обмена телевизионными программами между гг. Алма-Ата, Фрунзе, Ташкент и Сталинабад.

\* \* \*

Многоканальная линия радиосвязи — радиорелейная линия — представляет собой цепочку приемно-передающих радиостанций, каждая из которых принимает сигнал от предыдущей станции, усиливает его и передает на следующую станцию. Расстояние между соседними станциями составляет в среднем 50 км. В условиях горного рельефа это расстояние может быть увеличено и доведено до 100—150 км. Общая протяженность радиорелейной линии может составлять несколько тысяч километров.

На радиорелейных линиях, намечаемых к строительству в шестой пятилетке, предполагается использовать аппаратуру различных типов. Наряду с мощными многоканальными системами, обеспечивающими одновременную передачу более тысячи телефонных каналов и канала телевидения, будут в большом количестве использоваться относительно малоканальные системы на 24—60 телефонных каналов. Выбор того или иного типа аппаратуры определяется потребностями междугородной телефонно-телеграфной связи на каждом конкретном направлении.

Для радиорелейной связи используется диапазон метровых, дециметровых и сантиметровых волн, на котором можно обеспечить передачу весьма широкого спектра частот.

Конструкция различных элементов аппаратуры радиорелейных линий — передатчиков, приемников, а также антенных систем и фидеров — существенно отличается от аналогичных устройств, применяемых для радиосвязи на коротких, средних и длинных волнах. В такой аппаратуре используются специальные типы электровакуумных приборов — высокочастотные металлокермические триоды, клистроны, лампы бегущей волны и другие специальные типы ламп. В качестве колебательных контуров применяются обычно отрезки короткозамкнутых концентрических линий или полые резонаторы.

Для передачи по одному широкополосному каналу радиорелейной линии одновременно большого количества телефонных каналов используется так называемая аппаратура уплотнения, устанавливаемая в линейно-аппаратных залах междугородных телефонных станций. На радиорелейных линиях Министерства связи СССР принят метод разделения каналов по частоте и применяется аппаратура уплотнения, аналогичная с используемой на линиях проводной связи. Это обеспечивает возможность простого сопряжения радиорелейных линий с кабельными, использование радиорелейных линий в качестве вставок в кабельные линии на участках магистралей, где прокладка кабеля затруднена, а также дает возможность их взаимной замены в общей системе электросвязи.

На радиорелейных линиях сооружаются три типа станций:

оконечные радиорелейные станции, с которых начинается передача всех сообщений в одном направлении или заканчивается прием сигналов, поступающих с другого направления;

промежуточные радиорелейные станции без выделения телефонных каналов, в которых принятые сиг-

налы после усиления ретранслируются далее на следующую станцию радиорелейной линии. На промежуточной станции имеется возможность выделения только телевизионной программы, передаваемой по линии, и программы радиовещания;

радиорелейные промежуточные станции с выделением телефонных каналов, которые являются одновременно опорными станциями.

На оконечных радиорелейных станциях производится полная демодуляция с выделением всех низкочастотных каналов. В состав оконечной станции входит приемно-передающая оконечная аппаратура. Аппаратура уплотнения телефонных каналов устанавливается в линейно-аппаратных залах междугородных телефонных станций, откуда по специальным высокочастотным кабелям суммарный модулирующий сигнал подается на передатчик радиорелейной станции. Программа телевидения подается на радиорелейную оконечную станцию либо по высокочастотным коаксиальным кабелям, либо по специальной радиорелейной линии.

На промежуточной станции производится усиление всего спектра частот. Дальнейшая передача сигнала в линию осуществляется на частоте, отличной от принимаемой частоты. Это делается для улучшения развязки между приемной и передающей антеннами.

Промежуточные станции с выделением обеспечивают возможность выделения части телефонных каналов, при этом остальные телефонные каналы передаются дальше по линии. Аппаратура выделения каналов устанавливается в линейно-аппаратных залах междугородной телефонной станции.

В состав оборудования всех пунктов радиорелейной линии входят антенные устройства, устанавливаемые на мачтовых или башенных опорах. Для создания условий прямой видимости между антеннами двух соседних пунктов, которое необходимо для связи в диапазоне сверхвысоких частот, при расстоянии между пунктами 40—50 км требуется высота опор порядка 50—80 м.

В качестве антенных систем на радиорелейных линиях используются параболические и рупорные антенны, а также системы с отражающими зеркалами. Наиболее простой является параболическая антенна. Она представляет собой вогнутое параболическое зеркало, в фокусе которого помещается облучатель. Рупорная антенна включает в себя металлический рупор прямоугольного сечения с облучателем в горловине. За раструбом рупора часто помещают металлическую линзу, или параболические отражатели, повышающие направленность антенны.

Соединение антенны с аппаратурой может осуществляться с помощью фидерной линии или волновода. Но при таком способе передачи высокочастотной энергии значительная часть ее теряется. Кроме того, линия вносит частотно-фазовые искажения сигнала.

Система с отражающими поверхностями (или так

называемая перископическая система) не требует применения соединительных линий. Рупорный облучатель располагается в этом случае в помещении у аппаратуры. Для связи аппаратуры с линией используются два зеркала — одно (эллиптическое) у основания опоры и другое (плоское) на верху опоры. Такая система требует строго определенного расположения опор и технических зданий на всех станциях радиорелейной линии. Опоры для антенны при такой системе должны обладать достаточной жесткостью, чтобы исключить возможность колебания силы сигнала из-за деформации опоры. Описанный способ связи с антенной используется в отечественной радиорелейной аппаратуре на 24—60 телефонных каналов.

Питание аппаратуры радиорелейных линий осуществляется от источников переменного тока. При наличии в районе установки пункта радиорелейной линии гарантированной, круглосуточно действующей сети переменного тока, аппаратура питается от нее и никаких дополнительных устройств для питания пункта не предусматривается. В случае, если в районе расположения станции сеть переменного тока есть, но круглосуточная подача энергии от нее не может быть гарантирована, или же, если источники внешнего энергоснабжения вовсе отсутствуют, на радиорелейном пункте предусматривается установка автономной дизель-электростанции.

На вновь сооружаемых радиорелейных линиях будет широко использоваться дистанционное управление оборудованием и электропитающими установками с целью создания необслуживаемых пунктов. Предусматривается возможность автоматического включения резервного комплекта оборудования такого пункта в случае аварии. На опорные пункты, размещенные через 300—500 км по трассе линии, в которых сосредоточен обслуживающий персонал радиорелейных линий, в случае аварии с промежуточного пункта подается при этом аварийный сигнал. Система резервирования может предусматривать либо переключение на резерв отдельных комплектов аппаратуры, либо целого участка магистрали.

На опорных пунктах создается ряд необходимых технических служб (ремонтные мастерские, лаборатория, гараж) и имеется необходимый штат для обслуживания дистанционно управляемых пунктов, для проведения профилактических осмотров оборудования их и для устранения неисправностей в оборудовании при аварии.

Опорные пункты располагают в крупных городах. Выполнение намеченной программы строительства радиорелейных линий в шестой пятилетке — большая и ответственная задача, которая должна быть решена совместными усилиями работников предприятий Министерства связи и Министерства радиотехнической промышленности.

## ЖУРНАЛ „ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ“

С января текущего года возобновлено издание научно-технического журнала «Электросвязь». Журнал имеет два раздела, освещающие вопросы техники радио и проводной связи. В вышедших четырех номерах журнала помещено много интересных статей по различным разделам радиотехники. Среди них можно отметить статью С. Тишина «Двухканальный однополюсный приемник для радиосвязи на одной боковой полосе», статью М. Шкуда, А. Локшина и В. Агеева, посвященную вопросу автоматизации передающих устройств. В. Минашин дает описание простого частотномодулируемого генератора с реактивной лампой. Новый возбуждатель для передатчика с частотной мо-

дуляцией описан Ф. Кушниром и И. Шидловским. Вопросу распределения частот в радиорелейных линиях посвящена статья А. Соколова. Расчету связи с антенной коротковолнового радиоприемника посвящена статья В. Мельникова. И. Аболиц в своей статье дает анализ работы регенеративного делителя частоты. Расчету системы звукоусиления в закрытом помещении посвящена статья И. Дрейзена. Статья А. Семенова и М. Верзунова «Повышение устойчивости устройств, формирующих однополюсные сигналы» посвящена решению одной из важнейших задач, которые возникают при разработке радиопередатчиков, работающих на одной боковой полосе частот.

Формулы для расчета гармоник несимметричных импульсов анодного тока при работе лампового генератора на комплексную нагрузку приведены в статье С. Ефтянова «Гармонический анализ несимметричных импульсов».

Контроль за уровнем радиовещательной передачи посвящена статья Б. Минца «Контроль радиовещательных передач индикатором средних значений и индикатором пиковых значений».

В журнале также помещены статьи А. Харкевича «К теории идеального приемника» и В. Розова «Методика расчета разности между частотами коротковолновых радиотелеграфных станций».



ков.  $Dp_3$  — 240 витков, всюду провод ПЭЛШО 0,1.

Монтируется приемник на шасси телевизора или на отдельной панели.

### РЕГУЛИРОВКА

Проверив правильность монтажа, подключают источники питания. Прибором ТТ-1 или каким-либо другим проверяют и, если нужно, подбирают напряжение на электродах ламп. После этого подключают антенну и вводят полностью ручку «Контрастность».

В отличие от других телевизоров, где настройка производится сначала по сигналам звукового сопровождения, в телевизорах данного типа первоначальную настройку производят по сигналам изображения и после получения устойчивого изображения настраивают канал звукового сопровождения.

Регулировка сводится к подбору частоты гетеродина. После подстройки гетеродина на максимальную контрастность изображения нужно подстроить контуры усилителя ПЧ. После этого переходят к настройке канала звукового сопровождения (с помощью конденсаторов  $C_{32}$  и  $C_{33}$ ).

Первоначальную настройку следует производить на первый телевизионный канал, так как при этом получается максимальное число витков для катушек  $L_1$  и  $L_2$ . Подстройка на третий канал (вторая программа) осуществляется только подбором числа витков катушек контура гетеродина и усилителя ВЧ. Для настройки на вторую программу можно применить отдельные катушки как в гетеродине, так и в контуре усилителя ВЧ.

В заключение можно отметить, что данный приемник могут построить радиолюбители городов, где телевизионные центры дают только одну программу; кроме местного телецентра, можно принимать сигналы ближайшего телевизионного центра или вести «дальний» прием телевизионных сигналов.

К. Сухов

Москва

### ОБМЕН ОПЫТОМ

## ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ С ВОДЯНЫМ НАПОЛНЕНИЕМ

За последнее время радиолюбители начали применять комнатные телевизионные антенны, помещенные в стеклянные трубки или сосуды, наполненные водой или глицерином. Геометрические размеры таких антенн значительно меньше обычных. Ниже мы публикуем три заметки радиолюбителей о построенных ими антеннах. Такие антенны имеет смысл применять только при сильном сигнале; при слабом сигнале они работают плохо. Редакция просит радиолюбителей сообщать о работе таких антенн.

Тов. Н. Романов (г. Калининград, Московской области) вибраторы антенны размещает в стеклянной трубке 1 (рис. 1, где все размеры в мм), концы которой закрыты пробками 2, в трубке размещаются вибраторы-штыри 3.

Отвод от вибраторов осуществляется отрезком коаксиального кабеля: к одному вибратору присоединяется металлическая оплетка кабеля 4, а к другому — жила кабеля 5. Заполняется трубка дистиллированной водой.

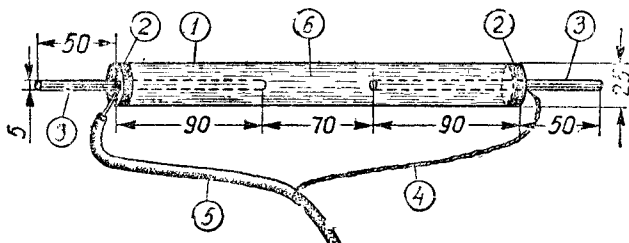


Рис. 1

Настройка антенны производится путем перемещения штырьков-вибраторов, а также поворотом самой антенны.

Несколько другая конструкция антенны с водяным наполнением предложена Л. Васильевым (Москва). В качестве основания также применяется стеклянная трубка 1 (рис. 2), штырьки-вибраторы 2 изготавливаются из алюминиевых или медных полосок, ширина которых немного меньше диаметра трубки. В трубку вставляются резиновые пробки 3 и наливается дистиллированная или проточная вода 4. Отводы от антенны

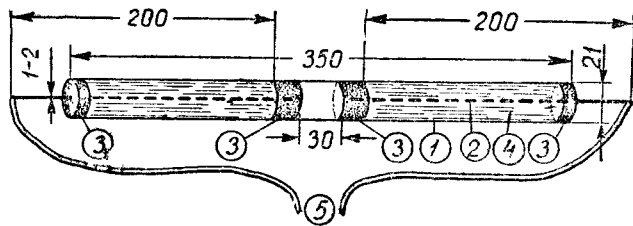


Рис. 2

осуществляются шнуром 5. Настройка также производится перемещением вибраторов и вращением антенны.

\*  
\*

Тов. Б. Агнивцев (Москва) для таких антенн предлагает использовать две обычные бутылки, которые наливаются водой и закрываются пробками, в которые вставляются два куска медного провода диаметром 2—3 мм и длиной 28—30 см. К концам штырей припаивается отрезок шнура, другой конец которого заделывается на штеккер телевизора.

Регулировка такой антенны осуществляется перемещением бутылки по столу и изменением длины проводов, погруженных в воду.

# Новые унифицированные узлы развертывающих устройств массовых телевизоров

В. Иванов, К. Рунов

Унификация основных узлов и деталей телевизоров, целью которой является организация их централизованного крупносерийного производства, является одним из важнейших условий, необходимых для резкого увеличения выпуска телевизоров. Централизованное производство основных узлов, разработанных с учетом современных технических требований, позволит существенно улучшить качество телевизоров и уменьшить их себестоимость, даст возможность более эффективно организовывать ремонт и обслуживание телевизоров, облегчит и ускорит разработку новых моделей.

В связи с этим предприятия Министерства радиотехнической промышленности в настоящее время выполняют ряд работ по созданию и освоению в массовом производстве комплекса узлов телевизоров.

В конце 1955 года Всесоюзным научно-исследовательским институтом Министерства радиотехнической промышленности были разработаны и внедрены в производство узлы развертывающих устройств для телевизоров: выходной автотрансформатор строчной развертки и отклоняющая система.

Эти узлы предназначены для использования во вновь разрабатываемых или модернизируемых телевизорах, в которых применяются кинескопы с прямоугольными экранами, размеры которых по диагонали равны 35, 43 и 53 см, угол отклонения электронного луча составляет 70°, а требуемые на аноде напряжения от 12 до 15 кВ. Особенностью новых узлов является то, что, несмотря на свою простоту, они позволяют получить параметры развертки, оговоренные существующими требованиями для телевизоров первого класса. При этом изменение величины тока отклонения в зависимости от анодного напряжения, требующегося для различных кинескопов, достигается изменением режима выходных каскадов развертки.

Унифицированные узлы по своим конструктивным и электрическим параметрам тесно связаны друг с другом и рекомендуются для использования в развертывающих устройствах с применением новых телевизионных ламп (рис. 1).

Новые узлы позволяют получить

развертку, имеющую нелинейность по строкам не более 10% и геометрические искажения раstra типа «бочка» и «подушка» не более 2%. При этом различие размеров противоположных сторон изображения и различие размеров диагоналей также не превышает 2%. При приеме телевизионного изображения испытательной таблицы 0249 от КИТУ унифицированная отклоняющая система с новыми кинескопами обеспечивает получение разрешающей способности в центре 600 и на краях 550 линий. Время обратного хода по строкам не превышает 10%. Скоростная модуляция и волнистость раstra малозаметны. Мощность, потребляемая строчной разверткой от источника анодного питания, не превосходит 14 Вт при напряжении 210 в для кинескопов с размером экрана по диагонали 35 см и 24 Вт при напряжении 290 в для кинескопов с экраном 53 см.

Унифицированные узлы имеют значительный запас электрической прочности. Они проходят испытания на специальной установке в форсированном режиме, при котором на высоковольтной обмотке автотрансформатора создается напряжение 25 кВ.

## ВЫХОДНОЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Несмотря на кажущуюся простоту автотрансформаторов строчной развертки, они являются одними из наиболее сложных узлов телевизоров. Эти автотрансформаторы работают

в условиях высоких напряжений, что при малых габаритах усложняет получение необходимой электрической прочности и борьбу с коронированием.

При конструировании унифицированного выходного автотрансформатора строчной развертки был учтен опыт производства и эксплуатации подобных автотрансформаторов как в Советском Союзе, так и за рубежом. Основные электрические характеристики блока строчной развертки с новым автотрансформатором даны в табл. 1.

В качестве магнитопровода применяется порошкообразный ферромагнетик — оксифер с магнитной проницаемостью 600. Размеры магнитопровода, имеющего П-образную форму и квадратное сечение, подобраны таким образом, чтобы сочетать минимальные габариты с окном, обеспечивающим достаточную электрическую прочность.

Основная обмотка (выводы 1—6 трансформатора  $Tr_2$  на рис. 1) наматывается на прямоугольном каркасе из бакелизированной бумаги проводом ПЭВ-2 диаметром 0,23 мм. Намотка рядовая и имеет 810 витков, число слоев обмотки 10. Отводы берутся: 2-й от 30-го, 3-й от 135-го, 4-й от 270-го, 5-й от 515-го витков. Между рядами обмотки прокладывается слой кабельной бумаги толщиной 0,12 мм. Обмотка размещается от края катушки не менее чем на 2 мм.

На каркасе размещается дополнительная обмотка (7—8), имеющая 60 витков такого же провода. Она может быть использована для получения импульсов в случае применения в телевизоре автоподстройки частоты строк схемы АРУ и т. д. Для повышения электрической прочности катушка пропитывается специальным составом.

Высоковольтная обмотка автотрансформатора (вывод 6—анод лампы  $L_4$ ) размещается на пластмассовом тонкостенном каркасе, имеющем специальный вырез для закрепления

Таблица 1

Наименование параметра	Размер экрана кинескопа по диагонали и величина напряжения источника питания		
	35 см, 210 в	43 см, 250 в	53 см, 290 в
$I_{ампл.}$ анодного тока выходной лампы, ма	200	210	235
$I_{эф}$ анодного тока выходной лампы, ма	47	55	65
$I_{эф}$ экранного тока выходной лампы, ма	16	18	19
Напряжение на экранной сетке выходной лампы, в	115	125	130
Напряжение вольтодобавки, в	505	555	650
Размах тока в строчных отклоняющих катушках, ма	780	800	1000
Ускоряющее напряжение кинескопа, кВ	12,5	14,5	15,5
Внутреннее сопротивление высоковольтного выпрямителя, мгом	10	10	10

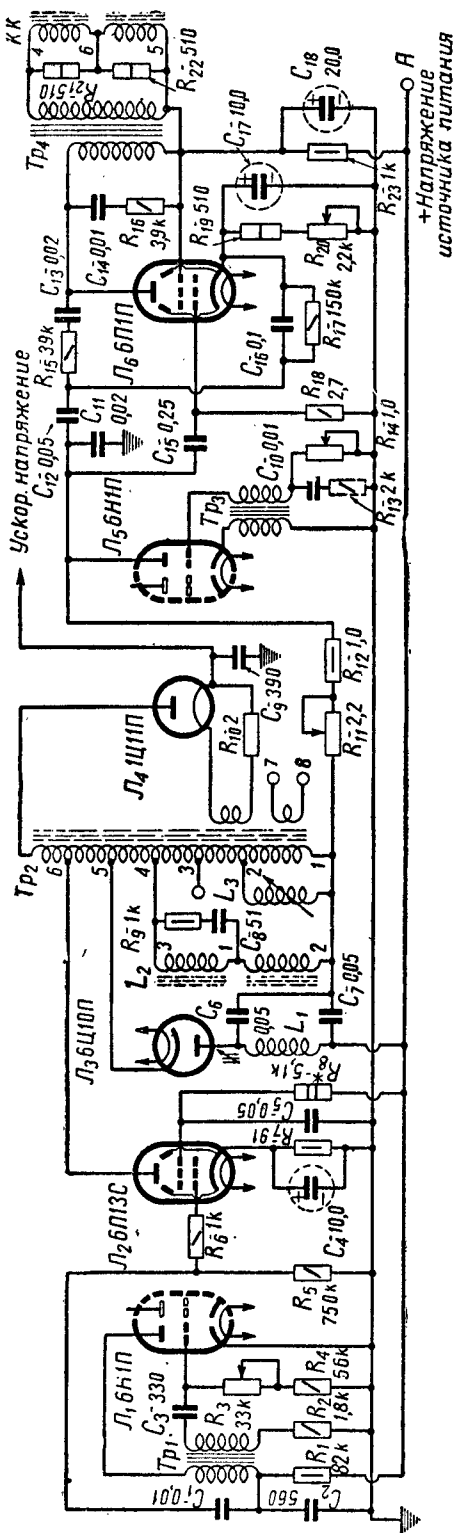


Рис. 1. Принципиальная схема блока строчной и кадровой разверток телевизора. Величины R и C, обозна-

на оксиферовом сердечнике. Намотка — типа «универсаль», шириной 5 мм и состоит из 775 витков провода ПЭЛШО-0,1. Высоковольтная обмотка, так же как и основная, пропитывается специальным составом, после чего вместе с пластмассовым кронштейном обволакивается специальной массой. Взаимное расположение обмоток видно на рис. 2.

Магнитопровод автотрансформатора вместе с установленными на нем обмотками стягивается при помощи латунной шпильки и жесткой скобы двумя гетинаксовыми щеками, на которых укреплены выводные лепестки.

При конструировании нового автотрансформатора особое внимание было обращено на крепление высоковольтного кенотрона типа 1Ц1П;

Цокольная часть кенотрона плотно укрепляется в клорвиниловой втулке, расположенной на гетинаксовой щеке. Ламповая панель после подпайки к ней накального витка и проволочного сопровитвления R<sub>10</sub>\* завальцовывается в алюминиевый колпачок, который находится под высоким напряжением. В качестве высоковольтного провода в новом автотрансформаторе используется провод в полиэтиленовой изоляции.

Применение оксифера, специальная установка кенотрона, простота обмоток автотрансформатора, а также рациональное решение элементов, обеспечивающих его электрическую прочность, позволили значительно сократить количество деталей в узле, его вес, габариты.

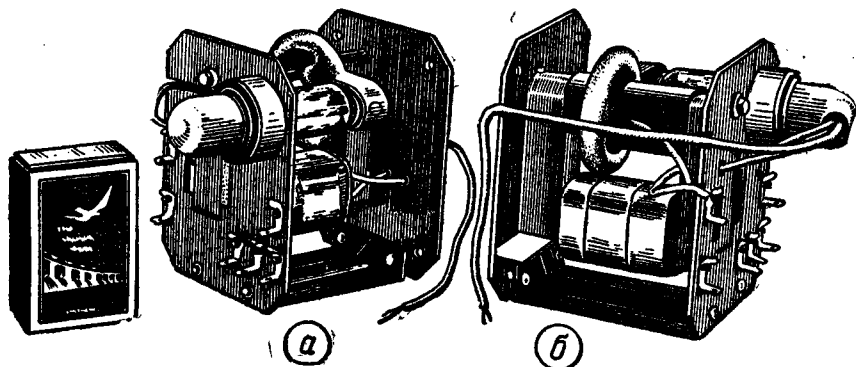


Рис. 2. Выходной автотрансформатор строчной развертки: а — вид со стороны кенотрона; б — вид со стороны катушек

при этом преследовались следующие цели: максимально сократить расстояние между высоковольтной обмоткой автотрансформатора и анодным выводом кенотрона; рациональной заделкой концов витка для питания накала кенотрона и специальными антикоронными устройствами обеспечить надежную защиту от истечения электричества в воздух; конструктивно оформить автотрансформатор таким образом, чтобы его можно было устанавливать непосредственно на шасси; обеспечить легкую замену кенотрона (рис. 2, а).

Кенотрон расположен параллельно оси высоковольтной обмотки. Его анодный вывод входит в пружинный контакт, свободно плавающий в специальном антикоронном цилиндре, который скрыт в пластмассовом кронштейне, установленном на высоковольтной обмотке автотрансформа-

Приведенная ниже сравнительная табл. 2 дает представление об основных конструктивно-экономических показателях нового выходного автотрансформатора строчной развертки по сравнению с прежними автотрансформаторами.

### ОТКЛОНЯЮЩАЯ СИСТЕМА

Отклоняющая система, рассчитанная на использование с современными кинескопами, имеющими большой угол отклонения электронного луча, должна обладать высокой эффективностью, иметь минимальные потери для получения экономичной развертки и минимальные геометрические искажения. Наряду с этим конструкция системы должна быть простой и допускать массовый выпуск.

При разработке новой отклоняющей системы вышеуказанные требо-

чения\*, подбираются в зависимости от размера кинескопа (величины, приведенные на рисунке, относятся к 35-см трубке). Обмотка 7—8 используется в случае применения автоподстройки

\* Для кинескопов с размером экрана по диагонали 35 см R<sub>10</sub> имеет величину 2,5 ом, для кинескопов с размером экрана 43 см — 4,5 ом, для кинескопов с размером экрана 53 см — 8 ом.

Выходной автотрансформатор строчной развертки телевизоров	Колич. деталей	Вес, кг	Габариты, мм	Потребляемая электроэнергия от выпрямителя, Вт
Экран*, Луч*	56	0,53	110×103×75	24,8 (при 10 кв)
Авангард*	51	0,65	125×93×85	24,0 (при 10 кв)
Темп*	41	0,61	14×124×75	28,8 (при 12 кв)
Унифицированный автотрансформатор	34	0,32	90×102×68	19 (при 14 кв) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Для кинескопов с диагональю экрана 13 см.

вания были удовлетворены. В первую очередь следует отметить особенность изготовления строчных и кадровых катушек, которые наматываются в специальных приспособлениях, обеспечивающих необходимую форму катушек в процессе намотки. Это позволяет получить полную повторяемость формы катушек, обычно

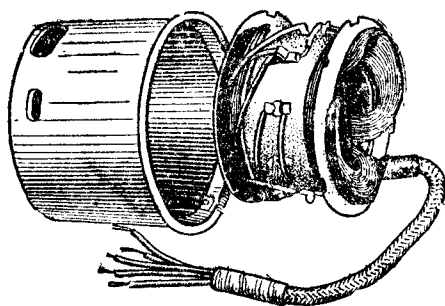


Рис. 3. Отклоняющая система (кажух снят)

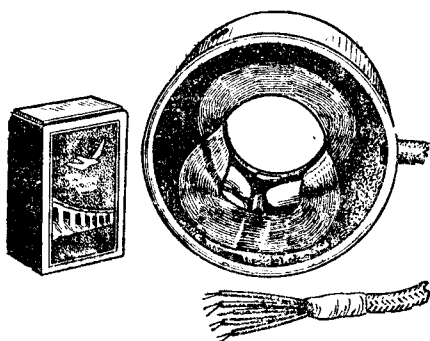


Рис. 4. Отклоняющая система

трудно достигаемую при других способах изготовления. Размеры катушек отработаны в процессе длительных исследований и рассчитаны на существующую у отечественных кинескопов форму перехода от горлышка к конусу.

Отклоняющие катушки строк и кадров наматываются проводом

ПЭВ-2 диаметром 0,35 мм (строчные катушки) и 0,44 мм (кадровые). Строчные содержат 225 + 225 витков, а кадровые 160 + 160. В процессе намотки катушки покрываются специальными клеющими составами, которые после полимеризации позволяют сохранить заданную при намотке форму даже при значительных механических нагрузках.

Катушки фиксируются в фигурных вырезах двух гетинаксовых щек и изолируются друг от друга при помощи прокладок (рис. 3).

Катушки разделяются четырьмя планками, толщина которых подобрана таким образом, чтобы получить минимально заметную волнистость в левой части раstra. Для повышения эффективности отклоняющей системы применяется оксиферовое кольцо; перед установкой кольцо слегка нагревается и разнимается на две части.

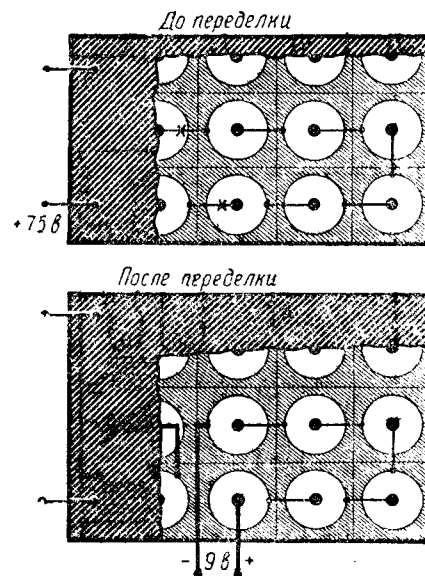
Конструкция отклоняющей системы не имеет металлизированной пластмассовой шпули, применявшейся ранее в системах отечественного изготовления, которая значительно усложняет конструкцию и увеличивает габариты.

Ночая отклоняющая система рассчитана на использование с кинескопами, имеющими поверхностную металлизацию и защитное лаковое покрытие с высокой электрической прочностью. Система закреплена в цилиндрический алюминиевый топкостенный кожух диаметром 83 мм и длиной 65 мм (рис. 4). В соответствующее отверстие кожуха выведен экранированный жгут с проводниками для подключения отклоняющей системы.

До настоящего времени все выпускаемые отечественной промышленностью отклоняющие системы были объединены с довольно громоздкими и тяжелыми системами магнитной фокусировки. Разработка новых кинескопов с электростатической фокусировкой позволила вместо фокусирующе-отклоняющей системы унифицировать только отклоняющую, что, безусловно, значительно упростило конструкцию.

## ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКА «РОДИНА-52» ОТ КОМПЛЕКТА БАТАРЕЙ ПРИЕМНИКА «РОДИНА-47»

Для того чтобы приспособить комплект батарей от приемника «Родина-47» для питания приемника «Родина-52», необходимо аккуратно снять верхнюю крышку батарей БАС-70 и в правом углу ее осторожно ножом или стамеской сделать



надкол мастики. Затем, слегка ударяя молотком по стамеске, необходимо удалить основной слой мастики, чтобы вскрыть шесть элементов. После аккуратного удаления мастики остается перекусить соединительные провода в местах, обозначенных на верхнем рисунке крестиками, и соединить так, как показано на нижнем рисунке. Сделав выводы от батарей в 9 в, батарее следует снова залить мастикой, затем приклеить крышку, и батарея готова. Выводы следует выполнять многожильным проводом.

В. Христокос

Шептыкульский совхоз,  
Кокчетавская обл.

# Электромеханические ФИЛЬТРЫ

А. Бронников

Любая избирательная цепь характеризуется тремя наиболее важными параметрами: крутизной спадов кривой затухания, потерями, вносимыми цепью в пределах полосы пропускания и за ее пределами, и шириной полосы пропускания частот. Чем выше добротность  $Q$  элементов избирательной цепи, тем меньше вносимые потери в пределах полосы пропускания и тем круче спады кривой избирательности. Однако получить достаточно высокую добротность  $Q$  элементов обычного индуктивно-емкостного фильтра весьма затруднительно. Так, например, для фильтра частот, лежащих в пределах  $100 \div 1000$  кГц, трудно изготовить катушки индуктивности, которые обладали бы достаточно малыми габаритами и имели бы величину  $Q$ , превышающую 200 единиц.

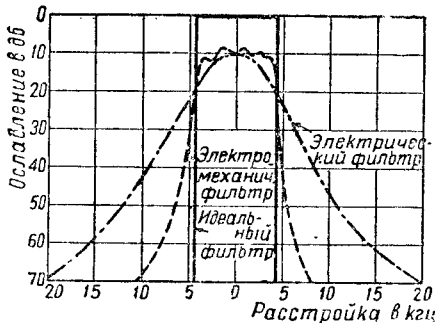


Рис. 1

Если в избирательной цепи использовать в качестве колебательных систем вместо катушек индуктивности и конденсаторов механические резонаторы, то можно получить более высокие значения  $Q$ . Механические резонансные «контуры», выполненные в виде упругих вибрирующих металлических пластин, стержней или дисков, при использовании стали имеют «добротность» порядка двух—трех тысяч, при применении алюминия и его сплавов — пяти—десяти тысяч, магниевые в режиме крутильных колебаний имеют добротность до 100 тысяч. Кварцевые резонансные контуры обладают еще большей доброт-

ностью: 30—40 тысяч в воздухе и 300—400 тысяч в вакууме.

На рис. 1 для сравнения изображены характеристики трех типов фильтров: электрического, электро-механического и идеального. Как видно из приведенного рисунка, кривая избирательности электро-механического фильтра значительно лучше и приближается к кривой идеального фильтра.

Электро-механический фильтр, предназначенный для пропускания полосы радиочастот, может быть выполнен в виде нескольких механических резонансных контуров с механической связью между ними и с использованием электро-механических преобразователей на обоих его концах. Для диапазона частот  $100 \div 1000$  кГц наиболее подходящими будут преобразователи пьезоэлектрического или магнитострикционного типа. В практических конструкциях наиболее часто применяются магнитострикционные преобразователи.

В общем виде преобразователь этого типа представляет собой катушку с вставленным внутрь магнитострикционным стержнем определенных размеров (в зависимости от необходимой резонансной длины волны). Стержень поддерживается в частично намагниченном состоянии постоянным магнитом, а переменный ток, проходящий по катушке, или увеличивает, или уменьшает намагничивание стержня. Это создает соответствующее уменьшение или увеличение длины стержня, так как магнитострикционный стержень сжимается пропорционально намагничиванию. Если частоту переменного тока, проходящего через катушку, сделать равной собственной частоте продольных колебаний стержня, то величина перемещения, производимого определенной амплитудой тока, сильно возрастает.

Изготавливается стержень обычно из чистого никеля, который обладает хорошими магнитострикционными свойствами. Однако этот резонатор имеет крупный недостаток, заключающийся в том, что вихревые токи создают в нем потери, снижающие

эквивалентную добротность, кроме того, механическая добротность никеля сравнительно низка — порядка нескольких сотен. Поэтому в последнее время широкое распространение получают ферритовые магнитострикционные резонаторы, которые имеют достаточно высокую механическую добротность и небольшие электрические потери.

Несмотря на то что электро-механические фильтры начали применяться сравнительно недавно, в настоящее время предложено довольно большое количество разнообразных конструкций фильтров, которые ориентировочно можно разбить на три группы: фильтры с резонаторами из прямоугольных пластин, фильтры с дисковыми резонаторами и фильтры с цилиндрическими резонаторами.

На рис. 2 изображен фильтр, состоящий из ряда плоских прямо-

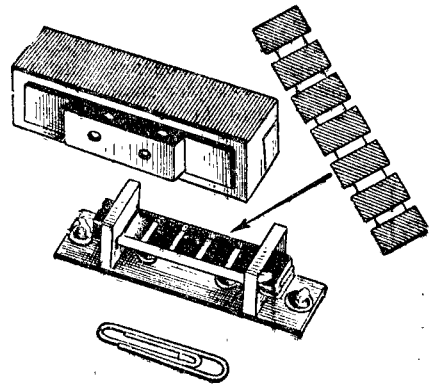


Рис. 2

угольных пластинок, соединенных между собой парами тонких металлических проволочек. Все пластинки настроены на одну резонансную частоту; проволочки же служат элементами связи между пластинками. Крепление проволочек к пластинкам осуществляется посредством точечной сварки.

Пять средних пластинок, изготовленных из нержавеющей стали толщиной 0,12—0,13 мм, имеют высокое  $Q$  и сравнительно небольшой температурный коэффициент расширения.

Две оконечные никелевые пластины являются магнитострикционными преобразователями. Полный комплект пластин монтируется в оправу, как это показано на рис. 2.

Другой вариант конструктивного выполнения фильтра показан на рис. 3. Здесь механические резона-

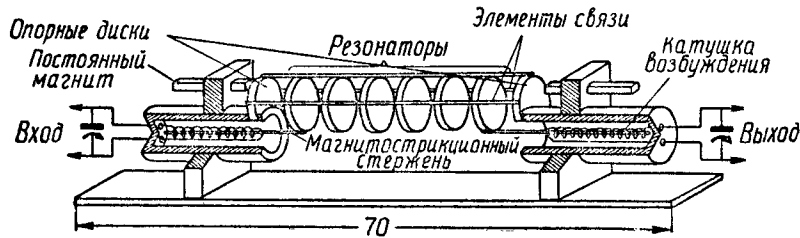


Рис. 3

торы выполнены в виде дисков, соединенных между собой несколькими длинными тонкими проволочками. Резонатор магнитострикционного преобразователя выполнен в виде тонкого никелевого стержня.

В последнее время все более широкое распространение находят электромеханические фильтры с ферритовыми резонаторами. На рис. 4 схематически показано устройство простейшего трехконтурного фильтра, в качестве промежуточного «контура» которого использован ферритовый резонатор (труба или цилиндр). Он проходит через металлическую трубку, служащую экраном, предупреждающим возникновение непосредственной электрической связи между катушками  $L_1$  и  $L_2$ . Более

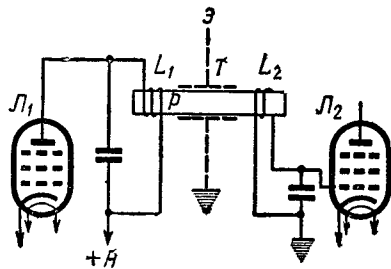


Рис. 4

сложная конструкция фильтра с ферритовыми резонаторами изображена на рис. 5. Здесь промежуточные контуры выполнены в виде полуволновых цилиндров, соединенных друг с другом посредством тонких (длиной  $\frac{\lambda}{8}$ ) проволочек.

**Диапазон рабочих частот.** Резонансная частота фильтра в основном определяется геометрическими размерами механических резонаторов, а также материалом, из которого эти резонаторы изготовлены.

Нижний частотный предел, очевидно, будет ограничиваться практически допустимыми размерами резонаторов, а верхний при использовании резонаторов длиной в полволны — допустимой точностью изготовления резонаторов. Так как для нормальной работы фильтра разброс резо-

нансных частот отдельных резонаторов должен быть очень небольшим, то требования к точности изготовления резонаторов сильно возрастают с повышением частоты. Например, при  $f_0 = 450 \div 500$  кГц, для обеспечения необходимого для нормальной работы фильтра разброса резонансных частот менее чем 100 Гц



Рис. 5

размеры резонатора должны быть выполнены с точностью до 1 микрона.

В настоящее время электромеханические фильтры используются в диапазоне частот от 100 до 1000 кГц.

**Ширина полосы пропускания фильтра** зависит от размеров и материала резонаторов и элементов механической связи, а также от местоположения точек крепления элементов связи с резонаторами. Так как механическая добротность резонаторов довольно высока, то при удачном выборе способа крепления, при котором обеспечивается минимальное вносимое затухание, можно получить сравнительно узкую полосу пропускания. Вопрос расширения полосы пропускания пока еще мало изучен. Во всяком случае, разрешение этого вопроса пока еще не наталкивается на такие трудности, как, скажем, вопрос о повышении резонансной частоты фильтра. Уже созданы электромеханические фильтры, имеющие полосу пропускания порядка 14 кГц при  $f_0 = 455$  кГц. Обычно же фильтры изготавливаются на полосу частот 0,3; 0,8; 3,1; 6,0 и 10 кГц в зависимости от класса приемника, для которого они предназначены.

**Форма кривой затухания.** Самым важным преимуществом электромеханического фильтра перед электрическим, несомненно, является то, что форма кривой затухания его весьма близко приближается к прямоугольной (см. рис. 1). Даже довольно сложный и дорогостоящий электрический фильтр заметно уступает в этом отношении сравнительно простому и дешевому электромеханическому фильтру.

Крутизна спадов кривой затухания в основном зависит от количества примененных в фильтре резонаторов, а также и от их механической добротности. На рис. 6 показана зависимость формы кривой затухания от числа резонаторов фильтра. Очевидно, имеется какая-то граница, после которой дальнейшее увеличение числа резонаторов не дает ощутимого эффекта. Поэтому, как правило, даже в хороших фильтрах применяют не более шести—восьми механических резонаторов, при этом потери в полосе пропускания составляют  $15 \div 25$  дБ, а подавляющая часть потерь приходится на электромеханические преобразователи.

**Зависимость параметров фильтра от температуры.** Как уже было отмечено ранее, резонансная частота, а также и ширина полосы пропускания электромеханических фильтров в основном зависят от геометрических размеров и материала резонаторов.

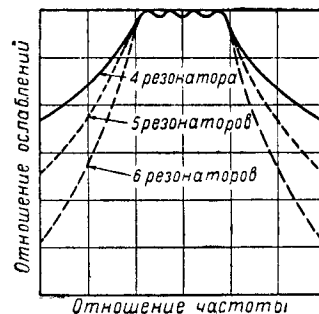


Рис. 6

Поэтому изменение геометрических размеров резонаторов, вызванное изменением температуры окружающей среды, неизбежно повлечет за собой уход резонансной частоты и изменение ширины полосы пропускания фильтра. Если не принимать никаких специальных мер для борьбы с этими явлениями, то пределы изменений ширины полосы пропускания и уход резонансной частоты могут быть весьма значительными. Кроме того, при повышении или понижении температуры сильно изменяется модуль упругости материала резонатора, что также ведет к изме-

нению резонансной частоты. Например, если резонаторы фильтра изготовлены из простой стали, то уход резонансной частоты при перепаде температур в  $100^{\circ}\text{C}$  будет более чем  $1\text{ кГц}$ . Поэтому при выборе материала для резонаторов необходимо руководствоваться не только соображениями получения максимальной механической добротности резонаторов, но также и учитывать температурную стабильность этого материала. Обычно резонаторы делаются из специальных сортов нержавеющей стали или из инвара; это обеспечивает достаточно хорошую температурную стабильность фильтров.

**Габаритные размеры и вес.** Размеры электромеханического фильтра в основном зависят от формы и числа его резонаторов, а также от резонансной частоты, которая определяет размер последних. Именно по этим причинам электромеханические фильтры с распределенными параметрами обычно не изготавливаются на частоты ниже  $100\text{ кГц}$ , так как в противном случае размеры их должны быть сильно увеличены. Внешние размеры и вес электромеханических фильтров для частот  $100\text{—}1000\text{ кГц}$ , как правило, значительно меньше, чем у равноценных по избирательности фильтров, из катушек индуктивности и конденсаторов. Например, одна из моделей фильтра на резонансную частоту  $455\text{ кГц}$  имеет вес менее  $30\text{ г}$  и занимает объем около  $15\text{ см}^3$ . Однако и эти величины не могут считаться предельными. Очевидно, дальнейшее усовершенствование конструкции фильтра, а также применение новых материалов позволит снизить эти величины. Необходимо также отметить, что «цепочечная» конструкция фильтра создает определенные удобства при использовании его в блоке усиления. Поперечные размеры фильтров приблизительно соответствуют диаметрам сверхминиатюрных ламп и полупроводниковых триодов. Это приводит к общему уменьшению радиоустройства.

**Влияние вибраций.** Действие кинетической энергии, возникающей при вибрации и тряске, на составные элементы фильтра зависит от массы и ускорения, возникающего при перемещении этих элементов. Так как масса составных элементов фильтра очень мала, а ускорение можно значительно снизить путем хорошей амортизации, то воздействие сил инерции практически не сказывается.

**Применение электромеханических фильтров.** Несмотря на то что электромеханические фильтры для радиочастот появились сравнительно недавно, а вопросы конструирования и технологии изготовления их разработаны еще очень слабо, они нахо-

дят все более широкое применение в радиоаппаратуре. В основном эти фильтры предполагается применять в усилителях напряжения ПЧ специальных и радиовещательных приемников. Однако область применения электромеханических фильтров будет постоянно расширяться.

При разрешении вопроса о возможности и целесообразности применения электромеханических фильтров в каком-либо устройстве необходимо в

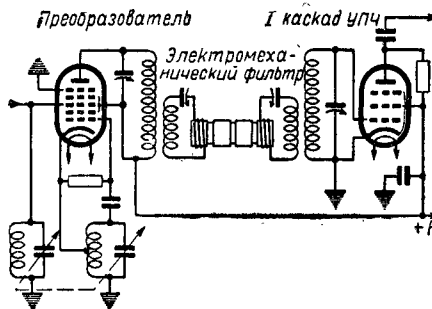


Рис. 7

каждом конкретном случае оценить влияние их преимуществ и недостатков на работу всего устройства в целом. Электромеханические фильтры при одинаковых размерах и равном весе с электрическими, позволяют получить значительно лучшие электрические характеристики (прямоугольную резонансную кривую, меньшие вносимые потери в пределах полосы пропускания, стабильность в работе и т. д.) и при одинаковых электрических характеристиках дают возможность заметно снизить стоимость, размеры и вес аппаратуры.

Наряду с отмеченными крупными преимуществами необходимо обратить внимание и на их существенные недостатки. Диапазон рабочих частот электромеханических фильтров пока еще очень узок, а сами частоты сравнительно низки. Требования к точности механической обработки резонаторов фильтра чрезвычайно высокие и, конечно, затрудняют их массовое производство. Совершенно не выяснен вопрос о влиянии вибраций повышенной частоты на работу фильтров. Отсутствие регулировочных элементов в электромеханическом фильтре создает известные затруднения при общей настройке аппарата, в котором эти фильтры применены.

Устранение хотя бы части отмеченных недостатков позволит значительно расширить область применения электромеханических фильтров. Не исключена возможность, что некоторые компромиссные решения

могут быть найдены путем комбинации электромеханических фильтров с электрическими.

В заключение весьма кратко рассмотрим возможности применения электромеханических фильтров в различных типах приемников.

На рис. 7 показана часть принципиальной схемы обычного радиовещательного приемника с электромеханическим фильтром, расположенным между преобразователем и первым каскадом усиления напряжения ПЧ. Для сохранения прямоугольности частотной характеристики приемника при применении электромеханического фильтра необходимо иметь достаточно широкую полосу пропускания усилителя ПЧ.

Использование электромеханических фильтров в дешевых массовых приемниках нельзя считать целесообразным, так как существующие полосовые электрические фильтры вполне удовлетворяют требованиям избирательности, предъявляемым к этим приемникам, а усложнение процесса регулировки приемников в заводских условиях при использовании электромеханических фильтров вряд ли будет оправдано. Кроме того, расширение полосы пропускания усилителя напряжения ПЧ приведет к уменьшению усиления по промежуточной частоте.

В сложных приемниках, где избирательность играет более существенную роль, применение электромеханического фильтра будет весьма целесообразно. Потери в усилении, вызванные расширением полосы пропускания усилителя напряжения ПЧ, могут быть легко скомпенсированы введением дополнительного каскада усиления. Такой каскад позволит также заметно улучшить работу автоматической регулировки усиления.

В очень сложных приемниках, где обычно имеется регулировка полосы пропускания по промежуточной частоте, очевидно, придется применить набор из двух—четырех электромеханических фильтров, рассчитанных на различные полосы пропускания, при этом можно ожидать существенное упрощение механизма, с помощью которого будет осуществляться управление шириной полосы пропускания.

Если для радиовещательных приемников требование высокой избирательности является лишь желательным, то для специальных приемников оно становится совершенно необходимым.

Кривая избирательности таких приемников должна максимально приближаться к идеальной. Крутые спады кривой избирательности электромеханических фильтров позволяют не только выполнить поставлен-

ные требования, но даже сократить существующий разнос между несущими частотами и тем самым высвободить часть диапазона для других каналов связи. Например, при промежуточной частоте 455 кГц и полосе пропускания 10 кГц можно приблизительно вдвое уменьшить разнос между несущими частотами. При более узких полосах пропускания указанное преимущество проявляется еще сильнее.

Кроме того, прямоугольная частотная характеристика электромеханических фильтров позволит несколько увеличить реальную чувствительность приемника за счет улучшения отношения сигнал/шум.

Весьма часто в СВЧ-приемниках предусматривается режим приема телеграфных сигналов. Как известно, в этом режиме для увеличения реальной чувствительности приемника необходимо сократить полосу пропускания до нескольких сот герц. Создание электрических фильтров на такую узкую полосу является практически невыполнимой задачей. В этом случае обычно используют дорогостоящие и дефицитные кварцевые фильтры. Применение в приемниках телеграфных сигналов узкополосных электромеха-

нических фильтров дает возможность резко сократить расход дефицитного кварцевого сырья. К этому нужно добавить возможность замены кварцев так же в маломощных гетеродинах на фиксированные частоты, так широко используемых в СВЧ-технике.

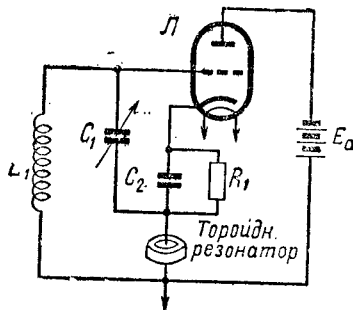


Рис. 8

и измерительной технике. На рис. 8 показана простая схема гетеродина, в котором стабилизация частоты осуществляется с помощью торoidalного ферритового резонатора. Самовозбуждение возникает тогда, когда контур  $L_1C_1$  настроен пример-

но на частоту резонатора. Чтобы дать представление о размерах устройства, заметим, что торонд с наружным диаметром 8,2 мм и диаметром отверстия 1,5 мм дает частоту радиальных колебаний 380 кГц. Этот генератор в отношении стабильности частоты будет занимать среднее положение между генератором с обычным контуром и кварцевым гетеродином, но зато стоимость ферритового резонатора будет очень низка.

Как известно, для некоторых типов приемников, например переносных, требования небольших внешних размеров и веса являются определяющими. Поэтому конструкторы всячески стараются уменьшить размеры приемников. Замена громоздких электрических фильтров малогабаритными и высококачественными электромеханическими фильтрами позволяет весьма существенно сократить размеры и вес приемника.

«Цепочечная» конструкция электромеханического фильтра в сочетании с полупроводниковыми приборами, малогабаритными деталями и печатным монтажом позволяет создать весьма компактные и легкие линейки усилителей напряжения ПЧ.

## ДЕСЯТЬ ЛЕТ СОЮЗУ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ ЮГОСЛАВИИ

В этом году исполняется десять лет со дня организации Союза радиоловителей Югославии.

Это событие совпадает с празднованием столетней годовщины со дня рождения Николы Тесла — выдающегося югославского ученого.

С 7 по 10 июля в столице Федеративной Народной Республики Юго-

**Примечание.** Распространенные в ряде стран радиосоревнования, известные под названием «ловля лис», состоят в следующем. Где-то спрятан передатчик, работающий периодически с незначительными перерывами разной длительности. Участники соревнований должны «изловить лису», пользуясь переносными приемниками с остро направленными антеннами. На диапазоне 3,5 Мгц применяется рамочная, а в 144 Мгц — направленная УКВ антенна, преимущественно типа «Волновой канал». В некоторых странах, как, например, в Австрии, таким соревнованиям посвящен специальный «Полевой день». Цель соревнований состоит в том, чтобы в кратчайший срок найти действующую радиостанцию.

славии — Белграде — состоится Третий слет югославских радиоловителей.

Слет этот будет иметь большое значение как для улучшения дела технической пропаганды в стране, так и для подготовки кадров связистов и расширения связей с другими странами.

Ожидается, что в нем примут участие и радиоловители других стран.

Во время слета будут организованы различные виды соревнований: традиционная «охота на лис» (см. примечание), соревнования по установлению двусторонних связей и др.

«Охота на лис» будет проводиться на диапазонах 144 и 3,5 Мгц. Затем состоится конкурс скоростников, состязание радиоловителей, работающих на станциях с наименьшей мощностью, и соревнования на установление двусторонних радиосвязей.

В программу слета входит также организация фестиваля радиолови-

телей-коротковолнников, на котором в ознаменование десятилетия Союза радиоловителей Югославии будут вручены призы победителям соревнований.

9 июля вечером состоится торжественное закрытие третьего слета, а 10-го участники слета будут присутствовать на открытии памятника Николе Тесла в Белграде, которое организует Государственная комиссия по проведению празднования столетней годовщины со дня рождения Тесла.

11, 12 и 13 июля Государственная комиссия по проведению празднований, посвященных столетней годовщине со дня рождения Тесла, организует также выступления, лекции и беседы знаменитых иностранных ученых на темы, представляющие общенаучный интерес, посвященные открытиям и изобретениям крупнейшего ученого и специалиста в области электротехники Николы Тесла.

# Сельские радиофикаторы предлагают...

В директивах XX съезда КПСС отмечена важность дальнейшего развития радиофикации сельской местности. В течение шестой пятилетки в нашей стране должна быть полностью завершена радиофикация всех сельских населенных пунктов. В сельской местности до 1960 года должно быть установлено 18,5 млн. радиоточек, построено много тысяч километров воздушных и подземнокабельных линий. Поэтому удешевление строительства и улучшение эксплуатации линейных и станционных сооружений радиоузлов за счет мобилизации внутренних ресурсов является важной народнохозяйственной задачей, которая может быть выполнена при условии развития массового рационализаторского движения работников радиофикации и радиолюбителей.

В редакцию журнала «Радио» поступает большое количество писем от сельских радиофикаторов и радиолюбителей, в которых они делятся своим опытом. Часть из этих предложений поможет улучшить работу радиоузлов, другие из них будут полезны радиослушателям, имеющим батарейные приемники. Некоторые из этих предложений помещаются в настоящем обзоре.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ САМОСИГНАЛИЗИРУЮЩИХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

При эксплуатации аппаратуры ТУ-500-З и ТУ-600 часто приходится сталкиваться с таким повреждением, как поломка фарфорового стержня (шпильки) в самосигнализирующих предохранителях на выходном щите.

Для изготовления указанных стержней можно применить органическое стекло или фибру. Особенно прочные стержни получаются из красной фибры. Чтобы такие стержни были хорошо заметны при перегорании предохранителя, их следует закрасить белыми или алюминиевой краской.

Совхоз «Борки»,  
Харьковская обл.

П. Петроз

## ПЕРЕДЕЛКА УСИЛИТЕЛЯ ТУ-600 ДЛЯ РАБОТЫ НА ФИДЕРНЫЕ ЛИНИИ С НАПЯЖЕНИЕМ 240 В

Выпускаемое оборудование радиотрансляционного узла ТУ-600 рассчитано для работы на фидерные линии с напряжением 120 в, но это напряжение недостаточно, чтобы питать линии протяженностью 10—12 км при нагрузке в 400—500 громкоговорителей. Для того чтобы получить на выходе напряжение 240 в, необходимо вторичные обмотки выходного трансформатора Тр 3-1 включить последовательно (обозначения соответствуют заводской схеме). При этом следует также сопротивле-

ние R 2-1 в импульсметре заменить другим сопротивлением величиной 43 ком, так как прибор рассчитан на измерение напряжения только в пределах до 150 в. После такой замены пределы измерений его расширяются, причем при напряжении на выходе усилителя 240 в прибор будет показывать на шкале 120 в. На панели звукового контроля сопротивление R 6-2 заменяется сопротивлением величиной 25 ком.

С. Михайловское,  
В. Рогачев  
Ставропольского края

## ЗАМЕНА ЛАМПЫ 6SJ7 ЛАМПОЙ 6КЗ В МГСРТУ-100

В предварительном усилителе аппаратуры МГСРТУ-100 применена лампа 6SJ7. В настоящее время в торговой сети этой лампы нет. Для замены лампы 6SJ7 я применил лампу 6КЗ. Никаких переделок производить в усилителе при этом не нужно, так как цоколевки ламп одинаковы, и отличается лампа 6КЗ от старой лампы 6SJ7 только своей удлинненной характеристикой.

Как показал опыт эксплуатации, аппаратура МГСРТУ-100 на этой лампе работает вполне удовлетворительно.

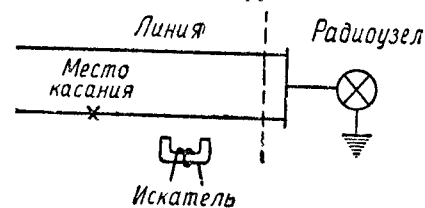
ст. Кореновская,  
Краснодарского края

А. Рычков

Примечание редакции. Лампу 6SJ7 можно без всяких переделок в усилителе заменить аналогичной ей лампой 6Ж4.

## ОБНАРУЖЕНИЕ МЕСТА КАСАНИЯ ЛИНИИ С ЭЛЕКТРОПРОВОДАМИ

Обнаружить такой вид повреждения, как касание осветительных проводов с проводами радиотрансляционной линии, часто бывает затруднительно. Я предлагаю следующий простой метод обнаружения места



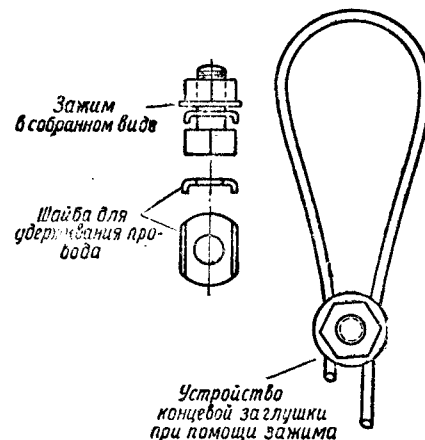
касания: на станции радиоузла поврежденная линия замыкается накоротко и через активное сопротивление (осветительную лампу 100 вт) заземляется.

Так как в искателе хорошо прослушивается фон переменного тока частотой 50 гц, то место повреждения можно легко и быстро найти. Схема подключения линии, на которой с помощью искателя Новикова производится поиск места касания ее с электропроводами, показана на рисунке.

Запорожская ДРТС Г. Зязин

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТВЕТВИТЕЛЬНОГО ЗАЖИМА

Я предлагаю в существующую конструкцию ответвительного зажима внести изменения. Вместо паза в го-



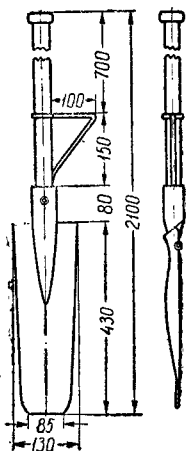
ловке для крепления провода можно использовать одну из шайб зажима, которую необходимо загнуть на 2,5—3 мм с двух сторон (см. рисунок). При помощи такой шайбы можно зажать провод диаметром от 2 до 4 мм. Изменение конструкции зажима дает возможность выполнять все необходимые операции, встречающиеся на линии, значительно быстрее.

Совхоз „Борки“,  
Харьковской обл.

П. Петров

### ЛОПАТА ДЛЯ РЫТЬЯ ТРАНШЕЙ

Для рытья траншей при прокладке подземных кабельных линий из кабеля ПРВГМ удобно применять ло-



пату конструкции, предложенной т. Жовнир.

Особенно эффективно можно использовать эту лопату при прокладке подземных абонентских линий по населенным пунктам, где работы обычно выполняются вручную и рытье траншей представляет самый трудоемкий процесс.

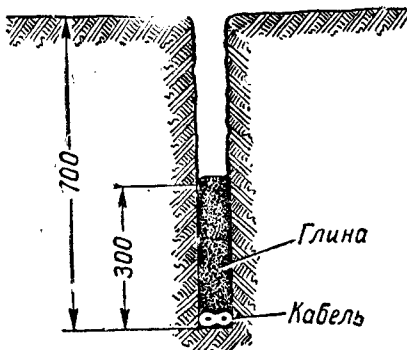
Лопата, показанная на рисунке, отличается от обычной штыковой лопаты тем, что она значительно уже и длиннее. При использовании этой лопаты выемка земли на полтора штыка обеспечивает достаточную для прокладки кабеля глубину траншей (60—70 см). При этом траншея получается в два раза уже, чем при использовании обычной лопаты.

Дрогобыч

Б. Прусевич

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИИ КАБЕЛЯ ГРЫЗУНАМИ

Проведенные наблюдения позволили сделать вывод, что кабель подземных линий повреждается грызунами в основном в песчаной и глинистой почвах, так как в таких почвах после прокладки кабеля оста-



ся щель (см. рисунок), в которую проникают грызуны. Было замечено также, что частые повреждения возникают на линии главным образом в течение первых двух—трех лет после прокладки кабеля. Через два—три года щель в земле постепенно засыпается грунтом, вследствие чего грызуны больше не могут проникать на такую глубину и повреждений такого рода в дальнейшем не наблюдается.

Коллектив Малгобекского радиоузла, сделав необходимые выводы, предлагает установить на кабелеукладчике приспособление, посредством которого можно было бы при прокладке кабеля щель в грунте по отдельной трубе заливать раствором глины.

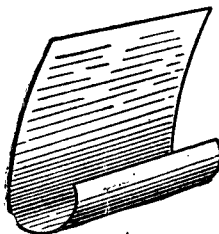
Положительный результат дает также засыпка щели грунтом с последующей утрамбовкой.

г. Малгобек

В. Василенко

### ПАЙКА ЖИЛ КАБЕЛЯ ПРВГМ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ПАЯЛЬНИКА

Пайку жил подземных кабелей ПРВГМ можно производить без паяльника. С концов кабеля в этом случае снимается изоляция примерно на 30 мм от конца, концы хорошо зачищаются и скручиваются. Затем сделанную скрутку кладут в желобок, изготовленный из алюминиевой (но не медной) фольги толщиной



0,08 мм. Для этой цели можно использовать фольгу от старого конденсатора. Поверх скрутки насыпают смесь припоя, составленную из четырех частей мелкой стружки припоя ПОС-30 и одной части канифоли.

После этого фольга сжимается. Так как фольга достаточно мягка, она хорошо обжимает припой и скрутку и прочно держится на ней.

Нагрев места спайки может быть произведен тремя—четырьмя спичками, которые следует зажечь одновременно и держать под скруткой с припоём в течение 20—25 сек. Через 10—15 сек. после прекращения нагрева, когда скрутка остынет, фольга снимается и жилы оказываются спаянными. Таким способом можно производить пайку кабелей ПРВГМ с диаметром жил 0,8; 1,0; 1,2 мм.

Ширина алюминиевой фольги берется равной ширине оголенной части скрутки. Насыпать сначала припой в желобок из фольги, а затем класть скрутку нельзя, так как если припой будет внизу, то спайка может не получиться: при расплавлении припой он окажется на дне желобка, а скрутка останется наверху.

Место срачивания кабеля после пропайки изолируется полихлорвиниловой изоляционной лентой.

ст. Фирово,

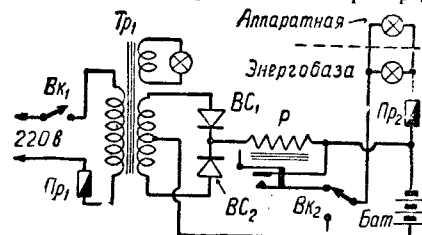
Калининская обл.

Н. Захаров

### АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

На энергобазах радиоузлов, особенно колхозных, широко применение получили электростанции ЭСГ-4,5 с двигателем НД-9 и генератором СГ-4,5.

Зарядка аккумулятора аварийного освещения на радиоузлах с такими энергобазами производится чаще всего от возбuditеля генератора



однако практически под нагрузкой напряжение на зажимах возбuditеля падает до 6—6,2 в, поэтому зарядку даже шестивольтового аккумулятора произвести в этом случае не всегда оказывается возможным.

На рисунке приводится схема разработанного и применяемого на радиоузлах Дрогобычской области выпрямителя для зарядки аккумуляторов от генератора переменного тока. В выпрямителе установлено реле Р автомобильного типа для автоматического включения аварийного освещения в случае внезапной остановки энергобазы.

Как видно из схемы, ток, идущий на зарядку аккумулятора, вызывает

срабатывание реле, и оно выключает цепь аварийного освещения. В случае прекращения зарядного тока якорь реле опускается и включает цепь освещения.

Выпрямитель, а также реле автоматического включения аварийного света монтируются на металлической панели и устанавливаются, как приставка, на общей раме силового щита.

*Дрогбыч*

**Б. Прусевич**

### ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ РАБОТЫ ТК-3

В термогенераторе ТК-3 равномерное горение пламени лампы часто нарушается и в пламени появляются языки, вызванные недостатком кислорода. Если пламя для устранения копоти уменьшить, то уменьшится и теплоотдача лампы, что вызовет заметное падение напряжения на зажимах термоэлемента. Мой термогенератор стал работать гораздо лучше после того, как я увеличил до 2,5—2,8 мм отверстия, расположенные на венце головки лампы.

После такой небольшой переделки пламя горит более равномерно, а копоти совсем не наблюдается.

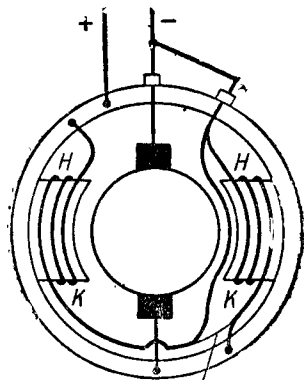
*ст. Бузулук,*

*Чкаловской обл.*

**М. Иванников**

### ПЕРЕДЕЛКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДИНАМОМАШИНЫ Г-21 ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В ветроэлектростанциях, которые используются радиолюбителями для зарядки аккумуляторных батарей, широко применяются 6-вольтовые генераторы от автомашин или тракто-



Разъединить

ров. Однако зарядку 6-вольтовой батареи аккумуляторов от таких генераторов можно производить лишь тогда, когда якорь разовьет не менее 700 об/мин, т. е. при достаточно сильном ветре. При слабом и умеренном ветре зарядку вести невоз-

можно, так как генераторы в этом случае не возбуждаются.

В этих условиях в качестве генератора на ветроэлектростанциях удобно использовать переделанную 12-вольтовую динамомашину Г-21 от автомашины ГАЗ-51. Переделка заключается в том, что обе катушки возбуждения вместо последовательного соединения соединяются параллельно, а зажимы ш и я, предназначенные для включения шунта, замыкаются медной проволокой диаметром 0,8 мм. Проволока служит одновременно и предохранителем от сгорания обмотки якоря при очень сильном ветре.

Так как в этой динамомашине начало одной обмотки соединено с корпусом, начало другой — с зажимом на корпусе, а концы обеих обмоток соединены между собой, то для того, чтобы соединить обмотки возбуждения параллельно, нужно, не трогая начала обмоток, разъединить их концы и присоединить так, как показано на рисунке. При такой переделке напряжение на каждой катушке возбуждения при неизменном напряжении на якоре увеличится вдвое. В динамомашине при переделке следует установить также щетки с большим процентным содержанием меди.

Ввиду того что для нормальной работы генератора вращающий момент должен быть при параллельном соединении обмоток возбуждения увеличен, на вал генератора следует насадить винт большего диаметра (1,5—1,6 м). После такой переделки генератор возбуждается при 200 об/мин.

Переделанная по этому способу динамомашинка Г-21 работает у меня в течение двух лет и обеспечивает электроэнергией радиоприемник второго класса, а также освещение квартиры. Двухлопастное ветроколесо диаметром 1,5 м насажено непосредственно на ось генератора. При умеренном ветре такой генератор позволяет заряжать всю 6-вольтовую батарею аккумуляторов, а при слабом ветре (3 м/сек) — двухвольтовые аккумуляторы. При сильном ветре динамомашинка перегревается и дает до 400—500 вт полезной мощности, поэтому на случай очень сильных ветров на ветроэлектростанции следует установить регулирующее устройство, выводящее в таких случаях ветроколесо из-под ветра.

*с. Нагорье,*

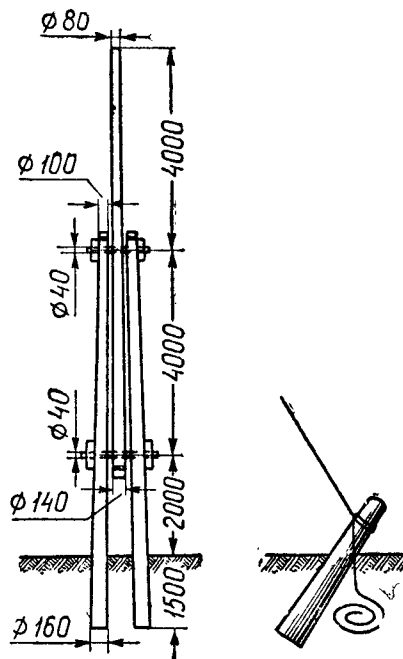
*Ярославской обл.*

**А. Бойцов**

### ОПУСКАЮЩАЯСЯ МАЧТА ДЛЯ ВЕТРОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ

Маломощные ветроэлектрогенераторы, которые широко применяются для зарядки аккумуляторов в не-

электрифицированной местности, имеют сравнительно небольшой вес — 10—15 кг. Для таких ветроэлектрогенераторов я рекомендую применять опускающуюся мачту (наподобие колдезного журавля). Устройство ее показано на рисунке. Мачта укрепляется на металлической оси между двух опорных столбов, в рабочем положении нижний



конец мачты закрепляется сквозным болтом между опорными столбами, а верхний конец — четырьмя оттяжками.

Для осмотра или проведения профилактики ветроэлектрогенератора такая мачта может опускаться. При этом нижний конец одной из оттяжек отцепляется, крепящий сквозной болт вынимается и верхний конец мачты с ветроэлектрогенератором наклоняется к земле. Упоры для оттяжек должны быть расставлены так, чтобы можно было освободить только одну оттяжку, а остальные не должны мешать опусканию мачты. Для оси, на которой вращается мачта, используется отрезок трубы соответствующих размеров. Вместо крепящего болта можно также использовать отрезок железной трубы. На нижний конец упорных столбов следует надеть прочные металлические кольца или хомуты.

Размеры мачты даны на рисунке.

*с. Нагорье,*

*Ярославской обл.*

**А. Бойцов**

# Усилительная приставка к приемнику „Комсомолец“

Б. Сметанин

В тех районах нашей страны, где нет еще электроэнергии, широкое распространение находит детекторный приемник «Комсомолец». Этот приемник удобен также в многодневных походах и на даче. Однако, как и всякий детекторный приемник, он имеет существенный недостаток: радиопередачи можно слушать только на головные телефонные трубки.

Желая увеличить громкость приема ближайших радиостанций, многие радиослушатели подвергают приемник различным переделкам.

На страницах журнала «Радио» уже давались советы, как это можно сделать. Предлагалось установить в приемнике одну или две лампы. Для этого в корпусе приемника сверлились большие отверстия, в которых затем устанавливались ламповые панельки. Не всякий радиолюбитель мог аккуратно выполнить эту операцию. Хрупкий бакелитовый корпус приемника часто не выдерживал и ломался. Иногда неаккуратное сверление приводило к порче обмотки катушки. В процессе переделки приемника на одно- или двухламповый существенным изменениям подвергался и монтаж «Комсомолец», и дальнейшее использование его в качестве детекторного приемника уже не представлялось возможным.

В других вариантах к приемнику «Комсомолец» рекомендовалось изготовить отдельный усилитель НЧ. При этом сам приемник не подвергался значительным переделкам, но наличие длинных соединительных проводов от приемника к усилителю часто служило причиной самовозбуждения и усложняло обращение с приемником во время работы.

Описываемая в этой статье усилительная приставка может быть установлена на любом приемнике «Комсомолец»; в самом приемнике при этом никаких изменений в монтаже не делается.

Приставка собирается на небольшой плоской панели, сделанной из изолирующего материала — органиче-

ского стекла, текстолита и т. д. Укрепляется она на верхней панели приемника с помощью трех штепсельных ножек (рис. 1). Ножки 2 и 3 вставляются в телефонные гнезда приемника, а ножка 1 — в гнездо для детектора. Ножка 1 никаких электрических соединений не имеет. Гнезда 5 и 6 служат для соединения приставки с приемником с помощью передвижной однополюсной вилки 4. При приеме передач различных радиостанций на приемник «Комсомолец» необходимо переставлять детектор из одних гнезд в другие. В приемнике с усилительной приставкой вместо детектора переключение при радиоприеме осуществляется вилкой, соединяющей вход усилителя НЧ с приемником.

Для включения высокоомного громкоговорителя, например типа «Рекорд», имеются гнезда «ГР». Напряжение на громкоговоритель подается с выхода приставки через штепсельные ножки 2 и 3.

Питание к усилительной приставке подводится с помощью четырех гибких проводников, скрученных вме-

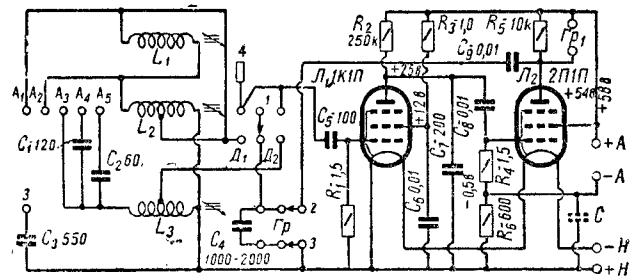


Рис. 2. Принципиальная схема детекторного приемника «Комсомолец» и усилительной приставки

сте. Хорошо использовать специально выпущенные батареи для приемника «Тула». Концы от батареи присоединяются к восьмиштырьковой панелике, расположенной на верху батареи. Поэтому соединение последней с усилительной приставкой можно производить с помощью фишки, представляющей собой штекер испорченной лампы. В этой фишке заделываются концы проводников, подводящие напряжения питания к приставке.

Если израсходовались батареи или отсутствуют радиолампы, то приставка вынимается из гнезд приемника и его можно использовать как обыкновенный детекторный.

Приемник «Комсомолец», снабженный усилительной приставкой, при нормальной наружной антенне (длинной 10—15 м и высотой подвеса 5—8 м) позволяет принимать на громкоговоритель многие радиостанции. Мощные местные станции можно принимать на громкоговоритель даже при комнатной антенне.

## ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИСТАВКИ

Осуществить громкоговорящий радиоприемник можно с помощью двух батарейных ламп пальчиковой серии.

Принципиальная схема приставки вместе с детекторным приемником «Комсомолец» изображена на рис. 2.

Первая лампа 1К1П или 1К2П ( $L_1$ ) включена сеточным детектором. Сопротивление  $R_1$  является утечкой сетки первой лампы. Вместе с конденсатором  $C_5$  и лампой оно входит в число деталей сеточного детектора. В анодной цепи лампы включено сопротивление нагрузки  $R_2$ . Усиленное первой лампой напряжение низкой частоты снимается с сопротивления нагрузки и подается через разделительный конденсатор  $C_6$  на управляющую сетку второй лампы 2П1П ( $L_2$ ). Сопротивление  $R_3$  уменьшает напряжение на экранной сетке первой лампы, а блокировочный конденсатор  $C_6$  в этой цепи отво-

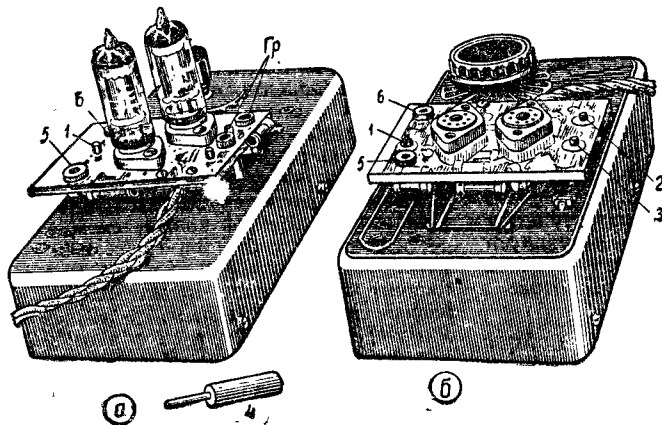


Рис. 1. Размещение приставки на приемнике: а — на приемниках старого выпуска; б — на приемниках «Комсомолец» последнего выпуска

дит токи высокой частоты на землю. В цепи сетки второй лампы последовательно с сопротивлением утечки сетки  $R_4$  включено сопротивление смещения  $R_6$ . Напряжение, образуемое на этом сопротивлении, подается на сетку второй лампы; это уменьшает возможные искажения при усилении и делает усилитель более экономичным.

В анодную цепь последней лампы включается громкоговоритель.

К приставке можно подключать два громкоговорителя (или громкоговоритель и телефонные трубки). Для одного из них используются гнезда «ГР» на приставке. Другой громкоговоритель включается между общим (заземленным) проводом и анодом последней лампы через разделительный конденсатор  $C_4$ . Это позволяет использовать без каких-либо перепаек вторую пару гнезд «ГЛФ», установленных на детекторном приемнике.

На схеме пунктиром показан заблокированный электролитический конденсатор  $C$ . Наличие его не обязательно, но постановка его в приставке увеличивает громкость при радиоприеме. Конденсатор  $C$  можно установить сверху монтажной панели, рядом с лампами.

Нити накала ламп приставки включены последовательно. Напряжение на них подается от двух элементов типа ЗС-Л-30 с общим напряжением 3 в. Для увеличения времени разряда батареи и тем самым лучшего использования ее емкости в цепи накала лампы  $L_2$  можно установить переключатель, позволяющий закрывать одну половину нити накала, когда напряжение батареи заметно снизится и громкость приема начнет падать. В качестве анодной батареи можно использовать БАС-60-Г или БАС-80.

### МОНТАЖ ПРИСТАВКИ

Приставка монтируется на панельке размером  $81 \times 60$  мм (рис. 3). При выборе деталей для приставки следует обращать внимание на их габариты.

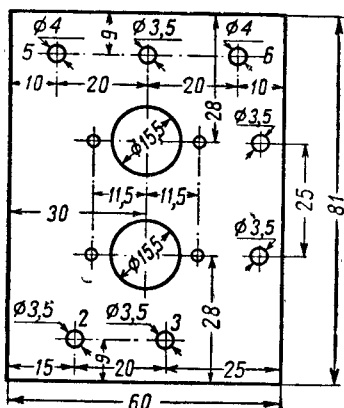


Рис. 3. Панель приставки (для нового варианта приемника)

Лучше всего использовать малогабаритные сопротивления и конденсаторы для того, чтобы высота монтажа была небольшой. Все детали перед монтажом следует проверить. На монтажной панельке устанавливают две ламповые панельки для пальчиковых ламп, три штепсельных ножки (от вилок), две пары гнезд и скобку для крепления проводов от батареи питания. Затем приступают к монтажу. Если гнезда ламповых панельки расположены правильно, то все детали на монтажной панельке укладываются очень свободно (в одной пло-

скости) и соединяются короткими соединительными проводниками. На рис. 4 показана монтажная схема приставки. Чтобы исключить возможность коротких замыканий между отдельными проводниками и деталями,

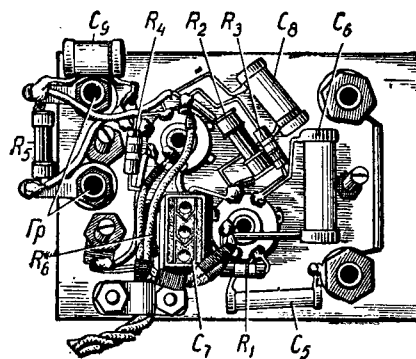


Рис. 4. Монтаж приставки

на некоторые из них надевают трубки из хлорвинила.

Все детали должны быть прочно закреплены. Для этой цели можно использовать свободные гнезда ламповых панельки.

### ИСПЫТАНИЕ И НАЛАЖИВАНИЕ ПРИСТАВКИ

Когда монтаж приставки будет закончен, следует его проверить. Проверка начинается с внешнего осмотра всех деталей, соединений, паяк и контактов. Затем проверяют монтаж, начиная с цепей питания. Особенно тщательно необходимо проверить цепи накала, чтобы на них не попадало высокое (анодное) напряжение. Для этого в гнезда накала включается вольтметр (или лампочка от карманного фонаря) и к приставке присоединяется батарея накала. Вольтметр должен показывать 3 в.

Затем накальную батарею подключают к зажимам для анодной батареи (вместо последней) и снова наблюдают за вольтметром. Отклонение стрелки прибора в этом случае указывает на то, что в монтаже допущена ошибка или имеется короткое замыкание. Лучший способ обнаружить неисправность — проверить монтаж по принципиальной схеме.

Проверив монтаж, вставляют лампы, устанавливают приставку на приемнике и подводят к ней напряжение питания от батареи. К приемнику присоединяют антенну и заземление и настраивают его на станции так, как это обычно делается на «Комсомольце».

Правильно собранная приставка не требует налаживания и начинает работать сразу. В исключительных случаях приходится проверить режим ламп и изменить его, если при работе приставки прослушиваются искажения или возникает возбуждение. Для этого приставка вынимается из приемника и испытывается отдельно. Проверку режима ламп лучше производить измерительным прибором типа ТТ-1.

При этом наибольшая разница между измеренными и действительными величинами напряжения может получиться в сеточных цепях, где сопротивления утечки сетки достигают сотен тысяч ом.

В любительской практике напряжения в этих цепях приходится измерять до сопротивления утечки на концах, идущих непосредственно к источнику напряжения смещения (сопротивление  $R_6$ ). Недостатком этого способа измерения является то, что при этом разделительный конденсатор в цепи сетки  $C_8$  и сопротивления утечки сетки  $R_4$  считаются исправными, что иногда не соответствует действительному положению вещей.

Следует заметить, что при плохом качестве разделительного конденсатора напряжение на сетке лампы может резко изменить свое значение. Поэтому такой конденсатор должен быть взят хорошего качества. Наиболее вероятной неисправностью в приставке может быть возникновение самовозбуждения. В большинстве случаев оно устраняется путем увеличения емкости блокировочного конденсатора  $C_7$  или уменьшения напряжения на экранной сетке первой лампы (увеличением величины сопротивления  $R_3$ ).

### ПИТАНИЕ ПРИСТАВКИ ОТ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Там, где есть электрическая энергия, вместо батареи можно применять простейший самодельный выпрямитель с селеновым столбиком.

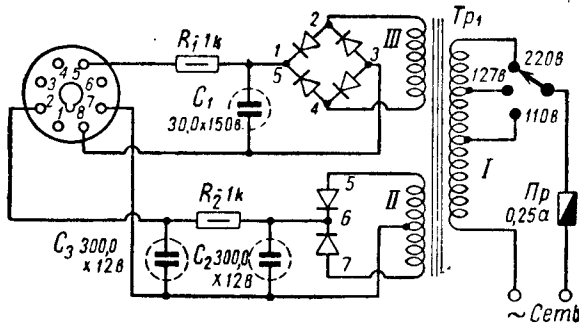


Рис. 5. Принципиальная схема выпрямителя

Принципиальная схема такого выпрямителя изображена на рис. 5.

Силовой трансформатор  $Tr_1$  выполнем на сердечнике из пластин трансформаторной стали Ш-16, набранных в пакет толщиной 24 мм. Сетевая обмотка  $I$  имеет

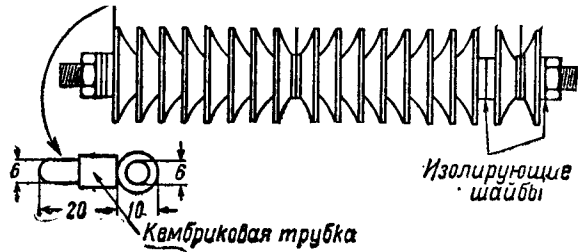


Рис. 6. Переделка селенового столбика

1450 + 220 + 1200 витков провода ПЭЛ-1 0,1. Обмотка накала ламп  $II$  содержит 26 + 26 витков провода ПЭЛ-1 0,2 и обмотка  $III$  — 1200 витков провода ПЭЛ-1 0,1.

Селеновый столбик имеет диаметр 18 мм и состоит из 18 шайб (рис. 6). К нему нужно изготовить из латуни или жести шесть выводных лепестков. Все шесть лепестков устанавливаются на столбике в указанных на рисунке местах так, чтобы они не попадали на окрашенную поверхность шайб и имели хороший контакт.

Выпрямитель можно собрать в небольшом ящике и при работе устанавливать его рядом с приемником.

### ОБМЕН ОПЫТОМ

### ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ РАДИОУЗЛА КРУ-10 ПРИ СЛАБОМ ВЕТРЕ

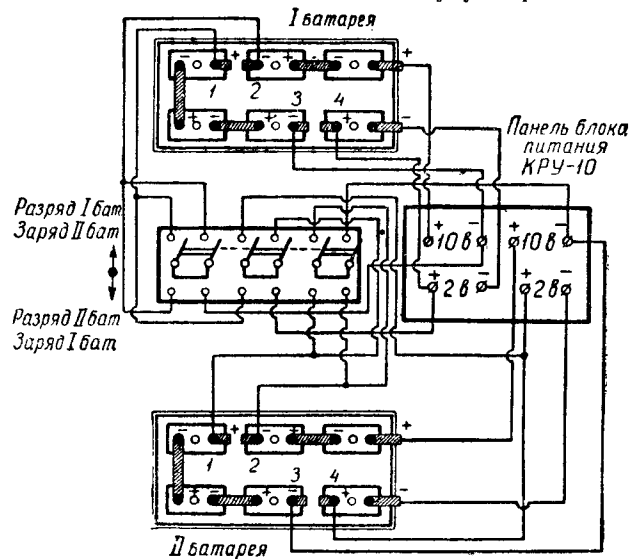
Как известно, радиоузлы КРУ-10 комплектуются двумя 12-вольтовыми аккумуляторами. Из шести банок в каждом аккумуляторе одна — двухвольтовая — используется для питания цепи накала, а остальные пять банок (10 в) подключаются к вибропреобразователю. Когда один из аккумуляторов комплекта разряжается, второй может быть поставлен на зарядку от ветроагрегата или от сети переменного тока. При зарядке от ветроагрегата 12-вольтового аккумулятора все банки включаются обычно последовательно, и для того, чтобы аккумулятор заряжался, напряжение генератора должно превышать напряжение аккумулятора.

В районах со слабыми ветрами часто бывает так, что ветроагрегат работает, а зарядки аккумулятора не происходит, так как напряжение, развиваемое на зажимах генератора, мало (всего 8—10 в). Я предлагаю при зарядке аккумуляторов в этом случае банки каждого из них разделять на две группы (по 6 в) и соединять обе группы параллельно. Таким образом, когда один аккумулятор, в котором обе группы соединены последовательно, разряжается, второй, с параллельно соединенными группами, в это время заряжается. Зарядку аккумулятора можно производить в этом случае уже при напряжении, в два раза меньшем, чем обычно. Следует однако иметь в виду, что при параллельном соединении групп заряд аккумулятора должен производиться в два раза дольше, чем при последовательном соединении.

Переключение групп аккумулятора следует делать одновременно и на блоке питания и добавочным переключателем (см. рис.). Если добавочный переключатель находится, например, в положении «Заряд I батареи», то одновременно нужно ставить в это же положение и переключатель на блоке питания. Для параллельного

соединения групп батарей необходимо предварительно снять перемычку между зажимами 1—2 и 3—4 соответствующего аккумулятора (см. рис.).

В качестве добавочного переключателя можно использовать переключатель от панели аккумуляторов аппарата



температуры ТУБ-100. Их следует взять три штуки и укрепить на расстоянии 10 мм друг от друга на панели, установленной недалеко от аппаратуры.

ст. Фирово, Калининской области

Н. Захаров

# Кенотрон 1Ц11П

А. Азятьян

Лампа типа 1Ц11П представляет собой пальчиковый одноанодный высоковольтный кенотрон прямого накала. Основное назначение кенотрона 1Ц11П — выпрямление импульсов напряжения обратного хода строчной развертки в телевизорах. Внешний вид, габариты и схема нокировки кенотрона 1Ц11П показаны на рис. 1. Вывод анода вынесен

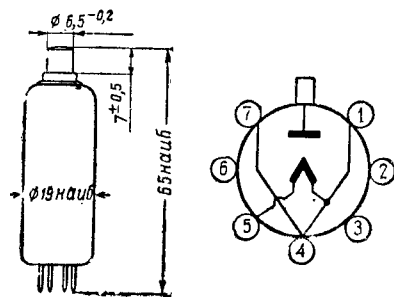


Рис. 1

на купол баллона. Положение цилиндрического анода фиксировано слюдяным изолятором, опирающимся на внутренние стенки баллона. Для уменьшения градиента потенциала и снижения обратного тока через кенотрон края анода слегка развернуты в наружную сторону. Газопоглотитель распылен под куполом баллона на ограниченной площади с тем, чтобы не снижать вентиляционной прочности кенотрона. Катод лампы представляет собой коаксиальную с анодом тонкую спираль из вольфрамовой проволоки, покрытой оксидным слоем.

Как видно из рис. 1, штырьки 2, 3 и 6 свободны. Поэтому 2, 3 и 6 гнезда ламповой панельки могут быть использованы как опорные точки для монтажа добавочного сопротивления в цепи нити накала, если подводимое напряжение превышает необходимую величину. Эти опорные точки нельзя использовать для монтажа деталей, потенциал которых значительно отличается от потенциала нити накала.

В связи с необходимостью подавать напряжение накала на катод кенотрона от генератора строчных импульсов или генератора высокой частоты мощность, потребляемая на накал, должна быть небольшой — не более полуватта. Напряжение накала кенотрона в реальных условиях эксплуатации значительно колеблет-

ся, поэтому для того, чтобы предотвратить быстрое разрушение катода при перекале, номинальный температурный режим катода должен быть умеренным. Чтобы кенотрон мог работать также и в режиме недокала, катод его должен обладать высокой эмиссионной способностью.

Параметры кенотрона 1Ц11П,

а также предельные допустимые в эксплуатации напряжения и токи даны в таблице. Для сравнения в таблице приведены данные шести аналогичных по назначению кенотронов: двух отечественных типов 1Ц1С и 1Ц7С и четырех зарубежных: U37 (выпускается западноевропейскими фирмами «Осрам» и «Маркони»), IX2A (фирмы «Хайтрон», «Американская радиокорпорация» и др.), R19/IX2B (английская фирма «Браймэр», а также другие европейские и американские фирмы) и IY32 — кенотрон с нитью из торированного вольфрама фирмы «Тесла» (Чехословакия).

Техническая характеристика	Типы кенотронов						
	1Ц11П	1Ц7С (1В3-ГТ)	1Ц1С	U37	IX2A	R19 IX2B	IY32
Внешнее оформление	прим. 1 и 4	прим. 2 и 4	прим. 2 и 4	прим. 5	прим. 3 и 4	прим. 3 и 4	прим. 1 и 4
Наибольшая высота, мм	65	105	90	То же	71	65	72
Номинальное значение $U_H$ , в	1,2	1,25	0,7	1,4	1,25	1,25	1,4
Допустимые в эксплуатации значения $U_H$ , в	1,08—1,32	1,1—1,4	—	—	—	—	—
Номинальное значение $I_H$ , ма	200	200	185	140	200	200	265
Допустимые пределы $I_H$ , ма при $U_H$ номин.	170—230	180—220	170—200	—	—	—	—
Допустимое амплитудное значение $I_a$ , ма	2	17	—	12	11	12	10
Допустимое значение $I_{выпр}$ , ма	0,3	2	0,5	2	1,1	2	2
Допустимая величина импульса обратного $U_a$ , кв	20	30	15	15	20	25	20
$C_{a-k}$ , пф	0,9	1,6	1,0	0,65	1,0	1,0	0,6
Наибольшая частота $U_{\sim}$ , кГц	—	300	—	—	300	—	300
Минимальное значение $I_a$ , ма при постоянном $U_a$ , в	$\frac{4}{100}$	$\frac{4}{100}$	$\frac{6}{50}$	—	—	—	$\frac{4}{45}$
Минимальное значение $I_a$ , ма в конце срока службы	3,2	3,2	4	—	—	—	—
Продолжительность испытания на срок службы, час	750	500	500	—	—	—	—

Примечания: 1. Оформление пальчиковое, 7-штырьковая ножка. 2. Цоколь октальный. 3. Оформление пальчиковое, 9-штырьковая ножка. 4. Вывод анода на куполе баллона. 5. Стеклобаллон диаметром 13 мм, длиной 48 мм, выводы электродов проволочные длиной до 30 мм.

Как видно из таблицы, кенотрон 1Ц11П уступает по параметрам кенотрону 1Ц7С, который выпускается у нас уже несколько лет. Однако кенотрон 1Ц7С мало подходит для приемников широкого потребления, так как излишняя сложность его конструкции и технологии производства делают эту лампу дорогой. Можно полагать, что по стоимости кенотрон 1Ц11П будет примерно в пять—шесть раз дешевле кенотрона 1Ц7С. Именно это обстоятельство и делает целесообразным выпуск нового кенотрона.

Напряжение накала кенотрона 1Ц11П, равное 1,2 в, обеспечивает хорошее использование напряжения накального витка (что не получается при использовании кенотрона 1Ц1С).

Допустимые в эксплуатации предельные значения напряжений накала кенотрона 1Ц11П отличаются от номинального напряжения всего на  $\pm 10\%$ . Очевидно, что при использовании кенотрона в телевизоре напряжение накала будет практически выходить за указанные в таблице пределы.

Допуск на ток накала у кенотронов 1Ц11П, 1Ц7С, 1Ц1С составляет  $\pm 15$ ,  $\pm 10$  и  $\pm 8,1\%$  соответственно. Допуск в  $\pm 15\%$  является чрезмерно большим и неоправданным, в особенности если учесть, что лампы с токами, близкими к предельным, будут находиться в особо тяжелых условиях работы при недокале или перекале.

По наибольшей допустимой величине импульса обратного анодного напряжения кенотрон 1Ц11П уступает только кенотронам 1Ц7С и R19/IX2B. Если иметь в виду получение высокого напряжения от генератора строчной развертки, то величину обратного напряжения в 20 кВ можно считать достаточной. Этот вывод основан на учете несимметричности формы кривой напряжения генератора строчной развертки, при которой выпрямленное напряжение может составлять значительно больше 50% обратного напряжения.

Высокое напряжение в 12 и более киловольт может быть получено использованием двух кенотронов. Что касается работы кенотрона от высокочастотного лампового генератора, то здесь могут быть получены обратные напряжения до 25—30 кВ. Учитывая относительно меньшую распространенность последнего способа получения высокого напряжения, можно считать достаточной установленную для кенотрона 1Ц11П величину наибольшего импульса обратного анодного напряжения в 20 кВ.

Следует заметить, что при выпрямлении напряжения с частотой 50 Гц, когда в отличие от двух рас-

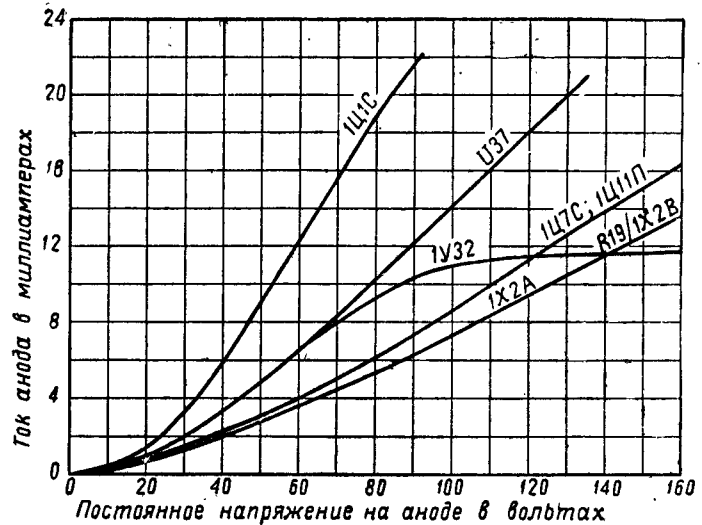


Рис. 2

смотренных выше случаев включение и выключение напряжения переменного тока может сопровождаться переходными процессами, желательное ограничить обратное напряжение величиной 13—15 кВ.

Междуэлектродная емкость кенотрона 1Ц11П достаточно мала, в связи с чем он вполне пригоден для работы с генератором высокой частоты. Диэлектрические качества стекла баллона, а также конструкция кенотрона, определяющая размещение диэлектрика в поле высокой частоты, дают возможность применять кенотрон 1Ц11П на частотах до 300 кГц.

На рис. 2 показаны типовые зависимости токов через кенотроны, приведенных в таблице типов от постоянного напряжения на аноде. При  $U_a = 100$  в анодный ток кенотрона 1Ц11П равен 8,6 мА. Анодный ток различных экземпляров кенотронов этого типа может быть как больше, так и меньше величины 8,6 мА, однако установленный минимум тока в 4 мА (см. таблицу) представляется слишком низким, так как такой ток может быть у кенотрона с очень плохим катодом. Необходимо поднять значение минимального анодного тока при  $U_a = 100$  в до 5,0—5,5 мА.

Нормально кенотрон 1Ц11П, так же как и кенотроны 1Ц1С и 1Ц7С, должен работать в вертикальном положении. Подведенные к панельке и вывод анода соединительные проводники во избежание потерь энергии на истечение электричества не должны иметь резких изгибов и острых углов.

Особое внимание следует уделить накалу нити. На практике измерить напряжение накала строчной частоты оказывается весьма затруднительным. Для регулировки напряже-

ния накала в затемненной комнате подают на нить напряжение номинальной величины от источника постоянного или переменного тока низкой частоты. Пользуясь небольшим зеркальцем или другим отражающим свет предметом, наблюдают (запоминают) цвет накаленной нити. После этого, наблюдая за цветом нити при прежних условиях освещенности, регулируют (например, при помощи добавочных сопротивлений в цепи нити накала) напряжение накала так, что его действующее значение будет приблизительно равно номинальному.

Элементы высоковольтного выпрямителя с кенотроном 1Ц11П должны быть выбраны такими, чтобы импульс анодного тока не был чрезмерно большим. Для этого рекомендуется включить в анодную цепь сопротивление, величина которого измеряется десятками долями мегома. Емкость фильтра при выпрямлении импульсов напряжения строчной частоты должна быть небольшой, примерно 300—600 пФ.

Следует особо остановиться на наибольших допустимых величинах амплитуды анодного тока и среднего значения анодного тока. Для кенотрона 1Ц11П эти величины установлены в 2 и 0,3 мА, в то время как для всех других представленных в таблице кенотронов они в несколько раз больше.

Приведенные здесь показатели, по нашему мнению, не являются свидетельством плохого качества кенотрона типа 1Ц11П. Заниженные нормы должны быть пересмотрены в сторону их повышения с тем, чтобы кенотрон 1Ц11П стал в один ряд с современными массовыми типами экономичных высоковольтных кенотронов зарубежных фирм.

# ИСПЫТАТЕЛЬ ЛАМП

(Экспонаты 12-й Всесоюзной радиовыставки)

На 12-ю Всесоюзную радиовыставку было представлено несколько типов испытателей радиоламп, которые позволяют определять не только ток эмиссии, но и наличие замыкания или обрыва электродов. Остановимся на устройстве и работе двух таких приборов, сконструированных радиолюбителями А. Парамоновым (Краснодар) и Л. Гельфманом (Калининград). Оба конструктора награждены дипломами второй степени.

Схема прибора А. Парамонова, несколько видоизмененная, приведена на рис. 1.

Испытатель питается от сети переменного тока напряжением 110—220 в. Трансформатор *Тр* позволяет получить напряжения в 1,2; 2; 5; 6,3 и 30 в для питания нитей накала испытываемых ламп. С этого же трансформатора снимаются напряжения 24 и 80 в, которые используются для проверки целостности нити накала ламп, а также наличия замыкания между электродами.

В испытателе имеются два индикатора: миллиамперметр *мА* и неоновая лампочка *НЛ*. Переключение

рода работы испытателя осуществляется ключом *Кл*.

Во избежание зажигания неоновой лампочки из-за влияния междуэлектродных емкостей переменное напряжение 80 в выпрямляется селеновым столбиком *ВС<sub>1</sub>*, который содержит 10 шайб диаметром 8 мм.

Коммутация электродов ламп осуществляется переключателями *П<sub>1</sub> ÷ П<sub>8</sub>*, позволяющими подключать любой электрод или группу электродов к общему минусу или к испытательному напряжению (24 или 80 в). Переключатели *П<sub>1</sub> — П<sub>7</sub>* в данной конструкции выполнены в виде кнопок (рис. 2), образующих как бы большую ламповую панель без седьмой ножки. В центре панели располагается неоновая лампочка *НЛ*.

Для изготовления переключателя в панели *1* сверлят отверстия для кнопок *2* и для неоновой лампочки *НЛ*. Контактные пружины *3* изготовляют из гартюванной латуни и приклепывают к гетинаксовому диску *4*, в котором также сверлят отверстие для неоновой лампочки. Кнопки выреза-

тогда пружины будут плотно прижаты к кольцу.

Над контактными пружинами (с зазором 2—3 мм) укрепляется второе латунное кольцо *8*, которое соединяется с контактами *Б* и *Ж* ключа *Кл* (рис. 1). При нажатии одной из кнопок пружина отходит от нижнего кольца *6* и прижимается к верхнему *8* (рис. 2). Выводы от контактных пружин *1' ÷ 6'* и *8'*

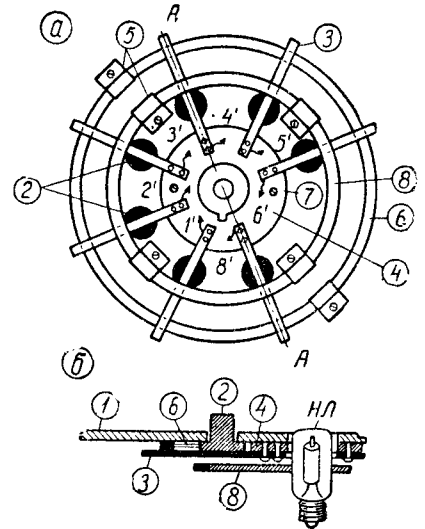


Рис. 2

соединяются с соответствующими ножками ламповых панелей. В приборе имеются четыре панельки с октальным цоколем для ламп с напряжением накала 2; 6,3; 5 и 30 в и одна для пальчиковых батарейных ламп. На седьмую ножку панелек подается соответствующее напряжение накала (на панель для пятивольтовых кенотронов напряжение накала подается на восьмую ножку).

На рис. 1 слева внизу приведена схема соединения ножек панельки для ламп шестивольтовой серии. Для ламп, у которых вывод управляющей сетки находится наверху баллона, предусмотрена отдельная кнопка *П<sub>8</sub>*. Она соединяется с колпачком, который надевают на этот вывод.

Работа с прибором производится следующим образом. Испытуемую лампу вставляют в соответствующую панельку и переводят ключ *Кл* в положение *А*. При этом прибор включается в сеть, а верхнее кольцо подключается к цепи выпрямителя и неоновой лампочки. Так как один конец нити накала через накальную обмотку трансформатора соединен с общим минусом, то при нажатии кнопки, воздействующей на пружину, соединенную с другим концом

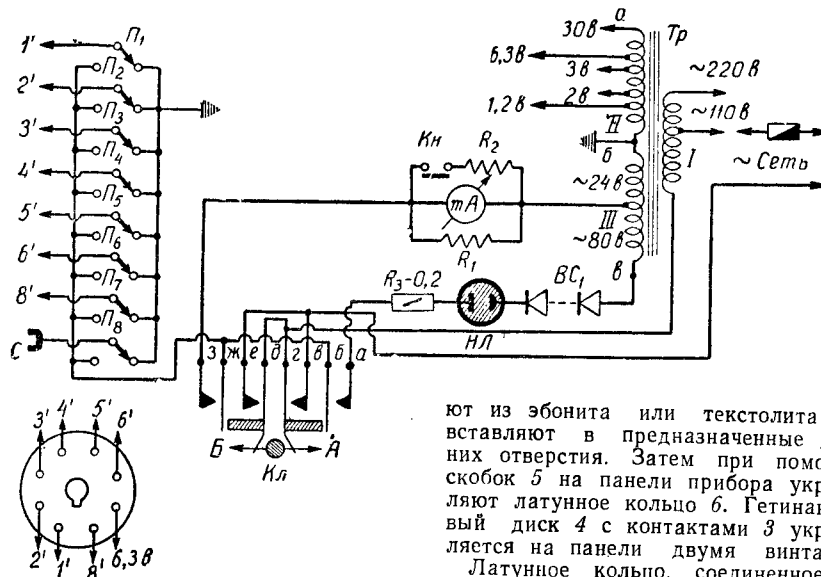


Рис. 1

ют из эбонита или текстолита и вставляют в предназначенные для них отверстия. Затем при помощи скобок *5* на панели прибора укрепляют латунное кольцо *6*. Гетинаксовый диск *4* с контактами *3* укрепляется на панели двумя винтами.

Латунное кольцо, соединенное с общим минусом, должно быть немного толще гетинаксового диска *4*,

нити накала, последняя оказывается включенной последовательно в цепь высокого напряжения и неоновой лампочки. Если нить накала цела, лампочка загорается.

Для проверки лампы на наличие короткого замыкания между электродами (ключ  $K_1$  остается в том же положении) нажимают поочередно все кнопки. Если при нажатии какой-либо кнопки, например шестой, лампочка  $HL$  загорается, то это означает, что электрод, соединенный с этой ножкой, замкнут с каким-либо другим электродом. Для определения последнего, не отпуская шестой кнопки, нажимают последовательно все другие. Если при нажатии, например, восьмой кнопки неоновая лампочка погаснет, то это означает, что замкнутые между собой электроды соединены с шестой и восьмой ножками лампы.

Убедившись в целостности нити накала и отсутствии замыкания между электродами, ключ  $K_1$  переводят в положение  $B$ . При этом отключается неоновая лампочка и на верхнее кольцо переключателя через миллиамперметр подается переменное напряжение 24 в.

Для определения эмиссионной способности лампы необходимо все электроды (кроме катода) соединить с анодом. Это достигается одновременным нажатием нескольких кнопок, соответствующих замыкаемым электродам. При нажатии кнопок на эти электроды подается напряжение 24 в и выпрямленный ток фиксируется миллиамперметром. По величине анодного тока можно судить о величине тока эмиссии лампы.

Если, нажимая поочередно кнопки, подавать напряжение 24 в на отдельные электроды, то по показаниям миллиамперметра можно судить о наличии обрыва в цепи отдельных

электродов — в цепи оборванного электрода ток отсутствует.

При испытании на обрыв электродов, удаленных от катода, одновременно следует нажать и кнопку  $K_1$ . При этом отключается дополнительный шунт и чувствительность миллиамперметра увеличивается.

Испытатель ламп смонтирован в прямоугольном пластмассовом ящике. Силовой трансформатор  $Tr_1$  собран на сердечнике сечением 5 см<sup>2</sup>. Обмотка  $I$  содержит 1980 витков провода ПЭЛ-1 0,2 с отводом от 990-го витка. Обмотка  $II$  содержит 270 витков с отводами от 11, 18, 45-го и 56-го витков, причем до 56-го витка обмотка наматывается проводом ПЭЛ-1 0,45, далее проводом ПЭЛ-1 0,1 с отводом от 220-го витка.

Сопротивления  $R_1$  и  $R_2$  — провололочные. Они подбираются в соответствии с чувствительностью и внутренним сопротивлением миллиамперметра. Шкалу прибора для удобства следует отградуировать в условных единицах. Для работы с прибором необходимо составить таблицу токов эмиссии и токов в цепи отдельных электродов для заведомо исправных ламп различных типов.

Радиолюбители, которые захотят повторить эту конструкцию, должны добавить к ней еще две панельки для испытаний ламп пальчиковой серии с питанием от сети переменного тока.

Недостатком этого прибора является отсутствие регулировки и контроля напряжений, подаваемых на электроды лампы, что приводит к погрешностям при определении тока эмиссии.

От этого недостатка свободен разработанный Калининградским радиолюбителем Л. Гельфманом испытатель ламп (рис. 3), работающий на том же принципе, что и испытатель

А. Парамонова. В качестве индикатора тока в цепи электродов и вольтметра для контроля напряжений, подаваемых на электроды лампы, используется прибор магнитоэлектрического типа чувствительностью в 1 ма. Переключение прибора для работы в качестве миллиамперметра на три предела измерений (2, 20 и 200 ма) и вольтметра для контроля анодного и накального напряжений осуществляется переключателем  $\Pi_1$ .

Выпрямитель испытателя смонтирован на селеновых столбиках  $BC_1 \div BC_4$ . Анодное напряжение регулируется потенциометром  $R_8$ . Изменение напряжения, подаваемого на нить накала ламп, осуществляется переключателем  $\Pi_2$  и реостатом  $R_4$ . Напряжение накала измеряется купроксным вольтметром, состоящим из миллиамперметра и купрокса  $BC_5$ .

Переход с одного рода работы испытателя на другой производится переключателем  $\Pi_3$ . В положении  $I$  переключателя  $\Pi_3$  проверяются целостность нити накала и наличие короткого замыкания между электродами. Во избежание перегрузки прибора последовательно с индикатором тока включено сопротивление  $R_1$ .

При переводе переключателя  $\Pi_3$  в положение  $II$  включается напряжение накала на нить лампы и замыкается накоротко сопротивление  $R_1$ . В этом положении лампы испытываются на эмиссию и на обрыв электродов. В качестве переключателей  $\Pi_4 \div \Pi_{11}$  используются двухполюсные переключатели.

Испытания ламп этим прибором производятся в таком же порядке, что и на испытателе конструкции А. Парамонова, однако следует учесть, что во избежание перегрузки прибора переводить переключатель  $\Pi_3$  из положения  $I$  в положение  $II$  можно, только убедившись в отсутствии короткого замыкания между электродами.

Прибор смонтирован на дюралюминиевой панели и заключен в деревянный, обтянутый дерматином ящик размером 150 × 250 × 270 мм.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш-20, набранных в пакет толщиной 30 мм. и имеет те же данные, что и в приборе рис. 1, только обмотка  $III$  содержит всего 540 витков провода ПЭЛ-1 0,25.

В выпрямителе применены селеновые шайбы диаметром 18 мм. Каждое плечо содержит шесть шайб. Сопротивления  $R_2, R_3, R_5, R_6, R_7$  определяются данными примененного миллиамперметра. На рис. 3 приведены величины этих сопротивлений при использовании прибора чувствительностью в 1 ма и с сопротивлением рамки 60 ом.

С. Матлин, И. Фараджев

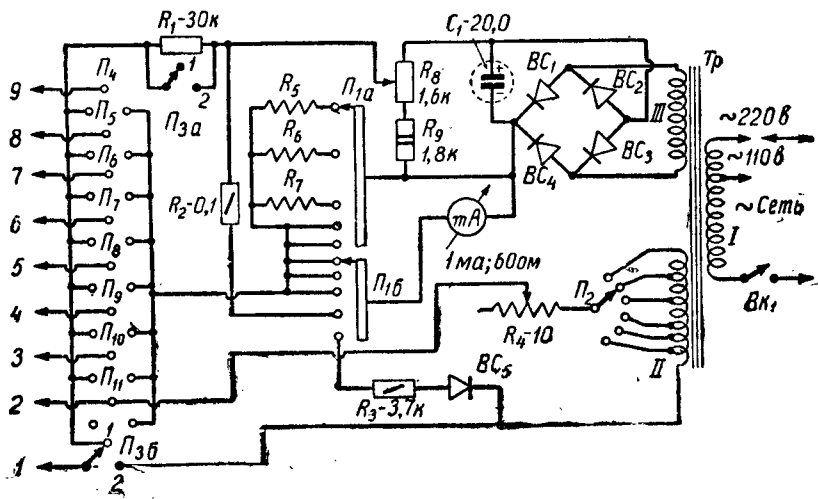


Рис. 3

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТРИОДОВ<sup>1</sup>

а) Триоды для усиления и генерирования колебаний высокой частоты<sup>2</sup>

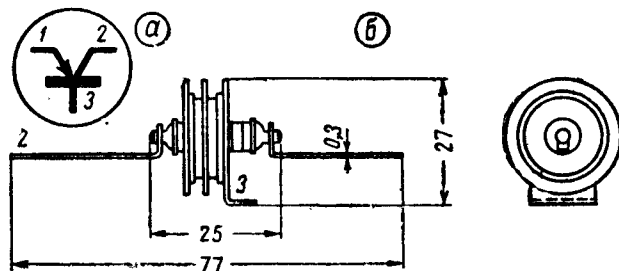
Тип прибора	Назначение	Режимы измерения		Параметры								Предельно допустимые величины				
		$I_э, ма$	$U_к, в$	$R_{11}$ макс., ом	$R_{12}$ макс., ом	$R_{22}$ мин., ком	$R_к$ мин., ком	$\alpha$ мин.	$\alpha_{пред}$ мин.	$K_M, дб$	$N_{ш}$	$C_к, пф$	$I_э, ма$	$I_к, ма$	$U_к, в$	$P_к, мвт$
Точечный триод С1Е <sup>3</sup>	Усиление сигналов до 10 Мгц	0,3	-20	750	200	7	-	1,5	1,2	15 <sup>4</sup>	-	-	10	6	-40	50
Точечный триод С2Г <sup>3</sup>	Генерирование колебаний до 10 Мгц	0,3	-10	1500	1000	7	-	1,6	1,5	-	-	-	10	6	-20	50
Плоскостной триод П1Ж	Усиление сигналов до 1 Мгц	1,0	-10	-	1500	-	300	0,95	0,7	35 <sup>5</sup>	35 <sup>5</sup>	40	5,0	5,0	-20	50

б) Плоскостные триоды для усиления сигналов звуковой частоты

Тип прибора	Режимы измерения		Параметры				Предельно допустимые величины			
	$I_к, ма$	$U_к, в$	$\alpha$ , мин.	$K_M, дб$	$P_{\sim}$ , мвт	$K_f, \%$	$I_э, ма$	$I_к, ма$	$U_к, в$	$P_к, мвт$
П2А <sup>6</sup>	5	-50	0,9	17 <sup>7</sup>	100 <sup>7</sup>	15 <sup>7</sup>	10	10	-100	250
П2Б	10	-25	0,9	17 <sup>8</sup>	100 <sup>8</sup>	15 <sup>8</sup>	25	25	- 50	250
П3А <sup>9</sup>	130	-25	2,0 <sup>10</sup>	17 <sup>11</sup>	1000 <sup>11</sup>	15 <sup>11</sup>	-	150	- 50	3500
ПЗВ <sup>9</sup>	130	-25	2,0 <sup>12</sup>	20 <sup>11</sup>	1000 <sup>11</sup>	15 <sup>11</sup>	-	-	-	1000 <sup>12</sup>
	250	-12	-	17 <sup>14</sup>	1000 <sup>14</sup>	15 <sup>14</sup>	-	250	- 50	3500
ПЗВ <sup>9</sup>	130	-25	2,0 <sup>13</sup>	25 <sup>11</sup>	1000 <sup>11</sup>	15 <sup>11</sup>	-	-	-	1000 <sup>13</sup>
	250	-12	-	20 <sup>14</sup>	1000 <sup>14</sup>	15 <sup>14</sup>	-	450	- 50	3500

Принятые обозначения:  $I_э$  — ток эмиттера;  $I_к$  — ток коллектора;  $U_к$  — напряжение на коллекторе;  $R_{11}$  — входное сопротивление при разомкнутом выходе — отношение изменения напряжения на эмиттере к вызвавшему им изменению  $I_э$  при постоянном  $I_к$ ;  $R_{12}$  — сопротивление обратной связи при разомкнутом входе — отношение изменения напряжения на эмиттере к вызвавшему его изменению  $I_к$  при постоянном  $I_э$ ;  $R_{22}$  — выходное сопротивление при разомкнутом входе — отношение изменения  $U_к$  к изменению  $I_к$  при постоянном  $I_э$ ;  $R_к$  — сопротивление коллектора — отношение изменения  $U_к$  к вызвавшему его изменению  $I_к$  при постоянном токе основания;  $\alpha$  — коэффициент усиления по току при короткозамкнутом выходе — отношение изменения  $I_к$  к изменению  $I_э$  при постоянном  $U_к$ ;  $\alpha_{пред}$  —  $\alpha$ , измеренное на наибольшей рабочей частоте; коэффициент усиления по мощности — отношение колебательной мощности, выделяемой в нагрузку триода  $\left(\frac{U_{вых}^2}{R_n}\right)$ , к полезной мощности источника входного сигнала  $\left(\frac{U_{вх}^2}{4R_r}\right)$ , где  $U_{вых}$  — переменная составляющая напряжения на выходе;  $R_n$  — сопротивление нагрузки;  $U_r$  — ЭДС источника входного сигнала;  $R_r$  — внутреннее сопротивление источника входного сигнала;  $N_{ш}$  — фактор шума — отношение мощности шумов выделяемых триодом, к мощности термических шумов омического сопротивления, равного выходному сопротивлению триода, при одинаковой температуре;  $C_к$  — емкость коллектора;  $P_к$  — наибольшая мощность, рассеиваемая коллектором;  $P_{\sim}$  — отдаваемая мощность;  $K_f$  — коэффициент нелинейных искажений.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Параметры измеряются при температуре  $+20^\circ C$ . Напряжения измеряются по отношению к основанию. Направление токов от эмиттера и коллектора к основанию считается положительным. 2. Параметры, кроме оговоренных, измеряются на низкой ча-



сте (не выше 20 кГц). 3. Параметры измеряются при заземленном основании в режиме усиления класса А. 4.  $R_r = 500$  ом и  $R_{11} = 100$  ком. 5. При заземленном эмиттере в режиме усиления класса А  $R_r = 600$  ом и  $R_n = 30$  ком на частоте 1 кГц. 6. Вместо П2 (см. «Радио» № 6 за 1955 год). 7. При заземленном основании на частоте 1 кГц при  $R_r = 100$  ом и  $R_n = 10$  ком. 8. Аналогично предыдущему, но  $R_r = 25$  ом и  $R_n = 4$  ком. 9. В случае эксплуатации с дополнительным внешним теплоотводом площадью не менее 50 см<sup>2</sup>. 10. При заземленном эмиттере, на частоте 1 кГц при  $U_к = 10$  в и  $I_к = 150$  ма. 11. При заземленном эмиттере, на частоте 1 кГц в режиме усиления класса А, при  $R_r = 5$  ом и  $R_n = 220$  ом. 12. Без дополнительного внешнего теплоотвода. 13. Аналогично пункту 10, но при  $I_к = 250$  ма. 14. Аналогично пункту 11, но при  $R_n = 50$  ом. 15. Аналогично пункту 10, но при  $U_к = 7$  в и  $I_к = 450$  ма.

Указания по эксплуатации полупроводниковых триодов даны в журнале «Радио» № 6 за 1955 год. Там же приведены чертежи общего вида и схемы соединений электродов с выводами триодов серий С1, С2, П1 и П2.

# Конференция, посвященная вопросам развития вычислительного машиностроения

Институт точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР недавно провел конференцию, посвященную вопросам развития советского вычислительного машиностроения и приборостроения. В актовом зале Московского государственного университета собрались представители научно-исследовательских организаций, министерств и учреждений столицы и многих городов нашей страны, а также гости из Китайской Народной Республики, Польши, Болгарии, Германской Демократической Республики, Югославии, Венгрии, Румынии.

Открыл конференцию ректор Московского университета академик И. Г. Петровский, который рассказал о значении электронных вычислительных машин для народного хозяйства.

В своем выступлении он сказал, что задачей конференции является подведение итогов большой работы, которую проделали коллективы работников научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро, и определение путей дальнейшего развития вычислительной техники.

С большим обзорным докладом, отражающим современное состояние вычислительного машиностроения и вычислительной техники в Советском Союзе и за рубежом, выступил доктор технических наук Д. Ю. Панов.

Он рассказал о том, что создание быстродействующих электронных вычислительных машин ускорило производство вычислений в десятки и сотни тысяч раз при сохранении необходимой степени точности. Электронные вычислительные машины позволяют проделывать такие вычисления, на выполнение которых не хватало бы срока человеческой жизни.

В директивах XX съезда КПСС вопросам развития вычислительной техники уделяется большое внимание. В Советском Союзе уже в течение нескольких лет эксплуатируются счетно-вычислительные машины нескольких конструкций, в том числе и БЭСМ — универсальная электронно-вычислительная машина, разработанная и построенная под руководством академика С. А. Лебедева. Эта машина превосходит по своим данным все европейские и большинство американских машин.

Остановившись на истории развития электронно-вычислительных машин, докладчик отметил, что еще в 1833 году профессор Кембриджского университета Бэббидж предложил проект «аналитической машины». В этой машине предусматривались арифметическое и запоминающее устройства, устройство, задающее программу, и другие элементы, имеющиеся в современных вычислительных машинах. Она не была построена, так как в то время не было материальной базы для создания таких машин. Лишь через сто с лишним лет могли быть созданы электрические, а затем и электронно-вычислительные машины.

Первая электронная цифровая машина была построена после войны в Америке, и с этого момента началось быстрое развитие электронно-вычислительной техники. Появилась новая отрасль промышленности — строительство электронно-вычислительных машин. В настоящее время ведется проектирование и постройка электронных вычислительных машин нескольких типов, отвечающих предъявляемым к ним требованиям.

Первый тип — сложные по конструкции математические машины, содержащие около десяти тысяч электронных ламп и столько же полупроводниковых приборов. Такие машины дают возможность решать самые сложные математические задачи. Эксплуатация их требует высококвалифицированного персонала, большой мощности питания, порядка нескольких десятков киловатт. Ведутся работы по упрощению конструкции машин, стандартизации блоков, повышению скорости вычисления и автоматизации управления машинами.

Второй тип — средние по сложности машины с относительно небольшим количеством электронных ламп и сотнями и даже тысячами полупроводниковых диодов. Из числа созданных в настоящее время машин некоторые позволяют производить операции со скоростью нескольких микросекунд, причем цифры, с которыми машина оперирует, могут быть выражены десятичным числом, насчитывающим несколько десятков разрядов.

Третьим, наиболее простым типом математических машин являются простые специализированные цифровые машины настоящей конструкции, с помощью которых можно быстро решать дифференциальные уравнения. Они с успехом применяются для целей автоматического управления. Эти машины вследствие простоты конструкции будут широко использоваться при решении разнообразных инженерных задач.

Имеющиеся в настоящее время электронные математические машины разделяются на универсальные, позволяющие решать задачи общего характера, и специализированные, предназначенные для какой-либо одной отрасли промышленности. Специализированные машины могут быть выполнены конструктивно более простыми, чем универсальные, стоимость их меньше.

В современных машинах некоторых типов предусмотрен автоматический контроль точности вычислений. Через несколько циклов машина автоматически проверяет правильность своей работы и в случае обнаружения неточности дает знать об этом обслуживающему персоналу.

В результате сравнения работы машины с работой квалифицированного вычислителя получены следующие цифры: на 100 операций, проделанных вычислителем, приходится в среднем одна ошибка, в то время как электронная вычислительная машина допускает одну ошибку на 10 миллионов операций.

Структура электронных вычислительных машин определилась; дальнейшая задача заключается в совершенствовании и упрощении каждого узла, унификации деталей и отдельных узлов вычислительных машин, налаживании их серийного производства.

Опытная машина американской конструкции с применением полупроводников, предназначенная для авиации, весит всего 57 кг и потребляет на питание 100 вт. Вся машина состоит из 51 стандартного блока и имеет 1000 полупроводниковых триодов и 3500 диодов.

Значительную сложность при эксплуатации электронных вычислительных машин представляет составление программы; операцию эту необходимо упростить.

Академик С. А. Лебедев в своем докладе рассказал о работе советских быстродействующих универсальных вычислительных машинах типа БСМ, «Стрела» и других.

Большое внимание необходимо обратить на подготовку кадров, обслуживающих электронные вычислительные машины. Важно также наладить обмен опытом между организациями, эксплуатирующими и изготавливающими счетные машины. Нужно широко публиковать материалы и учебные пособия по электронным вычислительным машинам.

Несколько интересных докладов прочли на конференции зарубежные гости — ученые Югославии, Румынии, Чехословакии.

# Конференция по твердым выпрямителям

В начале марта 1956 года на одном из заводов Министерства радиотехнической промышленности проводилась научно-техническая конференция, посвященная вопросам изготовления и эксплуатации селеновых и купроксных выпрямителей и частично германиевых диодов.

В конференции принимали участие представители промышленности, сотрудники научно-исследовательских институтов и некоторых технических вузов страны.

Для участников конференции была организована выставка, на которой демонстрировались промышленные образцы твердых выпрямителей, а также автоматические устройства и различные приборы, с помощью которых производятся данные выпрямители.

В связи с появлением германиевых диодов, способных выпрямлять значительные токи при высоких напряжениях, обсуждался вопрос о свойствах и областях применения различных типов выпрямителей (селеновых, купроксных, германиевых). Этот вопрос актуален, так как сложившееся неправильное представление о том, что германиевые выпрямители должны вытеснить все остальные типы твердых выпрямителей, только вредит делу. Практика показала, что каждый тип выпрямителя находит себе применение в технике сообразно с его характерными свойствами и учетом экономической целесообразности. Известно, например, что купроксные выпрямители не были вытеснены селеновыми, несмотря на то, что последние обладают значительно меньшим весом и габаритами на единицу выпрямленной мощности. Это естественно, так как купроксные выпрямители обладают целым рядом свойств, которые выгодно отличают их от селеновых: они начинают выпрямлять при очень малых напряжениях (25 мв) и благодаря этому их можно применять в измерительных приборах; они не расформовываются и т. д.

В настоящее время наиболее распространенным видом твердых выпрямителей являются селеновые. Они широко применяются, и спрос на них ежегодно увеличивается. Характеристики этих выпрямителей непрерывно улучшаются. Еще недавно единственный селеновый элемент мог работать при напряжении не выше 18 в, а в настоящее время уже освоено изготовление селеновых элементов на рабочем напряжении 26, 30 и 36 в и ведутся разработки по освоению их на рабочем напряжении в 50 и более вольт. Повышение напряжения на элемент влечет за собой существенное уменьшение габаритов селеновых выпрямителей.

Значительное внимание уделяется вопросам стабильности эксплуатационных характеристик этих выпрямителей. Во время хранения селеновые выпрямители расформовываются, т. е. у них возрастает обратный ток. Расформовка не оказывает существенного влияния на работу силовых выпрямителей, однако она является серьезной помехой при использовании их в некоторых устройствах, например в цепях магнитных усилителей. Новые селеновые выпрямители с рабочим напряжением 30 и 36 в на элемент не расформовываются, что является дополнительно их важным преимуществом.

Улучшение свойств селеновых и купроксных выпрямителей в значительной степени зависит от чистоты исходных материалов — селена и меди. Известно, что высокие качества германиевых выпрямителей определились только после того, как научились получать германий высокой степени чистоты, а появившиеся в последнее время кремниевые выпрямители изготавливаются из особо чистого кремния.

Весьма вероятно, что сверхчистые селен и медь дадут возможность открыть и получить новые положи-

тельные свойства у выпрямителей, изготовленных с применением этих материалов.

Отмечалось, что в отношении допустимых токов нагрузки у селеновых и купроксных выпрямителей имеются значительные резервы. Пересмотр действующих норм позволит сократить размеры селеновых и купроксных выпрямителей. Имеются данные, что срок службы селеновых выпрямителей превышает 30 000 часов.

Разработаны разнообразные конструкции селеновых выпрямителей, которые были продемонстрированы участниками конференции на выставке. Особый интерес вызвали герметизированные конструкции.

Демонстрировались германиевые точечные диоды с так называемой «золотой связкой», которая позволила улучшить их характеристики, повысить прямые токи и уменьшить разброс по параметрам. Кроме того, были представлены германиевые диоды на высокие рабочие напряжения, собранные из последовательно соединенных германиевых плоскостных диодов.

Одно из сообщений касалось методики подбора и условий для параллельного и последовательного соединения диодов.

Последовательное и параллельное соединение германиевых диодов вызывает известные трудности вследствие перераспределения напряжения и тока из-за неполной идентичности вольтамперных характеристик диодов и неодинакового их изменения во времени и с переменной температуры.

Конференция уделила внимание методам измерения полупроводниковых выпрямителей. Система снятия характеристик принята различной не только для разных типов выпрямителей (селеновых, купроксных, германиевых), но отличается между собой на различных промышленных предприятиях. Применяются, в частности установки на постоянном, переменном и пульсирующем токе. Высказаны соображения о возможной унификации методов измерений.

Были рассмотрены некоторые специфические свойства твердых выпрямителей, например «мерцание» обратного тока. Это явление, заключающееся в неопределенных изменениях — бросках обратного тока, наблюдается при работе выпрямителей в установках с большим усилением и может сказаться на выходных параметрах данной установки. Появление «мерцания» обычно связано с воздействием влажности на выпрямитель. Защита выпрямителей от действия повышенной влажности остается до настоящего времени актуальной проблемой.

Весьма интересным является применение меченых атомов при изучении физических явлений, происходящих в твердых выпрямителях. Конференция заслушала доклад об применении этого нового метода для исследования образования слоя электронного полупроводника в селеновых выпрямителях. С помощью радиоактивных изотопов удалось измерить также толщину слоя селена, нанесенного на алюминий, не нарушая целостности поверхности. Такой аппарат демонстрировался на выставке.

Большой интерес представляют автоматы, выполняющие разнообразные функции при изготовлении селеновых выпрямителей, в частности автоматы-контролеры.

Значительное количество сообщений было посвящено вопросу влияния примесей в селене и меди на качество выпрямителей и методам анализа материалов на содержание примесей.

*И. Геллер, С. Мексин*



# ТЕЛЕВИДЕНИЕ В АНГЛИИ

*И. Говалло*

**Н**есмотря на то что у нас в стране телевизионное вещание ведется не первый год, его формы, организация и техническая база еще не полностью установились и поэтому все время изменяются с целью дальнейшего усовершенствования. Естественно, что при определении путей развития советского телевидения мы интересуемся постановкой этого дела за границей и должны, критически осваивая зарубежный опыт, творчески использовать лучшее из него.

Для советских специалистов, радиолюбителей и радиозрителей представляет интерес английское телевизионное вещание.

Телевизионные передачи охватывают широкие слои населения Англии, причем количество радиозрителей неуклонно растет. До сентября 1955 года в Англии телевизионной службой «Британской радиовещательной корпорации» создавалась одна черно-белая телевизионная программа. В сентябре 1955 года в Лондоне начал работать второй телевизионный центр «Независимой компании коммерческого телевидения», создающий вторую черно-белую телевизионную программу совершенно независимо от радиовещательной корпорации. Технические принципы построения телевизионной службы и передачи программы в обеих компаниях идентичны.

Вторая английская телевизионная служба «Независимая компания коммерческого телевидения» организована, как объясняют англичане, для создания второй самостоятельной телевизионной программы, конкурирующей с программой радиокорпорации с целью улучшения качества первой. Коммерческой компанией называется потому, что основные средства она черпает от доходов по передаче рекламы торговых фирм (телевизионная служба радиокорпорации рекламу не передает). Ей разрешено 10 процентов от всего времени

вещания занимать рекламными передачами. Программа этого телевизионного центра будет состоять главным образом из передач легкого жанра.

Телевизионная программа создается только в Лондоне, откуда она транслируется по всей стране, главным образом по специальной кабельной сети и частично по радиорелейным линиям. Даже внестудийные передачи, для которых имеются три передвижные телевизионные станции в Лондоне и пять в других городах Англии, из любого пункта передаются на Лондонский телевизионный центр и оттуда транслируются на остальные телевизионные станции большой и средней мощности. Телевизионные станции большой мощности (их всего пять) имеют передатчики сигналов изображения мощностью 100 *кв* и передатчики звукового сопровождения — 25 *кв*. Телевизионные станции средней мощности (их тоже пять) имеют передатчики меньшей мощности. В Лондоне, кроме работающей в северной части города телевизионной станции «Александра Палас» (см. рис. в заголовке), строится наиболее мощная в стране телевизионная станция в южной в возвышенной части города, в парке «Кристалл Палас». После полного окончания строительства согласно плану излучаемая мощность передатчика изображения будет составлять 200 *кв* и передатчика звукового сопровождения 50—60 *квт*. Для установки антенн здесь сооружается свободстоящая стальная башня высотой 220 м. Нужно отметить, что большинство телевизионных радиостанций работают на лампах с воздушным охлаждением.

Для работы телевизионных центров в 1955 году использовались пять частотных каналов в диапазоне 41—67 *Мгц*. В дальнейшем телевизионные центры Англии будут работать на отведенных для них 13 частотных каналах в диапазоне 40—100 *Мгц* и 170—225 *Мгц*. Телевизоры строятся на 13 частотных каналов.

Телевизионные передачи в Англии ведутся со стандартом четкости разложения 405 строк. Переход на более высокий стандарт не осуществляется по ряду причин. Первая из них заключается в том, что в стране имеется много миллионов телевизоров, рассчитанных на этот стандарт. Вторая причина та, что при разложении на 405 строк с полосой передаваемых частот 2,5—3 *Мгц* упрощена вся аппаратура для передачи телевизионного сигнала по междугородным кабелям, что в условиях сравнительно небольшой территории Англии имеет существенное значение. Кроме того, узкая полоса передаваемых частот облегчает отлаживание тракта. Несмотря на сравнительно низкий стандарт четкости, качество изображения в месте приема хорошее. Главным недостатком является значительная ошутимость строчности его структуры (405 строк), что особенно заметно на телевизорах с большим экраном.

Повышение мощности передатчиков, высоты установки антенн и чувствительности приемников позволяет либо вовсе отказаться от применения наружных антенн, либо значительно их упростить. Большинство наружных приемных антенн, применяемых в Англии, легкой конструкции, просто укрепляемые к трубе или стене здания.

Программы телевизионных передач составляются с учетом удовлетворения разнообразных запросов радиозрителей. Состоят телевизионные программы из студийных, внестудийных и кинопередач. Передачи кинофильмов, в том числе и репортажной кинозаписи, не превышают 40 процентов. В Англии целые спектакли из театров и передачи полнометражных кинофильмов, демонстрирующихся в кинотеатрах, по телевидению не ведутся, а передаются только отрывки из них. Внестудийные передачи состоят главным образом из актуальных репортажных, а кинопередачи — из фильмов своего производства. Многочисленный творческий персонал

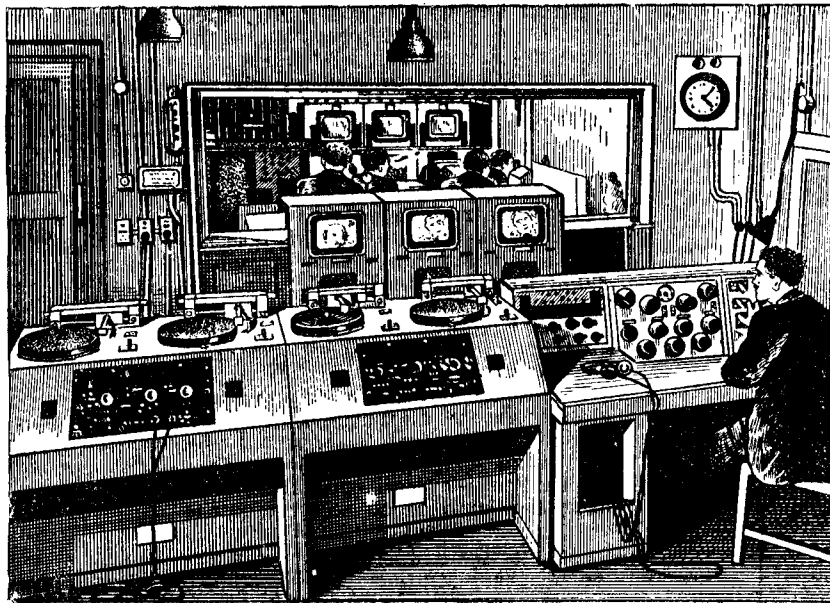


Рис. 1

телевизионной службы проявляет большую оперативность для создания телевизионной программы.

Основное студийное здание телевизионного центра находится в западной части Лондона и известно под названием «Лайм Гроув». В этом здании ранее были киностудии, а с 1950 года его оборудовали для телевизионного вещания. Здесь имеются шесть телевизионных студий. Из-за недостатка постановочно-складских помещений самая большая студия (площадью 1000 м<sup>2</sup>) используется в качестве склада декораций. Остальные четыре студии используются для постановочных и концертных телевизионных передач любого типа.

Студийная аппаратура располагается в двух этажах: в первом, за пультом, находятся техники и инженеры, во втором — режиссеры и постановщики и отдельно — звуковой режиссер (рис. 1). Аппаратные обеих этажей имеют смотровые окна в студию, причем режиссерам обеспечивается хороший обзор большей части студии.

Телевизионное оборудование рассчитано на одновременную работу четырех камерных каналов, но обычно работа производится тремя передающими камерами. Режиссеры считают такое количество камер достаточным для передач любого типа. При сложных передачах число сценических площадок доходит до 8—10 с размерами 4 × 5 м. В передающих камерах применяются трубки типа супериконоскоп и суперортикон.

Операторы вместе с передающей камерой располагаются на специальных, легко перемещающихся операторских тележках с кранами. Применяются два типа операторских тележек: безмоторные, передвигаемые человеком (рис. 2), и моторные. Эти тележки значительно облегчают труд оператора.

Используется главным образом граммофонная и частично магнитная запись на магнитную ленту.

Декорации в телевизионных постановках применяются легкие и простые высотой до 4—5 м. Изготавливаются они из легкого дерева.

В студиях применяется проекция подвижного и неподвижного декоративного фона, так называемая рир-проекция. В этом случае с помощью специального проекционного дугового фонаря, или кинопроектора, с большой яркостью дуги, декоративное изображение

с диапозитива или киноплетки проектируется на экран, перед которым располагаются исполнители. Рир-проекция расширяет постановочные возможности и устраняет в ряде случаев необходимость создания сложных и громоздких декораций.

В тех случаях, когда при передаче необходимо присутствие публики, в одном из углов студии устанавливаются амфитеатром кресла для нескольких десятков человек, которые после передачи можно легко убрать.

Системы кондиционирования воздуха или бесшумной вентиляции обеспечивают в студиях нормальные условия для работы персонала.

В составе Лондонского телевизионного центра радиокорпорации имеется телевизионный театр, в котором проводятся открытые телевизионные передачи, пользующиеся большим успехом у зрителей. Телевизионный театр помещается в специально приспособленном здании небольшого старого театра с количеством мест 700—800. Сцена и часть партера представляют собой рабочее помещение студии для размещения телевизионных камер, осветительных приборов, микрофонов и персонала, ведущего передачу. Зритель со своего места видит сценическую площадку, аппаратуру и персонал, ведущий передачу, а также изображение, передаваемое в эфир, на экранах проекционных контрольных устройств размером 1,5 × 2 м.

Кинофильмы и киновставки передаются из централизованного киноблока, причем кинофильмы идут непосредственно через центральную аппаратуру, а вставки — через студийные аппаратные. В кинопроекции используется способ «бегающего луча», дающий изображение высокого качества. Демонстрируются кинофильмы с пленки шириной 35 и 16 мм.

Для киносъемки телевизионных программ имеется киносъемочный блок. Большая часть фильмов своего производства снимается с экрана кинескопа, специального видеоконтрольного устройства.

Система киносъемок чрезвычайно оперативна и удобна.

В аппаратурную блока киносъемки можно подать студийную или внестудийную программу. Это позволяет в любой нужный момент производить киносъемку с экрана кинескопа. Особенно удобно снимать таким

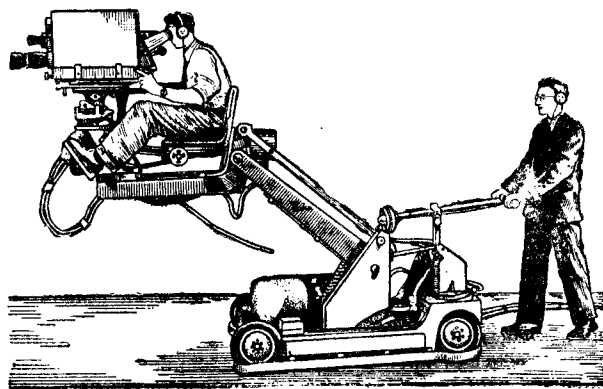


Рис. 2

способом внестудийные передачи, получаемые от передвижной телевизионной станции. Кроме киносъемок непосредственно в студиях и с экрана кинескопа, производятся репортажные съемки разъездными корреспондентами. Многие интересные события, происходящие в стране и даже за ее пределами, благодаря оперативности киносъемки доводятся до радиозрителя в минимальный срок, часто в тот же день.

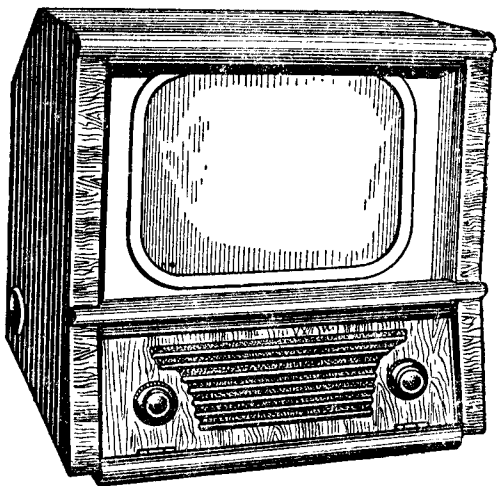


Рис. 3

Кроме этих служб, Лондонский телецентр имеет еще выделенные приемные пункты для приема передач с передвижных телевизионных станций и выделенный цех этих станций, где находятся автобусы с передвижками, мастерские для их ремонта, лаборатория, склад и вспомогательные помещения.

В телевизионную программу включаются также передачи, передаваемые в Лондон по кабельным или радиорелейным линиям, телевизионными центрами некоторых европейских государств. Английская программа в свою очередь передается в эти страны.

В состав Лондонского телевизионного центра компании коммерческого телевидения, частично уже выстроенных и частично строящихся, входят 11 студий с аппаратными, размещенных в нескольких местах, телевизионный театр, службы киносъемок и внестудийных передач и телевизионная станция. В других городах Англии также устанавливаются телевизионные станции этой компании, причем в ряде случаев в тех же местах, где установлены телестанции радиокорпорации. Техническое качество передач компании коммерческого телевидения не уступает качеству передач радиокорпорации.

В Англии довольно интенсивно проводятся разработки цветного телевидения, и в конце 1955 года начались опытные передачи по совместимой системе с одновременной передачей цветовых полей. После испытаний и эксплуатационной отработки тракта будут производиться и внедряться приемники цветного телевидения.

В большинстве английских телевизоров используются кинескопы диаметром 17 дюймов (40 см); в меньшем количестве выпускаются телевизоры с кинескопами диаметром 14 и 21 дюйм и совсем мало с кинескопами диаметром 9—12 дюймов. Оформление телевизионных приемников настольное, консольное и в виде «комбайнов» (телевизор, проигрыватель, радиоприемник). В телевизорах с 17-дюймовой трубкой используется стеклянный прямоугольный кинескоп с алюминизированным

экраном и ионной ловушкой. Схемы телевизионных приемников — супергетеродинные с разделением звукового и видеоканалов. Блок настройки рассчитан на прием любого из отведенных для телевизионных передатчиков в Англии 13 частотных каналов. В большинстве телевизоров предусмотрена возможность приема частотномодулированных радиовещательных передатчиков. В телевизорах широко применяются пальчиковые радиолампы и кристаллы. Габариты телевизоров несколько уменьшены за счет применения в них прямоугольных кинескопов и эллиптических громкоговорителей. Как правило, телевизоры управляются двумя ручками: контрастность и громкость. Все остальные ручки регулировки, включая фокусировку и яркость, установочные. В телевизорах с 21-дюймовым кинескопом применяется автоматическая регулировка яркости и ограничения шумов.

Некоторые английские фирмы выпускают проекционные телевизоры с экраном 20, 23 и 24 дюйма. В проекционных телевизорах применяется проекционная трубка с рабочим напряжением 25 кв. Схемы проекционных телевизоров — супергетеродинные, общее число ламп 22, настройка плавная во всем диапазоне.

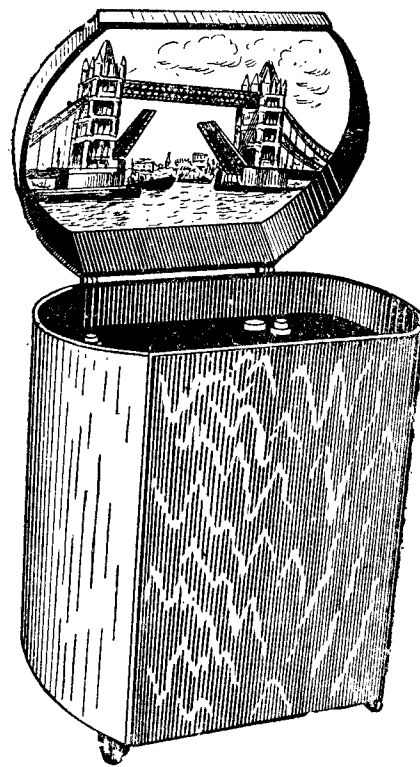


Рис. 4

Качество изображения на обычных телевизорах довольно хорошее, фокусировка по краям раstra почти не ухудшается. На проекционных телевизорах качество изображения ниже за счет малой яркости и недостаточно резкой фокусировки. Поэтому изображение приходится смотреть в затемненной комнате.

Цены на телевизоры и радиовещательные приемники относительно высоки. Наиболее дорогостоящие телевизоры с большим экраном и «радиоконбайны» продаются в рассрочку.

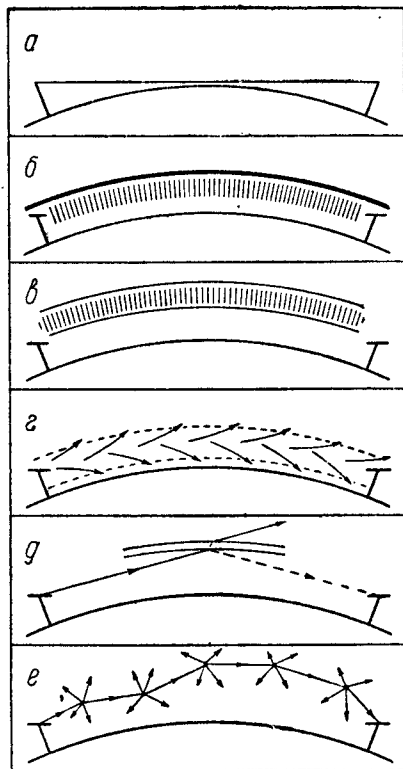
# Распространение ультракоротких волн (144 и 420 Мгц)

Дальние связи на частотах 144 и 420 Мгц в большой степени зависят от атмосферных условий. Умение предвидеть возможности дальних связей в тот или другой период времени весьма важно для ультракоротковолновика. В этой области большой опыт накоплен английскими радиолюбителями, работающими на УКВ, по праву считающимися наряду с чехословацкими радиолюбителями одними из сильнейших в Европе. Для наших радиолюбителей может представлять интерес опубликованная в «RSGB Bulletin» статья четырех известных английских ультракоротковолновиков К. Ньютона (G2FKZ), Г. Стоуна (G3FZL), А. Уоррелла (G3JWA) и Г. Паркера (G2ADZ). В ней освещены вопросы, связанные с прохождением сигналов дальних радиостанций, и даны рекомендации, основанные на многолетних наблюдениях над прохождением ультракоротких волн.

На рисунке показаны возможные пути распространения УКВ сигналов. За исключением случая, изображенного на рис. 1, а и частично на 1, е, распространение УКВ сигналов зависит от наличия в тропосфере нескольких воздушных слоев различной плотности, образующих своеобразные волноводы. Один из таких волноводов показан на рис. 1, б. В большинстве случаев он образуется над поверхностью моря и чрезвычайно редко над сушей. Наличием таких волноводов объясняются, в частности, сверхдальние связи, устанавливаемые ультракоротковолновиками Англии и скандинавских стран, а также связи французских и итальянских станций со станциями в Африке. Этот метод связи может быть успешно использован нашими радиолюбителями, проживающими на побережье Черного или Балтийского моря. С помощью поверхностных волноводов лучше распространяются более высокие частоты диапазона. Волновод, образованный двумя высокими воздушными слоями большой плотности, показан на рис. 1, в. Такой тип волновода также лучше проводит более высокие частоты. Наиболее часто образуются волноводы, показанные на рис. 1, г.

С появлением в тропосфере нескольких слоев различной плотности связано и полное или частичное отражение радиоволн (рис. 1, д). Неоднородности в атмосфере приводят к рассеиванию радиоволн (рис. 1, е). В этом случае связь может быть

осуществлена при больших мощностях передатчиков, на расстояниях в сотни и даже несколько тысяч километров, но получение необходимых для перекрытия таких расстояний мощностей обычно недоступно любителям. Несмотря на это, связи с использованием явления рассеивания могут быть проведены и любителями на относительно меньшие расстояния при употреблении ими приемников с большой чувствительностью и антенн с большим коэффициентом усиления. Используя эффект рассеивания, некоторым английским радиолюбите-



лям удается проводить ежедневно связи с голландской станцией PE1EL.

Как уже указывалось, для распространения радиоволн при помощи волноводов необходимо образование нескольких воздушных слоев различной плотности. Поэтому для предсказания возможности распространения УКВ сигналов на большие расстояния необходимо уметь определять, когда наступит такое состояние атмосферы. Имеются несколько видимых факторов, свидетельствующих об образовании слоев; к ним относятся, например, цвет неба, види-

мость, наличие или отсутствие ветра, вид облаков. Каждый признак в отдельности не является безошибочным, однако учет всех факторов позволяет довольно точно судить об условиях распространения.

Бледноголубой цвет неба свидетельствует о стабильности воздушных масс и возможном образовании слоев, ибо в этом случае нет сильного перемешивания в верхних слоях воздуха. С другой стороны, темносиний цвет неба является прямым указанием на плохие условия распространения.

Для радиостанций, удаленных от промышленных районов, видимость ухудшается вследствие появления дымки, что может свидетельствовать о хороших условиях распространения.

В промышленных районах этим признаком воспользоваться нельзя, так как видимость может быть ослаблена присутствием в воздухе пыли и дыма.

Образование слоев лучше всего происходит в безветренную погоду. Прерывистый ветер приводит к вертикальному перемешиванию воздуха. Если ветер усиливается, условия распространения ухудшаются. Наоборот, если ветер слабеет, можно ожидать улучшения прохождения. Многие английские радиолюбители заметили, что уровень сигналов повышается после заката солнца, когда прекращается нагрев поверхности земли, приводящий к образованию завихрений.

Хорошим признаком, свидетельствующим об образовании слоев днем, является безоблачная погода. Небольшая облачность днем служит более реальным признаком напластований, чем отсутствие облаков, особенно если они низкие (примерно на высоте 300—1000 м) и имеют плоскую и слоистую форму. Однако, если слоистость облаков очень глубокая, то условия прохождения, несмотря на напластование воздушных масс, могут быть плохими; правильный вывод может быть сделан только при наличии некоторого опыта в подобных наблюдениях.

Наличие пушистых или узких вертикальных облаков является самым очевидным признаком недостаточности или полного отсутствия напластований воздуха и, как следствие этого, плохого прохождения.

По скорости движения облаков можно судить о том, является ли напластование прочным или временным. Лучше, если облака движутся в одном направлении. Перемещение облаков в разных направлениях свидетельствует о сдвиге воздушных масс и завихрениях. Следует в течение нескольких минут следить за формой низких облаков. Если облака

увеличиваются в размерах, то можно предположить о недостаточном напластовании.

На прохождение оказывает влияние охлаждение поверхности земли, приводящее к перепаду влажности и перепаду температур, вследствие чего образуется роса. С этого момента наблюдается постоянное увеличение силы сигналов. При температурах, недостаточных для образования росы, условия прохождения ухудшаются.

Для прогнозов прохождения сигналов следует производить измерение влажности и атмосферного давления.

Влажность должна определяться по возможности каждый день в одно и то же время. Лучше всего измерение производить час спустя после заката солнца.

Если результаты наносятся на график, то можно установить, что, как правило, низкое давление водяных паров свидетельствует о стабильном состоянии воздуха, а более высокое давление водяных паров — о нестабильной облачной погоде.

При образовании волноводов давление водяных паров обычно падает равномерно, а атмосферное давление повышается. В такие периоды прохождение несколько улучшается, но сопровождается сильными замираниями.

Если атмосферное давление устойчиво, а влажность непрерывно падает, условия прохождения будут лучше, чем в предыдущем случае, и изредка могут быть услышаны дальние радиостанции. Улучшение условий прохождения дальних станций происходит при внезапном падении давления водяных паров по сравнению с прошедшими днями (примерно на 25%) при небольшом повышении или понижении атмосферного давления. Можно провести самые дальние связи, если атмосферное давление медленно, но непрерывно падает одновременно с резким падением давления водяных паров.

Авторы статьи указывают, что этот метод предсказаний улучшения прохождения успешно применяется операторами ультракоротковолновых станций, которые расположены в южной части Лондона. Хотя нельзя с уверенностью сказать, что те же данные могут быть пригодны для других районов, однако они считают, что описанные признаки носят довольно общий характер и могут послужить хорошей базой для экспериментов.

Для большей точности предсказаний условий прохождения наблюдателю следует знать основы метеорологии.

**С. Хазан**

# ТЕХНИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ

**Тов. Г. Нестеров из г. Куйбышева и многие другие радиолюбители просят сообщить данные трансформатора блокинг-генератора и силового трансформатора аппарата для электросна, описанного в журнале «Радио» № 1 за 1956 год, правила пользования этим аппаратом и конструкцию электродов.**

**Ответ.** Трансформатор блокинг-генератора имеет следующие данные: сердечник выполнен из пластин Ш-20 и имеет сечение 3—5 см<sup>2</sup>. Сеточная обмотка содержит 1000 витков провода ПЭЛ-1 0,1—0,15, анодная — 2500—3000 витков того же провода. Указанные данные не критичны и могут быть изменены в значительных пределах ( $\pm 25\%$ ) без заметного изменения режима работы блокинг-генератора.

Наличие паразитной емкости, шунтирующей обмотки трансформатора, может привести к тому, что после каждого импульса тока в трансформаторе будут возникать собственные колебания, нарушающие нормальную работу блокинг-генератора. Для борьбы с этим явлением сеточная обмотка шунтирована активным сопротивлением  $R_1$ .

Частота импульсов блокинг-генератора зависит только от величин сопротивлений  $R_2$  и  $R_3$  и емкости конденсатора  $C_1$ . Ее можно регулировать в широких пределах изменением сопротивления  $R_2$ . Силовой трансформатор аппарата имеет следующие данные. Сердечник набран из пластин Ш-32 в пакет толщиной 60 мм. Сетевая обмотка состоит из двух секций. Первая, рассчитанная для включения на 110 в, имеет 330 витков провода ПЭЛ-1 0,62, вторая секция, включаемая последовательно с первой на 220 в, имеет 330 витков провода ПЭЛ-1 0,41. Повышающая обмотка содержит 1200 (600+600) витков провода ПЭЛ-1 0,25; обмотка накала ламп — 20 витков провода ПЭЛ-1 1,8; обмотка накала кенотрона — 16 витков провода ПЭЛ-1 1,0; обмотка выпрямителя напряжения смещения 200 витков провода ПЭЛ-1 0,1. Плюсовой провод смещения необходимо соединить с шасси. Спротивление  $R_{20}$  в фильтре высокого напряжения использовано проволочное на ток 200 ма.

Электроды, надеваемые на голову больного, могут иметь самую разно-

образную конструкцию. Они могут быть выполнены в виде колец или пластинок из нержавеющей и неокисляющего металла; иногда кольцо затягивают проволочной сеткой. Электроды обвертывают несколькими слоями марли и перед сеансом смазывают физиологическим раствором. Для более плотного прилегания к коже электроды укрепляются на резиновом кольце.

Пользоваться аппаратом можно только по рекомендации и при непосредственном наблюдении врача. Самостоятельное применение аппарата для электросна категорически воспрещается ввиду того, что при неправильном использовании аппарата он может оказать вредное действие на организм больного.

При пользовании аппаратом необходимо соблюдать правила техники безопасности. Нельзя с надетыми электродами регулировать аппарат и прикасаться к нему. Прежде чем приступить к испытаниям на человеке, необходимо тщательно проверить аппарат и убедиться, что на электроды не попадают опасные для жизни напряжения. Конструкция аппарата должна предусматривать полную безопасность работы с ним. Аппарат необходимо поместить в выполненный из изоляционного материала кожух, который не должен иметь открытых металлических частей, соединенных с шасси.

**Тов. Брагинский Н. В. из г. Семипалатинска просит сообщить данные контурных катушек радиоприемника «Звезда-54».**

**Ответ.** Данные катушек приемника «Звезда-54» приведены в таблице.

Обозначения:  $L_1$  — катушка антенного фильтра;  $L_2$ ,  $L_4$  и  $L_6$  — входные катушки коротковолнового, средневолнового и длинноволнового диапазонов,  $L_3$ ,  $L_5$  и  $L_7$  — антенные катушки коротковолнового, средневолнового и длинноволнового диапазонов;  $L_8$ ,  $L_9$  и  $L_{10}$  — гетеродинные катушки коротковолнового, средневолнового и длинноволнового диапазонов;  $L_{11}$ ,  $L_{12}$ ,  $L_{13}$  и  $L_{14}$  — катушки фильтров промежуточной частоты.

**Тов. Борисоглебский из Астрахани просит сообщить употребляемые в настоящее время составы клея для ферромагнитной ленты.**

Название катушки	Число витков	Провод	Индуктивность, мкГн	Тип намотки и дополнительные сведения
$L_1$	67×2	ПЭЛШО 0,15	155	„Универсаль“. Отвод от 67-го витка
$L_2$	14,5	ПЭЛ-1 0,64	2,75	Рядовая
$L_3$	35	ПЭЛШО 0,15	22,5	Рядовая
$L_4$	57×2	ЛЭШО 7×0,07	140	„Универсаль“
$L_5$	200	ПЭЛШО 0,1	620	„Универсаль“
$L_6$	383	ПЭЛШО 0,15	2100	„Универсаль“
$L_7$	936	ПЭЛШО 0,1	13300	„Универсаль“
$L_8$	12	ПЭЛ-1 0,64	2,1	Рядовая. Отвод от 3-го витка
$L_9$	76	ПЭЛШО 0,15	90	„Универсаль“. Отвод от 68-го витка
$L_{10}$	132	ПЭЛШО 0,15	245	„Универсаль“. Отвод от 120-го витка
$L_{11}$	65×3	ПЭЛ-1 0,12	230	Секционированная, внавал. Отвод от 130-го витка
$L_{12}$	65×3	ПЭЛ-1 0,12	230	Секционированная, внавал. Отвод от 130-го витка
$L_{13}$	66×3	ПЭЛ-1 0,12	238	Секционированная, внавал. Отвод от 132-го витка
$L_{14}$	65×3	ПЭЛ-1 0,12	230	Секционированная, внавал. Отвод от 130-го витка

**Ответ.** Наибольшим употреблением пользуются клеи следующих составов:

- 1) ацетон—2 части,
  - 2) этилацетат—1 часть,
  - 3) уксусная кислота ледяная—1 часть.
- 1) Уксусная кислота—23,5 см<sup>3</sup>,
  - 2) ацетон—63,5 см<sup>3</sup>,
  - 3) бутилацетат—13,5 см<sup>3</sup>.

**Тов. Трещетенкова из г. Орджоникидзе просит объяснить, почему ферромагнитную ленту рекомендуют хранить в вертикальном положении.**

**Ответ.** Лучше всего хранить ферромагнитную ленту в вертикально поставленной картонной папке, имеющей в центре деревянную или металлическую шпильку, на которую и надета бобышка рулона ленты. В таком состоянии лента менее всего подвергается кажим-либо деформациям. Обычно в рулоне ленты имеются неровности вследствие того, что края ее выступают. При хранении рулона в горизонтальном положении лента портится вследствие того, что она давит на ребрышки выступающих краев и деформирует их.

**Тов. П. Горбатенко из Киева спрашивает, почему приборы магнитоэлектрической системы, служащие для измерения переменных токов и напряжений, имеют неравномерную шкалу.**

**Ответ.** Приборами магнитоэлектрической системы измерять непосредственно переменные токи и напряжения нельзя. Обычно переменное напряжение или ток сначала выпрямляют, а потом уже подают на рамку измерительного прибора. Для выпрямления применяют купроксные малогабаритные выпрямители, находящиеся в корпусе прибора.

В электрической цепи, содержащей купроксный выпрямитель, выпрямленный ток непропорционален подводимому к выпрямителю переменному напряжению. Чем большее напряжение подается на купроксный выпрямитель, тем меньше будет его внутреннее сопротивление. Поэтому, чтобы правильно измерять переменные токи и напряжения, шкалу прибора приходится делать не совсем равномерной. Начальные деления шкалы получаются несколько сжатыми.

**Тов. Невструев из г. Владивостока спрашивает, каково различие между корректирующими и развязывающими цепочками в усилителях НЧ.**

**Ответ.** В случаях, когда несколько каскадов усилителя НЧ питаются от общего источника анодного напряжения, между нагрузкой в анодной цепи каскадов и самим источником включается развязывающая цепочка. Эта цепочка обычно состоит из сопротивления, включаемого последовательно с сопротивлением нагрузки, и

развязывающего конденсатора, подсоединенного между «землей» и точкой, в которой оба эти сопротивления соединяются между собой. Основное назначение этой цепочки—ликвидировать взаимное влияние каскадов через источник питающего напряжения, так как при прохождении через него токов каждого из каскадов из-за наличия внутреннего сопротивления на этом источнике создается падение напряжения, изменяющееся в такт с изменением протекающих токов. Благодаря достаточно большой емкости конденсатора, входящего в развязывающую цепочку, переменная составляющая анодного тока лампы замыкается на «землю» и в источник анодного напряжения не попадает. Величина сопротивления емкости развязывающей цепочки должна быть поэтому значительно меньше величины активного сопротивления этой цепочки для самой низкой частоты рабочего диапазона.

Таким образом, введение развязывающей цепочки эквивалентно уменьшению внутреннего сопротивления источника напряжения для переменной составляющей тока. Развязывающие цепочки бывают не нужны, если усилитель состоит из двух каскадов, но они бывают полезны при трех и просто необходимы при большем числе каскадов. Введение развязывающих цепочек способствует общему повышению стабильности работы усилителя.

Так как сопротивление конденсатора на разных частотах различно, то при соответствующем подборе величины емкости с помощью цепочек, аналогичных развязывающим, можно осуществить коррекцию частотной характеристики на нижних частотах. На этих частотах сопротивление анодной нагрузки лампы будет состоять из суммарного сопротивления нагрузки и сопротивления развязывающей (в данном случае корректирующей) цепочки, причем емкость этой цепочки по своему действию будет равноценна емкости, подключенной параллельно сопротивлению корректирующей цепочки.

Таким образом, развязывающие цепочки могут быть в то же время и корректирующими. Различие между ними только в выборе величин сопротивления и емкости.

**„Массовая радиобиблиотека“  
Госэнергоиздат**

Ф. И. Барсуков. **Трехламповый радиоприемник.**  
16 стр. Тираж 50 000 экз. Цена 40 к.

В брошюре дано описание сетевого и батарейного вариантов двухдиапазонного приемника, собранного по схеме прямого усилителя (1-V-1) и рассчитанного на прием передач радиовещательных станций, работающих в диапазоне длинных и средних волн. В сетевом приемнике используются лампы 6Ж8, 6Ж4 и 6П6С, а в батарейном — 1К1П, 1Б1П, 2П1П.

В приемниках применены избирательная положительная и равномерная по диапазону отрицательная обратные связи, позволяющие без ухудшения стабильности приемников повысить их избирательность.

Приемники просты по устройству, несложны в наладке и поэтому доступны для самостоятельного изготовления начинающими радиолюбителями.

Е. А. Ризкин. **Как построить колхозную речевую студию.** 1956, 16 стр. Тираж 10 000 экз. Цена 40 к.

Брошюра рассказывает об основных требованиях, предъявляемых к небольшой студии, ее звукоизоляции и архитектурному оформлению. Эти сведения позволят читателю — колхозному радиотехнику и радиолюбителю — построить своими силами малую речевую студию площадью в 25 квадратных метров.

Г. И. Бялик. **Широкополосные усилители** (второе, переработанное издание) 1956, 112 стр. Тираж 50 000 экз. Цена 2 р. 55 к.

Книга содержит основные данные о широкополосных усилителях. В ней рассмотрены только нерезонансные усилители. Отдельная глава посвящена обратной связи.

Книга предназначена для читателей, занимающихся телевидением, импульсной техникой и телемеханикой. Содержащийся в ней расчетный материал может быть полезен также инженерно-техническому персоналу.

К. А. Шульгин. **Как работает радиоприемник** 1956, 80 стр. Тираж 100 000 экз. Цена 1 р. 80 к.

В этой книге популярно изложены принципы действия радиоприемников прямого усиления и супергетеродинного типа. Наряду с освещением физических процессов, происходящих в приемных устройствах, даются рекомендации по выбору данных для различных узлов ламповых радиоприемников. Здесь же приводятся практические схемы отдельных каскадов приемников прямого усиления и супергетеродинов.

**Поправка**

В журнале «Радио» № 5 за 1956 год в статье А. Ваганова «Счетчик радиоактивных частиц» по вине редакции опущено указание на то, что автором пересчетной схемы является Л. Н. Кораблев (Физический институт Академии наук СССР).

	Стр.
Работу ДОСААФ на уровень современных требований . . . . .	1
Досрочно выполнить план 1956 года — первого года шестой пятилетки . . . . .	3
Н. КАЗАНСКИЙ. Что показали 9-ые Всесоюзные соревнования радистов . . . . .	4
УКВ спорту — широкий размах . . . . .	6
А. МСТИСЛАВСКИЙ. Инициативные люди . . . . .	6
И. БОРИСОВА. Первые шаги . . . . .	8
В. ДОМНИН. Повышать мастерство ультракоротковолновиков . . . . .	10
ИНДРА МАЦОУН. «Полевой день» в Чехословакии	12
В. ЛОМАНОВИЧ. Радиостанция на 144—146 Мгц	14
Д. ЛИНДЕ. Антенны для УКВ . . . . .	18
Н. КОЖЕВНИКОВ. Индикаторы мощности поля	21
Б. ШАМОВ. Радиоприем на одной боковой полосе	22
В. ГРОМОВ. Усилитель НЧ . . . . .	25
В. ПЕТРОВ. Телевидение будущего . . . . .	28
Телецентры строятся . . . . .	32
В. ШИПОВ. На трассе Москва — Рязань . . . . .	33
А. ФЕЙГИНА. Радиорелейные линии в 6-й пятилетке	34
К. СУХОВ. Супергетеродинный одноканальный приемник . . . . .	36
В. ИВАНОВ, К. РУНОВ. Новые унифицированные узлы развертывающих устройств массовых телевизоров . . . . .	38
А. БРОННИКОВ. Электромеханические фильтры .	41
Сельские радиодифакторы предлагают . . . . .	45
Б. СМЕТАНИН. Усилительная приставка к приемнику «Комсомолец» . . . . .	48
А. АЗАТЬЯН. Кенотрон 1Ц1П . . . . .	51
С. МАТЛИН, И. ФАРАДЖЕВ. Испытатель ламп	53
Технические данные новых полупроводниковых триодов . . . . .	55
Конференция, посвященная вопросам развития вычислительного машиностроения . . . . .	56
И. ГЕЛЛЕР, С. МЕКСИН. Конференция по твердым выпрямителям . . . . .	57
И. ГОВАЛЛО. Телевидение в Англии . . . . .	58
С. ХАЗАН. Распространение ультракоротких волн	61
Техническая консультация . . . . .	62
Обмен опытом . . . . .	20, 27, 37, 40

На первой странице обложки: запуск искусственного спутника Земли (к статье В. Петрова «Телевидение будущего»).

На четвертой странице обложки: строительство телевизионного центра в Кисловодске на горе Машук.

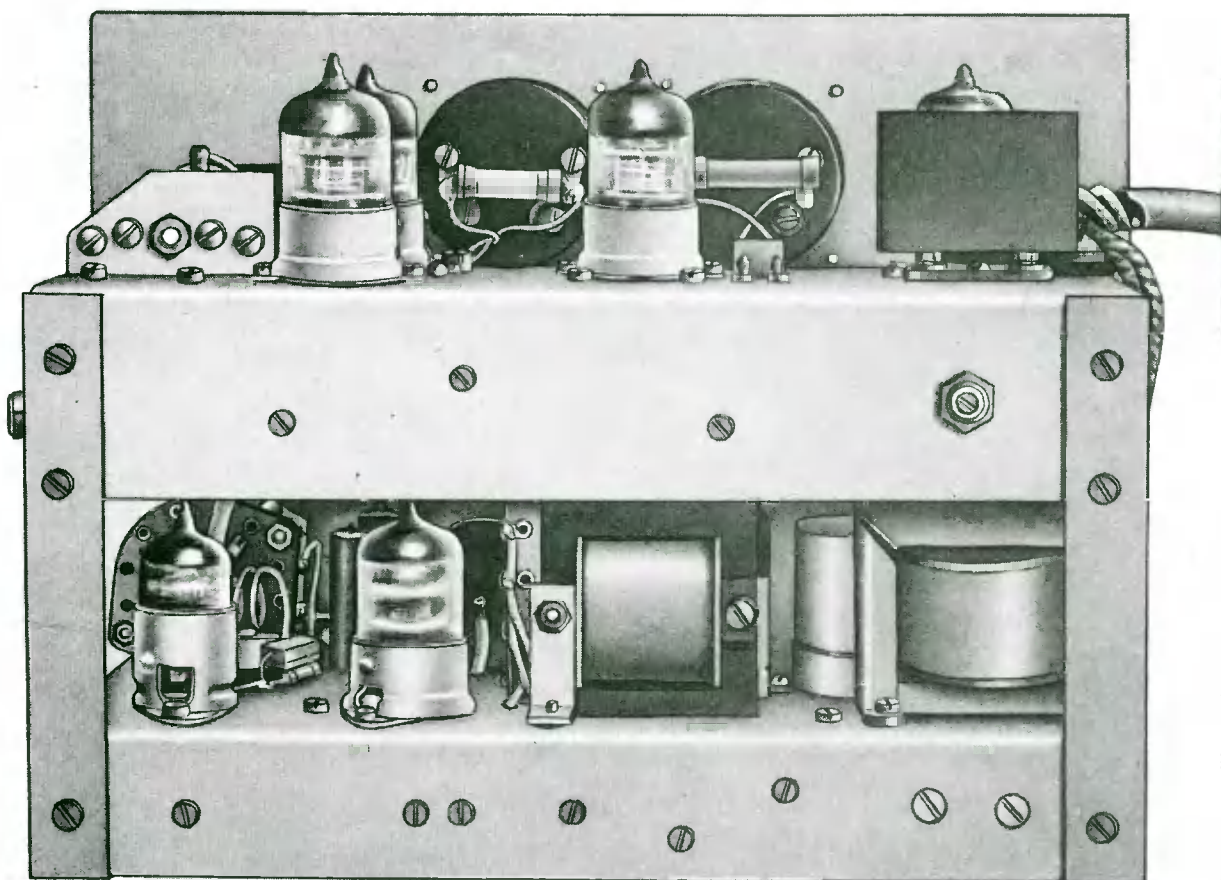
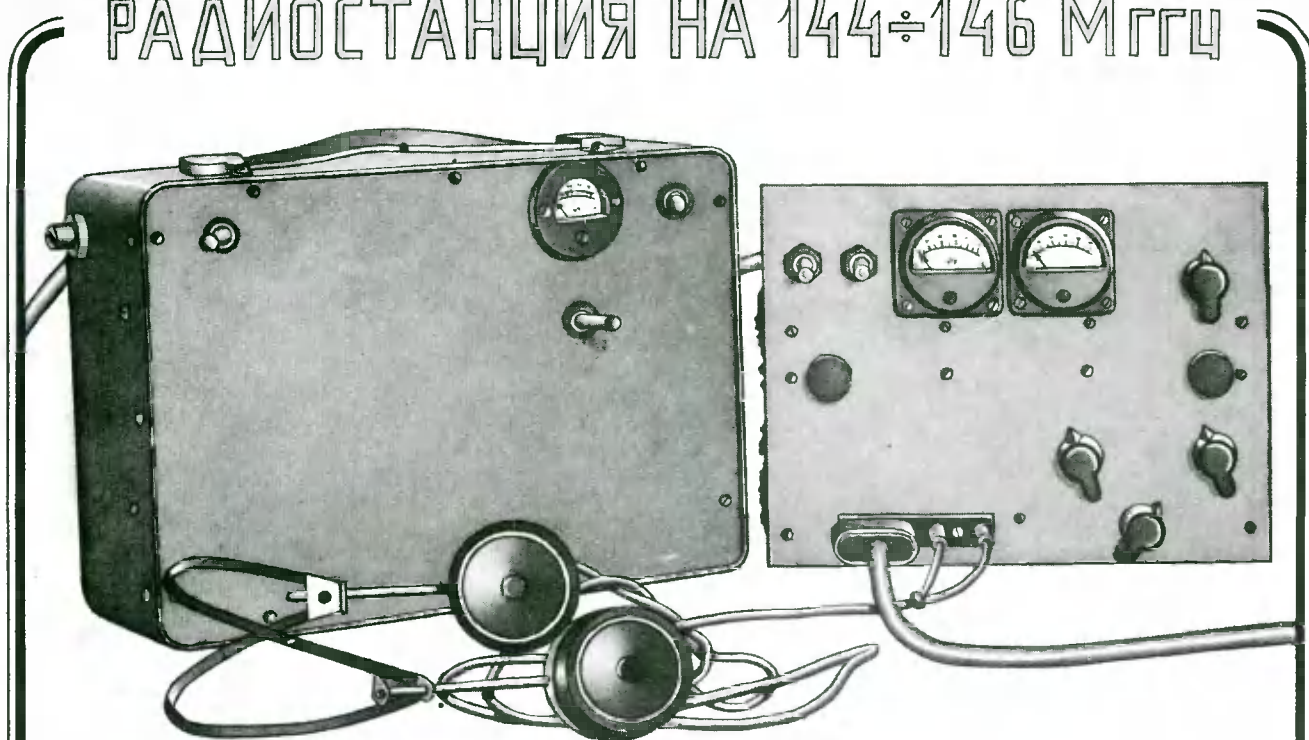
*Рисунки художника Н. Гришина*

<p>Редакционная коллегия:</p>	<p>В. И. Сифоров (главный редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий (зам. гл. редактора), В. А. Говядинов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, В. Г. Мавродиани, В. С. Мельников, А. А. Северов, А. В. Таранцов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур.</p>	
<p>Издательство ДОСААФ</p>	<p>Худ.-техн. редактор А. Журавлев</p>	<p>Корректор К. Мешкова</p>
<p>Адрес редакции: Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-16-13</p>		
<p>Г-21266. Сдано в производство 16/IV 1956 г.</p>	<p>Подписано к печати 29/V 1956 г.</p>	<p>Цена 3 руб.</p>
<p>Формат бум. 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>, 2 бум. л. = 6,56 п. л. + 1 вкладка. Зак. 809</p>		<p>Тираж 200 000 экз.</p>

Министерство культуры СССР. Главное управление полиграфической промышленности  
13-я типография, Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Обложка отпечатана в 3-й типографии Главполиграфпрома.

# РАДИОСТАНЦИЯ НА 144÷146 Мггц



2 00 000  
И. ШТИН. 220  
ГОЛОМАРЕУ

1.12

