

ПРОЛЕТАРИИ
ВСЕХ СТРАН СОЕДИНЯЙТЕСЬ

ДРУГ РАДИО

№ 5-6
МАРТ - АПРЕЛЬ

1925 г.

Выдающийся русский физик и электрик, изобретатель телеграфирования без проводов, родился в марте 1859 года. Непрерывно в течение всей своей жизни работал по развитию и укреплению созданной им радиотехники.



Профессор Александр Степанович ПОПОВ.

Скончался 31-го декабря 1905 г. на ответственном посту директора Ленинградского Электротехнического Института имени т. Денина, получив признание своих крупных заслуг в России и за границей.

ОРГАН ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО Р.С.Ф.С.Р.
и ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ОБЛАСТИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

„ДРУГ РАДИО“

Орган Общества Друзей Радио Р.С.Ф.С.Р. и Общества Друзей Радио Северо-Западной
Области в Ленинграде.

Редакционная Коллегия: { М. Е. Вайс, Р. В. Лариков, А. М. Любонич,
А. А. Самсонов, Л. В. Слепня, И. А. Халепский.

Секретарь: Н. С. Зайчик.

От Редакции: По техническим причинам Редакция объединила №№ 5 и 6.
Все полугодовые подписчики получают следующий 7-й номер.

СОДЕРЖАНИЕ № 5—6.

Первый друг радио. Проф. Б. Петровский	1
Настоящее и будущее радиоприемных устройств С. А.	2
На заре радио-истории. С. К.	4
Воспоминания командира яхты «Рыбка» о первоначальных опытах телегр. А. С. Попова, А. И. Берлинский	6
Воспоминания об А. С. Попове и о первых опытах телеграфирования без проводов. И. Елизаров	7
Громкоговорители и громкоговорящие устройства. Инж. В. М. Лебедев	9
Как происходит передача при радио-вещании. Проф. Р. В. Львович	19
Кристалл, его действие и значение в сравнении с лампой. Инж. Л. Б. Слепня	24
Что нужно знать каждому радиолюбителю. Инж. А. В. Болтунов	29

Мастерская радио-любителя.

Любительские детекторные приемники.	
Простейший детекторный приемник Н. Беервальд	33
Еще тип переменного конденсатора Н. И. Старков	35
Простой приемник Н. В. Миловидов	37
Любительские ламповые приемники.	
Супер-регенеративный приемник М. Я. Мошонкин	39
Как сделать элемент «Октябрьна» для накала нити в микро-лампах А. Дорогин	42
Выставка плакатов радио В. Ожогинский	45
Уголок юмора	48
Радио-Эхо	49
По С. С. С. Р.	51
Таблица Западно-Европейских широкополосных радиостанций	53
Библиография	59
Переписка с читателями	61

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

с доставкой и пересыл. на 3 мес. 1 р. 75 к.
» » » » 6 » 3 » 50 »

При коллективной подписке делается скидка в 5%
и допускается рассрочка.

Адрес редакции и издательства:
Ленинград, улица Герцена, дом № 29.
Тел. 157-38 и 221-79.

Главная Контора по приему подписки.
Проспект 25-го Октября, дом 17. Тел. 227-60.

Во избежание перерыва в доставке журнала контора издательства просит подписчи-
ков озаботиться немедленным продлением срока подписки.

ДРУГ РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАВАЕМЫЙ ОБЩЕСТВОМ
ДРУЗЕЙ РАДИО В ЛЕНИНГРАДЕ

ОРГАН ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО РСФСР и ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ОБЛАСТИ

№ 5—6.

МАРТ—АПРЕЛЬ 1925 г.

№ 5—6.

== ПЕРВЫЙ ДРУГ РАДИО. ==

Современная жизнь наполнена всевозможными «чудесами техники». В каждом из которых проявляется высокая творческая способность человеческого ума. Аэропланы переносят нас со скоростью 200—400 километров в час из одного пункта в другой; кинематограф воспроизводит в точности события, происходившие за тысячи километров от зрителя; радиотелефон дает возможность, не выходя из квартиры, наслаждаться исполнением лучших артистических сил. Уже не говоря о больших городах, где все изобретения и усовершенствования сосредоточены в особо концентрированном виде, они идут и в деревню, в широкие народные массы, всюду вызывая неподдельный восторг и зажигая молодежь огнем желания участвовать в общей культурной работе. Можно ли тут удивляться тому, что число друзей радио быстро растет, захватывая все более и более широкое поле деятельности?

Совсем иная картина предстанет перед нами, если мы перенесемся за тридцать—тридцать пять лет тому назад. Даже в таких крупных центрах, как Петербург (ныне Ленинград) и Москва, электрическое освещение имелось на главных вокзалах, в нескольких правительственных учреждениях и на двух-трех улицах; разговор по телефону являлся роскошью, доступной только очень богатым лицам; что же касается радио, то о нем

могли мечтать лишь выдающиеся умы, одинаково одаренные, как глубиной философского мышления, так и смелостью полета фантазии.

Одним из таких выдающихся умов был Александр Степанович Попов, скромный преподаватель минного офицерского класса в Кронштадте. Лишь только появилось в научных журналах описание известных опытов Герца с электрическими лучами, как у А. С. мелькнула в голове дерзкая мысль—создать новый способ передачи сигналов на расстояние. И вот в продолжение многих лет смелый фантазер работает, не покладая рук, сам мастерит необходимые приспособления, производит тысячи экспериментов и долгим, кропотливым трудом добивается увеличения дальности и постоянства действия аппарата. Внимательно следя за физической и технической литературой, он не пропускает ни одного нового явления, подающего надежду на возможность продвижения вперед поставленной им задачи. И в начале 1895 г. приходит к ее разрешению.

25 апреля (ст. стиля) 1895 г. в заседании Физического Отделения Русского Физико-Химического Общества аудитория следила, зажав дыхание, за вспышками искр вибратора, на которые тотчас же отвечал звонок радиоприемника А. С. Попова, помещенный у противоположной стены. И если в то время находились лица, сомневавшиеся

в том, что этот способ сигнализации может принести реальную помощь, то сам изобретатель определенно утверждал, что только отсутствие достаточно мощного вибратора заставляет его демонстрировать действие аппарата на коротких расстояниях. Правильность этого заключения была подтверждена летом того же года, так как этот прибор, будучи помещен на метеорологической станции Лесного института, при соединении с стержнем громоотвода, отмечал грозовые разряды, происходившие не ближе, чем на 20—30 километров от места наблюдения.

Так родилось радио. 7 мая сего года исполнилось ровно тридцать лет со дня вышеуказанного знаменательного доклада А. С. Попова. За это время радио вошло в жизнь, и притом столь глубоко, что сделалось насущной потребностью каждого гражданина. Теперь уже нет места сомнениям, а наблюдается всеобщее стремление приобщиться к этому новому средству культуры. День 7 мая

будет отмечен торжественным собранием в стенах Ленинградского Электротехнического Института, где А. С. Попов провел последние годы своей жизни. Уже брошена мысль о постановке памятника изобретателю. Но этого недостаточно. Лучшим памятником великих дел и высшей наградой является широкое проведение их в самую толщу рабочих и крестьянских масс всего мира. Такова задача Общества Друзей Радио. Пусть же день 7 мая превратится в настоящий праздник радиистов. Вспоминая ежегодно ту крупную заслугу, которую оказал человечеству первый друг радио—А. С. Попов,—все друзья радио будут черпать в этот день новые силы для радиоработы и с удесятеренной энергией стремиться к конечной цели—завоеванию всего мирового пространства.

Поч. член ГОРН
проф. Б. Петровский.



Настоящее и будущее радиоприемных устройств.

Январский номер американского радиожурнала «Wireless Age» содержит весьма интересный обзор современного состояния радиоприемных устройств. Этот обзор подводит итоги достижениям радио за последний год и намечает пути дальнейшего развития. В виду того, что Америка занимает передовое положение в технике и в распространении радио, статья эта представляет для нас большой интерес, хотя далеко не все, подходящее к американским условиям, пригодно для нас.

Автор статьи отмечает, что интенсивное развитие в деле конструирования радиоприемников привело в настоящее время к выработке таких типов, которые уже в значительной мере удовлетворяют всем требованиям. Американская радиотехника пришла к такому состоянию, когда кристаллизуются образцовые (стандартные) типы на более продолжительное время.

Уже не приходится ожидать, как раньше, частого появления и быстрой смены новых

идей; дальнейшие изменения будут, по крайней мере в ближайшее время, менее значительными и будут касаться главным образом механических улучшений и более тонких деталей. Если и возможны новые неожиданные открытия, то их приходится ожидать лишь в будущем, и во всяком случае современные устройства сохранятся еще в течение некоторого времени.

Главные требования, какие предъявляются к современным радиоприемникам*), следующие: простота обращения, устойчивость работы и простота регулировки, достаточная эффективность (дальность приема), хороший внешний вид. В большинстве случаев все необходимые принадлежности скрыты внутри изящно отделанного ящика, в котором помещаются батареи, лампы и все части прибора. а нередко также и громкоговоритель и даже

*) Излагаемая статья рассматривает лишь ламповые радиоприемники, совершенно не касаясь простейших детекторных типов, мало распространенных в Америке.

рамка. При открытых дверцах становятся видны и доступны лишь несколько ручек для настройки прибора на желаемую радиостанцию и для включения. Что касается внутреннего устройства приемников, то наиболее употребительные следующие типы.

Регенеративный тип, как устарелый, применяется в простейших приемниках с одной лампой. Самый же принцип регенеративного действия встречается и в более сложных и совершенных.

Нейтродинный тип пользуется большим распространением. Обычно приемники этого типа имеют пять ламп, из которых две дают усиление высокой частоты и содержат настроенные цепи, третья лампочка—детекторная и две последних усиливают низкую частоту. Для устранения собственных колебаний (свиста), легко возникающих при настроенных усилителях высокой частоты, в нейтродинах применяются весьма малые нейтрализующие емкости, включенные между соседними лампами. Это делает их спокойными и устойчивыми в работе при сохранении большой чувствительности и тонкой отстройки, даваемых резонансным усилением.

Комбинированные типы также обычно с двумя ступенями усиления высокой частоты, детекторной лампочкой и последующим усилением на низкой частоте. Для усиления высокой частоты пользуются трансформаторами или настроенными цепями, как в нейтродинном типе; но для устранения собственных колебаний пользуются иными средствами: экранированием, регулируемым потенциалом на сетки и т. д.

При пользовании трансформаторами облегчается настройка, но понижается сила и острота отстройки. Резонансные имеют более сложную регулировку.

Рефлексные типы, в которых происходит сначала усиление высокой частоты, затем выпрямление кристаллическим или ламповым детектором и потом вторичное усиление низкой частоты в первых лампах, уже служивших для усиления радиочастоты. Для получения устойчивой работы применяется регулировка потенциала сеток. Рефлексные приемники дают наибольший результат при наименьшем числе ламп. Они обычно предназначаются для приема на рамку и в этом случае сравнительно просты в обращении.

Суперрегенеративные типы, использующие сверхрегенерацию по принципу Армстронга. Они бывают обычно 4-ламповые, отличаются большой чувствительностью, но несколько сложнее в регулировке.

Супергетеродинный тип, по мнению радиолюбителей, является самым совершенным. В нем наложившись друг на друга

баний гетеродина частота сигналов переводится в меньшую (промежуточную) частоту. Дальнейшее усиление производится на этой и на низкой частоте, так что емкость лампы, столь вредная при коротких волнах, теряет свое значение. Этот тип прост в обращении и имеет обычно лишь две ручки настройки: одну для основной цепи, другую для гетеродина. Супергетеродины употребляются обычно с рамками.

В отношении всех типов приемников намечается определенное стремление к приданию им устойчивости в работе: от приемника требуют, чтобы он изо дня в день сохранял для данной станции в точности одну и ту же настройку. В настоящее время уже многие типы удовлетворяют этому. В супергетеродине «Radiola» настройки на станции нанесены прямо на бумажные шкалы, которые можно сменять. Это все более входит в употребление, так что радиоприемник превращается по существу в удобный прибор для слушания.

Но как же быть с радиорыболовами, которые слушают станцию лишь до тех пор, пока они не поймали позывные и не убедились в том, кто работает, чтобы сейчас же после этого начать ловить другую станцию. И для них многие современные приборы представляют достаточно простора.

В общем можно отметить, что число ламп в приемниках выросло и продолжает расти. От однолампового приемника перешли к 3-х и далее к 5-ламповому, а сейчас к 6-ти, 8-ми лампам и больше. Увеличение числа лампы значительно увеличивает расходы, особенно на батареи. Последние, однако, сократились с разработкой и применением тороидных ламп с малым потреблением тока. Но все же намечается стремление к замене батарей питанием от осветительной сети. Уже появились многочисленные образцы таких приемников, в которых батареи, преимущественно анодная, заменены выпрямленным городским током. Наиболее интересным является устройство, содержащее большое число термоэлементов, подогреваемых переменным током. Однако, большинство предлагаемых выпрямителей далеки от идеала, внося шум и треск в громкоговоритель, расходуя большой ток и т. п., так что вопрос еще далек от полного разрешения.

Большое значение имеет также вопрос о громкоговорителях. Несмотря на то, что головной телефон дает гораздо лучшую передачу, спрос на громкоговорители все возрастает.

Немногого довольствуется тем, чтобы радио

вать в громкоговорителях, несмотря на большой прогресс за последние два года. Некоторые громкоговорители лучше передают музыку и низкие тона, другие голос и высокие тона. Не следует ли перейти к громкоговорителям с несколькими мембранами для лучшей передачи всех разнообразных звуков и оттенков? Такие типы уже предполагается фабриковать.

В последнее время появились громкоговорители с пергаментными коническими мембранами, которые гораздо натуральнее передают звуки *). Их также легче скрыть в самом ящике приемника.

Оговоримся, что не во всех наблюдаемых искажениях звуков виноваты громкоговори-

тели. Часть их зависит и от усилителя. Общее мнение сходится на том, что усилитель с сопротивлениями дает гораздо более чистую и натуральную передачу. Однако, он требует больше ламп, так как 3 лампы с сопротивлениями едва равны по действию 2 лампам с трансформаторами.

Заканчивая обзор, автор статьи еще раз отмечает, что за последний год появляется все больше приемников, содержащих внутри все необходимое: рамку, батареи, громкоговоритель, самый приемник. Они позволяют слушать, не отвлекая ничем внимания.

С. Л.



— На заре радио-истории. —

(Внимание общества. Первая установка в армии. Японская война. Радио во флоте до 1906 года).

Блестящая работа Гогландской установки **), далеко превзошедшей все ожидания, не только привлекла к радио внимание военных кругов, но и заинтересовала гражданское население.

«Общество», вечно скучающее, вечно ищущее нового, нашло себе интересную забаву. Изобретателей буквально носили на руках. Газеты и журналы отводили почетное место новому открытию. Портреты А. С. Попова и П. Н. Рыбкина можно было видеть на шоколаде, конфетах; даже папиросы специальные выпустили.

1901 и 1902 годы—время наибольшего расцвета радио-дела. Изобретателей то и дело приглашали разные организации для докладов. Морское ведомство созывает специальный съезд адмиралов всех морей, которых А. С. Попов знакомит с новым делом. Армия в свою очередь просит повторить доклад перед генералами. Не отстают и офицеры. За ними идут инженеры, просто публика, даже дамы—и те только и говорили о радио.

В общем дело Попова завоевало, заинтересовало всех.

Летом 1900 года А. С. Попову было предложено устроить сухопутные передвиж-

ные радио-станции. На эту работу командировается П. Н. Рыбкин. Каспийский полк, квартировавший в то время в Кронштадте, выделяет особую команду, так называемую «охотничью». Строятся специальные повозки. Изготавливаются специальные станции.

Лето 1900—1901 годов посвящается первым опытам, которые производятся в Пудости, где находится летом в лагерях Каспийский полк.

Первые походные радио-станции работали лишь на 3 километра. Но и это уже было большим достижением, значение которого хорошо понимали многие из офицеров полка. Ведь, имея радио-установку, можно быть спокойным, что враг ближе как на три километра не подойдет незамеченным, и что о его появлении будет во-время сообщено.

Но были и скептики. П. Н. Рыбкин рассказывает такой случай. Генерал, начальник отряда, в районе которого производились опыты, сомневаясь в работе радио, предложил испытать его следующим образом: одновременно получают распоряжение, которое надо доставить в определенное место, где есть радио-станция, казак-ординарец и походная станция. Сказано—сделано. Пакет вручен. Казак поскакал, а радио стало выстукивать. Випокли всех направлены в одну точку—к приемной станции. Не успел казак еще доскакать до места, как оттуда вышел

*) Употребляемые у нас громкоговорители фабрикации Треста Слабых Токов соответствуют, таким образом, последним американским образцам.

**) Первая в мире практическая радио-установка. См. журнал «Друг радио» № 4.

отряд, затребованный генералом по радио. Это лишний раз подчеркнуло значение радио.

По расстояние в три километра казалось слишком малым. Тогда придумали следующее. Стали ставить станции последовательно через 3 километра одна от другой. Таким образом дальность работы увеличивалась. Так посредством трех станций была соединена Пудость со штабом армии, находившимся в Красном Селе.

Попутно с опытами в армии не прекращались они и во флоте, где уже в 1903 году во время похода учебного отряда из Чронзундского рейда в Гельсингфорс радио-телеграммы передавались и хорошо принимались на когерер на расстоянии 50—75 миль.

Но недолго наши изобретатели были вниманием «общества».

Надо было в 1903 году появиться в Росии аэроплану, как старая надоевшая уже забава была брошена. Все заносилось с аэропланом. Стало остывать к радио-делу и военное и морское командование. Только любовь к делу работников радио не дала ему замереть.

Юркий француз, владелец небольшого завода, Дюкретэ предложил А. С. Попову массовое изготовление радио-аппаратов на его заводе, с условием сбыта части приборов за границей, за что он обязался снабдить достаточным количеством радио-установок флот. Попов согласился. Дюкретэ ввел в изобретение А. С. некоторые детали, почему аппарат и получил имя прибора Попова-Дюкретэ.

Радио было в заоне до 1904 года.

Вспыхнувшая японская война вновь обратила внимание командования к беспроволочному телеграфу.

Радио признали средством государственной обороны. Предприимчивые генералы, видя в этом наживу, поднажали где следует быть, и А. С. Попов получил «повышение». Его переводят в гражданское ведомство, назначают профессором Электротехнического института. «Повышение» сильно повлияло на А. С. и было одной из причин его преждевременной смерти.

Остывшее перед этим внимание «сфер» к радио сильно затормозило опыты А. С., который не мог получить на производство их достаточных средств. А поэтому и не было нужного количества приборов для снабжения Тихоокеанской эскадры.

Крупная поставка прельщала генералов. Убрав Попова, они могли работать со спокойной совестью. Срочно делаются заказы французским и германским фирмам. Суда вооружаются радио-станциями системы Попова-Дюкретэ и германского профессора Сняби-Арго.

В 1904 г. во время похода эскадры адмирала Рождественского на Дальний Восток Гельсингфорсская радио-станция, оборудованная приборами, изготовленными А. С. Поповым, принимала и отправляла радиogramмы на 175—225 миль.

После японской войны радио-телеграфное дело во флоте падает, за отсутствием судов, истребленных Японией.

И только с 1906 года радио-дело оживает вновь.

С. К.



Воспоминания командира яхты «Рыбка» б. военмора А. И. Берлинского, на которой 30 лет тому назад производил первоначальные опыты изобретатель беспроволочного телеграфирования А. С. Попов.

Командуя, как адъютант главного командира и штаба Кронштадтского порта, яхтой «Рыбка» (1896—99 гг.), я в 1896 г. летом получил приказание от главного к-ра поступить с яхтой в распоряжение для опытов

навивался на стенке у ворот средней Гавани, и яхта то приближалась, то отходила от ворот.

Александр Степанович вел опыты единолично, персонально, никто ему не помогал.



Тов. А. Берлинский, командир яхты «Рыбка» (Кронштадтск. порта), на которой 30 лет назад проф. А. С. Попов производил опыты беспроволочного телеграфирования.

проф. А. С. Попова, бывшего с 1887 г. преподавателем электротехники в минном офицерском классе в Кронштадте. Александр Степанович поставил на «Рыбке» свои весьма несложные, простые приборы, состоявшие из металлического абакюра-приемника с медными проводами, устанавливаемого на яхте на передней мачте, примерно, на 14 фут. от палубы, и ящика на корме, к которому шли провода от абакюра с мачты: отправитель энергии—второй металлический абакюр—уста-

И, как командир, был занят исключительно маневрированием судна и не мог отвлекаться опытами, так как место это очень бойкое, фарватер узкий, и то и дело приходилось давать дорогу буксирам, проходящим мимо, или входящим в Гавань судам.

Опыты эти протекали всегда у профессора А. С. удивительно удачно, видно было, что для него все ясно, что он шел по правильному пути уверенно, не терялся, не искал, а сохранял всегда добродушную застенчивость.

простоту и исключительную скромность, скажу больше—застенчивость. При опытах на нашем приемнике должна была появиться искра, и вот как он, уверенный в своем ученом

Всякая страна гордится трудами своих великих ученых, имеющих мировое значение, воздвигая им памятники и создавая институты и ученые дома их имени.



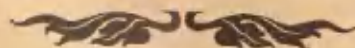
Кронштадтского порта яхта «РЫБКА».

открытии, добродушно улыбался, а я радовался его успеху и гордился им.

Эти опыты продолжались в течение одного летнего месяца и были закончены А. С. Поповым с полной успешностью, полной победой; а ведь военное ведомство находило первоначально его проект «утопией».

Не поддается даже учету то благодеяние, которое оказал всему человечеству гений нашего соотечественника проф. А. С. Попова, заслужив бессмертную славу и благодарность всех народов.

А. Берлинский.



Воспоминание об Александре Степановиче Попове и о первых опытах телеграфирования без проводов.

Революционный пролетариат 7 мая с. г. готовится чествовать память покойного профессора Александра Степановича Попова, как мирового ученого, открывшего способ передачи электрической энергии на расстояние без проводов. Александр Степанович не только как ученый, но и как человек заслуживает того, чтобы его вспомнило благодарное потомство.

В 1898—1900 г. я имел честь сотрудничать с А. С. в области разработки первых приборов по телеграфированию без проводов под его непосредственным руководством. В то время, когда классовая разнища особенно сильно сказывалась, не только люди с именем, но какой-нибудь коллежский регистра-

тор смотрел на нас, незаметных работников, свысока. Ал. Ст. своим душевным, мягким отношением стирал эту грань. Всегда спокойный, уравновешенный, мягким, слегка певучим голосом, лишенным всякого превосходства, беседовал он со всяким человеком. Сердечность и простота обращения снискивали всегда расположение всех знающих его. В своих указаниях при конструировании приборов он не проявлял себя непогрешимым, а всегда прислушивался к заявлению оппонента и бывал очень доволен, если собеседник усвоил ту теорию, которую он проводил.

По указаниям Александра Степановича мне пришлось выработать массу приборов: индукционных катушек Румкорфа, разных

вариантов до 10 шт.; прерывателей тока разных систем и конструкций более 20 шт.; тут были—механические, химические, ртутные с электромагнитом и электродвигателем; чувствительных реле до 5 типов; конденсаторов простых и с переменной емкостью, самоиндукционных катушек, когереров, приемников, разрядников и других приборов, связанных с беспроволочным телеграфированием, не одну сотню приборов. Много работал А. С. над вопросом о направлении электрических волн; для сего изготовлялись всевозможные параболические экраны, строились всевозможные антенны, рамки и другие приборы. Конечно, не все приборы и опыты давали хорошие результаты, но в то время, когда теория радио-телеграфа была в зачаточном состоянии, шли путем экспериментов, подыскивания тех или иных условий. Так, например, Александр Степанович полагал, что в атмосфере существуют слои воздуха, которые в большей степени проводят посылаемые электрические разряды. Для проверки данного предположения антенну запускали на змеях на высоту до 1 километра на гибком мишурном шнуре, пользуясь ходом миноносца, которым командовал владелец мастерской, где вырабатывались приборы,—лейтенант Е. В. Колбасев. Данные опыты не привели к желаемым результатам, и эта мысль была оставлена. К числу неудачных опытов можно также отнести опыты послания разряда в определенное направление. Удачных же опытов было также много, один из первых—передача слов с Инженерного училища на форт Константин,—расстояние 3 километра.

Последующее практическое применение радио-телеграфа для связи острова Гогланд с Коткой, во время снятия с камней броненосца береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин», заставило правительство, воспоминая об открытии Александра Степановича, обратить серьезное внимание на радио-телеграф. Но в это время Ал. Ст. был приглашен в Электротехнический институт директором, что, повидимому, прервало его деятельность в области разработки радио-телеграфа. С этого же времени я потерял связь с Алекс. Степ.

Кроме работ по радио-технике Александр Степанович, высоко просвещенный человек, живо интересовался всеми новинками в области техники и химии, изучал их сам и свое знание тотчас же передавал широкой массе. Он очень часто делал доклады и общедоступные лекции в Морском собрании, всегда сопровождавшиеся демонстрациями. Из его лекций я помню о жидком воздухе, о лучах и о радие.

Помимо разработки приборов по радио-телеграфированию, в мастерской Колбасева были выработаны по идее и указаниям А. С. метеорологический наблюдатель гроз (он находится, кажется, в Пулковской обсерватории) и несколько лекционных приборов.

Заканчивая краткое воспоминание, не могу не отметить случая, когда А. С., всегда спокойный человек, был изволнован, сообщая о полученном немецком журнале, в котором говорилось, что Маркони телеграфирует на расстояние 1 километра, и что идея первенства приписывалась Маркони. Александр Степанович категорически утверждал, что это открытие принадлежит ему, и что он за три года до появления этой статьи делал о сем доклад в одном из заседаний императорского технического общества в Петербурге.

Я, как свидетель, видевший первые приборы по радио-телеграфированию А. С. в 1898 году, которые были изготовлены его собственными руками, могу констатировать, что он не мог их сделать за короткий промежуток времени,—принимая во внимание, что служба занимала у него все время, он мог изготовлять эти приборы лишь в свободное от службы время. На этот труд требовался не один и не два года, кроме того эрудиция А. С. по этому вопросу в то время была такова, что она могла быть приобретена лишь годами упорного труда, а посему я утверждаю, что первенство в области открытия радио-телеграфирования принадлежит Александру Степановичу Попову.

Бывший заведующий и мастер опытной механической мастерской Колбасева И. Елизаров.



Громкоговорители и громкоговорящие устройства.

(Продолжение).

Уже раньше (см. «Друг Радио», № 3) было выяснено значение катодных усилительных ламп, как единственно надежного средства для получения идеального усиления, как в смысле мощности, так и вследствие принципиальной возможности полного устранения каких бы то ни было искажений.

Для ясности последующих рассуждений напомним вкратце принципы действия катодной усиительной лампы.

Современная усилительная лампа в наиболее распространенной форме представляется состоящей из следующих главных составных частей (черт. см. «Друг Радио», № 2, стр. 27, статья Л. Б. Слепяна): нити накала (источники излучения электронов), металлической сетки и цилиндра или пластины анода.

Отрицательные частички электричества, электроны, вылетая с поверхности накаленного волоска, под влиянием притяжения положительно заряженного анода (цилиндра, пластинки), пролетают с громадной скоростью пространство между нитью и анодом, где и нейтрализуются (уравновешиваются, приходят в неподвижное состояние, соединяясь с положительными частичками электричества).

На пути между нитью и анодом лежит металлическая сетка, которая отчасти уже своим присутствием, так сказать, стесняет свободный полет электронов.

Будучи же заряжена более или менее отрицательно, сетка может совершенно закрыть проход для электронов, которые, отталкиваясь от одноименно заряженной сетки, возвращаются частично обратно на нить.

Движение электронов по пути от нити к аноду равносильно прохождению по этому пути электрического тока, обнаружить который мы можем, включив в цепь анода намерительный прибор для постоянного тока.

Таким образом, меняя заряд сетки, делая его то положительным, то отрицательным, мы можем получить ток в цепи анода от нуля до некоторой максимальной величины, называемой током насыщения.

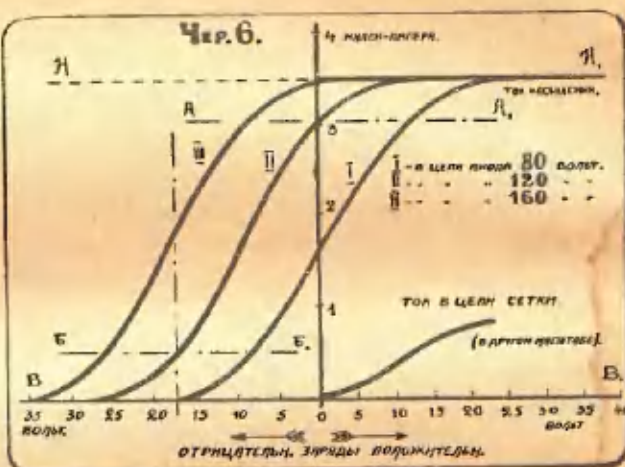
Ход изменения этого явления, представленный графически, называется обыкновенно характеристикой лампы.

На черт. 6 представлены нормальные характеристики лампы так называемого французского типа.

Мы не будем входить в подробности изучения этих характеристик: этот вопрос не является непосредственной темой данной статьи.

Для нас, с целью освещения принципов современной усилительной схемы, важно лишь сделать несколько выводов, основанных на изучении некоторых специальных свойств катодных усилительных ламп.

1) Заметим прежде всего, что все характеристики сходятся на некоторой величине



Нормальные характеристики французской лампы.

тока—(ток насыщения), т. е. величина этого тока насыщения не зависит от напряжения в анодной цепи.

2) Степень усиления зависит от крутизны наклона характеристики (чем круче—тем значительнее усиление), так как при одном и том же изменении напряжения на сетке в случае более крутой характеристики изменения анодного тока больше.

3) При увеличении анодного напряжения наклон характеристик практически не меняется, они как бы передвигаются влево, оставаясь параллельными относительно своего прежнего положения.

4) Все характеристики состоят из трех частей: середина—между линиями $A-A_1$ и $B-B_1$ —прямолинейна, переходы же от линии $B-B_1$ к $E-E_1$ и от линии $A-A_1$ к линии $H-H_1$ —плавны закруглены.

5) Если левую от средней линии считать отрицательной, а правую положительной, то можно заметить, что ток в цепи сетки имеет место лишь в положительной части.

Для усиления без искажений необходимо, чтобы сопротивления как цепи сетки, так и цепи анода были постоянны, так как только при этом условии сила тока в этих цепях будет прямо пропорциональна напряжению на сетке.

Этот пункт является для нас особенно важным, и на нем стоит подольше остановить наше внимание.

Ведь весь смысл применения катодной лампы к усилению заключается в том, что, изменяя напряжение на сетке в небольших пределах, затрачивая на это минимальное количество энергии, мы изменяем ток в цепи анода в широких пределах, а энергия в этой цепи—в очень широких пределах, словом, затрачивая ничтожную энергию в цепи сетки, мы получаем относительно громадную энергию в цепи анода.

Если изменение тока в анодной цепи будет точно следовать за изменением напряжения на сетке, если изменения анодного тока будут пропорциональны изменениям напряжения на сетке,—то только в этом случае мы получим идеальное усиление без всяких искажений.

Легко заметить, что это условие выполняется лишь в тех частях характеристик ламп, где они представляют из себя прямые линии.

Следовательно, только эти прямолинейные участки характеристик могут быть нами использованы в том случае, если мы желаем получить правильную, без искажений, передачу голоса и звуков в громкоговорительных устройствах.

Рассматривая различные характеристики чертежа В, мы видим, что все три изображенные на нем характеристики имеют некоторый прямолинейный участок, как будто удовлетворяющий нашим требованиям, выясненным выше.

На какой же из комбинаций анодного вольтажа и соответственной характеристики следует остановиться?

Характеристика № I имеет прямолинейную часть наполовину в положительной, наполовину в отрицательной области характеристик.

№ II имеет почти всю прямолинейную часть в отрицательной области и, наконец, в № III—безусловно вся прямолинейная часть находится в отрицательной области. Какой отдать предпочтение?

Для решения этого вопроса необходимо обратиться к явлениям в цепи сетки, заметив предварительно, что эти явления в хорошо выкаченной лампе имеют место лишь в отрицательной области характеристик.

Из черт. 6 можно легко понять тот факт, что раз изменения тока в цепи сетки непропорциональны напряжению на сетке (характеристика тока сетки не прямолинейна), то значит и сопротивление этой цепи непостоянно и меняется так или иначе с изменением напряжения сетки. А мы раньше выяснили, что только лишь при постоянстве сопротивлений цепей анода и сетки (одновременно) мы можем надеяться получить усиление без всякого искажения.

Вопрос, значит, решается просто: надо выбрать такой участок характеристики, где бы и в анодной, и в цепи сетки сопротивления были постоянны, а это имеет место лишь в отрицательной части характеристик, так как здесь ток сетки отсутствует, или, что все равно,—сопротивление цепи сетки бесконечно большое для всех значений напряжения на сетке, т. е. во всех случаях одно и то же, постоянно.

Характеристика № I показывает, что мы при названных выше условиях можем использовать лишь ее левую часть, где ток в цепи сетки отсутствует, в № II мы располагаем почти всей прямолинейной частью—и, наконец, в № III всей полностью. Поэтому наиболее выгоднейшей для усилительной цели будет комбинация № III, но в этом случае необходимо будет дать сетке дополнительное отрицательное напряжение около 15 вольт и, так сказать, работать на линии, обозначенной на чертеже точками и тире.

Здесь мы имеем возможность около этой линии изменять напряжение вправо и влево от нее приблизительно до 10 вольт с тем, что соответственные изменения анодного тока в этих пределах будут пропорциональны сеточному напряжению.

Мы возьмем от лампы максимально возможную энергию, и работать наше устройство будет практически без всяких искажений.

Работы на прямолинейной части анодной характеристики при одновременном отсутствии тока сетки—вот современный принцип бездисторбционного усиления (усиление без искажений).

Выполнение этого основного условия в случае применения катодной лампы может быть осуществлено либо применением особых усилительных ламп со специальной характеристикой (лампы с левой характеристикой), либо помощью комбинации нескольких ламп

и высокого напряжения на аноде (помощью искусственного сдвига характеристики влево).

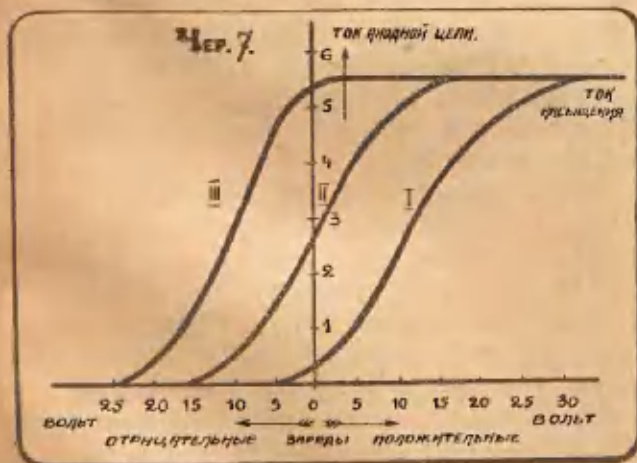
В обоих случаях необходимо приложение к сетке некоторого начального основного напряжения для использования по возможности всей энергии анодной цепи.

На черт. 7 показаны три типа характеристик ламп различных конструкций, причем № I совершенно непригодна для усилительных целей (очень густая сетка), № II может применяться при неполном использовании ее энергии (сетка средней густоты) и наконец № III—специально усилительная лампа с редкой сеткой.

При этом предполагаем, что все три лампы работают при предельном анодном напряжении и для наглядности имеют одну и ту же величину тока насыщения.

Современная хорошо откатанная катодная лампа представляет из себя механизм, действующий без всякой инерции (механической, магнитной или электрической), и поэтому работа ее и степень усиления совершенно не зависят практически от частоты переменного тока, который мы желаем усилить. Следовательно, она является идеальным усилительным средством, почти единственным в том случае, если мы требуем не только мощного, но и вполне совершенного, без всякого искажения, усиления человеческой речи, пения и музыки.

Оттого-то катодная лампа, применяемая в той или иной форме и схеме в современных громкоговорящих устройствах, и явилась мощным орудием современной техники, без которой существование этих приборов было бы



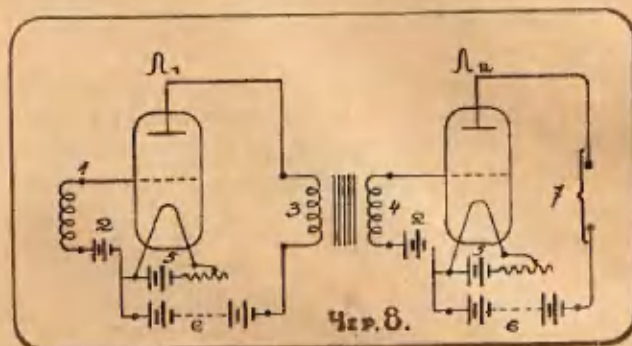
Характеристики ламп разной конструкции.

положительно немыслимо, во всяком случае в такой простой и общедоступной форме.

Механизм усилительного действия одной лампы (или, как говорят, одного каскада) мы считаем достаточно выясненным и можем

перейти к дальнейшему рассмотрению действия предварительного усилителя.

Если бы существовала лампа такой системы, при которой можно было бы при ничтожном воздействии на ее сетку сразу получить громадные колебания анодного тока, — не было бы никакой надобности разговаривать о каких бы то ни было «усилителях».



Каскад с трансформатором.

Одна такая лампа была бы идеальнейшим усилителем, исключившим всякую потребность в устройстве сложных многократных усилителей.

К сожалению, до сих пор мы не имеем такой лампы (хоть техника и стремится подойти к разрешению этого вопроса).

Поэтому, не довольствуясь тем усилением, какое дает одна лампа, приходится комбинировать их в сложные формы многократных усилителей, где несколько ламп соединены в то или иное число «каскадов» (ступеней усиления).

Идея многократного усилителя весьма проста: энергия, усиленная уже в первой лампе помощью промежуточных передаточных органов, подается в форме возможно более высокого напряжения на сетку следующей лампы, которая производит в свою очередь новую усилительную работу; если усиление оказывается незначительным, прибавляют еще один или несколько каскадов усиления до тех пор, пока получают желаемую мощность.

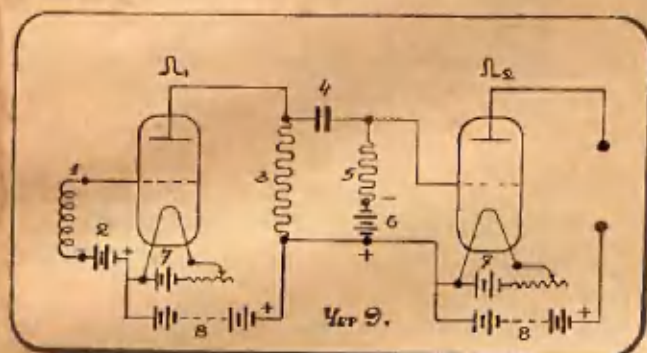
Существует два основных метода передачи энергии от одного каскада к другому:

- 1) Трансформаторная связь между каскадами.
- 2) связь помощью сопротивлений как обычных (так называемых «омических»), так и реакционных—индуктивных сопротивлений (дрессельных катушек).

И тот и другой метод имеет свои преимущества и недостатки, но, забегая несколько вперед, можно сказать, что в настоящее время техника склонна к применению главным образом связи помощью сопротивлений и, в

самых ответственных случаях,—помощью омических сопротивлений. На черт. 8 и 9 указаны эти две основные схемы в самом простом их варианте и в принципиальной форме. Черт. 8 изображает усилитель с трансформаторной связью, а черт. 9—со связью помощью сопротивлений, причем под № 3 нужно понимать как безиндукционное (омическое), так и индуктивное сопротивление; принципиально от замены одного другим—схема не меняется.

На схеме черт. 8 L_1 и L_2 —две усилительные лампы, № 1—вторичная обмотка предыдущего прибора (в нашем случае—микрофонного трансформатора); № 2—небольшая батарея, напряжение которой сдвигает характеристику лампы в требуемое положение.



Каскад с сопротивлениями.

ные: № 3—первичная обмотка переходного трансформатора, передающего энергию во второй каскад; № 4—вторичная обмотка того же трансформатора; № 5—батарея накала нитей 1-й и 2-й ламп со своими регулирующими сопротивлениями; № 6—батарея цепи анода (высокое напряжение); № 7—зажимы либо следующего трансформатора, либо (если лампа конечная)—зажимы органа, потребляющего усиленную энергию (в нашем случае—первая ступень мощного усилителя).

Схема черт. 9 изображает связь между усилительными лампами помощью сопротивления 3, которое вводится в цепь анода, и конденсатора 4, передающего напряжение на сетку следующей лампы.

№ 1—вторичная обмотка трансформатора (в нашем случае микрофонного), № 2 и № 6—батареи для сдвига характеристик ламп в требуемое положение, № 7 и 8—соответственно—батареи накала нити со своими регулировочными реостатами и батареи анода (высокое напряжение). Преимущества схемы черт. 8 заключаются в том, что мы помощью переходного трансформатора 3—4 можем по желанию, в зависимости от свойств следующей за ним лампы L_2 ,—регулировать напря-

жение на ее сетке и в большинстве случаев можем значительно поднять напряжение, что необходимо для максимального усиления.

Так как сопротивление первичной обмотки трансформатора (№ 3) невелико, то почти все напряжение батареи № 6 действует в цепи анода.

Связь между лампами и передача энергии от одной лампы к другой осуществляется и просто и достаточно эффективно, и этот способ связи между каскадами усиления был бы идеальным, если бы не имели места те искажающие чистоту усиления явления, о которых уже была речь при рассмотрении микрофонного трансформатора.

Кривые черт. 2 всецело относятся и к этому переходному трансформатору, т. е. степень усиления в обычном трансформаторе сильно зависит от частоты переменного тока, проходящего по усилительной схеме.

Ранее, опять-таки при рассмотрении микрофонного трансформатора, были указаны способы, до некоторой степени устрояющие искажения, вносимые трансформатором.

Все эти меры вполне уместны и для улучшения действия переходного трансформатора.

Следует лишь заметить, что в этом случае чаще (во французских и отчасти американских схемах—почти исключительно) применяются вместо несколько сложного фильтрующего шунта Φ (черт. 3)—обычные омические сопротивления лишь при условии полного отсутствия в них емкости и самоиндукции.

Эти сопротивления, обычно порядка многих десятков тысяч омов, служат для амортизации, заглушения, собственных колебаний обмоток трансформатора и, полезные с этой стороны, они с другой стороны вредны, так как отнимают иногда порядочную порцию усиленной энергии.

В тех устройствах, где чистота и отсутствие искажений стоят на первом плане,—жертвуют частью усиления за счет лучшей и более совершенной передачи.

Значительно ближе к идеалу точной передачи речи подходят усилители с сопротивлениями, которые в настоящее время и применяются в самых ответственных усилительных устройствах с художественным воспроизведением речи и музыки.

Усилители знаменитых громкоговорителей фирмы «Вестерн», а также в не менее знаменитых устройствах английской радио-телефонной станции в Чельмсфорде—построены именно по этому принципу.

Единственным сомнительным пунктом, вносящим некоторое (правда, весьма незначительное, для практики незаметное) иска-

жение,—является передаточный конденсатор № 4 черт. 9, так как сопротивление конденсатора для переменного тока зависит от его емкости.

Поэтому приходится ставить конденсатор настолько большой емкости, чтобы практически сопротивление его для всех частей, передаваемых через усилитель, было ничтожно.

Схема черт. 9 работает таким образом.

В цепь цилиндра включается последовательно сопротивление несколько более внутреннего сопротивления лампы (порядка 6—7 десятков тысяч омов для обычной лампочки французского типа).

При изменении напряжения на зажимах трансформатора 1 (а значит и на сетке), меняется анодный ток, как это видно из характеристик черт. 6 и 7.

Поэтому меняется и напряжение на зажимах сопротивления № 3, так как оно, по закону Ома, является произведением тока на сопротивление данного участка цепи.

Эти изменения напряжения на зажимах № 3 передаются на сетку следующей лампы, но в виду того, что на зажимах сопротивления № 3 уже при спокойном состоянии имеется относительно большое напряжение, большее во всяком случае, чем половина напряжения батареи № 8 (от 120 до 160 вольт для обычных ламп),—то для того, чтобы не дать на сетку большого, да вдобавок еще положительного заряда, приходится между сеткой и зажимом сопротивления № 3 вводить конденсатор № 4, не пропускающий постоянного тока, а заряд его обкладки, соединенной с сеткой, отвести помощью очень большого сопротивления № 5 (порядка нескольких миллионов омов).

Последовательно с этим же сопротивлением включают небольшую батарейку, которая дает на сетку уже именно тот заряд и того знака, которые требуются, согласно наших предыдущих рассуждений, для наилучшего действия усилительной схемы.

Вот наличие этих-то сопротивлений и представляет некоторый недостаток каскада с сопротивлениями, так как для наилучшей работы лампы, как мы это выяснили выше, необходимо давать ее цилиндру достаточно высокое напряжение, а часть его тратится на преодоление сопротивления № 3, следовательно, приходится значительно увеличивать напряжение батареи № 8.

Обычно эти батареи в схеме черт. № 8—могут быть (при одинаковых лампах) вдвое меньшего напряжения, чем в схеме черт. 9.

Другое неудобство—трудность изготовления очень больших сопротивлений, не ме-

няющихся от времени, влияния влаги, тряски, сильного тока и т. д.

Хорошие сопротивления, будучи стойкими, выходят в большинстве случаев дорогими (особенно намотанные из тончайшей изолированной проволоки высокого удельного сопротивления).

Но все же этими неудобствами пренебрегают в тех случаях, когда желают получить художественное воспроизведение усиления музыки и речи.

Трудность воспроизведения стойких сопротивлений заставила перейти к сопротивлениям другого типа—индуктивным (иначе—«дрессель»), несмотря на то, что, как всякое индуктивное сопротивление, дроссель обладает стремлением к резонансу, т. е. в ней проявляются те именно неприятные свойства, которые наглядно представлены на черт. 2.

Эти неприятности устраняют в значительной мере, делая обмотку дросселя из проволоки большого сопротивления и таким образом получая нечто среднее между индуктивным и омическим сопротивлением.

Такие, напр., дроссели с большими сопротивлениями применяются в усилителях «Вестерн».

Применение дросселей имеет еще и ту приятную сторону, что в этом случае напряжение батарей анодной цепи можно взять значительно меньше, чем при обычных сопротивлениях.

В наиболее совершенных конструкциях предварительного усиления (фирмы «Вестерн», фирмы «Маркони» и др.) применяются три каскада (три лампы), связанные сопротивлениями по схеме черт. 9, при чем лампы, работающие в этих прекрасных усилителях, имеют тип характеристики специально усилительных ламп и приближаются к № III черт. 7.

Предварительное усиление имеет целью как было сказано уже выше, поднять энергию микрофона (или радио-телеграфного приемника) до той мощности, которая необходима для воздействия на лампу (или лампы) первого каскада мощного усилителя.

Это—наиболее delicate часть усилительного устройства, весьма чуткого на всякие внешние электрические и даже механические влияния.

Поэтому в лучших конструкциях все предварительное усиление заключают в металлические коробки, в которые помещают даже и все необходимые батареи.

Лампы укрепляются на весьма эластичном подвесе, чтобы избежать «звона», связанного с механическими сотрясениями жестко-стоящих ламп.

В ближайших номерах нашего журнала мы опишем подробно схемы и конструкции наиболее интересных устройств, а пока перейдем к рассмотрению мощных усилителей.

В общем относительно этих усилителей можно сказать все, что уже было сказано насчет предварительного усиления. Принципы работы мощного усилителя должны быть те же, что и предварительного, значит, необходимо помнить о наилучших характеристиках в работе его ламп, надо стремиться избавиться от всяких искажений (теми же методами,



Характеристики ламп, соединенных параллельно.

о которых была речь выше), разница будет лишь в мощности усиливаемой энергии.

Для получения большой мощности усиления приходится либо строить совершенно специальные, мощные усилительные лампы, либо паучиться соединять мощности малых ламп.

Вспомним, что для получения очень большого усиления необходима лампа (или комбинация ламп), обладающая характеристикой с очень крутым подъемом, лежащей в отрицательной части (левой) и имеющей большой прямолинейный участок (напр., № III черт. 7).

Если почему-либо нельзя пользоваться специальными лампами, удовлетворяющими этим условиям, то приходится лампы группировать, соединяя их параллельно.

Выгода такого соединения будет вполне ясна из рассмотрения черт. 10, где изобра-

жены характеристики одной, двух и трех одинаковых ламп, соединенных параллельно.

Теоретически, при совершенно одинаковых лампах, характеристика двух ламп должна получиться путем простого удвоения соответственных величин характеристики одной лампы, для трех — утроение и т. д.

В действительности, вследствие неполной однородности ламп (главным образом, накала), сложение не получается вполне точным, и характеристика 3-х, напр., ламп не равна утроенным величинам характеристики одной лампы, а несколько меньше.

Все же выгода параллельного соединения очевидна, так как суммарная характеристика, оставаясь в отрицательной области, становится значительно круче, что дает возможность, при тех же размахах напряжения на сетке, выделить значительно большее количество энергии в анодной цепи.

Соединяя большое число ламп в каскаде, можно получить весьма значительные конечные мощности усиления.

На первом каскаде (1-я ступень) мощного усилителя ставят 1—2 лампы параллельно, на втором 1—3 лампы и на третьем—6—8 и больше ламп.

Вопрос о методах связи одного каскада со следующим решается так же, как и в предварительном усилении, и все, что сказано об этом выше, применимо и в данном случае.

Но при применении трансформаторов оказывается весьма желательным освободиться от так называемого «подмагничивания» от первичных обмоток, которое является следствием прохождения через них анодного тока ламп, представляющего при больших мощностях некоторые затруднения в конструкции не псажающего трансформатора.

Поэтому в некоторых случаях применяют так называемую «дифференциальную» схему соединения ламп и трансформаторов, указанную на черт. 11.

Действие этой схемы в общем напоминает действие дифференциального микрофона с его трансформатором (см. черт. 5).

Вторичная обмотка первого (входного) трансформатора делится на 2 равные части, и середина соединяется с накалом двух первых ламп L_1 и L_2 , а крайние зажимы этой обмотки (№ 2) соединяются с сетками ламп L_1 и L_2 .

Таким образом, в то время, когда на сетке лампы L_1 будет, напр., положительный заряд, сетка лампы L_2 получит отрицательный такой же величины, и, следовательно, в анодной цепи L_1 ток, скажем, уменьшится, в то время как в лампе L_2 — он увеличится.

Первичная обмотка № 3 следующего трансформатора имеет также подразделенную

обмотку, и середина ее соединяется с $+$ источником высокого напряжения.

Значит, по обмотке № 3 в спокойном состоянии текут два постоянных тока одинаковой силы и действующие в разном направлении в смысле намагничивания железа сердечника, который, при равенстве двух противоположных воздействий, намагничен не будет.

Как только на сетках ламп L_1 и L_2 появятся напряжения, магнитное равновесие будет нарушено: основной ток лампы L_1 уменьшится (см. выше), а лампы L_2 — увеличится, и в результате железо сердечника будет намагничено действием разности этих двух токов.

Трансформатор № 3—4 действует подобным же образом, и можно вообразить себе весь усилитель построенным на принципе данной схемы.

Дифференциальное устройство применяется в немецких, французских и американских схемах усилителей. Особенно уместно применение этого метода для последнего (выходного) трансформатора, который почти неизбежен в тех устройствах, где одновременно питают много репродукторов, имеющих невысокое сопротивление обмоток.

Усилитель громкоговорителя «Вестерн» сконструирован по такой именно схеме.

Коэффициент трансформации (отношение числа вторичных витков к первичному) обычно бывает больше единицы для достижения возможно большого раскачивания анодного тока следующей лампы.

В тех случаях, когда почему-либо не желают работать по принципам современного усиления (сетка без тока, характеристика в левой части), приходится, в зависимости от сопротивления цепи сетки, иногда и понижать напряжение при переходе от одного каскада к другому. Впрочем, такие схемы, как устаревшие и не отвечающие требованиям чистоты передачи, — встречаются как исключение.

Остается сказать несколько слов о специальных шумах и свистах, имеющих место в некоторых несовершенных усилительных схемах.

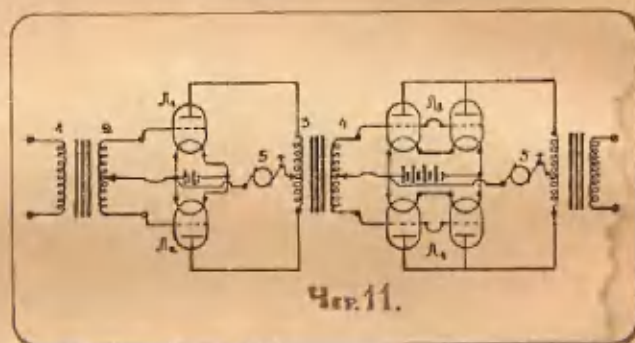
Существуют два рода посторонних звуков, присущих плохим усилителям: а) шумы, свойственные собственно лампам и происходящие от непостоянства внутреннего режима их, и б) свисты и вой, происходящие от образования по всей вообще схеме усилителя колебаний той или иной частоты.

В плохо откаченных лампах, а также в лампах, снабженных не совсем совершенным волоском накала, процесс полета электронов от накаленной нити к аноду не пред-

ставляется постоянным, а все время происходят очень небольшие нерегулярные изменения этого процесса, что вызывает неполное постоянство анодного тока, порождающее в телефоне или в репродукторе характерное шипение и шум вроде шума течения воды или шипения плохо закрытого крана от паровой трубы.

Кроме того, как уже было выяснено выше, при механических сотрясениях ламп происходят небольшие изменения внутреннего расположения их частей, и это отражается в конечном результате на изменении анодного тока. В телефоне или репродукторе слышится характерный «звон», хорошо знакомый радиотехникам, возникшим с многократным усилителем, напр., типа 3—тр.

Шумы внутреннего, так сказать, происхождения избегаются соответственным выбором



Дифференциальная схема усиления.

ламп, «звон» устраняется властичной подвеской отдельных ламп и всего усилителя и защитой их от действия окружающих шумов и звуков (звукоизолируемый ящик).

Труднее бывает иногда освободиться от воя и свистов, появляющихся вследствие возникновения колебаний по всей усилительной схеме.

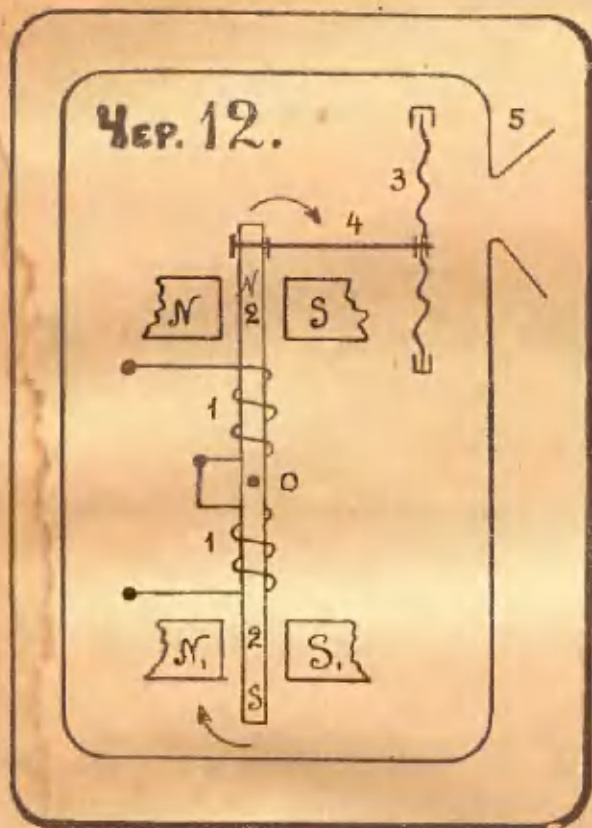
Причина появления колебаний чаще всего — магнитная или электро-статическая связь между цепями сетки начальной лампы и анода одной из последующих.

Для устранения колебаний очень высокой частоты (два таких колебания, появившиеся одновременно, дают тон «биений») на входы входного или выходного (чаще первого) трансформатора включают конденсатор большой емкости (2—3 десятка тысяч сантиметров), который служит коротким замыкателем для колебаний высокой частоты.

Колебания низкой, звуковой частоты устраняются рациональным размещением отдельных частей схемы с тем, чтобы выходной трансформатор не мог в магнитном смысле действовать на предыдущие (не имела бы место так называемая «обратная связь»).

Лучше всего все трансформаторы заключить в железные ящики с достаточно толстыми ($1\frac{1}{2}$ —2 миллиметра) стенками, сквозь которые магнитные силовые линии не смогут выйти наружу, а будут замыкаться в толще стенок.

Для избавления от электро-статической обратной связи необходимо удалить провода цепи сетки от таковых цепи анода, при чем лучше все провода, подходящие к сеткам, пустить свинцовым кабелем, наружную оболочку которого надо в этом случае присоединить к общей металлической массе прибора.



Вибратор репродуктора «Вестерн».

Кроме того, полезно один из полюсов батарей накала заземлить.

Помещая на зажимах вторичных обмоток трансформаторов большие сопротивления (см. выше), мы также значительно способствуем успокоению действия усилителя и уничтожению собственных его колебаний.

Подробное описание существующих на практике усилителей мы надеемся поместить в ближайших №№ журнала, а пока переходим к рассмотрению последнего звена громкоговорящего устройства—репродуктора.

Многое было уже указано при изучении свойств микрофонных мембран (см. № 3 журнала).

Репродуктор простейшей (и наиболее несовершенной) модели можно осуществить,

взяв обыкновенный телефон и прикрепив к его отверстию какой-либо рупор.

Как было уже выяснено в первой части этой статьи (см. № 3 журнала), обычные телефонные железные мембраны, обладая своими собственными колебаниями, будут резонировать на эти колебания, и таким образом передача будет искажена. Такой репродуктор имеет грамофонный оттенок передачи с подзвониваниями и выкриками на высоких нотах, поэтому в совершенных конструкциях репродуктора железные мембраны не применяются.

Современные конструкции репродуктора допускают чаще всего мембраны, имеющие собственный период колебаний акустического предела, т. е. 8—15 в секунду, или их колебания вообще настолько затруднены (амортизованы), что с ними можно практически не считаться.

Первый метод применен в репродукторах системы «Вестерн». Мембрана в этих репродукторах имеет в разрезе вид, указанный на чертеже 12 (№ 3), и изготавливается из шелевой материи, пропитанной особым лаком. На этом же чертеже изображен схематически весь механизм американского репродуктора.

Стержень мягкого железа 2—2 вращается на оси O (в действительности закреплен на жесткой бронзовой пружине). Вокруг этого стерженька расположены подмагничивающие катушки 1—1, по которым идет ток из последнего трансформатора мощного усилителя.

Концы «якорька» 2—2 находятся в поле двух сильных магнитов NS и N₁S₁, таким образом, если катушки 1—1 намагнитят якорек, как указано на чертеже, то, вследствие взаимодействия с главным полем магнитов, якорек будет поворачиваться в направлении, указанном стрелками. При перемене направления тока в катушках 1—1 изменится направление вращения якорька.

Помощью тяги 4 конец якорька связан с серединой мембраны 3 и при качаниях вокруг точки O раскачивает в соответственные стороны и мембрану 3. Так как эти качания будут в такт с изменением тока (см. № 3—о «разговорном» токе), то мембрана начнет воспроизводить точно речь или соответственные звуки, усиливающиеся и направляющиеся рупором 5.

Немецкая фирма Сименс и Гальске строит так называемые «ленточные» репродукторы, действие которых в качестве механического микрофона было описано в начале этой статьи (см. № 3 журнала).

Прибор этот реверсивный, т. е. если в него говорить, то он будет давать разговорный ток, наоборот, если пустить в него разговорный ток, он будет говорить.

В виду того, что лента вибрирует в сильном магнитном поле, ее свободные колебания сильно затруднены взаимодействием полей тока и основного, и поэтому, колеблясь в так называемых «вынужденных колебаниях», лента не выделяет звуки какой-либо одной определенной высоты, т. е. передача звуков происходит без искажений.

Такой репродуктор, кроме того, не требует никакого рупора, что представляется также преимуществом, так как, вообще говоря, рупора, даже лучшей конструкции, слегка искажают.

Вообще во многих системах репродукторов мы видим стремление обойтись без рупора; таковы именно французские репродукторы, так называемые «диффузоры», о которых речь будет несколько далее.

Искажение, вносимое рупором, зависит от его формы и материала. Желательно иметь форму постепенно и плавно расширяющейся трубы, сильно открывающейся в самом конце.

От удачного соотношения между этими двумя частями рупора—части с главным изменением диаметра и с быстрым его возрастанием под конец—зависит то или иное действие репродуктора.

Обычно соотношения между указанными выше частями бывают как 3:1 (например, в американских звуко-пржекторах).

Лучшим материалом для изготовления рупора является бумажная масса, так называемая «папье маше», из которой выделяются рупора целиком, концы раструба укрепляют металлическими бортами, а в тонкий конец запрессовывают трубку с резьбой для навинчивания на стакан с вибрирующим механизмом.

Поверхность такого рупора покрывают не боящейся влаги краской, и тогда репродуктор свободно по целым дням может работать на открытом воздухе, не боясь дождя, снега, солнца и т. д.

Хороши также рупора из дерева (тогда они бывают прямоугольного сечения), особенно если приходится строить их очень больших размеров.

Деревянные рупора достигают иногда колоссальных размеров и переходят в нечто, напоминающее раковину для садового оркестра.

Обрабатываются они также водоупорными лаками и краской и совершенно не боятся влияния погоды.

Фирмы «Эрих Гут» в Германии и «Вестерн» в Америке применяют между прочим такие деревянные рупора к своим репродукторам.

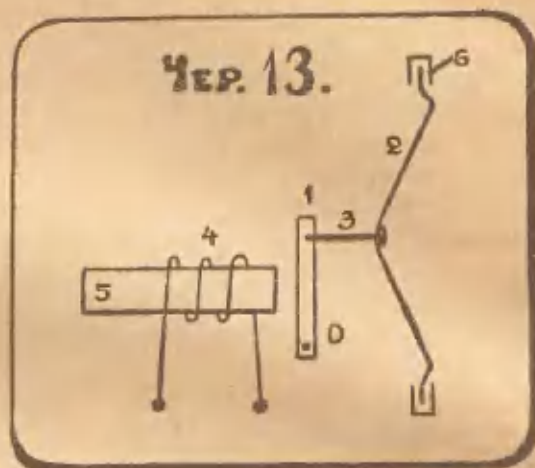
Кстати сказать, репродуктора фирмы «Гут», построенные по принципу «Уонсон-

Рабека», значительно отличаются по конструкции от остальных, здесь описанных, но мы предполагаем ознакомить читателей «Друга Радио» с их конструкцией в другой статье.

Стремление освободиться от присутствия рупора и в то же время дать некоторое направление звуковой волне вызвало появление французских «диффузоров».

Чертеж 13 дает представление об этой системе репродуктора, получившего в настоящее время большое распространение среди русских радиолюбителей.

1—якорь мягкого железа, имеющий ось вращения в точке *O* и соединенный с цен-



Устройство диффузора.

тром бумажного конуса 2, который закреплен в широком кольце 6.

Сильный стальной магнит 5 имеет на полюсных подставках из мягкого листового железа обмотку 4, через которую пропускается разговорный, предварительно усиленный ток.

Конус 2 служит одновременно и мембраной и рупором, и в виду того, что его собственные колебания сильно затруднены сопротивлением сравнительно большого объема воздуха, приводимого в движение при вибрациях,—такая комбинация мембраны с рупором передает весьма часто человеческую речь и музыку.

Существуют некоторые разновидности этого типа вроде японского веера, в виде двойного конуса и т. д.,—о них мы поговорим в следующий раз.

В заключение необходимо сказать несколько слов о размещении отдельных частей всего громкоговорительного устройства и об одном интересном явлении «самовозбуждения», имеющем место при нерациональном расположении микрофона и репродуктора.

Репродукторы со своими рупорами располагаются, конечно, в тех помещениях, которые назначены для их использования, например,

в больших залах, в театре, — иногда на вышках, под открытым небом.

Само собой разумеется, что провода, подводящие разговорный ток, должны быть обеспечены от влияния на них каких бы то ни было посторонних токов, вроде моторных проводов, трамвайных линий и т. п.

Усилительные устройства лучше помещать в отдельной комнате, где должен находиться для контроля за действием всей установки контрольный рупор, включенный параллельно с главной линией репродукторов и имеющий очень большое продольное сопротивление, чтобы не отнимать много энергии от главных рупоров.

Необходимо тщательно предохранить усилители, особенно предварительный, а также подходящие к нему провода от посторонних влияний каких либо переменных токов, иначе все это усилится, и вместо речи или музыки репродуктор будет преподносить публике сплошной гул и завывание.

Лучше всего, как было сказано уже выше, забронировать усилители и их батареи в железных ящиках, а все соединения делать свинцовым кабелем, оболочка которого тщательно заземляется.

В том случае, когда микрофон и репродуктор должны по существу дела находиться в одном и том же помещении (усиление речи оратора), необходимо остерегаться «самовозбуждения» всей установки при близком расположении микрофона к репродуктору.

Это интересное явление заключается в том, что небольшой начальный шорох или стук, воспринятый микрофоном, усиливаясь во много раз, даст известный эффект в репродукторе, звук которого, попадая в микрофон, в свою очередь усилится, опять вызовет действие репродуктора и т. д., последовательными усилениями первоначально слабых толчков при близком расположении микрофона от репро-

дуктора можно во всей установке вызвать непрерывный переменный ток, выражающийся в сильном вое репродуктора.

Даже в случае расположения микрофона и репродуктора в двух смежных небольших комнатах при открытой двери мы получим описанное явление. Стоит только закрыть дверь — явление прекратится.

Поэтому обычно репродукторы ставят значительно выше и достаточно далеко от места оратора.

В небольших сравнительно помещениях передача речи от своего микрофона через мощный репродуктор совершенно невозможна. (Она в этом случае, впрочем, не имеет и смысла, так как назначение громкоговорителя — помогать оратору, который в небольшом помещении свободно справится и своими голосовыми средствами).

При желании обслужить несколько аудиторий одним оратором современное мощное громкоговорительное устройство является незаменимым средством, так как каждый репродуктор вполне возможно вынести на сравнительно большое расстояние от того места, где находятся оратор и усилители.

При хороших проводах (лучше всего бронзовая воздушная линия вроде телефонной междугородней), можно увозить репродукторы на расстояние до 2 — 3 верст без заметного ослабления звука. Передача таким же образом разговоров по подземному кабелю вызывает, наоборот, много затруднений и в общем сильно сокращает расстояние надежной связи.

В ближайших номерах «Друга Радио» мы напомним вернуться еще к этому вопросу при описании различных, существующих на практике громкоговорительных устройств.

Инж. В. Лебедев.



Как происходит передача при радиовещании.

Проф. Р. В. Львовича.

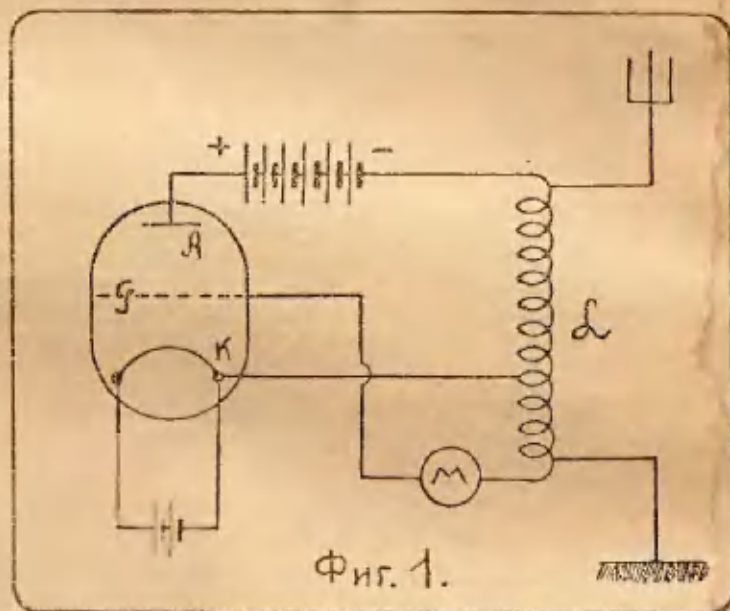
Редакция журнала предложила мне побеседовать с нашими читателями о том, каким образом устраивается станция для радио-вещания и какие условия необходимы для того, чтобы речь и музыка воспринимались слушателями без искажений.

Я вполне разделяю мнение редакции о своевременности и большом интересе этой темы. Все, слушающие передачу вещательной станции, более или менее знакомы с приемным устройством и, во всяком случае, имеют о нем представление. Даже двенадцатилетние мальчишки уже успели настолько освоиться с примитивным устройством детекторного приемника, что подчас сами себе изготовляют его части. Иначе обстоит дело с механизмом передачи, гораздо более сложным и менее доступным для понимания широких слоев любителей. Поэтому эта часть носит более таинственный характер, и понятен тот интерес, с которым ждут многие друзья радио разоблачения этой «тайны».

Я постараюсь в возможно доступной форме изложить принцип устройства, задачей которого является посылать в пространство электромагнитные волны сложной формы, несущие в себе речь, пение и музыку и отдающие часть своей энергии на приемных станциях. Слушатели, спокойно сидящие у себя дома с телефонами на ушах или у рупора, не подозревают о том нервном напряжении внимания, которое подчас требуется от персонала передающей вещательной станции, следящего за чистотой и ясностью передачи. Ведь передача концертов по радио вещь, сравнительно, новая, и если на электрической станции освещения бывают перебои в работе, то на радио-вещательной станции, обладающей несравненно более тонким механизмом, тем более возможны всякие неожиданности. Сложное и деликатное ее устройство само по себе является источником многих дефектов. Трудно представить себе, до какой степени эта установка чувствительна к малейшим изменениям электрических или акустических свойств, происходящим хотя бы на значительном расстоянии от передающих

аппаратов. Достаточно указать на то, что изменение положения в каком-нибудь проводнике, соединяющем различные части передатчика между собой, уже влечет за собой нарушение правильного его функционирования.

Последнее время радио-вещательные установки становятся все более и более сложными, в связи с повышающимися к ним требованиями. В самом же простом виде такое устройство состоит из центральной передающей станции, в помещении которой говорят,



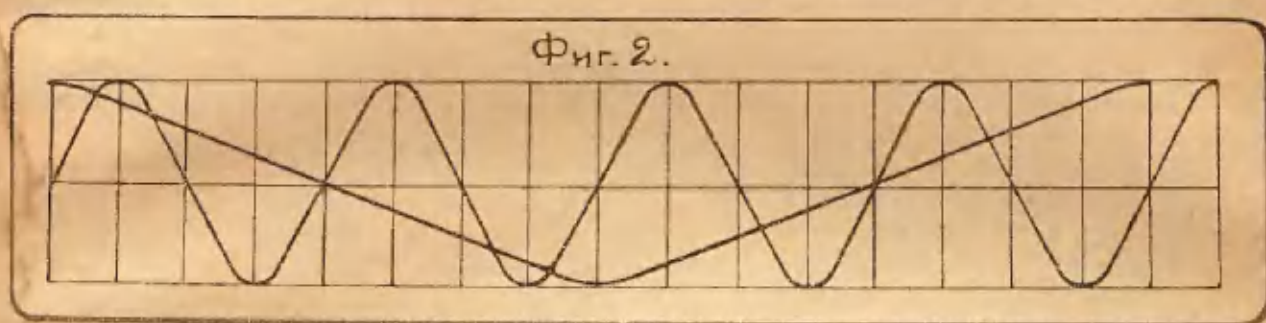
Простая схема лампового радиотелефонного передатчика с модуляцией в цепи сетки.

поют и играют, и из неопределенного числа приемных станций, тяготеющих к этой центральной станции. Рациональным является устройство, при котором помещение, где говорят и играют (студия), находится на более или менее большом расстоянии от передающей станции и соединено с ней тщательно проведенной линией. Такое отдаление студии вызывается, во-первых, тем, что шум машин и всякие иные вредные воздействия аппаратов на чувствительный микрофон устраняются, и, во-вторых, тем, что по условиям места удобнее читать лекции и давать концерты в центральных частях города, в то время как антенное устройство передающей

станции удобнее располагать подальше от центра, где больше свободного пространства. Затем, для большего разнообразия программы,—и это одно из самых интересных, исключительных свойств радио-вещания,—можно устраивать так называемую трансляцию, т. е. автоматически передавать концерты, посылаемые электро-магнитными волнами какой-нибудь иногородней или даже отдаленной заграничной станции. Скажем, что наша местная радио-вещательная станция обслуживает абонентов, слушающих ее на детекторный приемник в том же городе. Любительские приемные установки, за редким исключением, не в состоянии принимать Московское радио-вещание, не говоря уже о более отдаленном. Возможность же услышать на своих простых

сопряжено с большими затратами, а потому недоступно широкому слою радио-любителей.

За границей имеются такие трансляционные устройства вещания, при которых целый ряд передающих радио-станций обслуживаются одной и той же студией, находящейся в центре области и соединенной с ними специальными проводами или же посредством существующих уже телефонных и телеграфных линий. Такое устройство имеется в Англии: Лондонская студия передает концерты по проводам сразу ряду городов, имеющих собственные радио-станции, которые, в свою очередь, воспроизводят эти концерты на разных длинах волн для своих местных абонентов. Таким образом, радио-вещание имеет тенденцию принимать все более сложную



Наложение колебаний звуковой частоты на колебания высокой частоты. Синусоида 1 изображает колебания высокой частоты, синусоида 2 изображает колебания звуковой частоты. При длине волны 1000 метр, 300.000 колебаний в сек. и при частоте звука 1000 периодов в сек. отношение числа периодов $300.000 : 1000 = 300$. На чертеже для ясности это отношение значительно уменьшено. Кривая 3 изображает колебания высокой частоты при отсутствии звукового воздействия. В результате одновременного действия получится новая кривая не представленная на рисунке. В этом и заключается принцип телефонной модуляции.

приемниках концерты Москвы, Парижа, Лондона и др. в значительной степени повысила бы интерес среди абонентов и тем увеличила бы их число; а эту именно возможность дает трансляционное устройство. Трансляция состоит в том, что волны отдаленных радио-станций, напр., Парижа или Лондона, принимаются в виде электрических токов специальными, усовершенствованными приемными устройствами, расположенными вдали, скажем в 10 километрах, от местной передающей радио-станции и соединенными с ней телефонным проводом (подземным кабелем). Электрические токи, полученные на приемной станции, подводятся по этому проводу и действуют на соответствующие органы передающих аппаратов местной радио-вещательной станции, которая в точности воспроизводит, но, конечно, в очень усиленном виде, то, что получено из Лондона, Парижа и др. на местной приемной станции и посылает это воспроизведение всем своим абонентам, слушающим на детектор. Конечно, проще было бы абонентам, желающим слушать концерты Парижа, Лондона и др., самим установить у себя усилитель и хорошую антенну, но это

форму и являть собой обширный комплекс технических и общественных вопросов.

Теперь перейдем к подробностям и начнем с устройства главной части—передатчика радио-вещательной станции. Здесь, конечно, возможно большое разнообразие в выборе системы. Подробное описание хотя бы одного из существующих устройств потребовало бы слишком много места и не соответствовало бы целям настоящего журнала, а потому я ограничусь лишь изложением принципа для того, чтобы дать возможность понять суть дела, причем замечу, что в последнее время для целей передачи концертов применяются почти исключительно катодные (ламповые) генераторы.

Читатели этого журнала уже имели случай ознакомиться с устройством катодных ламп и знают, что катодная лампа может служить источником колебаний высокой частоты. Самая простая схема катодного генератора представлена на фиг. 1: к аноду А лампы подводится провод, идущий от положительного зажима источника постоянного тока более или менее высокого напряжения; отрицательный провод того же источника соеди-

няется через часть катушки самоиндукции L с катодом K (нитью накала лампы, питаемой аккумуляторной батареей). Сетка G через обыкновенный угольный микрофон M присоединяется к концу катушки L , которая обыкновенно заземляется. Другой конец катушки соединяется с антенной. Это самая простая схема лампового генератора высокой частоты, могущего служить простым радио-телефонным передатчиком. Благодаря особым свойствам катодной лампы, включенной по указанной здесь схеме, в антенне возбуждаются токи высокой частоты, при чем волна, излучаемая антенной, обуславливается ее емкостью, самоиндукцией и самоиндукцией катушки L . Если графически изобразить колебания силы тока в антенне, то они представляются, приблиз., синусоидальной линией (фиг. 2). Такие колебания высокой частоты не могут быть восприняты простым детекторным приемником, так как хотя детектор выпрямит полученные в приемнике колебания, но приемный телефон останется беззвучным. Стоит только, однако, каким-нибудь путем менять амплитуду (силу) колебаний в передающей антенне с быстротой порядка звуковых колебаний, как телефон начнет реагировать на

высокой частоты в антенне, и эти изменения в точности воспроизводились бы

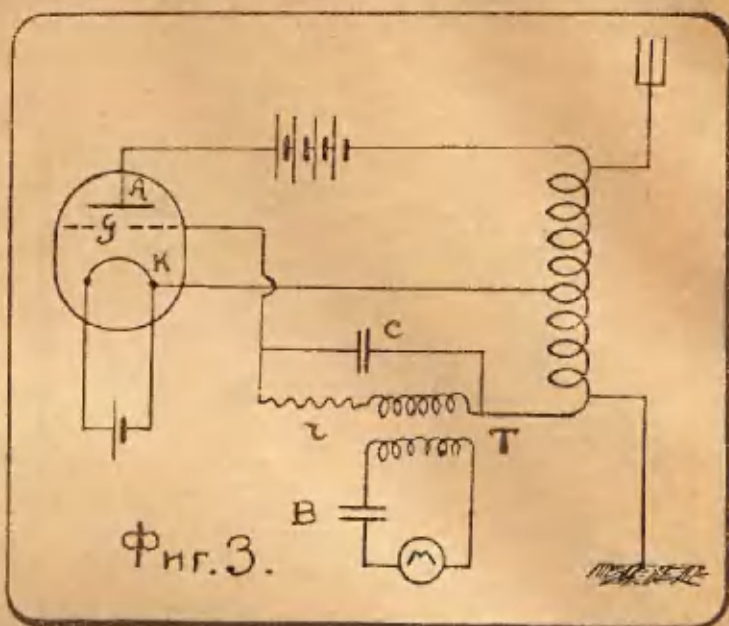
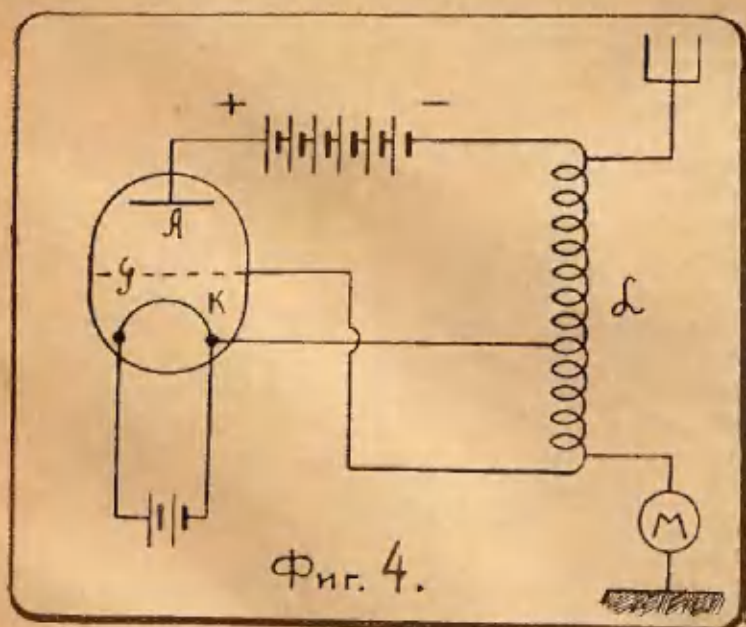


Схема лампового радио-телефонного передатчика с модуляцией в цепи сетки. Микрофон M действует при помощи батареи B и трансформатора T на цепь сетки лампы. C — конденсатор для пропуска токов высокой частоты, r сопротивление для улучшения отдачи.



Простая схема лампового радиотелефонного передатчика с прямой модуляцией антенного тока.

эти изменения. Положим, что на токи высокой частоты в передающей антенне накладывается ток звуковой частоты, в результате мы имели бы ритмические изменения амплитуды тока

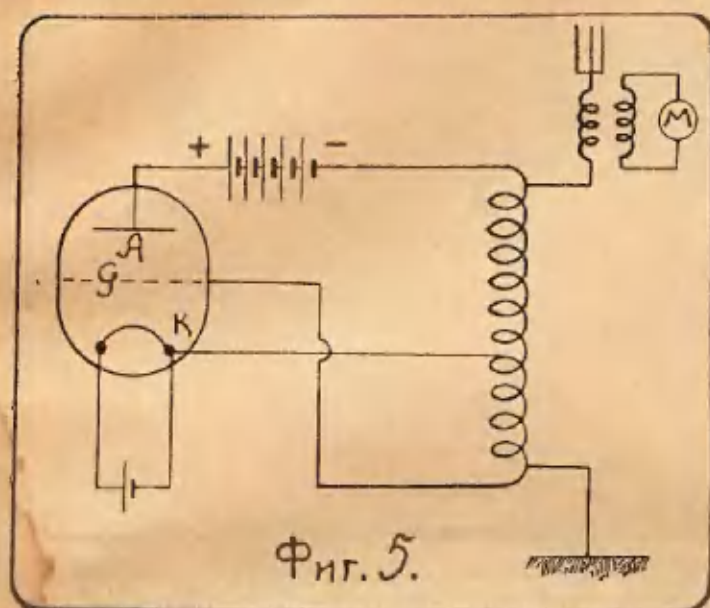
в детекторе и заставляли телефонную мембрану колебаться в такт с изменениями амплитуды тока в передающей антенне, — телефон звучал бы. Каким же образом накладывать звуковую частоту на колебания в передающей антенне? Проще всего это сделать по вышеуказанной схеме, путем включения обыкновенного угольного микрофона в цепь сетки лампового генератора и при помощи звуков, воспроизводимых вблизи него, изменять его сопротивление. Для простоты представим себе, что перед телефоном находится камертон; пока этот последний не звучит, в передающей антенне поддерживаются колебания высокой частоты с постоянной амплитудой, так как введенное в цепь сетки сопротивление микрофона M не меняется. Но стоит только заставить камертон звучать, как сопротивление угольного порошка микрофона начнет меняться, сообразно с силой колебания воздуха, вызванного дрожанием камертона. Изменение сопротивления микрофона будет менять напряжение между сеткой и нитью накала лампы, а это, в свою очередь, будет менять величину наибольшего анодного тока лампы, а следовательно и величину максимального тока в антенне, в ритм с дрожанием ножек камер-

тона. Таким же путем можно менять амплитуду тока в антенне не камертоном, а каким-либо музыкальным инструментом или голосом.

Звуковое воздействие на микрофон, вследствие которого меняется амплитуда (наиболь-

шесть микрофон значительные токи без вреда для него (охлаждение водой, применение струи ртути и т. д.). Такой мощный микрофон был необходим, пока единственным источником не затухающих колебаний были машины высокой частоты и дуговой генератор Паульсена. Но появление катодных ламп сразу просто решило вопрос о микрофоне, сведя на нет упорную работу конструкторов мощных микрофонов, так как дало возможность пользоваться самым обыкновенным угольным микрофоном, применяемым для простых телефонных линий, и не только для малых мощностей, но и для больших мощностей, как это мы увидим впоследствии.

Выше я привел самую простую схему телефонного передатчика, которая, однако, очень несовершенна. Изменение сопротивления микрофона, включенного прямо в цепь сетки, под влиянием разговора невелико, а потому напряжение между нитью накала и сеткой лампы будет меняться очень мало, модуляция будет крайне слабой, т. е. использование генератора будет ничтожное. Правда, путем введения микрофонного трансформатора и батареи для питания микрофона, как показано на фиг. 3, можно усилить действие устройства, но все же такой способ модуляции приложен для весьма небольших мощностей. При не-



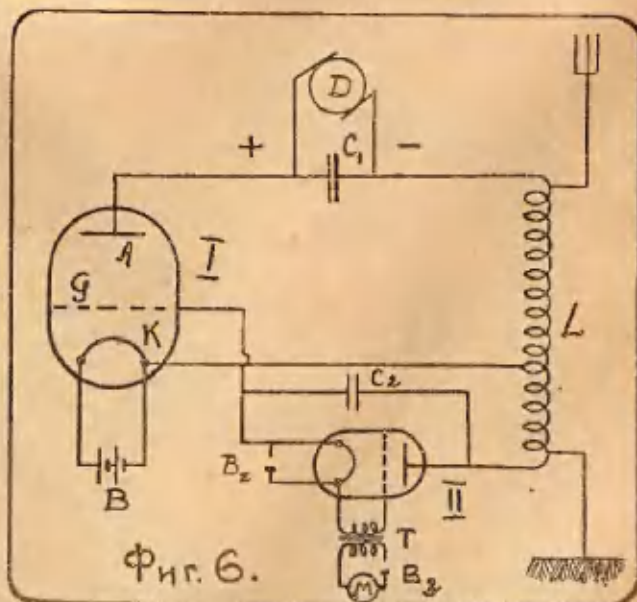
Фиг. 5.

Схема лампового радиотелефонного передатчика с модуляцией антенного тока при помощи индуктивного связанного микрофона.

шая величина) не затухающих колебаний высокой частоты в антенне, принято называть модуляцией или телефонной модуляцией. Это воздействие может быть разным по силе, поэтому говорят о более или менее глубокой модуляции. Если действие микрофона на амплитуду колебаний высокой частоты настолько велико, что она в известные моменты падает до нуля, то говорят, что модуляция составляет 100%; однако, такая глубокая модуляция достигается лишь в редких случаях и вовсе не рекомендуется для целей передачи концертов.

До чего такое устройство чувствительно, видно из того, что разговор и даже тембр голоса чисто передаются. Однако, описанное устройство очень примитивно и применимо лишь для передачи на весьма небольшие расстояния.

Изменение сопротивления микрофона не может вызвать значительного изменения напряжения между сеткой и нитью лампы. Для большей эффективности заставляют микрофон действовать на цепь сетки при помощи микрофонного трансформатора и батареи (фиг. 3). Нужно заметить, что до введения в радиотехнику катодных ламп, как генераторов высокой частоты, многие конструкторы занимались проблемой создания мощного микрофона, применяя для этого разные остроумные приспособления, позволяющие пропускать



Фиг. 6.

Схема модуляции на сетку лампового генератора. D — динамо-машина высокого напряжения, C₁ — пропускной конденсатор для возможности прохождения токов высокой частоты, I — генераторная лампа (A — ее анод, G — сетка, K — нить, накаливаемая батареей B₁). В цепи сетки включена небольшая лампа II, накаливаемая батареей B₂. На сетку лампы II действует микрофон при помощи трансформатора T и аккумулятора B₃. C₂ — пропускной конденсатор.

больших мощностях можно употреблять и другие схемы. Так, напр., вводить микрофон прямо в антенну, непосредственно или через трансформатор высокой частоты (фиг. 4 и 5).

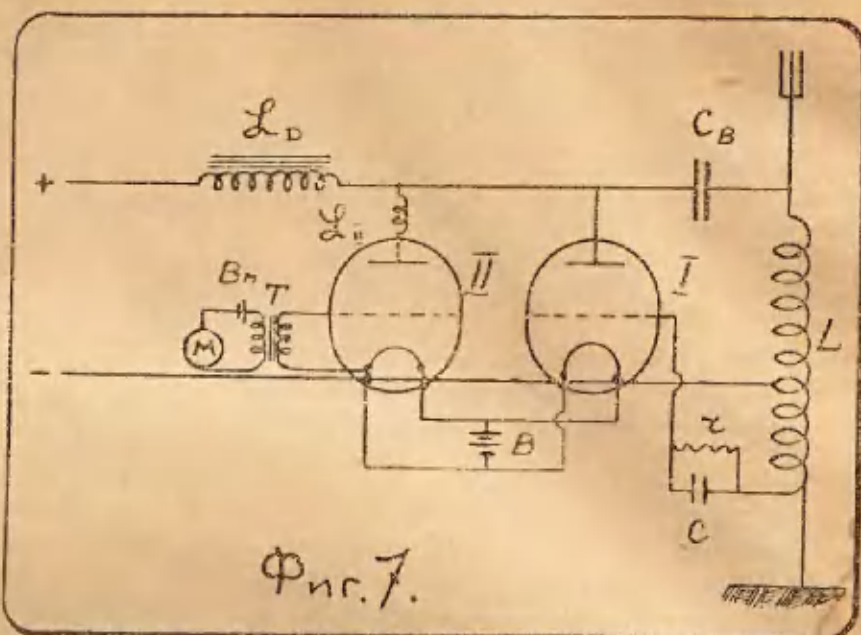
При повышении мощности устройство усложняется.

Некоторые германские общества применяют схему, показанную на фиг. 6.

В цепь сетки генератора вводится небольшая катодная лампочка, на цепь сетки которой, в свою очередь, действует микрофон при помощи трансформатора. Подобная же схема разработана для некоторых передатчиков Центральной Лабораторией Треста Слаб. Тока и дала довольно хорошие результаты.

Способ модуляции, при котором вообще главное воздействие производится на сетку генерирующих ламп, называется **сеточной модуляцией**. В отличие от этого рода модуляции существует так назыв. **анодная модуляция**, где воздействие производится на анодную цепь катодного генератора. Такой способ распространен в Америке, Англии и отчасти в Германии.

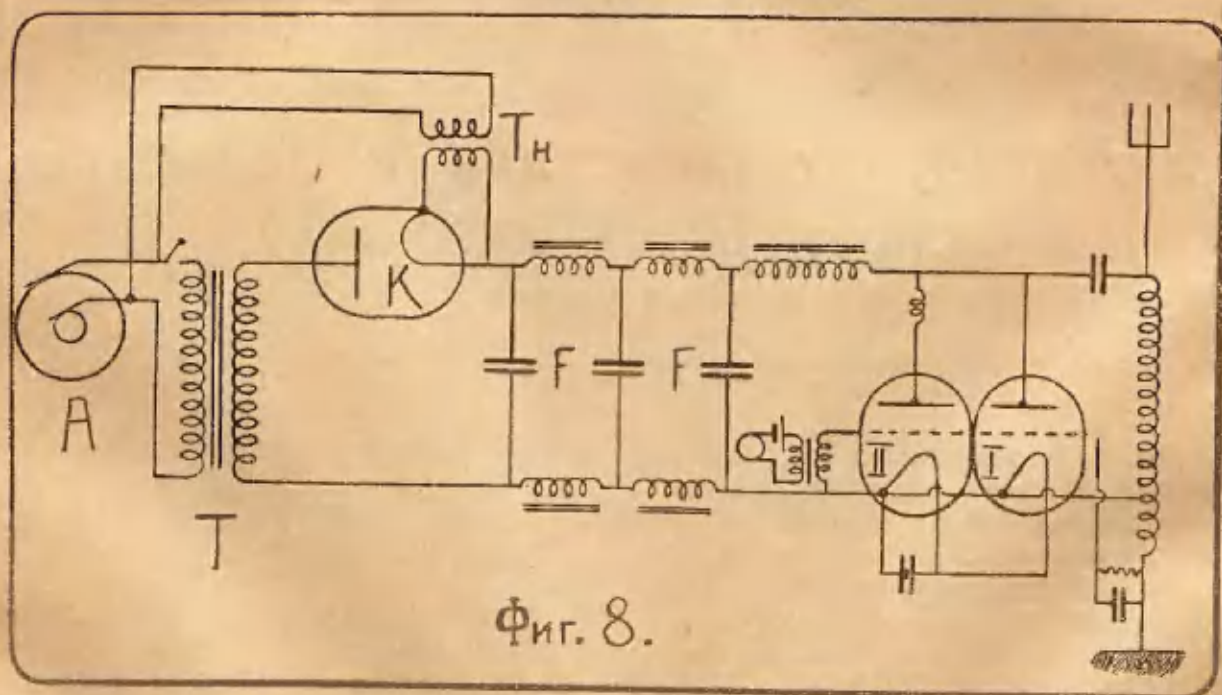
Я приведу здесь один из простейших способов анодной модуляции (фиг. 7). Она состоит в том, что параллельно генераторной



Фиг. 7.

Модуляция на анод генераторной лампы. I—генераторная лампа, II—модуляторная лампа. Нити обеих ламп накаливаются батареей В. Конденсатор C_B предохраняет от короткого замыкания машины высокого напряжения. C_p самондукция с железным сердечником, называемая модуляционным или разговорным дросселем, служат для стабилизации постоянного тока при разговоре. L_H —катушка самондукции, предохраняющая модуляторную лампу от токов высокой частоты. Т—микрофонный трансформатор, B_m —батарея микрофона М.

лампе приключается такая же катодная лампа модуляторная, на цепь сетки которой воздей-



Фиг. 8.

Питание анодов ламп радиотелефонного передатчика выпрямленным переменным током. I—генераторная лампа, II—модуляторная лампа, А—машина переменного тока. Тг—трансформатор для повышения напряжения на анод. К—кенотрон (выпрямительная лампа), нить которой накаливается переменным током через понижающий напряжение трансформатор T_n . F—фильтры (железные дроссели и конденсаторы).

ствует, через трансформатор, микрофон. Действие этого способа заключается в том, что приключенная балластная (модуляторная) лампа во время разговора меняет свое сопротивление и этим изменяет ток, проходящий через генераторную лампу, в такт с разговором. Для осуществления изменения тока в цепь, питающую обе лампы, включается так назыв. дроссель-стабилизатор. Опять-таки такая система годна для сравнительно небольших мощностей при пользовании небольшой модуляторной лампой. Для большой модуляторной лампы микрофон окажется недостаточно сильным, и поэтому приходится микрофонные токи предварительно усиливать катодными усилителями. Такое усиление может достигать нескольких этапов, в результате чего схема передатчика оказывается довольно сложной, тем более, что приходится вводить целый ряд вспомогательных приборов для достижения чистой передачи. Существует большое число схем анодной модуляции, которые требуют значительного количества катодных ламп, коль скоро дело идет о больших мощностях. В этом отношении сеточная модуляция проще и экономнее в смысле затраты ламп и энергии. Однако, по-видимому для целей концертной передачи предпочтение следует отдать анодной модуляции, во всяком случае лучшая английская станция работает модуляцией на анод.

Впрочем, дальнейшая практика передачи концертов окончательно выяснит преимущества той или другой системы. Нужно заметить, что сеточная модуляция гораздо деликатней и чувствительней модуляции анодной и потому требует большего внимания и осторожности при устройстве и при обслуживании.

Для больших мощностей применяют еще комбинированный способ модуляции, основанный как на свойствах катодных ламп, так и на свойствах железа. Известно, что катушка с железным сердечником изменяет свою самонадукцию под влиянием изменения степени магнитного состояния сердечника. Этим свойством железа пользуются для магнитной модуляции.

Выбором системы модуляции вовсе не исчерпывается задача хорошего устройства концертной передачи. Целый ряд обстоятельств играют чрезвычайно важную роль, в особенности в тех случаях, когда требуется художественное воспроизведение. В этом отношении следует остановиться на вопросах питания ламп, фильтра, свойствах микрофона, устройстве студии, контроля передачи, антенного устройства и выборе волны.

(Продолжение следует).



Кристадин, его действие и значение в сравнении с лампой *).

Инж. Л. Б. Слепая.

Содержание: Три способа усиления помощью катодной лампы. Дуга и возможные ее применения. Как работает кристадин. Значение кристадина для радиолюбителей.

1 Каждый радиолюбитель, начинающий с приема на детектор, через некоторое время чувствует себя неудовлетворенным: у него является желание слушать лучше, громче, слушать более удаленные радиостанции, вообще усовершенствовать свою установку.

Естественный путь дальнейшего улучшения для него—перейти к приемнику с катодными лампами. У него может также

явиться желание построить себе приобретший столь большую известность в последнее время «кристадин».

Сообразно нашей цели—дать оценку значения кристадина для радиолюбителя—мы не даем в настоящей статье рецепта построения самодельного кристадина. Мы коснемся главным образом его сущности, постараемся объяснить, как действует кристадин, и сравним его с простейшими ламповыми приемниками. Мы считаем, что если любитель раньше, чем приступить к построению кристадина или лампо-

*) Настоящая статья выражает личное мнение автора, но не редакции в целом. *Прим. ред.*

вого приемника, уяснит себе сущность действия обоих и те результаты, какие он может ожидать от них, то он легко разберется в том, какой прибор больше подходит к поставленной им цели. Я заранее оговариваюсь, что если любитель главным образом стремится слушать близкие или дальние радиостанции или хочет ознакомиться с основами построения современных радиоприемников, то ему достаточно уяснить себе принцип действия кристалла и неважно тратить усилий на его построение. Строить кристаллы ему следует лишь при желании испытать свои силы в изучении интересного физического явления, к которому талантливые работы О. В. Лосева привлекли широкое внимание, но практическая ценность которого ограничена. Такую задачу может ставить себе любитель, чувствующий достаточную подготовку и желающий на такой работе пройти подготовительную школу исследования и опытов в радио-деле.

2. Три способа усиления помощью катодной лампы.

Начнем с катодной лампы. Этот прибор, хотя и появился в радиотехнике позже других аппаратов, но в настоящее время знаком каждому любителю больше всяких других приборов, быть может и более простых в действии. Все знают, что катодная лампа выполняет теперь самые различные обязанности: она применяется и для усиления, и для детектирования, и для получения радиоволн, как генератор не затухающих колебаний. И все эти функции она выполняет наиболее надежным и постоянным образом. Мы не будем останавливаться на том, как лампа может детектировать и каким образом она обычно усиливает. Напомним лишь, что лампа усиливает благодаря наличности трех электродов: напряжение, приложенное к сетке, дает усиленный ток в цепи анода.

Но это—простейший способ усиления помощью катодной лампы. Существуют еще два других способа усиления: автодинный (или регенеративный) и гетеродинный. Нередко одна и та же лампа дает усиление сразу двух родов, как, напр., в обыкновенном регенеративном приемнике (приемнике с обратной связью). Два последних указанных способа усиления помощью катодной лампы связаны с возможностью ее использования для получения (генерирования) не затухающих колебаний. Рассмотрим поэтому, как работает катодная лампа в качестве генератора.

Простейшая схема катодного генератора представлена в фиг. 1. Она включает колебательную цепь из конденсатора C_1 и самоиндукции L_1 , присоединенных к сетке лампы.

Кроме того, в цепи анода включена катушка L_2 , помещенная вблизи L_1 , индуктивно связанная с ней. L_2 —это катушка обратной связи.

Допустим, что мы замкнули ключ. В цепи сетки пойдет слабый ток, который зарядит конденсатор C_1 . Это вызовет ток в цепи анода через катушку L_2 . Появление тока в L_2 вызовет индуктированный ток в катушке L_1 . L_2 и L_1 расположены таким образом, чтобы этот ток, воздействуя на сетку, в свою

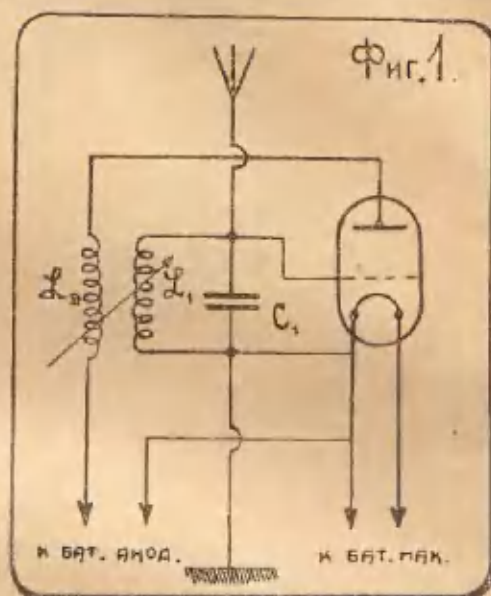


Схема катодного генератора. Усиление и генерирование помощью обратной связи.

очередь усиливал ток в цепи анода и, следовательно, в катушке L_2 . Последнее вызывает новое усиление тока в L_1 и т. д. Таким образом происходит нарастание тока в цепи, которое идет до возможного предела. Этот предел обычно определяется тем наибольшим током, какой может пройти в лампе, то есть током насыщения. Последний соответствует полному числу электронов, излучаемых нитью, в зависимости от ее размеров и температуры.

После того, как ток достиг наибольшей величины, начинается обратный процесс его уменьшения. При уменьшении тока действие катушки обратной связи L_2 обратно предыдущему и будет индуктировать в L_1 напряжение, действие которого на сетку будет еще более ослаблять анодный ток. Обратная связь и в этом случае будет углублять процесс уменьшения тока и быстро сводить его к нулю. После этого ток снова начнет нарастать и т. д. В результате получаются колебания тока от нуля до максимума и обратно. Скорость или частота этих колебаний регулируются колебательной цепью.

Если раздвинуть катушки L_2 и L_1 , то связь между ними может оказаться недоста-

точной для возбуждения колебаний. Обратное действие L_2 хотя и будет усиливать возбуждаемые колебания, но не будет покрывать потерь, имеющихся в цепи, естественного затухания колебаний в ней. Поэтому при слабой связи колебания не могут поддерживаться сами, — не будет собственного генерирования. Но колебания, приходящие в цепь извне, все же будут усилены благодаря обратной связи L_2 . Чем ближе эта катушка, тем больше будут усиливаться приходящие колебания. Обратная связь действует обратно потерям в цепи, частью возмещая их действие, т. е. как бы уменьшает сопротивление

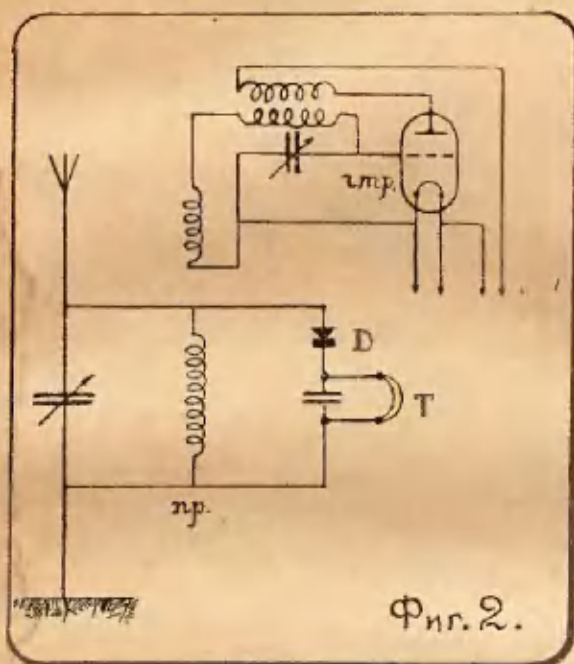


Схема приемника с отдельным гетеродином для приема не затухающих колебаний или для усиления.

и затухание цепи. При дальнейшем усилении связи, т. е. сближении катушек L_2 и L_1 , настанет момент, когда усиление будет покрывать потери в цепи, превзойдет затухание ее, и тогда снова возникнут собственные колебания. При этом если цепь будет принимать и посторонние внешние колебания, то они будут усиливаться тем же действием обратной связи, поскольку собственные колебания не слишком изменят самый характер работы лампы.

Мы видим, что обратная связь дает особого рода усиление, связанное с возможностью появления собственных колебаний в цепи с лампой. Такое усиление, как и все описанное действие, применяется в так назыв. регенеративных приемниках; эти приемники называют иначе автодинные. Последнее обозначает «самосильные», т. е. дающие от себя добавочную силу, энергию. Обычно лампу заставляют при этом также и детектировать,

так что она сразу может выполнять три функции: детектировать (выпрямлять), генерировать (давать собственные колебания) и усиливать. Усиление в этом случае двоякое: обычное от цепи сетки к аноду и за счет обратного действия.

Ламповым генератором можно пользоваться для усиления еще иным способом, гетеродинным, особенно при приеме телеграфной работы не затухающих радиостанций.

В этом случае приемник и генератор местных колебаний (гетеродин) — отдельные приборы. (См. фиг. 2).

Приемник может иметь кристаллический или ламповый детектор. Для гетеродина пользуются обыкновенной усилительной лампочкой.

Местные колебания своего генератора — гетеродина — складываются с приходящими. При сложении получаются биения, соответствующие разности частот гетеродина и приходящих колебаний. Эту разность подбирают так, чтобы получался слышимый тон. Помимо того, что мы таким образом получаем возможность слышать не затухающие колебания, которые без этого и после детектирования не были бы слышны, гетеродин дает еще значительное усиление. Это происходит в силу того, что местные колебания действуют на детектор подобно тому, как магнит телефона на мембрану. Постоянный магнит сообщает мембране телефона некоторое сильное натяжение, так что слабые токи в катушке магнита действуют на упругую пластинку. Это дает гораздо больший результат, чем если бы эти токи изменяли состояние вялой, не натянутой мембраны. Точно также местные колебания гетеродина дают как бы сильное напряжение в детекторе, и приходящие колебания работают при лучших условиях, в более выгодной точке характеристики детектора.

Тем же гетеродинным методом усиления можно пользоваться и при приеме затухающих (искровых) радио-станций, а также и радио-телефонной передачи. В первом случае вместо обычно звучащего тона искровой передачи получается шипящий тон значительно менее приятный и ясный для слуха. Несмотря на это, благодаря большому усилению этим способом все же нередко пользуются в практике.

При приеме радио-телефонной передачи местные колебания, складываясь с приходящими, дают тон — звук, который будет мешать слушанию. К тому же этот тон несколько меняется благодаря самой телефонной модуляции приходящих колебаний; поэтому получается также не один тон, а изменяющийся, сильно искажающий прием. Лишь при полном совпадении волны гетеродина и основной волны приходящих колебаний и при слабой

связи с гетеродином можно получить еще удовлетворительный по чистоте прием. При этом действие гетеродина даст значительное усиление.

Мы в общих чертах пояснили возможные усиленные действия, какие получаются при пользовании катодной лампой, для того, чтобы при рассмотрении кристадина лучше разобратся в сущности его работы.

3. Дуга и возможные ее применения.

Прежде чем перейти к кристадину, мы должны еще остановиться на других способах получения радио-колебаний. Токи высокой частоты, кроме лампового генератора, могут быть получены еще помощью машин высокой частоты, при посредстве искры и помощью вольтовой дуги. Мы не будем описывать первых двух способов и рассмотрим лишь последний.

При получении колебаний помощью вольтовой дуги колебательная цепь составляется так, как показано на фиг. 3. Сама дуга входит в цепь высокой частоты и изменениями своего сопротивления поддерживает возникающие колебания. При разведенных электродах дуги конденсатор C заряжается; при сближении электродов он будет разряжаться через них. При этом возникает дуга, которая раздвижением электродов растягивается до некоторой длины.

При разряде конденсатора ток нарастает лишь постепенно благодаря тормозящему действию самоиндукции L . С другой стороны дуга обладает особыми свойствами. При нарастающем токе ее сопротивление падает, при убывающем — возрастает, так что ток, через нее проходящий, получает как бы свою инерцию, углубляющую происходящие колебания. Это углубление колебаний действием дуги возмещает то погасание колебаний, их затухание, которое обусловлено сопротивлениями в цепи и которое должно было бы привести к их исчезновению, если бы механизм дуги не поддерживал эти колебания. Источником энергии колебаний будет, однако, не дуга, а машина, подзаряжающая каждый раз конденсатор C и поддерживающая нарастающий ток в дуге.

Что же является причиной углубления колебаний, которое вызывает дуга? Это не какой-либо добавочный «управляющий» и углубляющий электрод, действующий помощью особой катушки, как в автодинном ламповом приемнике. Это сама инерция процессов в дуге. Эта инерция имеет главным образом тепловой характер.

Работающая дуга имеет раскаленный катод, что существенно необходимо для ее дей-

ствия. Такой катод излучает электроны, также как это происходит с нитью катодной лампы. Но в то время как в лампе этот чистый электронный поток притягивается зарядом анода и управляется промежуточным электродом (сеткой), через который он проходит, явление в дуге имеет другой характер. Электроны, притягиваемые анодом, в своем движении к нему сталкиваются с частицами воздуха (или газа) и расщепляют их на ионы, т. е. положительно и отрицательно заряженные частицы. Положительные ионы увлекаются к катоду и, сталкиваясь с ним, нагревают его, поддерживая в накаленном состоянии, отры-

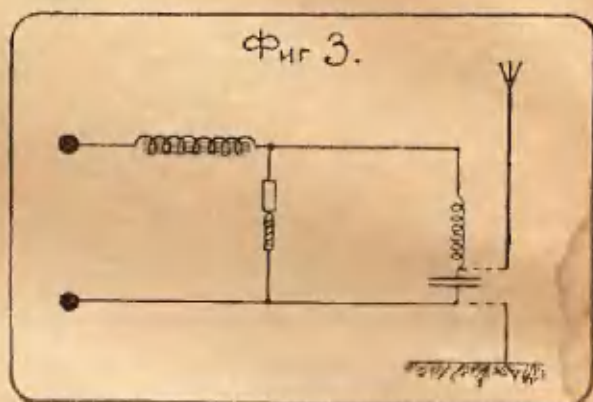


Схема генератора колебаний с вольтовой дугой. Пунктиром показано присоединение антенны.

вают от него твердые частицы и поддерживают излучение электронов. Отрицательные ионы в свою очередь нагревают анод. Вся область между анодом и катодом находится в чрезвычайно нагретом состоянии, а газовые частицы в особом состоянии ионизации. Чем больше ток, тем выше это состояние и тем больше облегчается прохождение тока; чем слабее ток, тем меньше область, им охваченная, тем слабее ионизация и тем труднее его прохождение. Кроме того, теплота не сразу меняет свое состояние и тепловая инерция сильно сказывается на дуге. Самое получение колебаний выше известной частоты невозможно в силу этого помощью дуги, и получение даже длинных радио-волн дуговым генератором стало возможным лишь с того времени, когда Паульсен применил для более быстрого охлаждения дуги атмосферу вадора и магниты, быстро растягивающие и выдувающие дугу.

Процессы, происходящие в дуге, связанные с нагреванием и охлаждением электродов и с ионизацией газа вокруг них, не могут обладать полной устойчивостью и одинаковостью. Каждый раз дуга возникает в новом участке, несколько изменяется нагревание, форма ее и т. д. Дуга, хотя и дает непрерывные колебания, но в них происходят по-

стоянные и неопределенные изменения в размахе.

Эти неопределенные изменения в режиме дуги вынудили радио-технику отказаться от пользования дугой для целей радио-телефонии, так как они приводят к сильному искажению речи. Кроме того, модуляция сама производит слишком сильные изменения в работе дуги, что еще более отражается на ее устойчивости. В настоящее время дуга для радио-телефонии совершенно не применяется.

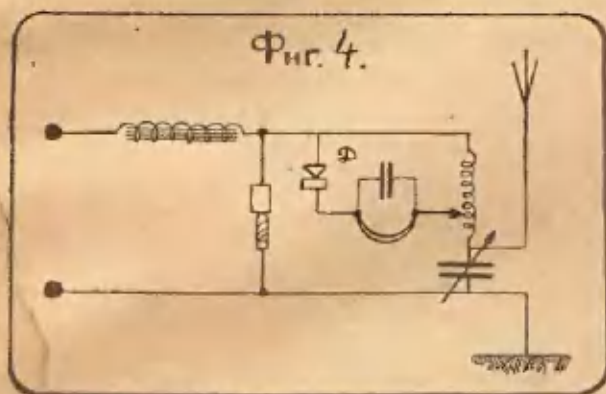


Схема возможного применения дуги для автодинного усиления.

Для приемных целей дугой практически также не пользовались. Теоретически, однако, дугу можно применять как для приема гетеродинного, так и автодинного. Легко понять, каким образом можно пользоваться дугой для гетеродинного приема. Гетеродином может быть всякий источник не затухающих колебаний: лампа, дуга, машина и т. д. Мы фактически пользуемся лишь лампой, так как это наиболее удобный метод, который к тому же дает колебания чрезвычайно постоянные, что весьма важно в данном случае. Но принципиально возможно применять также и всякий другой метод, в частности небольшую дугу.

Несколько труднее понять автодинное усиление при пользовании дугой. Фиг. 4 дает принципиальную схему приема для этого

случая. Мы применяем здесь еще и детектор для выпрямления, дуга служит лишь для автодинного усиления, в то время как в катодном автодине лампа сама также обычно и детектирует. Отличие этой схемы от лампового автодина однако не только в этом, но еще и в отсутствии обратной связи в дуге. Обратная связь обуславливает очевидное и понятное усиление, так как она заставляет усиленный ток снова воздействовать на первоначальную цепь и в свою очередь снова давать добавочное усиление. Обратная связь противодействует затуханию цепи, уменьшает его. При достаточной силе обратная связь даже покрывает затухание и приводит к постепенному нарастанию колебаний, т. е. к генерированию.

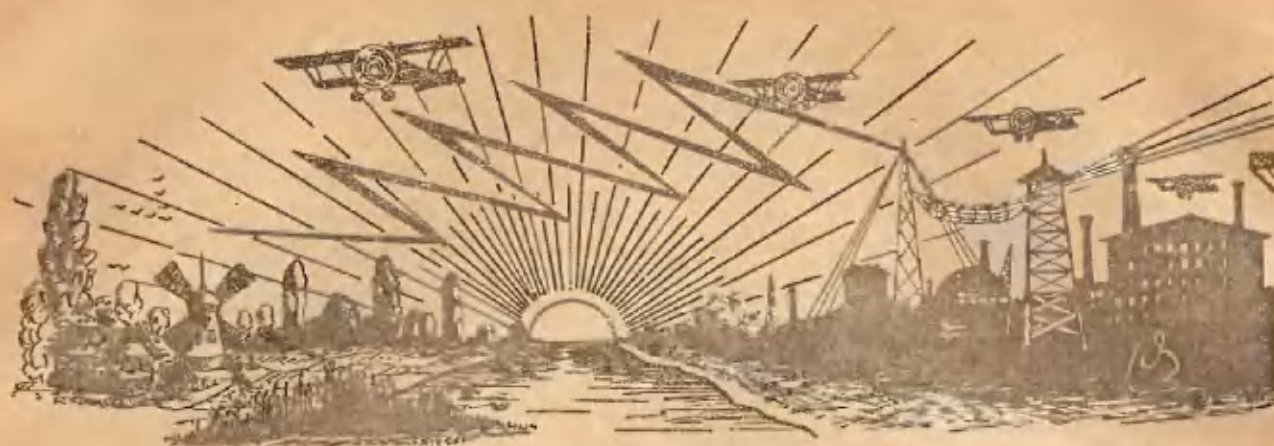
Такого же рода процесс может происходить и в цепи, представленной в фиг. 4. Действие дуги, также как и обратной связи, дает углубление, затягивание колебаний и действует обратно собственному затуханию цепи. Регулируя работу дуги, можно или только подходить к режиму, вызывающему колебания, или возбуждать самые колебания. В первом случае мы будем уменьшать действующее затухание цепи и иметь усиление за счет этого, во втором пользоваться дугой, как гетеродином.

Мы видим, таким образом, что при применении для целей усиления дуги или вообще генератора колебаний, мы пользуемся не методом прямого усиления, как в трехэлектродной лампе, а одним из двух особых методов, которые мы назвали автодинным (регенеративным) и гетеродинным. Методы эти, заметим, могут иногда давать весьма большие и эффектные результаты *).

(Продолжение следует).

*) Означенная статья инж. Слепана по техническим причинам в № 5—6 полностью не могла быть помещена.





Что нужно знать каждому радиолюбителю?

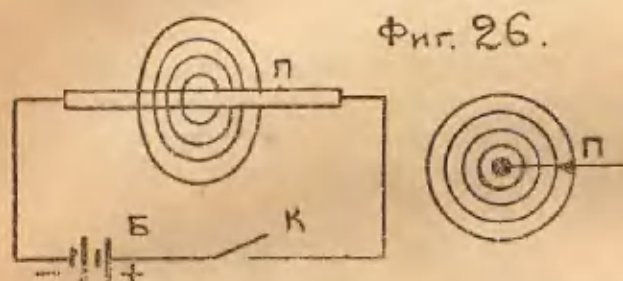
Инж. А. Болтунов.

(Продолжение).

БЕСЕДА IV.

Самоиндукция.

При прохождении тока по проводнику, вокруг последнего образуется «магнитное поле». Оно может быть определено магнитными стрелками, которые, будучи помещены



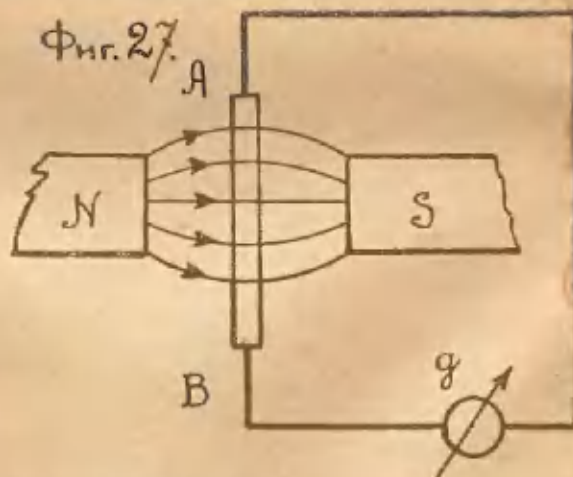
Фиг. 26.

Если мы имеем провод П, соединенный с батареей, то магнитные силовые линии расположатся вокруг провода в виде окружностей.

в магнитное поле, стремятся стать под прямым углом к проводнику. Магнитное поле охватывает проводник как бы цилиндром и изображается окружностями силовых линий, в центре которых находится проводник с током (фиг. 26).

Представим себе цепь, состоящую из батареи Б, ключа К и провода П. Пока цепь ключом не замкнута, силовых линий вокруг проводника не существует. При замыкании ключа К по проводнику потечет ток и вместе с тем появятся магнитные силовые линии, распространяясь от центра проводника в виде окружностей увеличивающихся диаметров.

Рассмотрим теперь такой случай (фиг. 27). Пусть мы имеем два магнита, направленные друг к другу противоположными полюсами. Магнитные силовые линии будут проходить от N (северного полюса) к S (южному полюсу). Если двигать проводник П поперек силовых линий, то между концами А и В образуется некоторая разность напряжения, вследствие чего в проводнике появится ток; в последнем можно убедиться, если концы провода присоединить к гальваноскопу Г.



Фиг. 27.

Если проводник П двигать поперек магнитного поля, образуемого магнитами N и S, в проводнике возникает разность напряжения. Отклонение стрелки гальваноскопа укажет присутствие тока.

Гальваноскоп представляет собою прибор, служащий для обнаружения тока и его направления.

Величина разности напряжения будет всецело зависеть от числа силовых линий, пересекаемых движущимся проводником в

одну секунду. Эту разность напряжения мы можем увеличить, сгустив приближением магнитов создаваемое ими поле или ускорив движение проводника. В обоих случаях число пересекаемых силовых линий в 1 секунду будет увеличено.

На этом принципе основано действие динамомашины.

Вернемся теперь к случаю соединения проводника с батареей (фиг. 26). Так как при нажатии ключа ток постепенно увеличивается до своей нормальной величины, а не сразу, то число силовых линий поля, образуемого вокруг проводника, непрерывно меняется (увеличивается), вследствие чего в проводнике устанавливается некоторая разность напряжения. Это напряжение действует противоположно напряжению батареи B , чем затрудняет протекание по проводнику тока. Это замечательное явление было обнаружено ученым Ленцом и формулируется в виде закона, указывающего, что возбужденное изменением тока напряжение всегда такое, что стремится противодействовать напряжению, которое его произвело.

В вышеприведенном случае возбужденное напряжение прямо противоположно (обратно) тому напряжению батареи, который произвел ток и магнитные силовые линии.

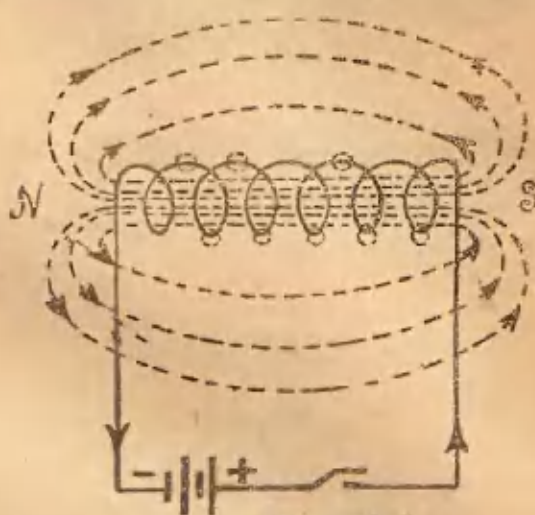
Величина этого обратного напряжения зависит от скорости и числа силовых линий, которые пересекают проводник, выходя из его центра. Это обратное напряжение возникает при увеличении тока от нуля до наибольшей величины. Когда же ток достигнет своей постоянной величины, то ни одна силовая линия не пересекает проводника. Магнитное поле неподвижно окружает проводник, и никакого обратного напряжения не происходит. Таким образом ясно, что возбужденное обратное напряжение замедляет увеличение тока.

Посмотрим теперь, что произойдет при размыкании ключа, т. е. когда наша цепь разомкнута? Ток, как следствие действия разности напряжения батарей, прекращается, но магнитные силовые линии, окружавшие проводник, теперь втягиваются, уходят в проводник. Но на этот раз в проводник входят исчезающие силовые линии, тогда как прежде исходили возрастающие силовые линии. Возбужденное обратное напряжение, очевидно, теперь находится в противоположном направлении тому, которое имело место при возрастании силовых линий, и стремится продлить протекание тока.

Свойство цепи, стремящейся к сохранению электромагнитного состояния цепи, называется самоиндукцией, и описанные выше явления являются действием цепи, обладающей само-

индукцией. Так как в данном случае обратное напряжение происходит за счет изменения собственного магнитного поля цепи, то оно носит название электродвижущей силы самоиндукции (E_B).

Если проводник свернуть в виде спирали с несколькими оборотами, как изображено на фиг. 28, и пропустить через нее ток, то силовые линии магнитного поля распределятся более густо вдоль оси катушки. Они будут пересекать каждый из оборотов проводника,



Фиг. 28.

Если провод обернуть в виде спирали и присоединить ее концы к батарее, то возникнет магнитное поле, указанное на фигуре.

и, так как каждый оборот производит поле, описанное выше явление самоиндукции будет выражено гораздо сильнее, чем это было в прямом проводе.

Коэффициент самоиндукции.

Если сила тока в цепи удваивается, то в том же отношении увеличивается и число силовых линий. Поэтому, если L есть значение этого числа, соответствующее силе тока I , то мы можем обозначить, что $LI = N\Phi$. Число L называется коэффициентом самоиндукции.

Единица самоиндукции L выражается в генри. Такой самоиндукцией обладает цепь, в которой при изменении тока на один ампер возникает обратное напряжение в 1 вольт. Так как генри представляет слишком большую величину, то на практике употребляют одну тысячную часть генри — миллигенри, обозначаемую mH , или одну миллионную часть генри, микрогенри — μH . Очень часто употребляют еще меньшую единицу, называемую сантиметром самоиндукции. Один сантиметр равен одной миллионной части mH .

Таким образом:

1 гекри	$= 1 \times 10^9$ см., т. е.	1.000.000.000 см.
1 миллигекри	$= 1 \times 10^6$ » » »	1.000.000 »
1 микрогекри	$= 1 \times 10^3$ » » »	1.000 »

Катушки с железным сердечником.

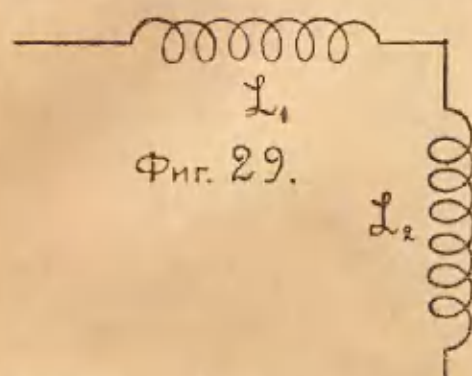
(Дроссельные катушки).

Магнитное поле, производимое током, протекающим по обмотке катушки, можно усилить, если в последнюю ввести сердечник из железа или стали. Увеличение числа силовых линий будет соответствовать магнитным свойствам этих металлов благодаря тому, что они лучше сравнительно с воздухом проводят магнитные линии.

Последовательное и параллельное соединения катушек самоиндукций.

Величина H носит название напряжение магнитного поля.

Общий коэффициент самоиндукции нескольких последовательно соединенных катушек



Когда самоиндукции соединены последовательно, общая самоиндукция равна сумме отдельных самоиндукций.

шек самоиндукций (фиг. 29), расположенных так, что они не оказывают влияния одна на другую, равняется сумме самоиндукций соединяемых катушек, что дает возможность написать $L = L_1 + L_2$.

Когда самоиндукции соединены параллельно (фиг. 30), общая самоиндукция меньше, чем самая наименьшая из соединяемых.

Общая самоиндукция L получается равной

$$\frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} \text{ и т. д.}}$$

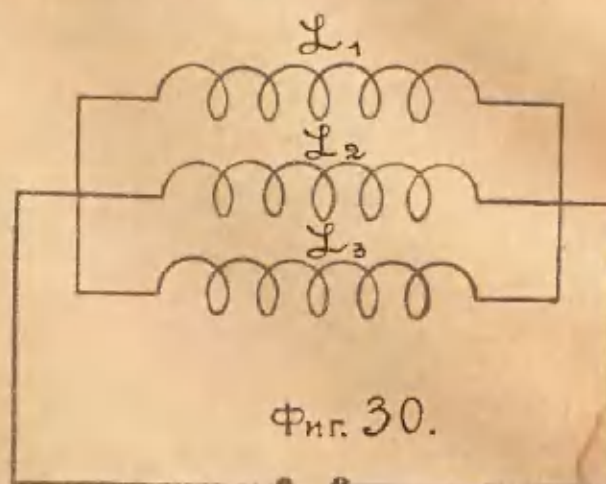
Конструкции катушек самоиндукций.

Основными требованиями, предъявляемыми к катушкам самоиндукций, являются: высокий

коэффициент самоиндукции, малые размеры катушки и незначительная собственная емкость.

Применяющиеся в радиотехнике катушки можно разделить на 1) цилиндрические, 2) плоские и 3) конусообразные.

Для изменения самоиндукции подобных катушек применяется способ изменения ее

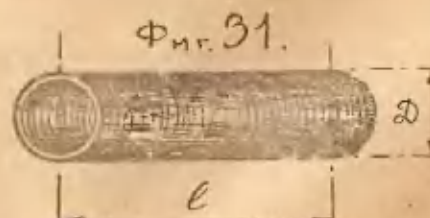


Когда самоиндукции соединены параллельно, общая самоиндукция—меньше, чем самая наименьшая из них.

скачками или же плавно, посредством изменения числа витков. Часто самоиндукция изменяется приближением или удалением катушек друг от друга или поворотом одной относительно другой, при чем их магнитные поля то складываются, то вычитаются. Такие катушки называются вариометрами.

Расчет цилиндрической однослойной катушки самоиндукции (фиг. 31).

Если диаметр катушки $= D$ см. число витков на один сантиметр длины $= n_1$ и длина



Однослойная цилиндрическая катушка.

катушки (считая только обмотанную часть) $= l$ см, то коэффициент самоиндукции в микрогекри можно определить из выражения:

$$L = 0,00987 \times D^2 \times n_1^2 \times l \times k$$

k в этой формуле есть постоянный множитель, зависящий от отношения $\frac{D}{l}$ (фиг. 32, т. е.

диаметра катушки к ее длине. Величина этого множителя, в зависимости от указанного отношения, приведена в следующей таблице.

Таблица № 1.

$\frac{D}{l}$	K	$\frac{D}{l}$	K	$\frac{D}{l}$	K
0,00	1	0,70	0,460	3	0,429
0,10	0,958	0,80	0,735	4	0,365
0,20	0,920	0,90	0,710	5	0,319
0,30	0,883	1,00	0,688	6	0,285
0,40	0,849	1,50	0,595	7	0,258
0,50	0,818	2,00	0,525	8	0,236
0,60	0,788			9	0,218

Пример: Подсчитать коэффициент самоиндукции катушки, диаметр которой = 10 см. и длина 5 см., число витков, приходящихся на 1 см. = 15.

Отношение $\frac{D}{l} = \frac{10}{5} = 2$; по таблице для этого отношения $k = 0,525$. Тогда самоиндукция катушки $L = 0,00987 \times 10^2 \times 15^2 \times 5 \times 0,525 = 590$ микрогенри = 590.000 см.

Следующая таблица дает готовую величину самоиндукции для катушек определенного диаметра и длины, принимая во внимание, что на 1 сантиметре укладывается 20 витков проволоки (диаметр проволоки = 0,45 мм; изоляция шелковая, ordinaria).

Таблица № 2.

Длина катушки в см.	Диаметр катушки в см.				
	4	5	6	7	8
1	23	32	41	50	60
2	66	93	122	155	185
3	118	169	224	283	346
4	174	252	338	432	531
5	232	340	460	590	719
6	292	430	587	761	945
7	351	523	717	932	1165
8	413	617	850	1109	1390
9	474	711	985	1297	1624
10	537	807	1120	1472	1858

Поправки за счет применения проволоки другого диаметра и с другой изоляцией.

Если проволока для устройства катушки имеет другой диаметр и иную изоляцию, нужно величину самоиндукции, определенной по последней таблице и относящейся к данному диаметру и длине, умножить на коэффициент (множитель), указываемый в следующей таблице.

Таблица № 3.

Диаметр голой проволоки в мм.	Изоляция шелковая простая.	Изоляция шелковая двойная.	Изоляция двойная бумажная.
0,9	0,27	0,24	0,18
0,7	0,43	0,41	0,29
0,5	0,82	0,72	0,42
0,45	1	0,87	0,50
0,4	1,25	1,07	0,58
0,3	2	1,65	0,8

Пример: Рассчитать самоиндукцию катушки длиной 6 см, диаметром 5 см. при проволоке диаметром 0,7 мм. с двойной бумажной изоляцией?

Решение. По таблице № 2 определяем, что в случае применения проволоки диаметром 0,45 мм. с одним слоем шелковой изоляции самоиндукция катушки будет 430 микрогенри; для проволоки диаметром 0,7 мм. с двойной бумажной изоляцией самоиндукция катушки тех же размеров будет:

$$430 \times 0,29 = 125 \text{ микрогенри.}$$

Инж. А. Болтунов.



МАСТЕРСКАЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ДЕТЕКТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ.



Простейший детекторный приемник.

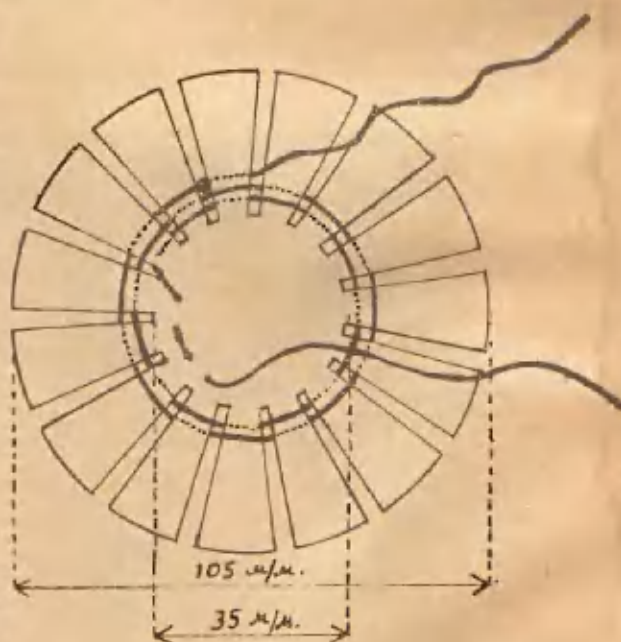
Практика О-ва Друзей Радио Сев.-Зап. Обл. показала, что весьма многие из приносимых для проверки любительских самодельных приемников не дают удовлетворительных результатов по следующим причинам: 1) конструкции слишком сложны, чтобы быть исполненными начинающими любителями, 2) настройка приемника не соответствует длине волны принимаемой станции из-за неправильного расчета деталей, 3) плохие контакты, являющиеся следствием излишней сложности приемника.

Из всех приведенных соображений, мы решили дать начинающему любителю описание простейшего детекторного приемника, который для своего изготовления не требует никаких сложных технических средств и состоит лишь из двух корзиночных (баскетных) катушек, смонтированных в ящике, детектора и телефона.

Для изготовления катушек возьмем кусок пресшпана или плотного, тонкого картона толщиной 0,5—0,7 мм. вырежем из него два круга диаметром 10,5 см. и сделаем на них 15 прорезей шириной 3—4 мм., как показано на рисунке. Для обмотки необходимо иметь около 25 метров изолированной проволоки диаметром 0,5 мм. (или 0,4 мм).

Сделав пилом несколько отверстий в средней части катушки и продернув в них конец проволоки длиной около 30 см., можем приступить к намотке. Намотка производится так, чтобы проволока ложилась на один сектор с лицевой стороны, на следующий с обратной стороны, затем опять с лицевой и т. д. Второй виток проволоки ляжет на те же секторы с противоположных сторон. Следовательно для того, чтобы сосчитать общее число витков,

необходимо подсчитать число рядов проволоки с обеих сторон одного и того же сектора и их сложить. При намотке, в особенности первых витков, важно следить за тем, чтобы



катушка оставалась плоской и не принимала выпуклой формы. Для приема Ленинградской широкополосной станции необходимо намотать на каждую катушку по 49 витков.

Теперь мы приготовим ящик, в который будем монтировать приемник. Изнутри ящик должен иметь следующие размеры: ширина 11,5 см., длина 18 см. и глубина 2 см. В середине узких сторон около дна ящика выпилем прямоугольные отверстия размером

8×18 мм., в которые пригоним деревянную рейку длиной 25 см. так, чтобы она свободно двигалась в отверстиях. В верхней крышке

Прикрепив клеммы и гнезда, можем приступить к монтажу катушек. К крышке ящика, с внутренней ее стороны, укрепляем одну



ящика просверлим с одной стороны 4 отверстия для укрепления гнезд для детектора и телефона, с другой стороны 2 отверстия для укрепления клемм для антенны и заземления.

из катушек, соединив предварительно наружный конец ее обмотки с одной из клемм. Вторую катушку укрепляем к подвижной рейке, подложив между ней и рейкой полоску



Гнезда и клеммы можно приобрести специально предназначенные для этой цели или использовать их от старых штепселей, телефонных аппаратов и т. п. Расположение и расстояния между гнездами и клеммами видны на рисунке.

толстого картона длиной 14 см. и шириной равной ширине рейки. Картонная полоска служит упором для того, чтобы катушка при передвижении не ударялась о края ящика.

Внутренний конец обмотки неподвижной катушки соединяем с наружным концом по-

движной катушки. Внутренний конец подвижной катушки соединяем со второй клеммой, оставляя оба соединения настолько длинными, чтобы катушка могла свободно передвигаться. Лучше соединения подвижной катушки сделать из мягкого, тонкого шнура, во избежание возможного обрыва проволоки. Укрепление катушек к дереву производится маленькими шурупами или гвоздями. От каждой клеммы берем еще по проводнику и соединяем их с крайними гнездами с противоположной стороны ящика.

Два средние гнезда соединяем куском провода между собой.

Перед окончательным прикреплением подвижной катушки к рейке, необходимо испытать действие приемника, чтобы определить, какой стороной подвижная катушка должна

быть повернута к неподвижной. При неправильном ее положении приемник не будет действовать. При прикреплении подвижной катушки к рейке следует обратить внимание, чтобы она в одном своем крайнем положении покрывала неподвижную, т. е. чтобы центры катушек совпадали, во втором крайнем положении она должна отходить от неподвижной катушки на радиус.

Настройка приемника производится изменением расстояния между катушками, т. е. передвижением рейки.

Детектор лучше приобрести готовым, так как при его самодельном изготовлении начинающий любитель неизбежно натолкнется бы на различные технические затруднения.

П. Бесеральд.



Еще тип переменного конденсатора.

И. И. Старкова.

Спиральный конденсатор.

Этот конденсатор совершенно своеобразного и оригинального вида, компактный, занимает очень мало места, имеет всего 18 деталей, обладает вполне достаточной емкостью (1200 см.) для небольшого диапазона волн и, наконец, не требует тщательной установки при сборке. Действие такого конденсатора заключается в навивании и свивании изолированных друг от друга четырех медных тонких полосок на удерживающем их стержне, причем усилия закрученных спиралей парализуются легким трением стержня на своей оси. Медные, закрученные в спирали, полоски покрываются раствором целлулоида, разведенного в грушевой эссенции, с прибавлением, для более легкой растворимости, небольшой дозы ацетона. Покрывать необходимо два, три раза, в зависимости от консистенции раствора, причем, после каждого покрытия, полоски должны быть тщательно высушены на вольном воздухе, при комнатной температуре. Этот раствор дает очень хорошую эластичную изоляцию, которая не боится ни резких температурных изменений, ни сыро-

сти, не стирается и имеет высокую диэлектрическую постоянную, примерно, в 7—8 раз больше воздуха, таким образом его применение в конденсаторах особенно полезно по двум причинам: во-первых, его присутствие увеличивает емкость и, во-вторых, устраняется возможность коротких замыканий в конденсаторе *).

Переходя к конструктивной части конденсатора и его изготовления средствами любителя, считаю необходимым предупредить последнего, что в мою задачу не входит связывать радиолюбителя точностью предлагаемой конструкции, ни ее размерами, ни материалами, которые входят в описание данного конденсатора; я имею в виду дать лишь некоторую идею, в осуществлении которой любитель имеет полную свободу.

Основание конденсатора, т. е. площадка, делается из хорошего, плотного, сухого дерева, размером 100 на 100 мм., при толщине его в 10 мм., причем, если есть какие-либо сомнения в его изоляции, дерево следует предварительно пропарафинировать. На данном основании высверливаются 5 отвер-

*) Можно пользоваться и другими изолирующими веществами, довольствуясь меньшей емкостью.

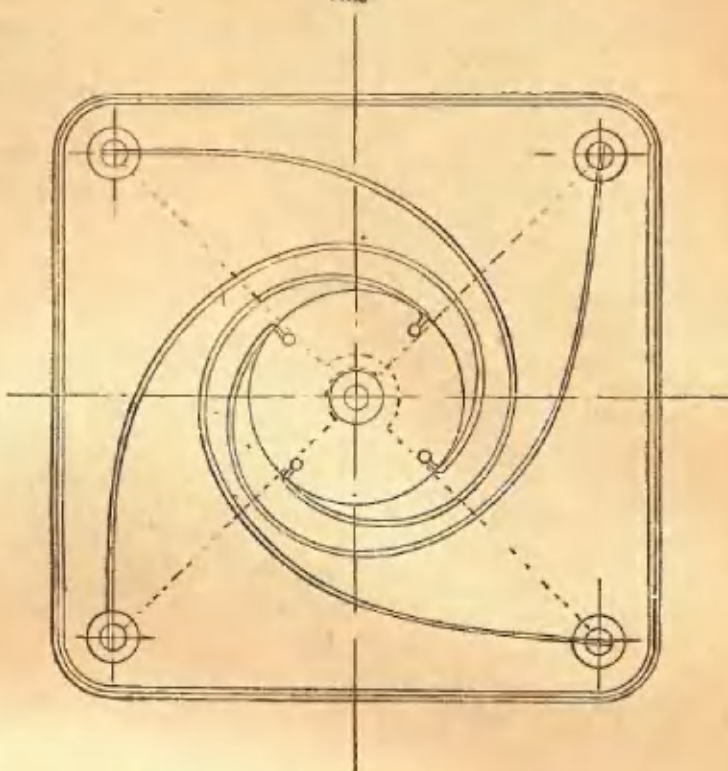
стей: четыре, расположенные по краям, для стержней, удерживающих концы спиралей и, среднее для оси, на которой укрепляется вращающаяся часть конденсатора; в предлагаемой конструкции они рекомендуются все по 4 мм. Также из дерева может быть сделана и вся вращающаяся деталь конденсатора, показанная на чертеже за № 11 и 1, причем она может быть сделана из одного бруса, если не предусматривается устройство покрывающего кожуха. Так как эта деталь является наиболее ответственной и должна быть строго центрированной, то желательно выточить ее на токарном станке. Размеры показаны на чертеже, причем в данной конструкции она показана изготовленной из эбонита; при употреблении дерева таковое необходимо пропарафинировать.

На данной детали крепятся заготовленные медные и покрытые диэлектриком полоски так, как показано на рисунке, т. е. вставляются в прорези, оканчивающиеся на концах, приближенных к центру, отверстиями, и заклиниваются проволоочными штифтами. Полоски заготавливаются из средней упругости металла, меди, польского серебра. Размер пластинок показан на рисунке. После тщательного покрытия их диэлектриком, пластинки, своим загнутым концом, вставляются

во вращающуюся втулку и там закрепляются, как было указано выше, причем пластинки

Рис. 2^а

н.с.



Вид конденсатора сверху без крышки.

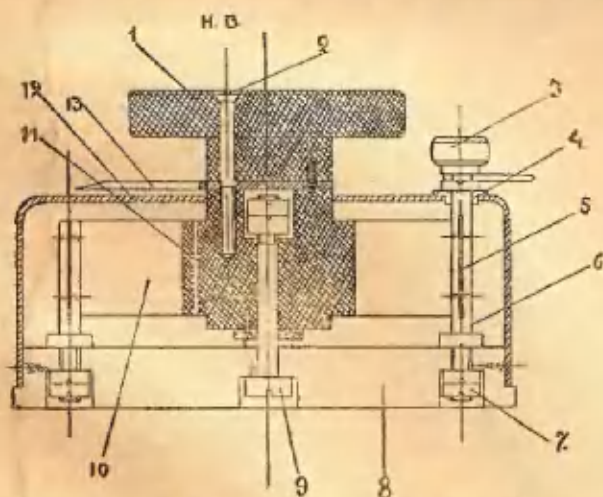


Рис. 1. Спиральный конденсатор.

Вид конденсатора в разрезе. Наименование деталей: 1) ручка эбонитовая или деревянная, 2) винты для крепления ручки с осью, 3) контактные выводы, 4) эбонитовые втулки при металлическом кожухе, 5) место для крепления спиралей, 6) стойки для спиралей, 7) гайки, крепящие стойки, 8) деревянное основание, 9) неподвижно укрепленный болт, 10) латунные спирали, 11) эбонитовая или деревянная вращающаяся ось, 12) металлический или картонный кожух, 13) стрелка.

заранее в спираль не закручиваются, а вставляются в свободном состоянии. Следующая деталь—это стойки, в которых укрепляются вторые концы полосок. Стойки имеют либо прорез для ввода туда полоски, или просто немного спилены на плоскость с одной стороны. Крепление пластинок производится либо заштифтовыванием, либо пайкой на олово к стойке, причем здесь необходимо соблюсти одно лишь условие—строго горизонтальное положение полосок, дабы они, при накручивании, лежали ровно одна на другую. Две стойки, из четырех, сделаны на 15 мм. длиннее и служат контактами для приключения конденсатора. Все остальные детали являются менее ответственными и понятны из прилагаемых рисунков. Вместо кожуха может быть наложен просто твердый картон и крепиться на тех же стойках, причем на его поверхности можно напестить деления в градусах. Стрелка может быть сделана проволоочная с заостренным концом для отсчета и вставляется в просверленное тесное отверстие в рукоятке.

Характеристика предлагаемого конденсатора приводится на специальном графике, где кривая его емкости показывает особенную ценность для работы на коротких вол-

нах в начале характеристики и для длинных в конце.

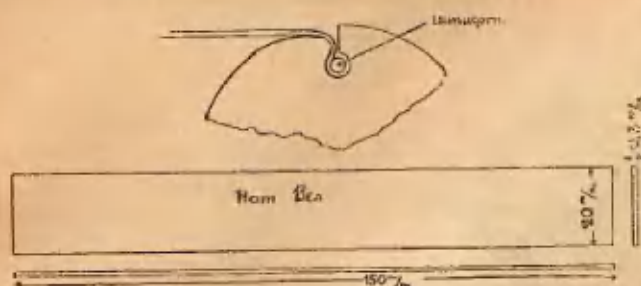


Рис. 3. Детали, полоска и ее крепление.

В заключение мне хотелось бы несколько более подробно остановиться на применении указанного мною диэлектрика из раствора целлулоида. Его высокая диэлектрическая по-

стоянная и достаточная диэлектрическая крепость заставляют меня особенно рекомендовать таковой в применении к конденсаторам, особенно переменной емкости, — может каждого любителя оградить от многих неприятностей, вызываемых частыми короткими замыканиями в конденсаторах переменной емкости, особенно если это происходит в опломбированном приемнике. Покрывание происходит средней консистенции раствором целлулоида в грушевой эссенции мягкой кисточкой, повторяя покрытие раза два, три и каждый раз тщательно высушивая на вольном воздухе при комнатной температуре. Чем лучше будет высушен диэлектрик, тем меньше будет происходить потерь в нем от некоторой, хотя и ничтожной, но все-таки существующей проводимости.



Простой приемник.

В настоящей заметке автор-радиолубитель описывает, какими простыми средствами ему удалось получить прием Ленинградской широкоэвещательной станции. Каждый любитель может собрать себе таким же образом предварительно схему, подобрать и проверить катушки, конденсатор, детектор и т. д. и затем уже заключить это в ящик. Такой приемник будет пригоден лишь для одной волны и для его затенны.

Для приема радио-концертов Ленинградской широкоэвещательной станции можно не-

сколько-нибудь дорого стоящего не требуется.

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1.

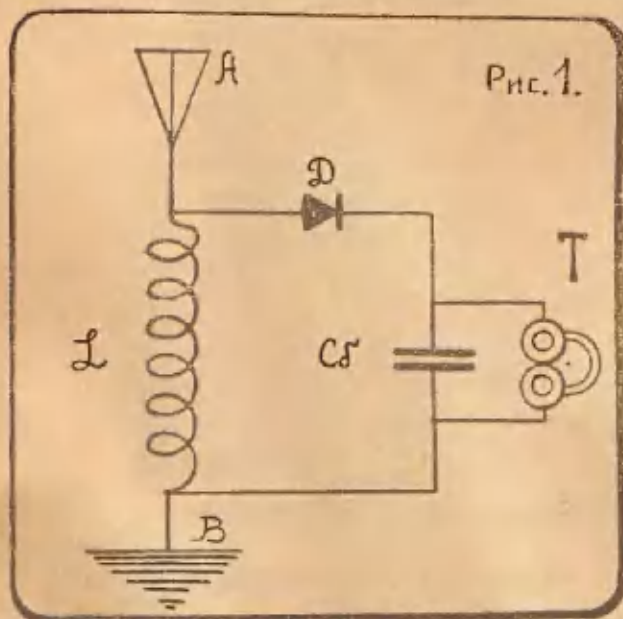
Здесь *A* — антенна (иногда с успехом может быть заменена осветительной сетью), *D* — кристаллический детектор, *T* — телефон (или, проще говоря, слуховая телефонная трубка) *Cб* — блокировочный конденсатор, включенный параллельно телефону, *L* — катушка самоиндукции и *B* — заземление, хотя бы через водопровод, паровое отопление и т. п. На рис. 2 изображен тот же приемник в том виде, каким он представляется в действительности, не будучи смонтированным в каком-либо ящике.

Теперь приступим к описанию изготовления отдельных частей приемника.

Детектор. Берем небольшую дощечку, с одной стороны прикрещаем, помощью сургуча, кристалл свинцового блеска (галена), предварительно обернутого снизу кусочком станиоля, под который пропущен проводничек. Затем из полоски жести выгибаем стойку для стальной пружинки (см. рис. 2).

На одном конце полоски укрепляем стальную пружинку (хотя бы из балалаечной

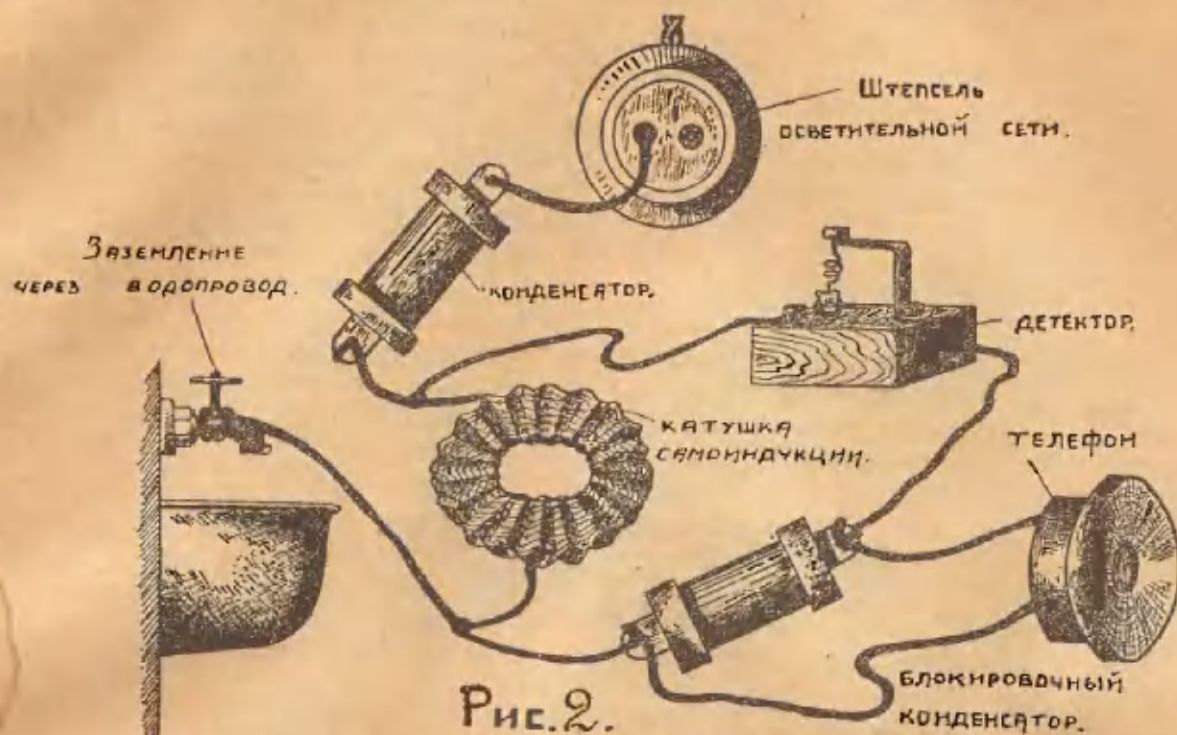
жеописанным способом, чрезвычайно просто, изготовить приемник. Кроме слуховой телефонной трубки (высокой или низкочастотной), нам для изготовления приемника ничего



струны). Самую стойку прикрепляем к основной доске детектора помощью обыкновенной кнопки, под которую тоже продеваем проводничек.

Телефон можно брать и низкоомный; хотя бы от обыкновенных телефонных аппаратов.

Блокировочный конденсатор описан на стр. 40 «Друга Радио» № 3.



Катушка самоиндукции. Делаем так называемую катушку с корзиночной обмоткой.

На круглую деревяшку диаметром 3 сантиметра набиваем 15 гвоздей сантиметра 3 длины и потоньше.

Вбиваем их на равных друг от друга расстояниях, кольцеобразным рядом. Затем наматываем 42 витка *) изолированной проволоки диаметром 0,3 мм.

Намотку ведем зигзагами (см. рис. 3 внизу). Предположим, что 1-й виток должен пройти над гвоздем А, тогда дальше пропускаем его под гвоздем В и снова над гвоздем С и т. д. Следующий виток пройдет: под гвоздем А, над гвоздем В, под гвоздем С и т. д.

Итак 21 виток пройдет по одну сторону гвоздя А и 21 виток по другую. Наматыв катушку, осторожно, дабы не смять обмотку, вынимаем гвозди, снимаем катушку с деревяшки и погружаем первую, т. е. катушку, в расплавленный парафин, в котором и держим 1—2 минуты, чтобы катушка для прочности покрылась слоем парафина **).

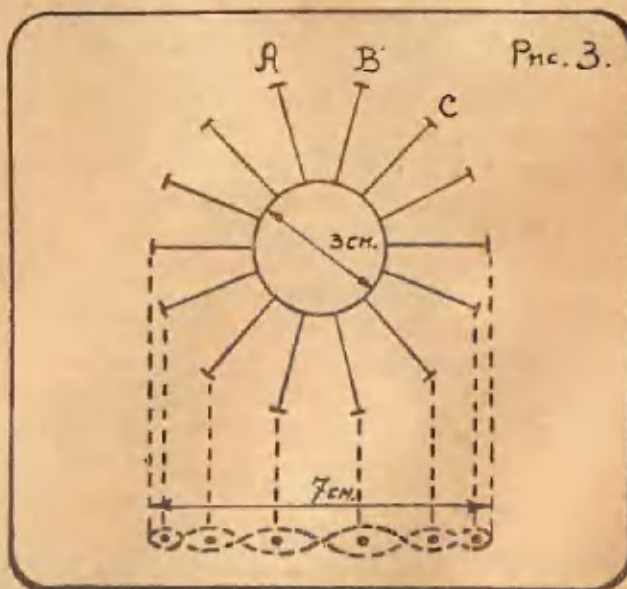
*) Лучше сделать несколько катушек с разным числом витков и подобрать из них наиболее подходящую.

Прим. ред.

**) Можно катушку пропитать ниткой, пропуская ее в тех местах, где были гвозди. Можно также мотать корзиночные катушки на картоне (пресшпане) с нарезанными зубцами.

Прим. ред.

По изготовлении частей приемника, соединяем их проводочками так, как указано на схеме рис. 1 или рис. 2.



Прием на осветительную сеть. Если почему-либо нежелательно устройство воздушной антенны, то ее можно заменить осветительной сетью, включив между одним из гнезд штепселя и антенным зажимом приемника конденсатор емкостью от 600 до 1500 сантиметровой.

Этот конденсатор лучше купить, т. к. он должен быть особенно тщательно изготовлен, дабы не произошло нежелательного заземления осветительной сети через радиоприемник.

Заземление припаем к водопроводному крану.

Подобный приемник, устроенный автором этой заметки, при употреблении двух последовательно соединенных низкоомных телефонов и при приеме на осветительную сеть через слюдяной конденсатор в 1500 сант. емкости, давал вполне удовлетворительный

прием радио-концертов, на расстоянии 15 километров от передающей радио-станции.

Приемник этот хотя и без настройки на длину волны, но зато чрезвычайно прост по изготовлению и требует минимума материалов.

Как уже было сказано, им можно принимать только те радиостанции, длина волны которых близка к 1000 метров, напр., Ленинградская ширококонтинентальная или Сокольническая в Москве *).

И. В. Миловидов.



ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ЛАМПОВЫЕ ПРИЕМНИКИ.



Супер-регенеративный приемник.

М. Я. Мошонкин.

В 1922 г. проф. Колумбийского Университета в Америке, Эдвин Армстронг, изобрел супер-регенеративный приемник, один из самых чувствительных и мощных на короткие волны.

За первоначальным типом этого приемника установилась дурная слава, как за приемником капризным в обращении и неустойчивым в работе, но некоторые изменения, внесенные в него отчасти самим Армстронгом, отчасти радиолюбителями Западной Европы, сделали его значительно более приемлемым. Те недостатки, которые еще остаются за супер-регенератором, доступны, повидимому, дальнейшему исправлению и, во всяком случае, окупаются той огромной степенью усиления, которую можно получить при сравнительно простоте устройства.

При работе с обыкновенным регенеративным приемником, приближая постепенно катушку обратной связи к катушке колебательного контура, мы замечаем, что сила принимаемых в телефон сигналов увеличивается по мере сближения катушек, нарастание звука идет весьма быстро, и при дальнейшем сближении катушек сигналы, еще значительно усилившиеся, вдруг круто пропадают. При обратном движении катушки сигналы вновь появляются. Сколько бы раз

мы ни повторяли сближение катушек, мы всегда наткнемся на эффект исчезновения звука в телефоне. Это явление при приеме затухающих колебаний и радио-телефона ставит предел мощности приема на обыкновенном регенеративном приемнике. При приеме не затухающих колебаний связь может быть еще несколько увеличена.

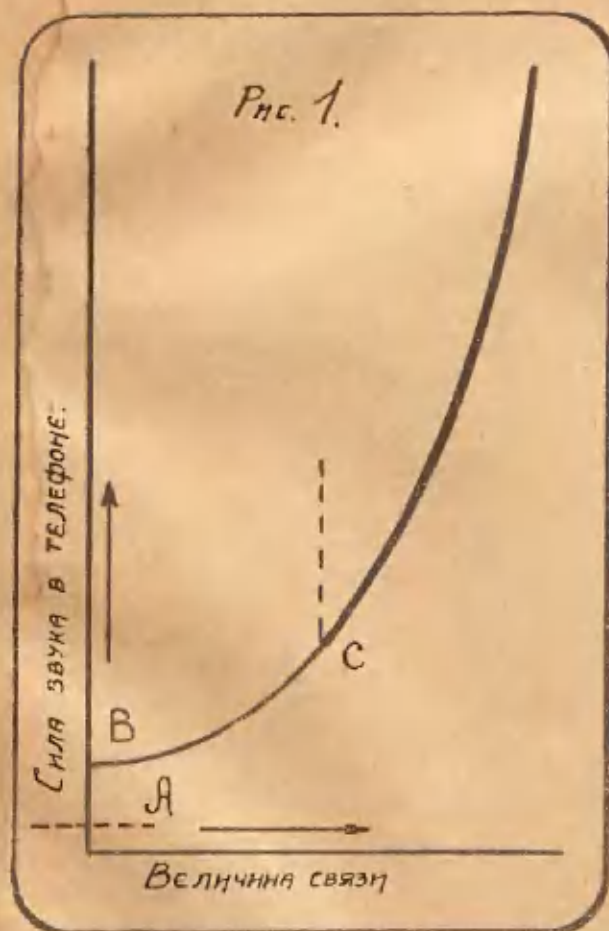
Внимательный наблюдатель этого явления скоро подметит характерную особенность исчезновения звука. Приделав к катушке связи длинную ручку, дающую возможность сближать катушки весьма медленно, мы скоро привыкнем различать темп нарастания звука в зависимости от сближения катушек и заметим еще, что, в последний момент перед своим исчезновением, звук нарастает не с той постепенностью, как прежде, а значительно быстрее, круче. Далее мы заметим, что при «критическом» сближении катушек работа становится неустойчивой, и достаточно небольшого нарушения в работе приемника, например, незначительного увеличения накала лампы, чтобы звук исчез.

Армстронгу пришла мысль, что если в одну из цепей лампы ввести прерыватель с

*) Можно подобрать катушку и конденсатор для приема всякой радиостанции. *Прим. ред.*

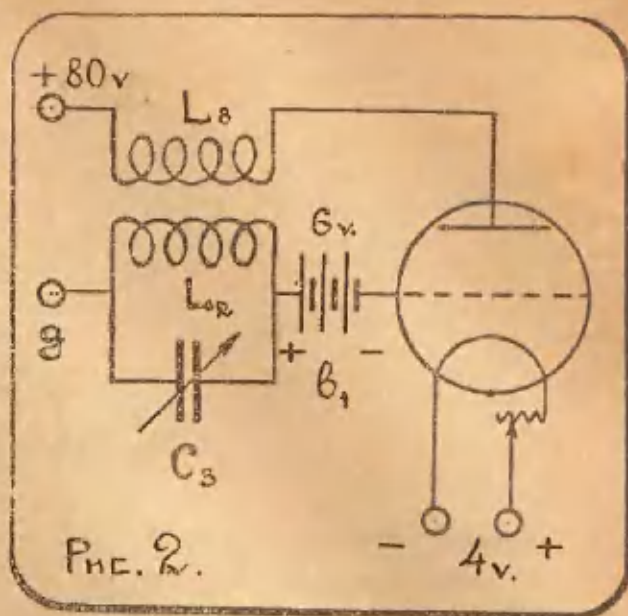
большим числом колебаний, то начавшаяся генерация будет прерываться, и, следовательно, можно будет работать при большей связи и пойти значительно дальше, в смысле усиления сигналов. Ему же принадлежит блестящее техническое разрешение этого вопроса.

Рисунок 1 дает представление о том, как увеличивается слышимость при ламповом приемнике. Если пунктирная черта *A*, пересекающая вертикальную линию, дает величину слышимости сигналов при приеме на детектор, то *B* показывает, что при применении усилительной катодной лампы слышимость возрастает в 5—6 раз. Обратная связь может повысить эту громкость еще в несколько раз и довести ее до высоты *C*, где прием искажается и обрывается генерацией, показанной пунктиром. Дальнейшее увеличение связи, возможное благодаря тому, что генерация первой лампы сделалась прерывистой, показано жирной чертой, и точка *D* дает предельное усиление, возможное для супер-регенеративного приемника, достигающее миллиона раз.



При супер-регенеративном приеме лампа используется до предела, и потому, в исключительных случаях, имеет смысл применять не обыкновенные усилительные лампы, могу-

щие дать в анодной цепи до 2 ватт, а, например, 5 или 10-ваттные лампы.



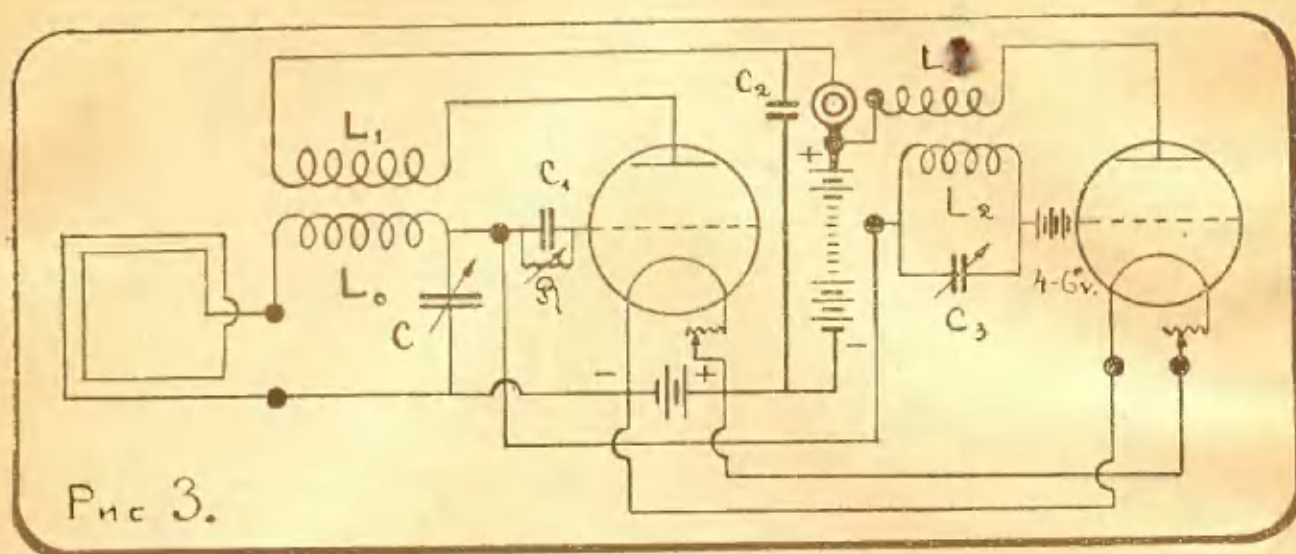
Мы уже упоминали выше, что лампа, имеющая связь между цепями анода и сетки, производит, «генерирует» колебания. Армстронг добавил к обычному регенеративному приемнику лампу и заставил колебания, вырабатываемые ею, накладываться на сетку первой лампы. Сетка первой лампы получает, следовательно, два рода колебаний потенциала—один от антенны и второй, более мощный род колебаний, от генератора. В результате сетка регулярно, через правильные промежутки времени, получает некоторый добавочный отрицательный заряд, который обрывает генерацию первой лампы.

Не входя в настоящей статье в рассмотрение причин, вследствие которых сила приема растет вместе с увеличением связи, мы заметим, что Армстронг использует не только это явление, но и ту часть усиления, которая зависит от генерирования первой лампы. Этот род усиления пропорционален квадрату разности частот, принимаемой антенной и генерируемой второй лампой.

Нужно стремиться, следовательно, к тому, чтобы частота, генерируемая второй лампой, была возможно низка, лишь бы она не была звуковой, слышимой, частотой. При частоте в 10000 колебаний в секунду мы уже слышим весьма тонкий свист, и ниже этого идти нельзя. Супер-регенеративный приемник дает свои громадные усиления на коротких волнах длиной в немного сотен метров и теряет все свои преимущества перед обыкновенным регенеративным приемником при волнах свыше 1000 метров.

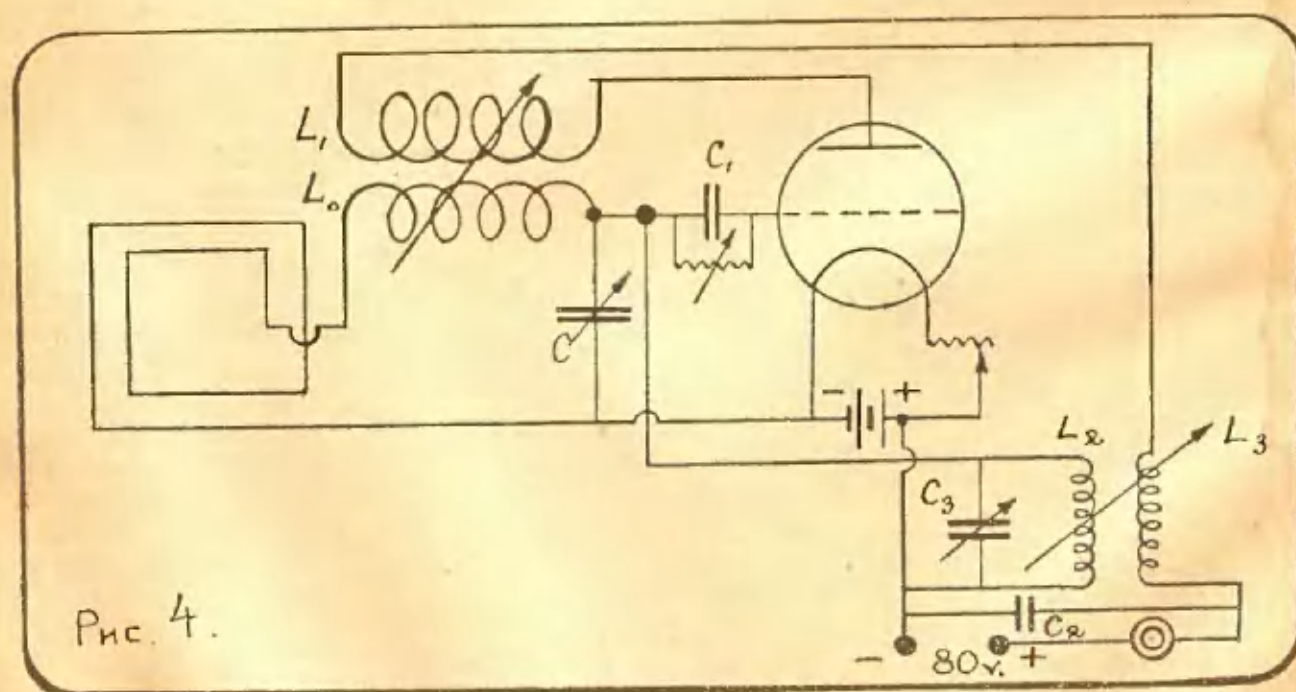
Схема устройства генератора представлена на рис. 2. Частота колебаний, даваемых генератором, будет зависеть от величины само-

к сетке первой лампы. Нить накала лампы присоединяется к батарее, питающей первую лампу.



индукции L_2 и емкости C_3 , включенных в сетку лампы. При конденсаторе в 2000 см., катушка сотовой намотки должна иметь 1300—1500 витков. L_3 — тоже 1500 витков.

Присоединив указанным образом клеммы генератора к регенеративному приемнику, описанному в № 2 «Друга Радио», мы получим супер-регенеративный приемник.



Между колебательным контуром и сеткой включается батарейка 4—6 вольт, батарейка для карманного фонаря, имеющая назначение дать сетке отрицательный потенциал.

Катушка, включенная одним своим концом в анод, вторым приключается к плюсу анодной батареи. Клемма g присоединяется

Для приема не слишком удаленных станций можно пользоваться не антенной, а рамкой, и тогда схема приемника получит вид, изображенный на рис. 3.

В некоторых случаях, благодаря высокой чувствительности приемника, удастся принимать работу станций не на их основной

волне, а на одной из высших гармоник, и тогда возможен прием станций с длиной волны до 5000—8000 метров.

Не имея возможности описывать в настоящей статье различные видоизменения, внесенные в супер-регенератор, мы ограничимся описанием однолампового супер-регенеративного приемника. См. рис. 4.

Одноламповый супер-регенератор имеет лишь то преимущество, что он дешевле, но настройка его несколько более трудна.

Приключив генератор, рис. 2, к регенеративному приемнику, описанному в № 2 «Друга Радио», зажигаем лампы. Поставив затем конденсатор C_3 на максимум емкости, сближаем катушки L_2 и L_3 до тех пор, пока не услышим в телефоне свист. После этого величину емкости C_3 нужно уменьшить, чтобы свист был весьма тонок, а для устойчивости его придется немного исправить положение катушек.

Если мы пользуемся рамкой, то направляем плоскость ее на передающую станцию

и, вращая конденсатор, настраиваем приемный контур на принимаемую станцию. Катушки L и L_1 должны быть при этом сближены.

Громкость передачи можно изменять положением катушки и величиной сеточного сопротивления, а также положением рукоятки конденсатора C_3 . Относительно последнего следует заметить, что, увеличивая емкость конденсатора, т. е. уменьшая число колебаний генератора, мы сильно искажаем принимаемые сигналы и потому, пользуясь C_3 , мы должны найти такое положение, при котором громкость достаточна и чистота еще не страдает.

Должно заметить, что настройка супер-регенеративного приемника вещь вообще delicate и требующая большой внимательности и терпения.

Одноламповый приемник более капризен, чем двухламповый, и потому мы рекомендуем начинать с последнего.



Как сделать элемент „Октябринка“ для накала нити в микро-лампах.

Статья рабочего зав. им. Макс Гельца т. Дорогина.

Мне хочется поделиться с товарищами радио-любителями некоторыми достижениями в области получения достаточного тока для накала нити в анодной цепи.

Никому не секрет, что мечта каждого радио-любителя, которого хоть в небольшой степени захватила радио-горячка, построить или приобрести себе ламповый приемник или, еще лучше, усилитель в несколько ламп.

Но здесь сразу же радио-любитель встает в тупик перед многими затруднениями, особенно в смысле питания ламп.

Питание ламп—это камень преткновения большинства радио-любителей. Где достать источник электрической энергии, достаточной для накала нити и способный обслужить анодную цепь?

Конечно, существуют аккумуляторные батареи, обслуживающие катодные лампы, но все они слишком дороги. Есть и более дешевая возможность получения достаточной электро-энергии—это наливные элементы,

напр., Бунзена, Грэнэ и целый ряд других с одной и двумя жидкостями, но у всех у них один общий недостаток—это очень быстрая поляризация, которая делает работу с катодными лампами невозможной.

Само собою понятно, что у многих радио-любителей при встрече с такими трудностями опускаются руки, и он относит постройку такого приемника с лампами в область прекрасной, но почти не осуществимой мечты.

Перед таким же вопросом был поставлен и я, и только благодаря настойчивым опытам, усидчивой, кропотливой работе да совету добрых людей мне удалось сконструировать элемент, совершенно почти не поляризующийся, с постоянным и ровным током, достаточным для накала нити катодной лампы от одной до четырех (большого количества ламп в последовательной цепи я проследить не мог, т. к. не имею нужного приспособления).

Вот этот-то элемент, сконструированный мною и названный в честь моей любимой

дочери «Октябрина», я и дарю всем радиолюбителям всего мира.

Прежде чем начать описание своего элемента, я обращаюсь ко всем товарищам радиолюбителям (которые не обойдут вниманием предлагаемого мною элемента и построят себе такой же источник тока) с искренней просьбой написать мне по адресу: Ленинград О. Д. Р. в редакцию журнала «Друг Радио» Дорогину Алексею о работе моего элемента и о том, точно ли они придерживались моего рецепта или же ввели какие-нибудь улучшающие конструктивные дополнения или нововведения.

Кроме того я считаю своим долгом принести искреннюю благодарность Правлению С.-З. Об-ва Друзей Радио и в частности инженерам Л. Б. Слепяну и И. И. Голубеву, указаниями которых я пользовался в своих работах.

Общие сведения.

Мой элемент «Октябрина» по существу есть элемент Даниэля с двумя жидкостями. В нем положительным и отрицательным электродами служат медь и цинк. Возбудителем служит раствор серно-кислого цинка, а деполяризатором раствор медного купороса. Вольтаж его неизменно постоянен: один вольт на одну составную единицу элемента, а ампераж в зависимости от рабочей поверхности. Внутреннее сопротивление очень незначительно.

Накал нити, полученный от элемента, ровный, без вибрации. Стоимость изготовления моего элемента не превысит пяти рублей, а при условии, если требуемые материалы под рукой у любителя имеются, то обойдется такой элемент и совсем в ничтожную сумму, которая с лихвой окупится безукоризненной работой элемента. Никакого запаха жидкость не распространяет, а потому элемент свободно можно сохранять в комнате. Влияния на железные и медные предметы через воздух совершенно не оказывает. Изредка, по мере очень медленного высыхания, требует пополнения жидкостями и обязательной генеральной чистки раз в полгода. (Возможность генеральной чистки предусмотрена и конструктивно облегчена).

Ко всему вышесказанному могу добавить, что если при изготовлении моего элемента товарищи будут строго придерживаться данных мною указаний, то с полным сознанием моральной ответственности, смело утверждаю, что работа элемента «Октябрина» будет вполне удовлетворительна.

Изготовление деталей.

Электро-элемент «Октябрина» состоит из следующих деталей:

- 1) Листовая красная медь.
- 2) Листовой чистый цинк.
- 3) Пористая перегородка.
- 4) Рамки 2 штуки.
- 5) Передняя и задняя стенки 2 шт.
- 6) Прокладки картонные 4 шт.
- 7) Стяжные болты 4 шт.
- 8) Шайбы под гайки 8 шт.
- 9) Гайки для болтов 8 шт.
- 10) Асфальтовый лак или параффин.

Медь красная листовая $1\frac{1}{2}$ мм. толщины, лучше если взять электро-литическую.

Из этой меди вырезать квадрат 180×180 мм.

Цинк листовой $1\frac{1}{2}$ мм. тоже лучше если чистый, также как и из меди вырезать квадрат 180×180 мм.

Пористая перегородка делается из фибры в $1\frac{1}{2}$ мм. толщиной, обработанной предварительно в серной кислоте. Если фибры под рукой не окажется, то можно взять хорошую ватманскую бумагу и также обработать серной кислотой.

И наконец, если и это будет не под силу радио-любителю, то можно взять обыкновенной пергаментной бумаги, стоит она 3 коп. лист, но это будет уже не так стойко, и такую перегородку надо будет менять во избежание разрыва.

Пористая перегородка нарезается также квадратом 180×180 мм.

Рамка делается из дерева толщиной в 15 мм., причем вырезается в виде перевернутой буквы П. Наружный размер ее 180×180 мм., а внутренний 140×140 мм., таким образом ширина трех сторон имеет по 20 мм.

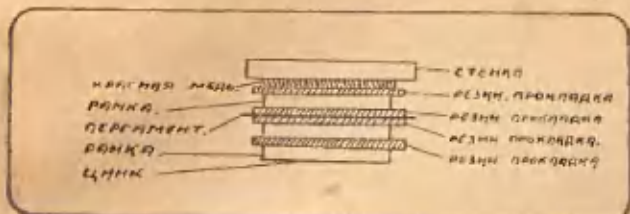
Точно так же делаются и прокладки, которые можно сделать из 3 мм. картона, но лучше было бы сделать прокладки из резины, что во много раз упрощает работу, а главное гарантирует возможность протекания элемента. Если радио-любитель будет делать картонные прокладки, то надо обратить особое внимание на их непроницаемость для жидкости.

Стенки делаются также из дерева толщиной в 15—20 мм., длиной 240 мм. и высотой 180 мм. В стенках сверлятся по 4 отверстия для болтов, в каждом углу по одному.

Болты стяжные делаются из железа круглого с резьбой на концах. Длина такого болта зависит от числа элементов (единиц), введенных в группу.

Шайбы и гайки берутся обыкновенные.

Асфальтовый лак или парафин нужен для того, чтобы покрыть им снаружи батарею, а по возможности и изнутри, если сборка не будет иметь резиновых прокладок. При резиновых прокладках ни лаку, ни парафину не потребуется, а если и будет



нужно, то только для того, чтобы покрыть поверхность наружную у элемента для того, чтобы придать ему более красивый вид.

Сборка элемента и группы.

Для того, чтобы получить необходимую мощность элемента, его собирают в группы, причем порядок сборки следующий:



Берут одну из стенок, кладут на ровное место (на стол), на нее кладут квадрат красной меди, затем резиновую прокладку, на нее кладут рамку, снова резиновую прокладку, снова рамку и опять резиновую прокладку и только после этого помещают квадрат цинка.

Таким образом набирается и целиком свинчивается стяжными болтами вся группа.

На одну микро-лампу группа составляется из 4-х наборных единиц, а на 4 микро-



лампы 2 группы по 4 элемента в каждой, причем здесь группы соединены параллельно для получения нужного ампеража.

После того как группы набраны и стянуты болтами, они наполняются жидкостями, для чего берется раствор медного купороса 1 часть на 9 частей воды и наливается в отделения с медью, и раствор серно-кислого цинка, который наливается в отделения с цинком.

Спустя несколько минут группа дает полный вольтаж, и ее можно пускать в работу.

Остается еще добавить, что может быть для некоторых товарищей представит большое затруднение нарезка резьбы на болтах, то таким товарищам могу порекомендовать вместо железных болтов взять деревянные брусья и, точно подогнав их по размеру между стенок с запасом для стягивания и ввинчивая в брусья шурупы для дерева, стянуть ими всю группу, но предупреждаю, что способ этот несовершенен, шурупы быстро размелют свои гнезда — и вся группа может рассыпаться.

А. Дорогин.



Выставка плакатов „Радио“.

Плакат—это одна из основных форм изобразительной пропаганды какой-либо идеи или предмета. Вплоть до Революции на плакат смотрели исключительно как на орудие, преследующее коммерческие цели. Лишь со времени мировой войны впервые выявились

новой борьбе с невежеством, предрассудками и в проведении ударных заданий, как Пот, Мопр, Добролет, Доброхим.

Конечно, плакат не мог остаться равнодушными и к такому величайшему и гениальному явлению современности, как радио.



Полиграфический Отдел Худож. Пром. Техникума I курса.

В центре руководитель Владимир Николаевич Левицкий и Член Правления ОДР Северо-Западной Области Ник. Кон. Макаров.

богатые возможности плакатного применения не как промышленной рекламы, а как могучего политического агитатора. Но только Октябрьский переворот, ознаменовавшийся полной победой трудящихся, рельефно обнаружил все многогранные достоинства плаката, всеобъемлюще использовав его на всех поприщах и фронтах революционной борьбы и строительства. Революция создала новый вид индивидуального советского агитплаката, завоевавшего все отрасли культурной и общественно-политической жизни СССР. Действуя агитационно, плакат одновременно должен влиять и на художественное развитие и вкусы масс, а его просветительно-воспитательное значение уже отчетливо отразилось в успеш-

Но казалось, что в самом радио заложены настолько значительные возможности всякого рода звуковой агитации и самопопуляризации, что для использования плаката не останется места. Но на самом деле оказалось далеко не так. О.Д.Р. отлично сознало, что в деле распространения и внедрения в широких народных массах идей радио необходимо, кроме словесного убеждения, еще и длительное наглядное пособие, объясняющее, интересующее. И бесспорно таким «зрительным» соратником радио мог быть только современный плакат.

О.Д.Р., для полного сочетания звуковых и зрительных воздействий, обратилось в ячейку О.Д.Р. при Полиграфическом Отделе

Государственного Художественно - Промышленного Техникума с просьбой создать ряд плакатов, посвященных радио. Это обращение встретило полную поддержку со стороны

ством (согласно пожелания XIII Съезда) в данном случае увенчался полным успехом. На выставку было представлено около 70-ти плакатов.



руководителя—художника В. Н. Левитского, решившего использовать данное приглашение, как показательную, зачетную работу своих учеников.

Но для создания удачного плаката необходимо не только обладать должным худо-

Хотя композиция их, согласно текущей учебной программе, и была ограничена в техническом отношении (напр., только плоскостное разделение тонов), но идея радио настолько вдохновила молодых художников, что они дали произведения, полные неподдельного



жественным умением, но также хорошо знать все особенности прокламируемого предмета (что до сих пор мало учитывается многими нашими художниками). Поэтому О.Д.Р. была прочитана лекция, ознакомившая художников с основами радио-техники. Этот опыт установления связи между учебой и производ-

вдохновения и чисто революционного пафоса. Удачно подобранные лозунги получили должное плакатное толкование, и эти, казалось, ученические попытки выросли в первые проявления истинно плакатной, советской конструкции. Все плакаты настолько броски, заманчивы, законичны и общепонятны, что

не затеряются ни среди бурного калейдоскопа современной улицы, ни среди бесхитростной деревенской обстановки. Некоторые чисто технические недочеты (авторы—студенты 1-го курса специальной мастерской) вполне оправдываются проникновенно-продуманным построением всего рисунка. Быть может шрифты еще не всегда тверды, но зато во всех случаях они четки и рельефны.

Вот красная зовущая фигура на желтом фоне, у ног которой ряд радио-приемников

не только легко запоминаются, но неоднократно притягивают к себе, убеждают зрителя, пропагандируют его. Условное, плоскостно-двухмерное разрешение композиции вполне соответствует структуре плаката, должно выделяться на плоскости стены, а не уходить в ее глубь, что неизбежно случилось бы при трехмерной трактовке рисунка.

Несомненно, что выставка плакатов радио оставит след в истории советского плакатного искусства, как первый опыт правиль-



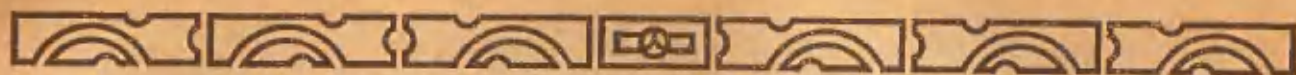
(«Через Радио—к культуре»); вот лаконичное изображение телефонных трубок с обращением «Ступайте в ряды О.Д.Р. все»; вот крестьянин и крестьянка с радио-телефоном «Радио—деревне». Вот радио-башни, возвышающиеся над земным шаром,—«Радио—разнесет по всему миру заветы коммунизма». Радио-телефон, радио-приемник, катодные лампы, антенны и др. элементы радио-техники проходят красной нитью во всех плакатах, расхождение же звука остроумно показано в ряде сферических эллипсов. Обращает также внимание забавный плакат «Слушай, Земля», изображающий луну, говорящую по радио с землей. Удачны по контрастно-красочному разрешению плакаты: «Радио—упи СССР», «Радио-приемники», «Радио—агитатор СССР» и др. Все плакаты

ного подхода, и окажет весьма благотворное влияние в деле распространения радио не только в городе, но и в деревне.

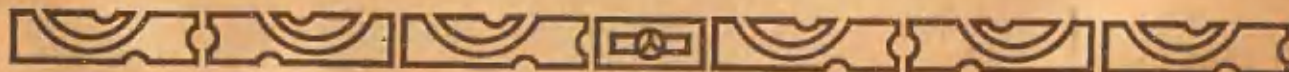
Советский плакат, наконец, начинает становиться на правильные рельсы и постепенно находит должное художественное оформление. Выставка плакатов радио с убедительностью подтверждает, что отныне у нас имеется свежий резерв подлинных художников-плакатистов, не прибегающих к фокусному «фотомонтажу» или мало оправданному «псевдо-конструктивизму», а трезво и деловито постигающих все основы и каноны плакатного мастерства, а в этом залог дальнейшего успеха и достижений советского плаката и большая заслуга О.Д.Р., смело апеллировавшего к молодежи.

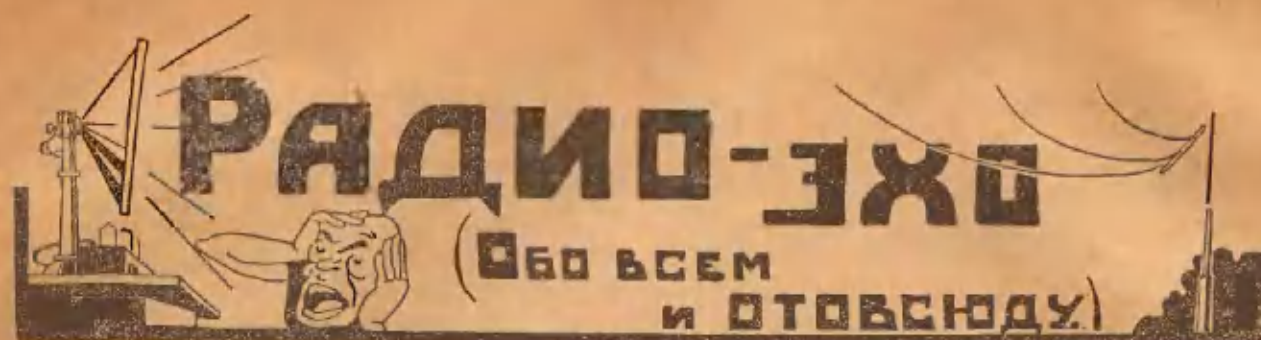
В. Охочинский.





К выставке плакатов „РАДИО“.





Передача на коротких волнах у нас.

В номере 28 журнала «Телеграфия и телефония без проводов» мы находим сообщение о первом у нас опыте любительской радио - передачи короткими волнами. Передавал т. Лбов из Нижнего-Новгорода передатчиком в 10 ватт на волне около 90 метров 15 и 16 января этого года. Передача была принята во Франции, Англии и Месопотамии. Подробности были позже описаны в № 10 журнала «Радиолучитель».

Мощность французской ширококвещательной радиостанции.

Среди французских ширококвещательных радиостанций наиболее важной является станция в Клиши, близ Парижа, так. наз. Радио-Пари. Она работает на волне 1780 мтр. и наиболее известна нашим радиолучителям. Многие наверно отмечали, что ее слышимость сильно меняется: иногда ее с трудом можно уловить, иногда же она слышна лучше мощной английской радиостанции в Челмфорде (волна 1600 мтр.). Причина этого в том, что Радио-Пари имеет два передатчика — один средней, другой большой мощности. Относительно величины мощности этих передатчиков даются различные сведения. Станционные служащие считают эти мощности в 2 kw. и 15 kw., дирекция указывает 2 kw. и 10 w., а в другом месте 5 kw. и 25 kw., в английских справочниках приводится одна цифра 8 kw.

Повидимому, мощности, которые оба передатчика дают в антенне, порядка 2 kw. и 8—10 kw., что соответствует начальным мощностям 4—5 kw. и 15—25 kw. Обычно работает первый, меньший, передатчик; второй регулярно работает один раз в две недели, по субботам. Кроме того, нередко работа ведется более мощным передатчиком для испытаний и по особым случаям. При

этом мощность большого передатчика не всегда одинакова, в виду опытов с различными типами ламп при разных условиях.

Отметим еще, что студия этой ширококвещательной радиостанции устроена в самом Париже и до сих пор имеет микрофон старого типа: последнее объясняет некоторые дефекты в передаче этой станции и то, что передача происходит только из студии, а не из театров и т. п.

Новый микрофон Берлинской ширококвещательной радиостанции.

Качество микрофона имеет весьма большое значение в чистоте передачи ширококвещательной станции. Наилучшим типом был до последнего времени английский тип, известный у нас под именем «магнетофона». В настоящее время в Германии появился новый микрофон, дающий поразительные, по чистоте и ясности, результаты. Этот микрофон изобретен инженером Е. Рейсом, уже ранее известным своими работами по радио. В основном новый микрофон состоит из массивного куска мрамора, в котором выдолблено прямоугольное окошко. Оно прикрыто черной рамкой и содержит чрезвычайно мелкий кристаллический порошок. Состав его, как и остальные детали устройства, составляют секрет и не опубликованы. Действует он, однако, изменением сопротивления порошка, как и обыкновенный угольный. Микрофон не обнаруживает никаких признаков собственных колебаний и одинаково чисто передает как глубокие басовые ноты, так и едва различимый ухом высокий свист. Он применяется на Берлинской ширококвещательной радиостанции и, вероятно, в ближайшее время будет применен и на других германских радиостанциях.

Число радиослушателей в Англии.

По последним данным, в Англии выдано 1.140.000 разрешений на радиоприемники.

Считают, что так как к одному приемнику присоединяют несколько телефонов и многие пользуются громкоговорителями, то общее число слушателей следует принять от 4½ до 5 миллионов.

Для частных установок необходимо будет иметь специальное разрешение. В случае появления приемных станций без разрешения, таковые будут безжалостно конфисковываться. (Radio-Electricité, Январь 25 г.).

Новая Лондонская широковещательная радиостанция.

Лондонская широковещательная радиостанция (2LO волна 365 мтр.) перестраивается. Старая временная 1,5 kw. станция заменяется 3 kw., вместо прежних мачт, высотой 50 футов (15 метров), построены новые, в 125 фут. (37 метр.), над крышей пятиэтажного дома в Оксфордстрит. Станция будет одной из лучших и наиболее совершенных в мире. 3 kw. является мощностью, доставляемой в антенну, в действительности расходуется от 12 до 18 kw.

Радиотелефонная связь Англия—Америка.

В Англии заканчивается сооружением сверх-мощная радиотелефонная станция в 200 kw. для двухсторонней связи с Америкой. Станция эта расположена в центре Англии, в Ребб (около 100 км. к северо-западу от Лондона) и будет также использована для широковещания. Уже производились удачные опыты дневных радиотелефонных переговоров с Америкой. Предполагается, что не далее как через год абоненты Лондонской телефонной сети смогут переговариваться непосредственно с абонентами Нью-Йорка и даже Чикаго. Принимаются все меры для борьбы с атмосферными рявками и возможности получить связь во всякое время.

Широковещание в Вене.

Журналы сообщают, что Вена охвачена радиоманией. В противоположность прескучному оживлению, она представляется по вечерам пустыней: все сидит дома и слушает радио-концерты. Рестораторы жалуются на убытки.

Теперьшняя 1 kw. Венская радиостанция вызывает неудовольствие слушателей, которых она перестала уже удовлетворять своей малой мощностью и несовершенством. Под давлением многочисленных жалоб, Австрийская компания объявила о постройке новой мощной и более совершенной станции.

Голоса духов.

Лондонские спириты предложили Британской Широковещательной Компании передать по радио голоса духов. Б. Ш. К. вежливо, но решительно отклонила это предложение.

По этому поводу указывают, что спиритам не следует приходить в отчаяние: каждый вечер на диапазоне широковещательных станций можно слышать стоны и вой покинутых духов (намек на генерацию соседей).

Рекорд передачи изображений на расстоянии. При помощи нового усовершенствованного способа недавно было передано по телеграфным проводам из Кливленда в Нью-Йорк (расстояние 900 километров) 15 фотографий.

Картины, изображавшие ландшафты и сцены из уличной жизни, были тотчас же напечатаны в отличном исполнении в одной из газет. Для передачи каждой картины требовалось от 4-х до 5-ти минут.

(Radio fur Alle, 25 г.).

Голос народов по радио. Прусская городская библиотека содержит коллекцию около 2.000 граммофонных пластинок: из них 300 пластинок содержат образцы наречий различных народностей.

Берлинская широковещательная радиостанция широко пользуется этими материалами. Путем выбора характерной пластинки, сопровождаемой лекцией хранителя этой «фонотеки» профессора Дэгена, радиолюбители получают возможность ознакомиться с языком, музыкой и бытом различных народностей.

Радиотелефония в Югославии. Недавно установленная в Белграде радио-станция работает по радиотелефону каждый день от 17 час. 30 мин. до 18 час. 30 мин. на волне 1.600 метров. По вторникам, четвергам и субботам передаются метеорологические наблюдения, пресса, биржевые цены и концерты. По понедельникам, средам и пятницам—метеорологические наблюдения, пресса, биржевые цены.

(Radio Electricité, Январь)

Волна длиной 0,8 миллиметра. Такой длины волна была получена американцами Никольсом и Тиром; эта волна является самой короткой электрической волной, которую до сих пор удалось получить.

По своей длине она близко подходит к наибольшей волне теплового луча 0,3—0,5 мил-

лиметра. Еще недавно волна в 4 мм. считалась самой короткой.

Для радиосообщений эти ультра-короткие волны не пригодны, тем не менее это является громадным достижением физики, т. к. подобная волна почти смыкает общий диапазон электрических волн от Рентгеновских лучей до ультрафиолетовых, световых, тепловых и самых длинных—радиоволн.

Такая короткая волна получена помощью особого передатчика, состоявшего из вольфрамовой проволоки диаметром 0,25 мм. и длиной 0,4 мм. От нее излучались волны длиной 1,8 мм и 0,8 мм. В качестве приемника служил жезловой волномер (Radiometer), общий вес которого, включая подвешенную кварцевую нить, составлял только половину миллиграмма. Обслуживание таких устройств представляет громадные трудности, тем большие, чем короче волна. Несмотря на это, все же надеются, что в течение небольшого времени будет достигнута волна, которая окончательно сомкнет последний существующий промежуток между электрическими и тепловыми волнами.

(Radio für Alle, Heft 24 г.).

Влияние морозов на длину волны. Недавно были зарегистрированы случаи значительных изменений длин волн нескольких мощных радиостанций, что на первый взгляд, казалось, не имело причин.

Например, передающая волна радиостанций Лион-Лядуа изменилась с 15.200 метров на 15.400 метров, а волна передачи Бордо-Лафайет «таинственно» изменялась в пределах от 19.000 до 19.500 метров.

Целый ряд произведенных наблюдений позволил отнести происшедшие изменения волн действию на антенны мороза. Иней увеличивал объем проволок, вследствие чего увеличивалась емкость.

Необходимо также заметить, что, вследствие уменьшения изоляции, одновременно уменьшалась мощность передачи.

Журнал, описывающий это явление, обращается к радистам, обслуживающим передающие станции, с просьбой наблюдать за длиной волны во время морозов, а радиолюбителей, имеющих приемные антенны, предупреждает о необходимости вводить поправку в настройку своих аппаратов, раньше чем говорить о том, что передающая станция не работает: длина ее волны может изменяться.

(Radio Electricité. Январь 1925 г.).

Радиотелефония в Болгарии. Болгарское правительство, запрещающее до настоящего

времени под страхом строгого наказания пользование радио-приборами частным лицам, предполагает разрешить таковое с известным ограничением. Такие права будут предоставлены исключительно болгарским коммерческим компаниям для распространения информации, особенно по вопросу сельского хозяйства.

По С. С. С. Р.

Часто общественные и советские организации, желающие установить у себя радио-приемники, обращаются к организациям и даже отдельным гражданам не вполне компетентным. Это обстоятельство создаст то, что аппаратура очень быстро портится и становится неспособной выполнять свои функции по приему передач радиовещательных станций.

Необходимо этот вопрос урегулировать, иначе члены рабочих клубов быстро и незадолго разочаруются в возможностях и значении радио.

Указанное обстоятельство обратило на себя внимание Президиума Ленинградского Губисполкома, который в своем заседании от 27/1 с. г. предложил всем общественным организациям и учреждениям при передаче работы по установке радио-аппаратов обращаться преимущественно в государственные организации и «Общества Другей Радио».

Радио-ячейка при Ленинградском Государственном Университете.

28 февраля состоялось организационное собрание в Ленинградском Государственном Университете ячейки О.Д.Р. Ячейка организована по инициативе партийного коллектива в октябре прошлого года, при ячейке организован радио-кружок. Первоочередной работой кружка была установка приемника, что в настоящее время при колоссальных трудностях (из-за отсутствия средств) осуществлено и усовершенствуется. В настоящее время кружком ведется еженедельные регулярные занятия, на которых проходят основы радио-техники и попутно делаются информационные доклады о последних достижениях в радио.

Активная группа радио-кружка занята постройкой самодельных радио-приемников, однако, работа сильно тормозится из-за отсутствия телефонных трубок,—«плохая реклама» и отсутствие массового вовлечения

в работу общества». Вот что говорили на собрании члены ячейки.

Однако, понимая, в каких ненормальных условиях (отсутствие средств и др.) протекала работа оргбюро, собрание работу признало удовлетворительной и на будущее постановило: «Для массового вовлечения в работу организовать стенгазету, радио-уголок и ряд научно-популярных лекций по радио».

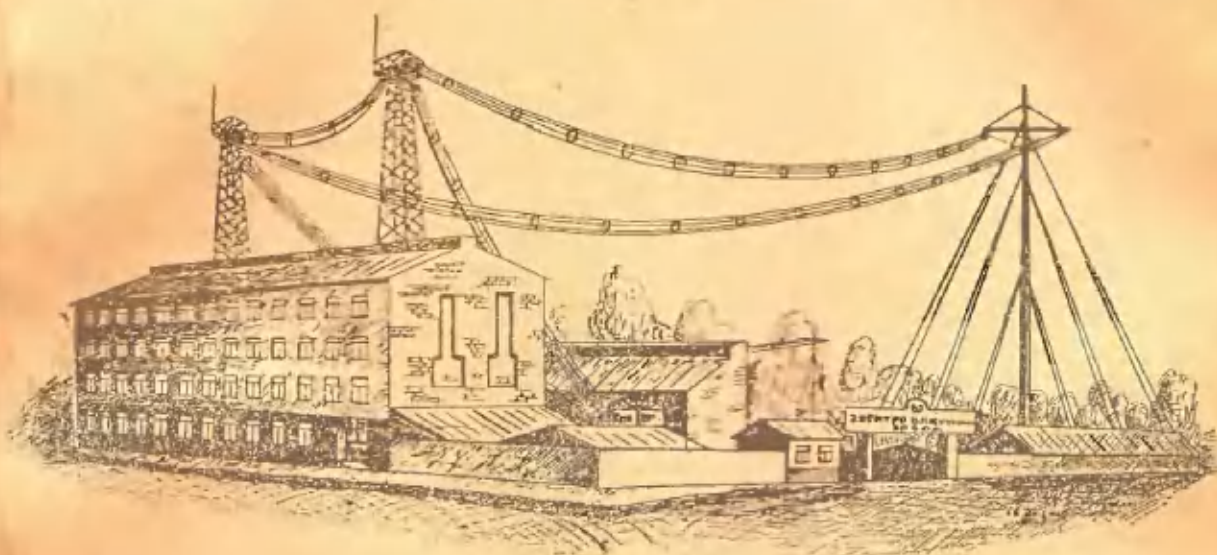
Выбрали новое бюро в составе 2-х профессоров и 5 студентов. Собрание заключи-

лось интересной лекцией проф. Натансона «Успехи радио». Новое бюро, приступив к работе, решило к 15 марта открыть при Ун-те районную радио-консультацию и выпустить стенгазету. Кроме того, решено сделать в актовом зале мощную установку на 1000 чел. За дело, товарищи, и мы выполним два завета Ильича—«строить газету без бумаги и осуществить митинг с миллионной аудиторией».

Электровакuumный завод.

Каждому члену ОДР и пожалуй каждому радио-любителю не безинтересно узнать, что этот ленинградский завод является колыбелью организованного радио-любительства. На этом заводе, год тому назад, зародилась

Кулиджа, ртутные выпрямители и наконец менее значительные, так называемые громотводы, кварцевые лампы и другие вакуумные мелкие предметы для промышленности и медицины.



и была воплощена идея организации ОДР. Целый ряд электровакuumцев принял самое горячее участие в деле создания общества. Инициативная группа состояла почти только из одних работников завода. Большинство из них и теперь так или иначе работают в области радио-любительства в крупнейших центрах Союза—Ленинграде и Москве. Сам по себе электровакuumный завод представляет большой интерес, будучи единственным в своем роде по всем СССР. Главнейший предмет его производства это усилительные катодные лампы разнообразных типов и мощности, а затем кенотроны, Рентгеновские трубки трубки

Завод имеет ряд лабораторий (испытательная, химическая и пр.), сравнительно хорошо оборудованные мастерские, высококвалифицированных рабочих, ряд виднейших специалистов радио-дела и производство его не хуже заграничного, в некоторых отраслях даже превосходит последнее.

При заводе организована ячейка ОДР, насчитывающая 200 членов. Но, к сожалению, после ухода с завода большинства товарищей бывших членами инициативной группы, работа по линии ОДР почти заглохла.

Товарищи, встряхнитесь и помогите т. Акимову в работе по ячейке.

Таблица

западно-европейских широкоэмитательных радиостанций.

СТАНЦИЯ.	Страна.	Длина волны в метрах.	Мощность в kw	СТАНЦИЯ.	Страна.	Длина волны в метрах.	Мощность в kw
1. Брюссель	Бельгия.	265	2,5	27. Стокгольм	Швеция.	440	0,5
2. Шеффилд	Англия.	301	1,0	28. Штутгарт	Германия.	443	1,5
3. Сток-он-трент	"	306	1,0	29. Париж	Франция.	450	0,5
4. Бредфорд	"	310	1,0	30. Лейпциг	Германия.	454	1,5
5. Ливерпуль	"	315	1,0	31. Кенитсберг	"	463	1,0
6. Гуль	"	320	1,0	32. Франкфурт	"	470	1,0
7. Ноттингам	"	322	1,0	33. Бирмингем	Англия.	475	1,5
8. Эдинбург	"	325	1,0	34. Мюнхен	Германия.	485	1,0
9. Бремен	Германия.	330	—	35. Эбердин	Англия.	495	1,5
10. Плимут	Англия.	335	1,0	36. Берлин II	Германия.	505	1,5
11. Нюрнберг	Германия.	340	—	37. Париж	Франция.	558	0,5
12. Париж	Франция.	340	0,4	38. Вена	Австрия.	570	1,0
13. Лидс	Англия.	346	1,0	39. Рим	Италия.	624	0,5
14. Кардиф	"	351	1,5	40. Цюрих	Швейцария.	650	0,5
15. Лондон	"	365	1,5	41. Кенитсвустер	Германия.	680	6,0
16. Манчестер	"	375	1,5	42. Лозанна	Швейцария.	850	0,4
17. Бурнемут	"	385	1,5	43. Амстердам	Голландия.	1050	0,3
18. Мадрид	Испания.	392	3,0	44. Гаага	"	1070	1,3
19. Гамбург	Германия.	395	1,5	45. Женева	Швейцария.	1100	0,4
20. Ньюкестл	Англия.	400	1,5	46. Прага	Чехословакия	1150	1,0
21. Мюнстер	Германия.	410	1,5	47. Челмсфорд	Англия.	1600	20,0
22. Бреслау	"	418	1,5	48. Радио-Пари	Франция.	1780	8,0
23. Глазгоу	Англия.	420	1,5	49. Рим	Италия.	1800	6,0
24. Рим	Италия.	425	2,0	50. Амстердам	Голландия.	2150	2,0
25. Берлин I	Германия.	430	0,7	51. Лингби	Дания.	2400	10,0
26. Бельфаст	Ирландия.	435	1,5	52. Эйфелева башня	Франция.	2600	5,0

Примечания: 1. Большинство перечисленных радиостанций хорошо слышны в СССР на 2—4-ламповые усилители; многие даже при 1 лампе.

2. Время вечерней работы большинства радиостанций от 9 час. до 1 ч. ночи по московскому времени.

Радио-ячейка при Л. Г. Консерватории.

При Ленинградской Консерватории организовалась 15 марта 1925 г. радио-ячейка. Ячейка состоит из 80 членов, из которых 25 комсомольцев и 5 партийцев, 7 профессоров с А. К. Глазуновым и 6 рабочих-служащих.

Бюро ячейки работает по изысканию средств для установки радио-приемника, для чего предполагалось поставить оперу, сбор с которой целиком пойдет на оборудование, материал и покупку соответствующей литературы для ознакомления товарищей с целями и задачами радио.

Радио в Военно-железнодорожной школе.

Среди состава В. Ж. Д. школы радиотехника вызвала громадный интерес, и интерес не любительски-любопытный, а науч-

ный, с целью наибольшей возможности применения радио в военном деле.

Некоторые курсанты уже имеют приемники, сделанные самими, многие еще делают, и есть группа особенно интересующихся, занятых усовершенствованием их.

Почти еженедельно бывают лекции по радио вообще и по устройству радио-приемников в частности.

Правда, радио-пыл охлаждается предстоящими экзаменами и тем, что у нас нет лаборатории, где можно было бы работать, а также нет самых необходимых инструментов и материалов для устройства приемников и производства опытов над ними, но можно надеяться, что наша инициативная ячейка постарается изыскать средства и устроить лабораторию.

Ячейкой сделан заказ на приемник с громкоговорителем, и, вероятно, в скором времени будут слушать речи и концерты все 110 членов нашего радио-кружка.

Ячейка О. Д. Р. при Военно-Морском инженерном училище.

Ячейка работает с ноября 1924 г. Собственными силами установлена мачта и антенна. Оборудована приемная радио-станция.

28 марта была сделана большая установка для приема концерта, при чем часть приборов была дана ОДР. Сейчас производится сборка



снабженная громкоговорителем; через радио проводится смычка с шефам В. М. И. У. кожзаводами Вас. Остр. В течение короткого времени посетило концерты свыше 350 человек. На годовщине коллектива Р. К. Л. С. М.

передвижной приемной радио-станции для постановки концертов на заводах, не имеющих собственных приемников, которая и изображена на фотографии.

ОДР в Костроме.

О-во Друзей Радио организовано в Костроме 1-го сентября 1924 г. Инициативная группа установила тесную связь с Москвой и приняла несколько решений, поставивших местное отделение О-ва на более широкий путь.

Первым важным решением нужно считать отказ от коллективного членства, как меры изыскания материальных средств, отнюдь не обязывающего отдельных членов к активной работе.

Вторым — снижение членских и вступительных взносов для беднейших учащихся и красноармейцев: красноармейцы до 4 разряда платят 10 к. вступительного взноса и 12 к. в год членского; беднейшие учащиеся, освобожденные от платы за ученье, платят: 10 к. вступительного и 24 к. в год членского.

Третьим — плановую работу.

Эти три решения позволили инициативной группе еще шире развернуть работу.

Вот результаты, которые ОДР в Костроме имеет на 15 апреля с. г.:

В г. Костроме 26 ячеек ОДР, насчитывающих свыше 1500 ч.

По губернии созданы уездные организации в количестве 5-ти с общим числом членов 1000 чел.

В Костроме при губ. организации оборудована радио-лаборатория, где также прорабатываются схемы приемников, годных для Костромы.

15 марта состоялся 1-й Губсезд, на котором избран Совет ОДР.

Отсутствие материальной поддержки страшно тормозит работу организации, задерживая ее рост. В этом отношении, нашему центру ОДР нужно принять решительные меры, чтобы как можно скорее вывести нашу работу из тупика.

С 25 апреля по 3 мая включительно в Костроме в губернии проводится радио-неделя. Сейчас ведутся подготовительные работы. Основным лозунгом недели является «даешь передатчик». В эту неделю имеющаяся в распоряжении ОДР громкоговорящая установка, покрывающая свыше 500 ч., будет брошена в деревню.

Казань. В Татарофсовете решено установить радио-приемник: такие же будут в Рабочем Дворце Заречного района и в зале имени А. И. Догатова во Дворце Труда.

Из Казани сообщают, что Вахитовцы установили в своем клубе имени Ленина радио. Рабочие с глубоким интересом слушают концерты из Москвы.

Бывают и курьезы, — иногда долго приходится налаживать аппарат, иногда волну не поймать, нет-нет да и попадается иностранная волна, так что ничего не разберешь.

Бывает и так: начнется концерт, а из Москвы передают «концерт окончен», а когда рабочие разойдутся, опять поймают волну, — оказывается в Москве концерт в полном разгаре, а слушать уж никому — все разошлись.

Когда же все идет хорошо, то не оторвешься от звуков.

Зривань. Совнарком признал необходимым постройку в шести центрах Армении радио-станций. В Лениккане, Ново-Баязете и Герюсах будут установлены приемники и передаточные, в Делижане, Караклисе и Кешимкенде передаточные пункты.

Тифлис. Закавказское радио-общество реформируется. В состав его будут привлечены радио-любители, что, в общем, даст много новых членов обществу. Ближайшей своей задачей общество ставит объединение уже существующих и будущих радио-кружков и организацию технических консультаций по вопросам радио, а также изыскание способов льготного приобретения радио-приемников для членов О-ва.

Сухум. В Гудуатах, при школьной ячейке ЛКСМ, организован кружок радио-любителей. В скором времени предполагается своими силами начать изготовление радио-приемника, могущего слушать работу ближайших радио-станций.

Одновременно намечено вести обучение по приемке телеграмм по азбуке «Морзе».

Впервые комсомол начал выкатывать во все отрасли жизни. Наблюдается сильный интерес к ознакомлению с новейшими достижениями науки и техники.

На днях по прибытии из Москвы радиочастей будут установлены радио-приемники в Б. Пролетарском театре и в Ленинском клубе.

Спирово. В железнодорожной школе близ станции Спирово, Окт. ж. д., в недалеком будущем по инициативе кружка радио-любителей предполагается установка радио-приемника и громкоговорителя, рассчитанного на аудиторию в 200 чел.

Приобретение и установка аппарата производится частью на средства кружка и местных партийных, профессиональных и советских организаций, а частью на средства, собранные по подписному листу среди населения. Местные рабочие и крестьяне к этому делу относятся с большим интересом.

Членов О-ва Радио-любителей уже имеется более 100 человек.

Шуя. Интерес населения к радио в г. Шуе и уезде с каждым днем возрастает.

Из уезда приходят ходяки за справками, как устроить любительскую станцию и радио-аппарат.

Присылают на испытание свои самодельные приемники.

В Шуе уже установлено несколько частных радио-любительских станций, при чем слышимость на самодельных радио-аппаратах

очень хорошая. Беда в том, что для радио-любителей нет самого необходимого материала для устройства аппаратов, как-то: тонкой изолированной медной проволоки, кристаллов, детекторных колодок и т. д.

Для массового слушания устанавливаются в скором времени громкоговорители во Дворце Труда, в клубе «Профинтери» текстильщиков, а также в гостинице ЕРПО.

Кронштадт. В последнее время оживилась работа местного отделения ОДР, число членов которого увеличилось на 150 человек.

в этом клубе будут читать лекции и принимать концерты. Работы по установке радио-приемника на днях заканчиваются. Началась



РЫБКИН,
Петр Николаевич,
сотрудник профессора
А. С. Попова.

ЛУКЬЯНОВ,
Петр Михайлович,
Председат. Кронштадтск.
Отд. О. Д. Р.

ЕЛИЗАРОВ,
Иван Павлович,
сотрудник профессора
А. С. Попова.

Организовано 5 ячеек, и увеличивается выделение уполномоченных с мест.

В бывшей столовой Морпо приступлено к установке приемной радио-станции, где и предполагается открытие объединенного клуба трех обществ—ОДР, Добрых и ОДВФ. В

подготовка к 30-летию юбилею со дня изобретения радио, а также подготавливается к изданию книга по вопросам развития радио. При электро-мипной школе открыта научно-техническая консультация.

Активную работу проводит Правл. ОДР.

РАДИО В ДЕРЕВНЕ.

М. Ленинское (Вятской губ.). Профессиональные, советские и кооперативные организации местечка Ленинского, Красовской волости, Котельничского уезда решили приобрести для своего района радио-приемник с громкоговорителем. Средства на приобретение радио-приемника уже изысканы. Комиссия из представителей всех учреждений, заинтересованных в приобретении радио-приемника, уже связалась с округом связи, и в ближайшее время ленинцы будут иметь свой радио-приемник.

С. Воздвиженское. В селе Воздвиженском Красно-Баковского уезда при волполитпросвете организован кружок радио-любителей численностью до 20 человек.

Куплен аппарат за 150 руб., идет подготовительная работа по устройству радио-приемника, и скоро гр-не села Воздвиженского и всего района будут слушать новости из Н.-Новгорода и других городов.

Торопец. В Военгородке г. Торопца организован первый кружок радио-любителей. Средства для организации собраны из пожертвований членов ячейки ОДР.

Кружком приобретен радио-приемник «Радиолина» с 4-ламповым усилителем. Испытания приемника выдержал, и в настоящее время кружок принимает очень хорошо станцию Коминтерна и слабее станции Сокольническую и Любовича; Ленинградская станция не слышна пока, но хорошо слышна передача немецкой станции.

Городские жители, побывав в радио-кружке, поражены ясностью передачи речи и концертов и решили с помощью военного радио-кружка приступить к организации городской и уездной ячейки О. Д. Р. и установке радио-приемника. Интерес к радио-знанию чрезвычайно велик; радио-кружки уезда за один месяц посетило до 2000 человек. В кружках ведутся беседы и занятия с практической сборкой любительских приемников.

Новороссийск. 15 февраля при Исполкоме г. Новороссийска создано Общество радио-любителей. До организации общества существовали отдельные радио-кружки. Одним из первых был кружок при Новороссийской радио-станции Н. К. П. С.; работа здесь велась под руководством заведывающего радио-станцией тов. Якубовича по инициативе которого и создано местное ОДР. Совет

общества ведет работу по организации радио-кружков среди местного населения и станиц.

Закуплен громкоговоритель на аудиторию до 1500 чел. Зарегистрировано 600 членов. Открыта консультация с подготовительными курсами, причем для преподавания вовлечены в работу местные радио-инженеры.

Конотоп. Инициативная группа из 6 тов. под руководством заведывающего радио-станцией тов. Черныша, организованная при радио-станции НКП и Т, сделала несколько докладов о значении радио-дела в местной проф. организации.

Вскоре была налажена связь с РОУ, откуда местная группа получила устав с некоторыми инструкциями.

В настоящее время избрано Правление Окружного Отделения РОУ под председательством т. Черныша.

Отделение насчитывает около 300 членов и 7 ячеек.

В виду отсутствия технических руководителей до сих пор работа по практической подготовке радио-любителей ведется слабо.

Центр. Раб. Клуб установил громкоговоритель на аудиторию в 200 человек.

На вокзале ст. Конотоп имеется Райотделение ОДР, объединяющее 4 ячейки с количеством до 100 человек.

В ближайшее время предполагается установить громкоговоритель на аудиторию в 250 человек в клубе имени 7 ноября.

Орел. 12 радио-любителей создали инициативную группу и 28 сентября устроили 1-е общегородское собрание друзей ОДР, на котором присутствовало 100 человек, из них 60 членов ОДР.

Вся работа местного ОДР ведется активными членами ОДР т. Мееровичем и т. Красным. В настоящее время по г. Орлу и губернии насчитывается уже до 2000 членов об-ва.

Количество ячеек в городе достигло 30. Особенный интерес радио вызывает среди молодежи, которая посещает курсы повышенного типа для подготовки кадра радио-инструкторов. В ОДР работает приемная станция, установленная на средства ОДР. Производство установки произведено исключительно радио-любителями членами ОДР под руководством т. Святитского. Изыскиваются средства для установки в Орле передающей широкоэпательной станции.

Среди радио-любителей выявляется большой спрос на литературу, каковой в городе почти нет, за исключением журнала «Друг Радио», который завоевал большой круг читателей. Медленно, но верно радио прони-

кает и в деревню, откуда поступают запросы об установке приемников.

При губорганизации даются по всем вопросам радио консультации.

Кингисепп. При районном отряде организовалась инициативная группа ОДР, установлена мощная приемная радио-станция, принимающая русские и заграничные концерты, пользующиеся большим успехом. Проводится кампания членства, которая дала новых членов свыше 50 человек, и в ближайшее время будет организована ячейка.

Посел. Вознесенье, Лодейнопольск. уезда. Организовавшаяся при союзе работников водного транспорта инициативная группа, с согласия местного ВИК'а на организацию ячейки ОДР, начала агитационную работу по разъяснению значения радио для трудящихся и приступила к сбору средств для установки радио-приемника в рабочем поселке.

Себеж. Группа радио-любителей при Себежской таможне приняла устав Сев.-Зап. отдела ОДР и приступила к проведению кампании по вступлению в члены Об-ва.

Новгород. Инициативная группа местных радио-любителей избрала временное губбюро ОДР из 5 чел., во главе которого стоит председатель Губпрофсовета т. Терентьев. Принят устав ОДР Сев.-Зап. Области. При клубе во Дворце Труда открыта консультация по вопросам радио-техники, установлено дежурство членов Губбюро и производится запись в члены ОДР.

В клубе решено установить мощный радио-приемник.

В настоящее время организовываются 14 ячеек при учреждениях и предприятиях. Интерес к радио огромный, по городу ведется агит-кампания, из уездов поступает много запросов о высылке инструкций, а также и стоимости аппаратуры для любителей.

В ближайшее время будет созвана губернская конференция радио-любителей для оформления губернского отдела ОДР и выработки единого плана работы.

В поселке Урицкого (б. Лигово) Ленингр. губ. организовалась инициативная группа ОДР, которая приступила к организации ячейки при библиотеке.

Ленинград. ОДР Сев.-Зап. Области устроило 5 апреля показательный радио-концерт в селе Коломяги вблизи Ленинграда.

Представителями ОДР были прочитаны два доклада: 1) о значении радио для деревни и 2) о развитии радио-любительства в СССР. После концерта, имевшего успех, из 200 присутствовавших крестьян некоторые интересовались вопросами по радио-технике и порядком организации местной ячейки ОДР. В заключение была заснята группа первых Коломяжских радио-любителей.

Петрозаводск. До настоящего времени дело радио-любительства развивалось медленно, т. к. клубные установки дороги, а детекторные, в виду отдаленности ближайшей Ленинградской широкопередаточной станции, бесполезны.

В настоящее время Карельские правительственные органы обратили внимание на необходимость широкой радиофикации Карелии, и в ближайшие месяцы предполагается открытие в Петрозаводске передающей широкопередаточной станции с радиусом действия на всю Карелию, после чего во всех крупных волостных избах-читальнях будут установлены дешевые радио-приемники.

С устройством вышеуказанной станции дело радио-любительства в Карелии пойдет быстрыми шагами вперед, т. к. возможно будет пользоваться детекторными приемниками. В настоящее время имеется лишь два радио-любительских кружка—один при местном Наркомюста и другой при Карпяке.

Число мощных приемных станций увеличивается, так, например, в последнее время сделал у себя установку Карпрофсовет, и на днях будет сделана установка у воен. ведомства.

С апреля месяца начнет проводиться агитационная кампания по вовлечению в члены ОДР.

Организована ячейка ОДР в Олонецком уезде, которая приступает к работе.

Псков. Курс, взятый оргбюро ОДР на организацию местных ячеек, оказался весьма живым.

В дополнение к организованным шести ячейкам вновь организуются ячейки ОДР при заводе Металлист, Губфо, заводе Пролетарий и у железнодорожников. Среди членов ячейки проводится работа по ликвидации радио-безграмотности.

Приступают практически к устройству радио-приемников и организации радио-уголка при марксистском дискуссионном клубе, где предполагается установить на первое время детекторный приемник. Ячейка ведет переговоры с правлением клуба об установке приемника клубного типа с громкоговорителем.

Заседания оргбюро проводятся в радио-утолке, где производится также продажа литературы и дается консультация.

В настоящее время в Псковской губернии имеются уже 6 организаций ОДР: в Острове,

Дно, Себеже, Ново-Сокольниках, Великих Луках, Торопце и начата работа по организации уездных отделений в Холме и Опочке.



Библиография.

Г. Г. Гинкин. «Радио и его применение в военном деле».

Издание Разведывательного Управления штаба Р.К.К.А. (Москва 1924 г., стр. 191. Цена не обозначена.

Книга рекомендуется (предисловие редакции стр. VI) вниманию военного читателя, как единственная, по богатству собранного в ней материала о применении радио в иностранных армиях, не только в русской военной литературе, но и радио-литературе вообще. Поэтому, полагает редакция, труд Г. Г. Гинкина представляет интерес и для радио-специалистов. В какой мере это так, будет видно ниже.

Книга делится на две части; первой части предпосылается краткий исторический обзор развития радио-техники.

Часть I. «Основы радио-техники и ее современное состояние» подразделена на главы А и В. «А. Часть теоретическая», где автор очень кратко знакомит читателя с основными терминами электротехники и, стараясь быть популярным, делает это иногда не совсем удачно; так на стр. 5 читатель найдет: «Электродвижущую силу имеют эле-

менты, аккумуляторы и электрические машины»... Такое толкование нельзя назвать удачным. Далее достаточно популярно и хорошо автор разбирает основы радио-техники, искусно обходя употребление формул, что делает книгу доступной для не подготовленного читателя.

«В. Радио в мирное время» — здесь в общих чертах описывается оборудование и организация наиболее мощных радио-станций, разлчное применение радио в мирное время и, наконец, достаточно подробно затрагивается вопрос о радио-любительстве.

Часть II. «Применение радио в военном деле» (стр. 63—186) посвящена почти исключительно рассмотрению устройства работы различных типов иностранных военных радио-станций. Описание иллюстрируется чертежами, рисунками, фотографиями, приведено много табличных данных о полевых подвижных, судовых, авиационных и артиллерийских радио-станциях Америки, Франции, Германии и Англии. Данные об антеннах американских станций почему-то приводятся в части I. — «А. Часть теоретическая». Далее разбирается радио-связь танков, радио-телефон, пеленгирование, быстродействующие

Переписка с читателями.

Тов. Игнатьеву. Гусовский зав. Уральской обл. Ваше письмо — одно из наиболее ценных для Редакции, как письмо рабочего из далекой провинции.

Мы не помещали до сих пор в журнале описания более сложных любительских приемников, считая необходимым начать с более простых. В ближайших номерах Вы найдете описание пескольных приемников, пригодных для приема и на больших расстояниях. Мы дадим также описание самодельного четырехлампового усилителя. К сожалению, приходится также считаться и с отсутствием пока на рынке отдельных деталей для конструирования хороших самодельных приемников, ибо далеко не все части любитель может изготовить сам. Это в значительной мере техники. Журнал рассчитан на различных читателей с разными требованиями и подготовкой; кроме того он должен расширять технический и научный кругозор любителя и научить его сознательно разбираться во препятствует пока описывать доступные для любителя сложные приборы.

Ждем Ваших дальнейших писем.

«Радио-любителю». Одесса. Редакция не может согласиться с Вашими отзывами об отдельных статьях. При большом объеме журнала мы имеем возможность и считаем своей обязанностью не редко описывать самодельные приемники и их части, но и знакомить читателей со всеми вопросами радио-

всех явлениях радио-техники. По поводу более сложных приемников смотрите предыдущий ответ тов. Игнатьеву.

Б. Д. Летову. Нами получена ваша статья под заглавием «Выпрямитель», в которой вы описываете устройство алюминиевого выпрямителя. Так как вы, очевидно, такого выпрямителя не построили и не испытывали на практике, то мы не считаем возможным поместить вашу статью. Если она представляет собою перевод, то вам следовало указать источник.

И. В. Миловидову. Мы с удовольствием поместили бы вашу статью «Солодин», если бы вы сами построили себе такой приемник и дали бы подробное его описание и результаты. Другая ваша статья пойдет.

Открыто отделение

ВСЕ **РАДИО** ДЛЯ

Цены дешевле, чем везде. Просим убедиться.

При электротехническом магазине

„ТЕХНИКА“

Проспект 25-го Октября, дом № 99,

Телефон № 540-64.

УСТАНОВКА АНТЕНН.



Электротехнический Трест
ЗАВОДОВ
СЛАБОГО ТОКА

Улица Желябова, 9. Телефоны: 166-05, 166-07 и 580-27.

Телефония, телеграфия, электронизмерительные приборы,
водомеры, железнодорожная сигнализация, рентгеновские
трубки, ртутные выпрямители, радио-импульс.

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ РАДИО-АППАРАТУРА.

Приемники детекторные и ламповые, усилители, телефоны,
репродукторы, детекторы, рамки, лампы усилительные,
конденсаторы, вариометры, детали приемников и пр.

**КАЖДЫЙ ДОЛЖЕН ИМЕТЬ
== РАДИОПРИЕМНИК ==**

чтобы ежедневно слушать концерты широкопередател. радио-станций

Радио-приемник Л. Д. В. 7 со всеми принадлежностями . цена 20 р. 50 к.

Радио-приемник «Пролетарий» со всеми принадлеж. . . » 18 » — »

В рабочих клубах, профорганизациях, заводах устанавливайте

ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ,

чтобы принимать в аудитории Ленинградскую, Московские и заграничные
радио-станции.

Стоимость громкоговорительного устройства (без батареи) от 125 р. 10 к.

Продажа в магазинах Электротреста заводов Слабого Тока:

ЛЕНИНГРАД, Ул. Желябова, 9. • • МОСКВА, Мясницкая, 20.

ХАРЬКОВ, Дворец Труда. 14.

Во время печатания настоящего номера,

Электротехническим Трестом Заводов Слабого Тоска

произведено следующее снижение цен:

Радио-приемник ЛДВ-7 со всеми принадлежн. 19 р 15 к.

Радио-приемник «Пролетарий» — со всеми принадл. 16 р.

Соответственно понижены цены
на громкоговорительные установки.

ОБЩЕСТВО ДРУЗЕЙ РАДИО

СЕВ.-ЗАП. ОБЛАСТИ

ЛЕНИНГРАД



Ул. Герцена, 29



Тел.: №№

157-38.

221-79.



===== ПРИНИМАЕТСЯ ЗАПИСЬ =====
В ЧЛЕНЫ ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО
ЧЛЕНАМ ОБЩЕСТВА.

даются БЕСПЛАТНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ,
по вторникам и субботам от 15 до 18 час.

Читаются бесплатные лекции по радиолюбительской
технике, курс приема на слух (код. Морзе), произво-
дится испытание в лаборатории Общества самодельных
приемников и частей.



Всем!  Всем!  Всем!

ПРИНИМАЮТСЯ ЗАКАЗЫ НА ПРОИЗВОДСТВО УСТАНОВОК РА-
ДИОПРИЕМНЫХ СТАНЦИЙ В РАБОЧИХ, ГОСУДАРСТВЕННЫХ И
== ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ И У ЧАСТНЫХ ЛИЦ ==

Составляются сметы и проекты радиоприемных станций.

Имеется аппаратура и отдельные части к ним: постоянные
конденсаторы, сухие батареи, аккумуляторы, клеммы, втулки
и разный антенный и установочный материал.

Акционерное Общество МЕЖДУНАРОДНАЯ КНИГА

Ленинград. (Сев.-Зап. Областное Отделение)

Проспект Володарского, д. 53/а Телеф. 172-02, 212-72, 245-00

Телеграфный адрес: Бухкнига—Ленинград.

Москва: Кузнецкий Мост, 12. Киев: (Бюро заказов) улица Воровского, 22.

Генеральное представительство всех изданий Российской Академии Наук и КЕПС'а
(Комиссия по изучению естественно-производительных сил России).

Генеральное агентство Общества „Kniga Deutschland“ и Общества „Kniga England“.

В магазинах Общества большой выбор иностранных книг по радио и другим дисциплинам.

Иностранные журналы на всех языках по радио. Открыта подписка на 1925 год.

Выписка из-за границы книг на всех иностранных языках по всем отраслям знания
(из Германии, Англии, Франции, Америки и др. стран).

Русские книги всех российских издательств по разным отраслям знания. Склад
для СССР книг медицинского издательства «Врач» в Берлине.

Антикварный отдел. Богатый выбор распроданных редких и старинных изданий
русских и иностранных по различным отраслям знания. Покупка библиотек.

Заказы в провинцию выполняются срочно наложенным платежом.

Государственный завод гальванических элементов „ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ“

Ленинград, Надеждинский пер. 6 (уг. бывш. Тургеневского пр. 18).

Телефон № 5-66-30.

приступил к массо-
вому производству

Радио-Батарей

высокого
напряжения.

Самая дешевая эксплуатация приемных радиостанций, идеальная
чистота приема.

Для навстречу радио-любительству, мы установили для всех потребителей радио-
батарей оптовые цены.

Требуйте оптовый прейс-курант.

На заводе установлена опытно-показательная радио-станция.

Батарея в 45 вольт № 104 для анодной цепи и батареи № 105 и 106 для накала
ламп испытаны во всех главных научных лабораториях и дали
наилучшие результаты.

Производство гальванических элементов всех систем и типов для жел.-дор.
сигнализации, телеграфа, телефона и др. целей значительно расширено.

ВСЕМ ВСЕМ ВСЕМ

САМЫЕ ЛУЧШИЕ

Свинцовые и щелочные аккумуляторы для радиоприемников

Покупайте в аккумуляторном тресте

ЦЕНЫ ПОНИЖЕНЫ

Адреса: Правление, Ленинград, улица Грота, д. № 6. Телефон № 142-67 и 609-32.

Ленинградский магазин, ул. Перовской (б. Конюшенная), д. № 16. Телефон № 514-71.

Московское Отделение: Неглинный проезд, д. № 14. Телефон № 94-08.

Украинское Отделение: Киев, Меринговская, д. № 3, кв. 12. Телефон № 21-01.

Ростов н/Д. Гостехконтора, Промбюро. Улица Фридриха Энгельса, д. № 91. Телефон 11-72.

УПРАВЛЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ДОРОГИ

настоящим доводит до всеобщего сведения, что объявленное ранее в газетах

расписание движения пассажирских поездов с 1-го мая 1925 г.

несколько изменяется, а именно:

Почтовый поезд № 34-Мур. будет в обращении на участке Ленинград-Мурманск только по вторникам и четвергам, а по воскресеньям будет в ходу лишь на участке Ленинград-Кемь. Беспересадочный вагон из Москвы будет курсировать так, как будут курсировать вышеуказанные почтовые поезда, т. е. два раза в неделю до Мурманска и один раз до Кемь.

Ускоренный поезд № 8 будет в ходу по понедельникам до Массльской и по пятницам до Петрозаводска.

Притородные поезда №№ 80, 81 и 82 на участке Ленинград-Мга в ходу не будут.

Группа беспересадочных вагонов из Будотоки будет следовать от Мги с притородным поездом № 83 по средам и прибывать в Ленинград в 8 ч. 10 мин.

УПРАВЛЕНИЕ.

Вновь открытый магазин

Северо-Западн. Области. Отделен. Акц. О-ва Широковещания по Радио

„РАДИО-ПЕРЕДАЧА“

Ленинград, Просп. 25 Октября 20, тел. 645-01.

Производит продажу всех принадлежностей оборудования громкоговорительных установок: аккумуляторов, антенного кабеля, батарей сухих элементов, детекторов, изоляторов, конденсаторов, ламп, микрофонов, приемников, переключателей, радиолы, телефонов одноухих и двухухих, усилителей и т. п.

Высылает аппаратуру наложенным платежом по получении задатка не менее 25%.

Вся аппаратура отправляется заказчикам и отдается покупателям только после опробования ее.

Принимает подписку на еженедельную газету «Новости Радио» (50 к. в месяц) и производит продажу разной литературы по радио.

Заказы выполняются в порядке строгой очереди, по мере поступления аппаратов с заводов.

Консультации по всем вопросам радио даются ежедневно в Сев.-Зап. Обл. Отд. Акц. О-ва «Радио-передача», Ул. Герцена 37, от 3-х до 6-ти час. в.

Цена 60 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО.

Типография Северо-Западного Округа Связи. Ленинград, Улица Союза Связи, 16.