

Радиотехник

№ 8. ОКТЯБРЬ 1919.

ЖУРНАЛ ИЗДАВАЕМЫЙ РАДИООТДЕЛОМ НАРОДНОГО
КОМИССАРИАТА ПОЧТ и ТЕЛЕГРАФОВ.

Печатается при Нижегородской Радиолaborатории.

ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ ЛЕЩИНСКИЙ.

Во вторник 30 с. ^{сентября} ~~октября~~ рано утром скончался В. М. Лещинский, после операции диафрагменной грыжи, осложненной прободением желудка и перитонитом. Операция была решена спешно в воскресенье к вечеру по причине острого ухудшения в том плохом состоянии здоровья, которое за последнее время уже не покидало В. М.

Болезнь В. М. происходила от раны, нанесенной ему еще 15 лет тому назад; непосредственным следствием этого поранения было прободение грудобрюшной преграды и легкого; с течением же времени через отверстие грудобрюшной преграды втягивались в грудную полость внутренности из полости брюшины, смещая сердце, которое, наконец, совсем уже переместилось в правую сторону груди. Страдания, причиняемые этою болезнью, давно уже стали так велики, что еще весной этого года операция представлялась неизбежною.

В июле 1918 г. возникла мысль о создании радиолaborатории. Лещинский стал во главе группы лиц, решивших

осуществить эту мысль. Он взял на себя всю ответственность ее выполнения; в этом начинании он брал на себя всякое дело, которое не мог или не хотел исполнить никто другой. Организация и оборудование нижегородской радиолaborатории с мастерской были начаты в октябре 1918 г.; к настоящему времени это громадное дело почти все закончено. Можно себе представить, какой потребовался труд, какая должна была быть исключительная любовь к делу и какой организаторский талант необходим был в руководителе всего начинания.

В. М. обладал редким даром делать легкою совместную работу для самых разнородных людей; он умел дать каждому проявить свою инициативу, направляя ее к общей цели, и оставаясь сам как бы в стороне.

Но до такой степени было очевидно значение его руководства в каждой даже самой малой детали, что он сам все время откладывал свою операцию, боясь, что и временное его отсутствие болезненно отразится на деле. Наконец, операция была решена на среду 1-го окт. Но в воскресенье В. М. поднялся на крышу, чтобы осмотреть только что поставленную мачту; и необходимость пройти в согнутом положении по чердаку была роковым толчком для его болезни. Когда через несколько часов товарищи В. М. несли его в клинику, он, не будучи в состоянии ни лежать, ни шевелиться, тем не менее отдавал последние распоряжения по радиолaborатории.

Утрату В. М. Лещинского, сумевшего объединить всю радиолaborаторию в одну дружную семью, и входившего со своею отзывчивостью даже в самые мелкие нужды каждого, больно почувствовали все без исключения его сотрудники.

В. М. Лещинский скончался 32-х лет. Тело его погребено на кладбище Печерского монастыря в Н.-Новгороде.

Н.-Новгород. Радиолaborатория.

Окт. 1919.

История радиотелеграфии. — В настоящем выпуске помещена статья Петра Николаевича Рыбкина, сотрудника А. С. Попова, описывающая первые годы радиотелеграфа в России, совпавшие с первыми годами его и вообще, во всем мире. Через А. С. Попова (род. в 1859 г. в Богословском Заводе на Урале) техника приняла из рук науки драгоценный дар.

Ближайшим проводником идеи гертцовских волн для Попова был О. Лодж, произведший большое впечатление своим докладом в Кор. Институте (1894 г.): „Работа Гертца“. За два года до этого В. Крукс высказал в статье своей „О некоторых возможностях электричества“ замечательное предвидение нового способа телеграфирования; говорят (Флеминг), что он был наведен на эти мысли малоизвестными опытами Юза, изобретшего первый когерер из цинковых и серебряных опилок. Элью Томсон вспоминает о своем опыте 1875 г., оставшемся незамеченным в Европе, опередившем исследования Гертца („Рад.“ № 3, стр. 90). Но особенное значение имеют, конечно, удивительные опыты Николы Теслы, серба, переселившегося в Америку, не только давшие многое, что потом было использовано в технике радиотелеграфа (двуволнистость связанных контуров, резонансный трансформатор, методы тушения искры и т. д.), но и предложившего систему¹⁾ передачи энергии без проводов помощью колебаний высокой частоты, возбужденных в конденсирующей поверхности, расположенной высоко над землей и соединенной с землей длинным проводом (доклад Теслы во Франклиновском Институте, в Филадельфии, в феврале 1893 г.). Только в сравнительно недавнее время стали понимать, что в радиотелеграфе пользуются не столько свободными, независящими от земли, гертцовскими волнами, сколько именно тем, что предлагал Тесла.

В опытах Гертца, Э. Томсона, Теслы появилась отправительная антенна, но, кажется несомненным, что мысль и использование антенны приемной принадлежит всецело А. С. Попову.

¹⁾ См. „ТГБ“ № 4 стр. 132.

Изобретение радиотелеграфа в России.

П. Н. Рыбкина.

ВВЕДЕНИЕ.

Радиотелеграф — это одна из величайших побед человеческого гения. Эта победа далась нелегко.

Почти 60 лет пришлось бороться пытливному уму человека прежде, чем удалось в области радиотелеграфа стать на твердую почву и завоевать для электротехники ее новую отрасль.

Первый шаг к открытию радиотелеграфа был сделан в 1831 году Михаилом Фарадеем, когда он открыл электромагнитную индукцию между двумя совершенно отдельными электрическими цепями, а сам радиотелеграф фактически стал возможным в 1892 году, когда Эдуард Бранли открыл свой знаменитый обнаружитель слабых электромагнитных колебаний.

В 1895 году, спустя три года после открытия Бранли, знаменитый русский ученый, преподаватель Минного Класа в городе Кронштадте Александр Степанович Попов создает свою известную схему приемной радиостанции.

В Апреле месяце 1895 года в заседании Физического Отделения Русского Физико-Химического Общества А. С. Попов делает доклад под названием: „Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям“ и впервые знакомит ученый мир со своим изобретением, составившим новую эру в области прикладной электротехники.

Весь 23-х летний период развития радиотелеграфа в России надо разделить на два крупных периода.

Первый 9-ти летний период с 1895 по 1904 год представляет период полного расцвета радиотелеграфа в России. Этот период к сожалению длился недолго.

В 1904 году Японская война неожиданно останавливает естественное научно-последовательное развитие радиотелеграфа. В 1904 году радиотелеграфу ставят исключительно практическую задачу: дать средства для поддержания связи между боевыми судами и между отдельными частями сухопутного фронта. Этот отпечаток почти исключительно практического характера остался и на всем дальнейшем развитии радиотелеграфа в России, поэтому этот период и должен быть

выделен в особую главу.

Первый главный период в свою очередь мы должны будем разделить на два более мелких периода: на период До-Гогландский с 1895 до 1900 года и период После-Гогландский с 1900 до 1904 года.

Второй главный период развития радиотелеграфа в России делится на три мелких периода: период первой войны, в которой был применен радиотелеграф, затем период централизации радиотелеграфной деятельности и третий период — период второй войны.

§ 1. ДО-ГОГЛАНДСКИЙ ПЕРИОД.

1. Лабораторные опыты А. С. Попова за период 1895-1896 г.

В конце 1894 года прсф. Лодж публикует свою знаменитую работу о новом способе обнаружения лучей Гертца и дает своему читателю благодарную тему для исследований.

Сильное впечатление производит эта работа на А. С. Попова. Ведь в его любимой области получены новые успехи, обнаружен новый способ исследования.

Конечно все это заставило А. С. в первое свободное время (весною 1895 года) воспроизвести описанные проф. Лоджем опыты. Как известно, в этих опытах впервые было применено открытое в 1891 году проф. Бранли свойство металлических опилок менять сопротивление под влиянием электрической искры. Точно скопированные трубки с металлическим порошком не отличались достаточным постоянством. Первые опыты ясно убедили А. С., что постоянство действия порошка зависит главным образом от правильности тех ударов, которые опилки должны получить после каждого электрического импульса. Это слабое место сейчас же было подмечено А. С. и все его усилия были направлены в эту сторону. После настойчивых опытов удалось выяснить, что правильность ударов возможно получить только в том случае, если цепь сотрясателя будет выделена из цепи чувствительной трубки. Следовательно оказалось необходимым осложнить цепь, ввести реле.

Так была создана знаменитая схема, положившая начало к работам по телеграфии без проводов.

Заканчивая в эту весну опыты, А. С. успел обнаружить

при помощи своего прибора атмосферное электричество. Тонкая, медная проволока, поднятая при помощи игрушечного шара, была присоединена к прибору. Под влиянием ветра шар менял свою высоту и прибор ясно обнаруживал изменение потенциала на конце проволоки. Перед отъездом в Нижний-Новгород А. С. передал свой прибор в Лесной Институт.

Итак результаты первых работ А. С. можно разюмировать так: была создана схема, которая и была применена для обнаружения атмосферного электричества; чувствительная трубка, входящая в эту схему, заключала в себе железные опилки, насыпанные на платиновые электроды. Описание ее, в декабре 1895 года, А. С. Попов кончает своими знаменитыми словами: „В заключение я могу выразить надежду, что мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстоянии при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающих достаточною энергиею“.

Следующий учебный сезон 1895-96 года памятен всем. Открытие Рентгеновских лучей заставило всех усиленно и учать это удивительное явление и на время забыть свою работу. Это отвлекло и А. С. от только что начатых им испытаний. Однако среди усиленной работы А. С. находит время и конструирует прибор для воспроизведения опытов Гертца, а весною 1896 года демонстрирует эти опыты в заседании Русского Физико-Химического Общества.

Описанными опытами кончаются чисто лабораторные, подготовительные работы А. С., а в следующем году опыты уже переносятся в более нормальные условия — в судовую обстановку.

2. Опыты в судовой обстановке.

Подготовительные работы.

„В 1896 году“, пишет А. С. в одной из своих брошюр, „появилось первое известие об опытах Маркони в Англии. Сущность опытов держалась в строжайшей тайне и все сведения, которые могли получить в течении всей зимы и весны 1897 года специальные журналы об этих опытах, ограничивались тем, что открыт новый способ для обнаружения и для возбуждения электромагнитных волн, и что можно посылать помощью их длинные и короткие сигналы на значи-

тельное расстояние". „По поводу газетных заметок об этом, я," пишет А. С., „напечатал в октябре (1897 г.) статью в газете „Котлин", где указал на свой прибор, как решающий эту задачу и отмечающий приближение грозы за 20-30 верст".

Чтобы познакомить со своим изобретением морское общество, А. С. в марте месяце 1897 года прочел лекцию в Кронштадтском Морском Собрании „О возможности телеграфирования без проводов" и впервые демонстрировал передачу сигналов в пределах здания. Эта лекция и в особенности появившееся известие о новом успехе Маркони, установившем сообщение на расстоянии 12-ти километров, убедило всех в необходимости продолжать опыты в более широких размерах. Было решено в этом году вести опыты на судах Минного отряда.

Подготовительные работы начались с выработки вибраторов Гертца. Вибратор малой мощности состоял из двух шаров диаметра 30 см, соединенных между собою разрезанным по середине стержнем. Опыты, произведенные в Кронштадтской гавани, дали для такого вибратора дальность 300 сажен при искре около 1-го сантиметра. Причем в этих опытах чувствительная трубка заключала в себе железный порошок.

Дальнейший успех был получен при несколько измененной трубке. Мелкий стальной бисер, насыпанный вместо железного порошка, значительно поднял чувствительность приемной системы и тоже расстояние в 300 саж было легко получено при искре в 4-5 мм.

Теперь для увеличения дальности осталось одно средство — увеличить мощность вибратора.

Второй вибратор большой мощности имел вместо шаров особой формы диски, диаметра немного меньше одного метра, поднявшие значительно емкость системы. Искровой промежуток в новом вибраторе был устроен между двумя шляпками диаметра 10 см, причем искра, как и в первом вибраторе, происходила в масле. На этом подготовительные работы должны были остановиться. К сожалению обязанности в Нижнем-Новгороде отвлекли А. С. от дальнейших работ и их пришлось вести в его отсутствии, без его личного руководства.

Опыты в Минном отряде в компанию 1897 года.

Для первых опытов вибратор большой мощности был

установлен в особой будке около, так называемой, Лазаретной пристани на острове Тейкар-Сари. Приемная станция устанавливалась на специально назначенном для опытов паровом катере. Эта станция состояла из приемного провода длиной около 4 саж и чувствительной трубки, введенной в цепь двух элементов и вольтметра Карпантье. По отклонению этого вольтметра и обнаруживалось действие приемной станции.

Многочисленные испытания при этих условиях установили наибольшую дальность около 3 верст. Для дальнейших опытов приемная станция была перенесена на крейсер „Африка“, где высоту приемного провода можно было довести до 9-ти саженей, благодаря чему дальность действия станции поднялась до 5-ти верст.

Опыты этого лета были закончены установкою телеграфного сообщения между учебным судном „Европа“ и крейсером „Африка“.

Реле, приготовленное собственными средствами из чувствительного вольтметра, дало возможность принимать сигналы при помощи телеграфного аппарата. Отправительная станция была перенесена на учебное судно „Европа“, где на одном из мостиков на юте, был установлен вибратор большой мощности. Искра около 10 мм этого вибратора дала возможность принимать телеграммы на расстоянии 3-х миль.

Первые опыты в судовой обстановке сейчас же обнаружили все ее недостатки. Металлические снасти, оказалось, поглощают значительную долю энергии, излучаемой отправительною станцією, и нередко совершенно закрывают приемный провод от посланных к нему колебаний. Эти же опыты выдвинули на первый план вопрос о наивыгоднейшей форме вибратора для судовой отправительной станции. Таковы были первые попытки добиться практических результатов в только что открытой, мало известной области электромагнитных колебаний.

Опыты в Минном отряде в компанию 1898 года.

К началу новых летних испытаний выяснились многие детали, имеющие большое значение для успеха опытов. К этому времени стало ясным, что отправительная станция должна посылать энергию по возможности с большей поверхности, т. е. стала ясной необходимость иметь отпрати-

Обозначения на чертежах к статье

П. Н. Рыбкина.

А — антенна.

Р — когерер или радиокондуктор.

с — сотрясатель или ударник.

Д — удлинительная катушка.

У — автотрансформатор (трансформ. Удена).

Кл — передающий ключ.

К — конденсатор.

Л — лейденская банка.

з — заземление.

И — индукционный аппарат (при нем указывается наибольшая длина его искры).

и — искровой промежуток (при нем указывается его длина).

п — прерыватель.

к — конденсатор к прерывателю.

Б — батарея элементов.

Сб — безиндукционное сопротивление.

Р — реле.

Т — телефон.

М — аппарат Морзе.

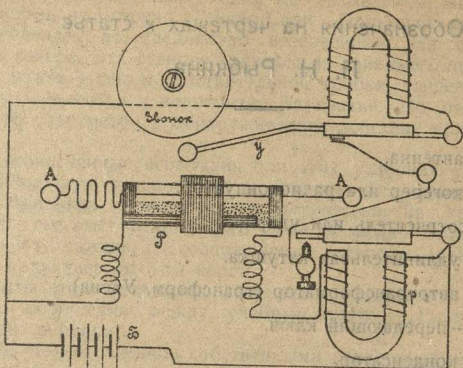
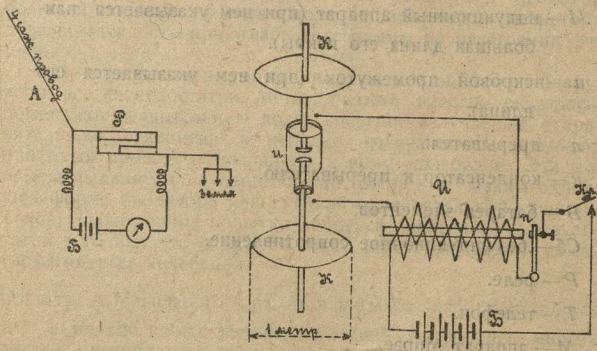
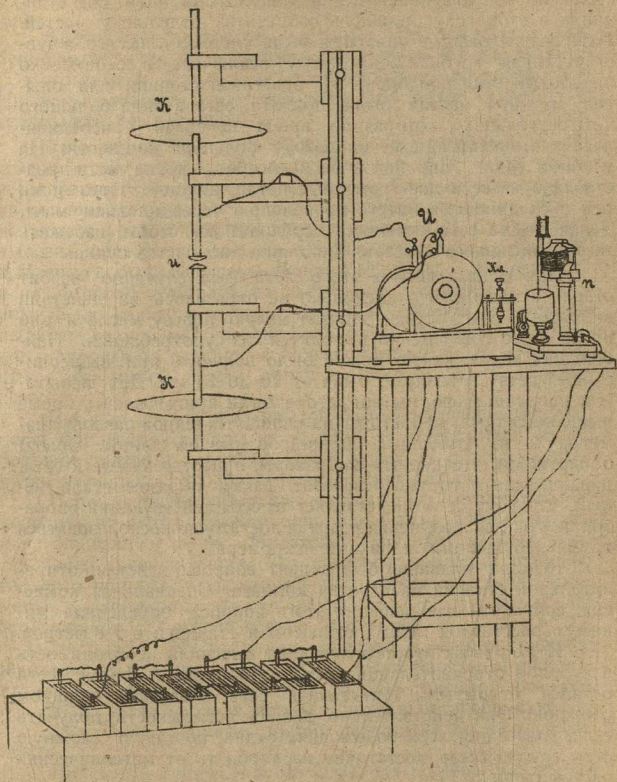


Схема первой приемной радиостанции
А. С. Шонова. Апрель 1895 г.



1897 г.

Установка давшая с приемным проводом в 4 саж. 3 верст
" " " " " " 69 " 5 "



Первая судовая отправительная радиостанция,
установленная на крейсере "Африка" в 1897 году.

тельный провод или отправительную сеть. Многие детали выяснились и для конструкции приемных станций. Эти станции и в этом году пришлось собрать из отдельных частей. Реле и телеграфные аппараты были системы Сименса, а чувствительная трубка попрежнему заключала в себе мелко наколотый стальной бисер. На береговой станции для опытов на двух мачтах была поднята сеть в виде большого четырехугольника, которая во время передачи присоединялась к вышеописанному вибратору большой мощности. На учебном судне „Европа“ и на крейсере „Африка“ сети представляли из себя две громадные петли, идущие через ноки рей и соединенные вместе проволокою через клотики мачт. Такая форма сети считалась необходимою, чтобы избежать загораживающего действия металлических частей судна.

При первых опытах этого лета был случайно разбит стакан с маслом, что несколько не отразилось на действии вибратора. Этот случай показал малую пользу масла и оно после этого совершенно выводится из употребления. Наибольшая искра, какую можно было получить при вышеописанных сетях в воздухе, была от 10 до 13 мм. Для испытания наилучшей формы вибратора были приготовлены, кроме вышеописанных, вибраторы из сплошных шаров разного диаметра и из сплошных цилиндров разной длины. Опыты обнаружили, что все эти вибраторы, присоединенные к сети, давали один и тот же результат. Таким образом стало ясным, что сама сеть представляет из себя действующий вибратор и что для получения разряда достаточно воспользоваться двумя небольшими шариками искромера.

К концу плавания был поднят вопрос о действии отправительной станции на стрелку компаса. Специальная комиссия, собранная для решения этого вопроса, определила минимум расстояния между компасом и станцией в 7-8 метров.

Итак опыты второго плавания выяснили необходимость в судовой отправительной сети, но вопрос о форме сети остался открытым. Испытанная сеть оказалась слишком сложною. Она действительно давала возможность получать телеграммы при всех положениях судна, но такую сложную сеть трудно было достаточно изолировать от металлических частей судна.

Наибольшие расстояния, достигнутые за это плавание, были: 3 мили между судами и 6 миль между береговой станцией и крейсером „Африка“.

3. Работа по телеграфии без проводов в 1899 году.

Опыты на Кронштадтском рейде.

Третий год работы по телеграфии без проводов особенно выделяется по полученным в течении его результатам. С этого года А. С. освобождается от своих обязанностей в Нижнем-Новгороде и уже без перерыва ведет работы по телеграфии без проводов.

Еще зимою 1898 года было решено продолжать летние опыты, а как самые удобные пункты для них были намечены форты Кронштадтской крепости. Главное Инженерное управление благосклонно разрешило вести опыты на них, а начальник крепостного телеграфа б. капитан Д. С. Троицкий выразил желание принять личное участие в опытах. Ближайшей зимою были устроены станции на форте „Константин“ и на Морском телеграфе на расстоянии 3-х верст и между ними было начато испытание приемной станции, в то время вырабатываемой мастерскою Колбасьева. Весною А. С. был командирован за границу, а подготовительные для предстоящего лета опыты были поручены мне и Д. С. Троицкому.

В самом начале этих опытов была обнаружена возможность принимать сигналы на телефон. Это открытие имело большое значение для дальнейших работ, а потому приходится несколько подробнее на нем остановиться.

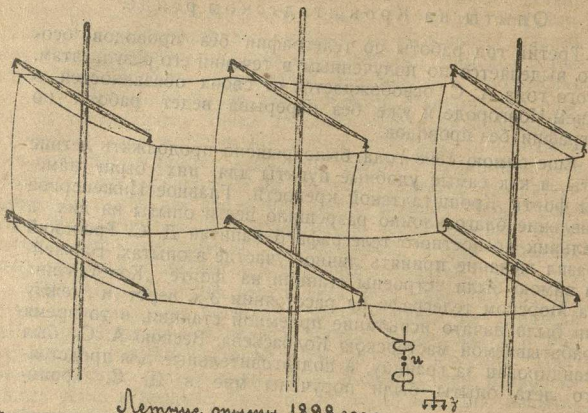
Первые подготовительные опыты было решено сосредоточить на форте „Константин“, где была удобная мачта, и на ближайшем форте „Милютин“. При этих первых опытах много времени уходило на изучение проводки отправительного провода, на обнаружение влияния соседних предметов, на изыскание лучшего соединения с землею и все это слишком осложняло всякие испытания.

26-го Мая 1899 года, как записано в нашем рабочем журнале, на станции „Константин“ были заряжены аккумуляторы и были привезены приборы для приемной станции.

27-го Мая холодная погода с дождем остановила опыты.

28-го Мая приемная станция перевезена на форт „Милютин“.

Приемный провод, какой позволяла поднять мачта 6^{1/2} саж, доставлял слишком мало энергии для чувствительной трубки, и реле приемной станции не отзывалось на импульсы, посылаемые с форта „Константин“.



Летние опыты 1898 года.
Первая судовая радиосеть, поднятая на крейсере „Аорзрика“.

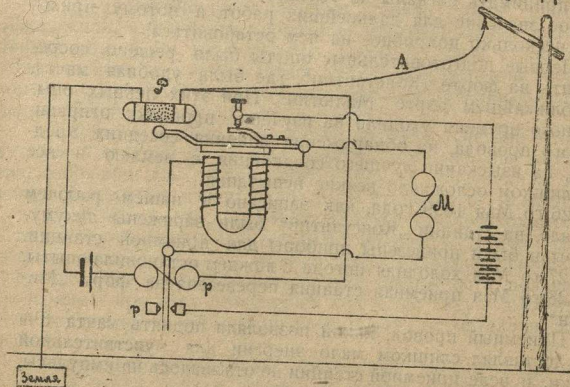
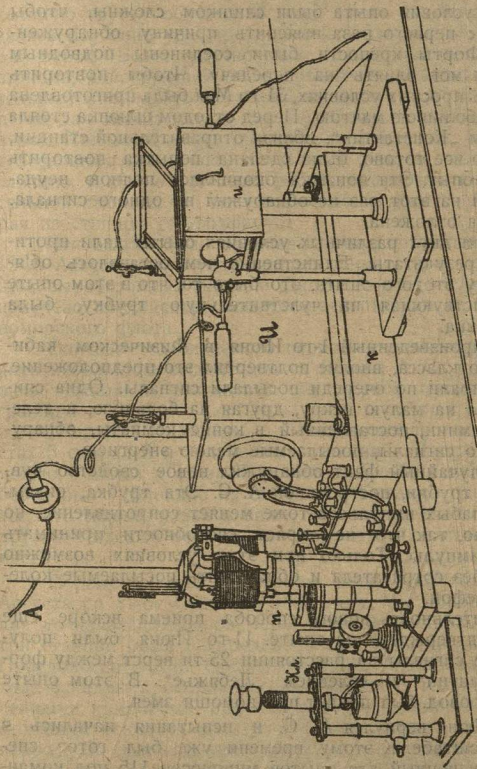


Схема первой судовой приемной радиостанции 1898 года.



Первая судовая отправительная радиостанция сменены Стогова,
конструированная Дюксерет в 1899 году.

Прежде всего пришлось проверить исправность приемной цепи и вот при этой попытке телефон, введенный вместо реле, совершенно отчетливо обнаружил все посылаемые сигналы.

Однако условия опыта были слишком сложны, чтобы можно было с первого раза выяснить причину обнаруженного факта. Форты крепости были соединены подводным кабелем и он мог влиять на передачу. Чтобы повторить опыт в более простых условиях, 31-го Мая была приготовлена шлюпка с небольшою мачтою. Перед отходом шлюпка стояла перед фортом „Константин“, вблизи отправительной станции, и когда было все готово, была сделана попытка повторить предыдущий опыт. Эта попытка окончилась полною неудачею, телефон на этот раз не обнаружил ни одного сигнала. Поездка была отложена.

Итак при двух различных условиях опыты дали противоположные результаты. Единственно чем оставалось объяснить неудачу второго опыта, это было то, что в этом опыте энергия, действующая на чувствительную трубку, была слишком велика.

Опыт, произведенный 1-го Июня в Физическом кабинете Минного класса, вполне подтвердил это предположение.

Две спирали по очереди посылали сигналы. Одна спираль работала на малую искру, другая на большую, и телефонный приемник, поставленный в конце комнаты, обнаруживал только сигналы, посылаемые малою энергиею.

Итак случайный факт обнаружил новое свойство чувствительной трубки, построенной А. С. Эта трубка, оказывается, от слабых импульсов тоже меняет сопротивление, но незначительно, так что не теряет способности принимать следующий импульс. Только при этих условиях возможно обходиться без сотрясателя и обнаружить посылаемые колебания на телефоне.

Чувствительность нового способа приема вскоре еще раз была подтверждена на опыте. 11-го Июня были получены первые сигналы на расстоянии 25-ти верст между фортом „Константин“ и селением „Лебяжье“. В этом опыте приемный провод был поднят при помощи змея.

14-го Июня вернулся А. С. и испытания начались в большом масштабе. К этому времени уже был готов специально назначенный для опытов миноносец 115 под командою б. лейтенанта Колбасьева. Главную береговую станцией

попрежнему остался форт „Константин“.

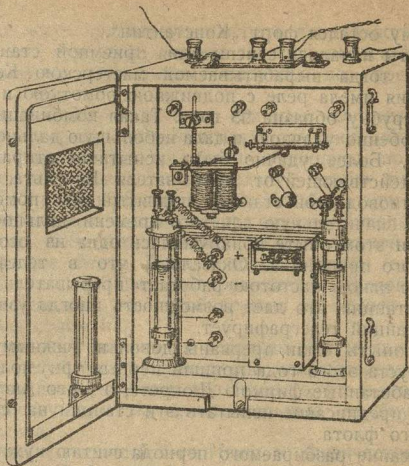
Работы начались с испытания приемной станции типа 1899 года, тогда вырабатываемой мастерскою Колбасьева. Эта станция имела реле с подвижною обмоткою и чувствительную трубку образца 98 года. Такая комбинация не оказалась особенно удачною и дала небольшую дальность около 3-х верст. Более удачно было испытание отправительной станции, действующей от прерывателя Венельта. Отправительный провод этой станции, поднятый при помощи змея, легко дал значительную для того времени дальность в 35 верст. При этом опыте обнаружилась одна из особенностей телефонного приемника. Оказалось, что в телефоне ясно слышно, с какою частотою работает прерыватель отправительной станции, что дает возможность иногда узнать, которая из станций телеграфирует.

Эти опыты были прерваны довольно важным событием. 12-го Августа этого года пришли первые три полные станции, выработанные фирмою Дюкрете; а 14-го Августа было получено предписание испытать эти станции на судах Черноморского флота.

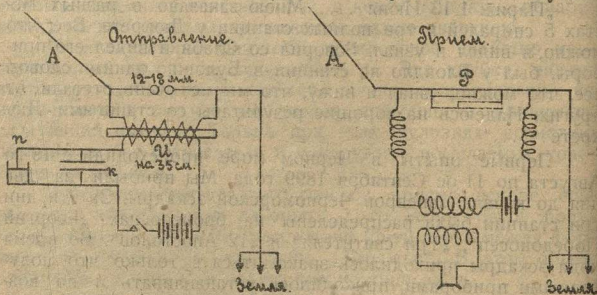
Описание разбираемого периода считаю нужным закончить небольшою выдержкою из письма А. С., характеризующею несколько результаты его первой командировки за границу:

„Париж 1/13 Июня..... Мною заказано в разных местах 5 спиралей и три полных станции у Дюкрете. Все, что можно, я видел и узнал. Говорил со Слаби и видел его приборы, был у Блондло на станции в Булони, одним словом все, что можно, узнал и вижу, что мы не очень отстали от других. Надеюсь на хорошие результаты со станциями Дюкрете.....“

Первые опыты в Черном море происходили с 19-го Августа по 11-ое Сентября 1899 года. Мы прибыли за два дня до начала маневров Черноморской эскадры. За эти дни три станции были распределены на броненосцах „Георгий Победоносец“, „Три святителя“ и „12 Апостолов“. Во время хода эскадры приходилось знакомиться с только что полученными приборами, приходилось устанавливать и по возможности испытать их в боевой обстановке во время маневров. По возвращении эскадры в Севастополь для опытов на большом расстоянии с рейда посылался минный крейсер „Сакен“.



Первая судовая приемная радиостанция
системы Стонова-Дюккета 1899 года (схема 1898 года).



Борландская установка, Анварь 1900 года.
Дальность действия 412 верста. Высота мачты 165 фт. Прием на телеграф

Севастопольская установка. Август 1901 г.

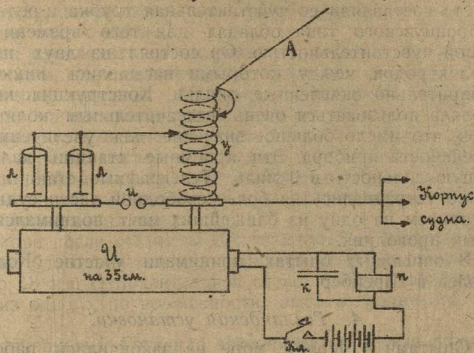


Схема I (отправит. ст.)

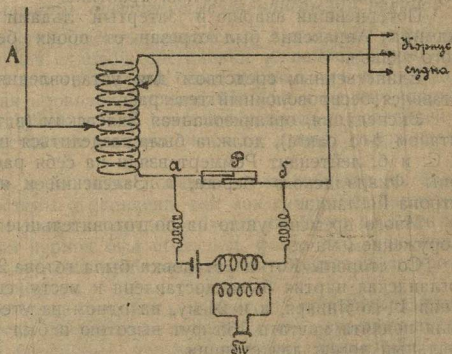


Схема II (прием на слух с резонатором).

При приеме на антенну приемная станция присоединялась между точками а и б.

Главные особенности первого типа приемной станции Дюкрете составляли ее чувствительная трубка и реле. Когерер французского типа обладал для того времени очень большой чувствительностью. Он состоял из двух никкелевых электродов, между которыми насыпались никкелевые, предварительно окисленные, опилки. Конструкция когерера позволяла пользоваться очень незначительным количеством опилок, что имело большое значение для увеличения чувствительности прибора. Эти приемные станции дали наибольшую дальность в 9 миль. Телеграфные станции обыкновенно устраивались на более свободной части судна — на юте, причем на одну из ближайших мачт поднимался ординарный проводник.

В описанных опытах принимали участие Колбасьев, Щиголев и Шрейбер.

4. Гогландская установка.

Опытами в Черном море не закончились работы по телеграфии без проводов в 1899 году. В декабре месяце неожиданно потребовалось применить для насущного дела все, что только дала 3-х летняя практика.

Потерпевший аварию и затертый льдами броненосец „Адмирал Апраксин“ был отрезан от обоих берегов Финского залива.

Единственным средством для установления сообщения оставался беспроволочный телеграф.

Экспедиция, организованная Залевским (в то время капитаном 2-го ранга), должна была разделиться на две части. А. С. и б. лейтенант Реммерт взяли на себя работы со стороны Финляндского берега, а Залевский и я со стороны острова Гогланда.

Много времени ушло на подготовительные работы над сооружением мачт.

Со стороны Котки установка была готова 20-го Января. Гогландская партия была доставлена к месту своего назначения 14-го Января, а к 24-му, на одном из утесов острова была поднята мачта в 165 фут высоту и был устроен специальный домик для станции.

25-го Января при помощи телефонного приемника станции начали обмениваться телеграммами, легко преодолевая расстояние в 41 версту через покрытую снегом поверхность. За всю свою деятельность станции отправили 440 официаль-

ных телеграмм, из которых некоторые имели до 108 слов. Эта передача продолжалась до Апреля месяца, когда броненосец был снят с камней.

Если проследить по журналу за работой станций, то станет ясным, что единственною помехою передаче были атмосферные разряды. Нередко приходилось прерывать сообщение на несколько часов, пока из приемного провода не прекращалось истечение этих разрядов. Более слабые разряды нередко путали телеграммы и заставляли повторять передачу. Действительно, простая приемная схема, действующая в то время на станциях, мало предохраняла приборы от постороннего влияния.

Вскоре после открытия действия станций обнаружилось, что самая благоприятная для передачи искра колеблется от 12-ти до 18 мм. Отправительная схема в этих опытах состояла из одного, по возможности высоко поднятого провода.

Установкою у Гогланда заканчивается первая половина работ по телеграфии без проводов; после этого эти работы вступают в новую фазу своего развития.

5. Результаты, достигнутые за описанный период.

Как известно, работы начались с выработки наиболее подходящего для судовой обстановки и наиболее мощного вибратора. И вот трехлетний опыт показал, что по возможности длинная проволока, присоединенная к одному шарикку разрядника, другой шарик которого тщательно соединен с землею, представляет наилучшую, в то время, отправительную систему.

В то же время опыт показал и слабое место ее. Энергия этой системы ограничена, так как самая благоприятная для передачи длина искры колеблется от 12-ти до 18-ти мм. За описанный период был подмечен факт, что наилучший результат получается при совершенно тождественных проводах двух станций.

Гораздо более оказалась развитою приемная система станций. Кроме выработки нового, очень чувствительного телефонного приемника, первые попытки фирмы Дюкрете конструировать станцию, назначенную для приема на телеграфный аппарат, оказались тоже очень удачными.

Лучшею чувствительною трубкою для телефонного приемника по прежнему оставалась трубка, изобретенная

Севастопольская схема № III. Август 1901г.

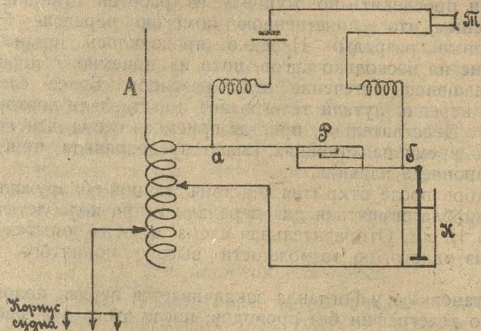
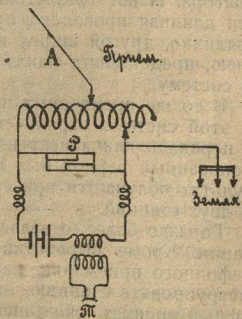
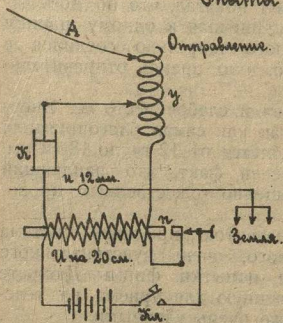
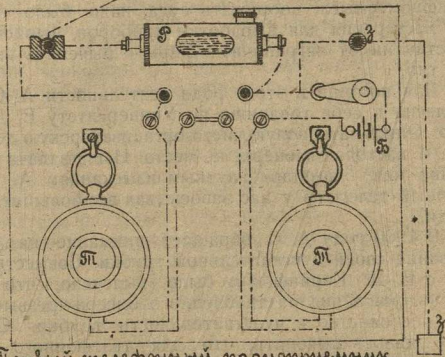
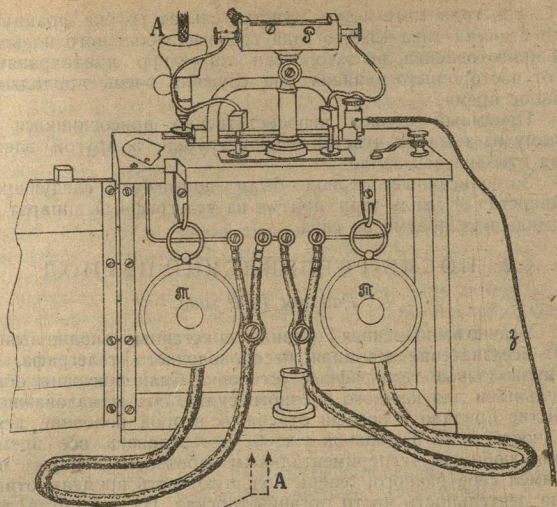


Схема приема на слух с настроенным контуром.

Схемы походной радиостанции Каспийского полка.
Опыты 1900г.-1901г.



Дальность действия 5 верст (марша 9 саек).
Прием на телефон с резонатором.



Первый телефонный радиоприемник
системы Тонев-Ридкин-Гиронский. Модель 1900 года.

А. С. три года тому назад. Чувствительная трубка французской станции типа 1899-го года требовала большого навыка для приготовления, но зато, если тщательно предохранять ее от постороннего влияния, она служила очень продолжительное время.

Приемный провод непосредственно присоединялся к одному из зажимов чувствительной трубки, а другой электрод отводился к земле.

За описанный период были достигнуты следующие дальности: 9 миль при приеме на телеграфный аппарат и 28 миль при приеме на слух.

§ 2. ПОСЛЕ-ГОГЛАНДСКИЙ ПЕРИОД.

1. Работы 1900 года.

Удачно выполненная Гогландская установка вполне выяснила все значение для моря беспроволочного телеграфа, и беспроволочные телеграфные установки были признаны обязательными для каждого военного судна. Это немаловажное событие придало и особый отпечаток второй половине деятельности А. С. Теперь он уже не мог отдавать все время своим любимым экспериментальным работам, в которых он не имел себе равного; теперь большую часть времени отнимала деятельность чисто организаторская. Надо было в телеграфном смысле вооружать суда, надо было организовывать мастерские для выработки приборов, выписывать готовые станции от заграничных фирм и выяснить из них лучший тип.

Для помощи в этого рода деятельности А. С. в 1900 г. пригласил к себе товарища по Университету Е. Д. Коринфского. Описывать новую чисто-организаторскую деятельность А. С. в настоящем очерке не место. Наша задача проследить дальше, как, благодаря научным изысканиям А. С., беспроволочный телеграф у нас завоевывал все большие и большие успехи.

В 1900 году А. С. обращает внимание на усовершенствование своей чувствительной трубки. Совместными работами с Е. Д. Коринфским было выяснено, что известная степень окисления раздробленного бисера чрезвычайно улучшает постоянство и чувствительность трубки. Среди этих работ удалось выяснить, что для телефонного приемника лучшая чувствительная трубка должна представлять из себя

целый ряд контактов между угольными электродами и тремя-четырьмя, положенными на них, стальными иголками. Такая чувствительная трубка и до сих пор употребляется в телефонном приемнике системы Попова-Дюкрете.

Затем в разбираемом году была сделана у нас первая попытка применить беспроводный телеграф для нужд сухопутной армии. Изобретенный телефонный приемник дал возможность собрать мелкие переносные станции очень удобные для восстановления сообщения между различными частями полка, для разведочной службы и в других случаях боевой обстановки. Благодаря энергии Д. С. Троицкого и командира Каспийского полка Таубе эти опыты удалось провести почти в течении трех лет и вполне выяснить все их значение. В этих опытах впервые отправительному проводу стали придавать форму буквы Г. Горизонтальная часть этого провода, требующая лишней походной мачты, значительно увеличивала энергию отправительной системы. Достигнутые результаты были подробно описаны в свое время в специально-военных журналах.

2. Опыты в Черном море в компанию 1901 года.

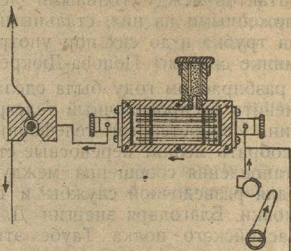
В 1901 году в области телеграфирования без проводов были достигнуты чрезвычайно важные результаты.

Сложные схемы, введенные А. С. в этом году в отправительные и приемные системы, сразу подняли дальность действия станций. Новые схемы были впервые испытаны между судами Черноморского флота и эти опыты, по полученным результатам, невольно обращают на себя особенное внимание.

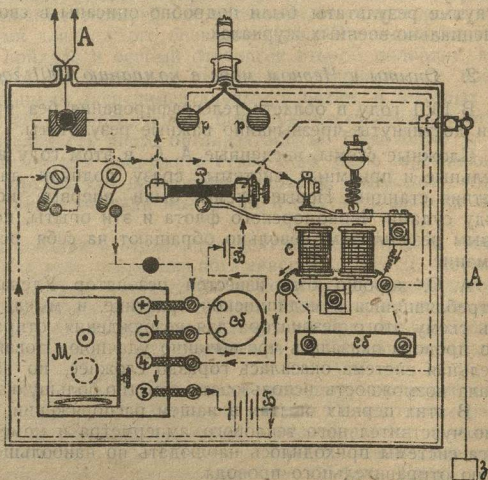
А. С. хорошо был известен резонатор Удена, давно употреблявшийся в медицинской практике, и мысль применить схему этого резонатора для возбуждения отправительного провода оказалась чрезвычайно удачною. Новая отправительная система оказалась гораздо сложнее, но зато она давала возможность использовать заметно большую энергию.

В этих первых опытах в нашем распоряжении еще не было чувствительного теплового амперметра и момент резонанса системы приходилось наблюдать по наибольшему свечению отправительного провода.

Мысль о сложной приемной схеме появилась у А. С. незадолго до производства самых опытов; ее он сообщил за



Радиокондуктор телефонного приемника модели 1900 г.
(несколько контактов между стальными шпиками и углем)



Приемная радиостанция системы Ломова-Дюкрем.
Модель 1901 года.

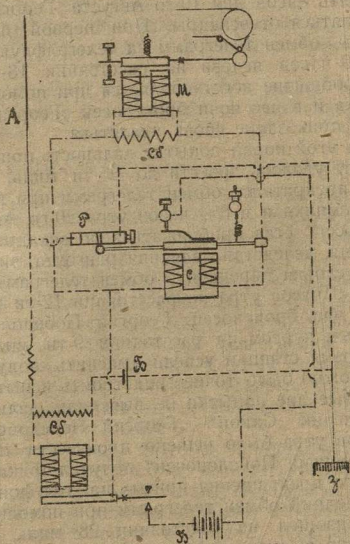


Схема к предупредительной реперной.

несколько часов до выхода практической эскадры из Севастополя в Новороссийск.

Опыты главным образом были сосредоточены на двух броненосцах: на „Георгие Победоносце“ и на „Синопе“. На обоих судах провод длиною около 120 фут имел форму буквы Г. К этим проводам были заранее подготовлены замкнутые контура, состоящие из двух параллельных лейденских банок большого размера и 5-6 оборотов резонатора.

В пять часов дня 19-го Августа „Георгий Победоносец“ стал удаляться от эскадры. При первой попытке станций разойтись, обмен телеграмм на телеграфную ленту прекратился в 9 часов вечера на расстоянии 18-ти миль. Через 2 часа сообщение восстанавливается при помощи телефонного приемника и в час ночи броненосец „Георгий Победоносец“ получает приказание снова удаляться.

При этой новой попытке дальность приема на телеграфную ленту удалось довести до 25-ти миль. На расстоянии 39 миль прекратился обмен телеграмм при помощи телефонного приемника и в 6½ часов утра 20-го Августа „Георгий Победоносец“ стал приближаться к эскадре. С поворотом броненосца, вследствие влияния рангоута, значительно ухудшились условия передачи и обмен телеграмм восстановился только в 9 часов утра на расстоянии 12-ти миль.

С 9 час. броненосец „Георгий Победоносец“ идет параллельным курсом на расстоянии 9-ти миль от эскадры. За это время станции успели выяснить полученные результаты и можно было точнее подстроить испытываемые системы.

Первые две попытки не выяснили дальности действия в направлении „Синоп“—„Георгий Победоносец“, и потому в 11 часов утра было решено произвести последнее испытание. „Георгий Победоносец“ получил приказание удаляться до полного прекращения приема на телефонный приемник.

Последний обмен телеграмм при помощи этого приемника произошел на расстоянии 28 миль, далее передача идет только в одну сторону.

В 4 часа дня, когда эскадра входила на Новороссийский рейд, на станции „Георгий Победоносец“ на расстоянии 50-ти миль обнаружилось ухудшение приема. Прием вскоре снова восстановился и начал ослабевать только в 6 часов вечера на расстоянии 70-ти миль. На расстоянии 80-ти миль передача окончательно прекратилась и броненосец „Георгий Победоносец“, выполнив свою задачу, пошел

на присоединение к эскадре. В этом опыте еще резче обнаружилось ухудшение передачи при приближении судов. Прием телеграмм возобновился на расстоянии 38 миль. В 4 часа ночи 21-го Августа броненосец „Георгий Победоносец“ бросил якорь в Новороссийской бухте. В описанных опытах, которые пришлось вести без перерыва в течении 36 часов, принимали участие б. лейтенанты Берлинг и И. И. Степанов.

Итак сложные схемы, введенные А. С. в этом году, сразу подняли дальность передачи для приема на телеграфный аппарат до 25 миль, а для телефонного приемника до 60-ти миль.

Из Новороссийска А. С. должен был уехать в Ростов-на-Дону для установки двух станций, по приглашению комитета Донских гирл.

3. Последние работы А. С. по телеграфии без проводов.

Начиная с 1902 года новая педагогическая деятельность и заботы по выделке новых станций и по вооружению ими судов почти совсем отвлекли А. С. от опытных исследований.

В 1902 году в приемной станции А. С. было введено последнее усовершенствование, значительно поднявшее ее чувствительность. В Декабре этого года А. С. получил от Дюкрете новую чувствительную трубку с серебрянным порошком и стальными электродами. Эта трубка требовала несколько десятых вольта и потому в схему станции пришлось ввести потенциометр. Таковы главные особенности приемной станции последнего типа, значительно поднявшие ее постоянство и чувствительность.

К этому времени задача опытных исследований слишком осложнилась. Необходимо было выяснить лучшую форму судовой сети и, хотя бы приблизительно, определить период и характер излучаемых ею колебаний; далее необходимо было изучать условия окружающей местности, препятствующие передаче и все это уже требовало целой системы станций и значительного, вполне подготовленного личного состава.

Поэтому с 1903 года опыты по телеграфии без проводов почти исключительно сосредоточиваются в Учебно-Минном отряде Балтийского флота и 8 станций этого отряда, параллельно с обучением личного состава, с этого года начинают выяснять целый ряд вопросов практического телеграфирования.

В компанию 1903 года суда Минного отряда были вооружены лучшими, только что сконструированными станциями последнего типа. Подготовительные работы к испытанию этих станций были закончены 4-го Июля, а на следующий день был назначен первый дальний рейс. К этому рейсу приехал А. С. и лично взял на себя руководство опытами. Одна из испытываемых станций была установлена на острове Тупорансари, а другая — на минном крейсере „Посадник“.

Погода 5-го Июля ясная и безоблачная благоприятствовала опытам. „Посадник“ около 9-ти часов остановился около береговой станции и подстроил свою приемную станцию. В 10 часов были выверены часы и начался опыт. „Посадник“ взял курс SW и, делая 6 узлов, отходил от берега. Длина искры на обоих станциях была $2\frac{1}{2}$ сантиметра. В час дня, когда между станциями было расстояние около 20-ти миль, длина искры была увеличена до $3\frac{1}{2}$ см и обмен телеграмм происходил без всяких затруднений. „Посадник“ сообщал о всех встречных судах и о своем курсе, а береговая станция репетировала полученные телеграммы. В 2 часа 30 минут с расстояния 30-ти миль с „Посадника“ сообщили, что виден Гогланд. Через час на „Посаднике“ переменили чувствительную трубку и опыт продолжался с тем же успехом. Около 5-ти часов „Посадник“ обогнул северную сторону Гогланда и через полчаса, с расстояния 53 мили, на береговой станции была получена последняя связанная телеграмма. Прием телеграмм на „Посаднике“ продолжался еще дольше. „Посадник“ получил последнюю телеграмму в 7 часов с расстояния 68 миль. Лучшего результата для приемной станции трудно было ожидать. Ее чувствительность теперь сравнилась с чувствительностью телефонного приемника.

Описанный рейс был последний опытный рейс, в котором принимал участие А. С. В последние годы он мог только зимою уделять нам несколько дней, чтобы прочесть свой краткий курс.

С 1904 года в области телеграфии без проводов начинают появляться целый ряд измерительных приборов, давших возможность из этой области выделить новую чрезвычайно важную „измерительную часть“. Эта часть сразу поставила испытания на твердую почву, и дальнейшие успехи телеграфии без проводов стали вполне обеспеченными.

Среди вновь появившихся измерительных приборов особенно выделяется прибор А. С., назначенный для измерения емкости судовых сетей. Этот прибор, измеряющий малые емкости с большою точностью, был дан нам А. С. для испытания летом 1905 года, когда он сам был весь поглощен новыми исследованиями над затуханиями колебаний.

Но смерть неожиданно прервала в самом разгаре почти десятилетнюю деятельность в новой, им самим созданной, области, и мы навсегда потеряли блестящее, как и все другие, решение последней темы покойного.

Направляемый радиоприем.

(Обзор систем направляемого радиотелеграфного приема).

В. И. Баженова. Ч. РОРИ.

Доложено в заседании РОРИ 1 окт. 1919 г.

СОДЕРЖАНИЕ: Определение понятия, цель установки и случаи применения на практике ориентированного радиоприема.

ГЛАВА 1. Системы, основанные на явлениях электрической асимметрии окружающего приемную радиостанцию пространства: преломления, отражения или экранирования проходящих электромагнитных волн.

ГЛАВА 2. Изогнутая антенна Маркони; специальные применения ее к цели ориентированного приема.

ГЛАВА 3. Система горизонтальных (слабо наклонных) антенн и производимые таких систем.

ГЛАВА 4. Системы, основанные на интерференции колебаний, возникающих в двух или нескольких элементарных антеннах. Теория интерференции колебаний в двух элементарных антеннах и для общего случая 3, 4... и т. д. пар связанных антенн. Исторические данные. Радиогониометр, его практические применения. Односторонняя ориентированная приемная антенна. Проект радиофазометра. Основы проектирования систем 4 класса.

ГЛАВА 5. Прием замкнутым контуром. Первоначальные опыты Пикарда, Де-Фореста и других. Работы Брауна. Способ ориентированного радиоприема, предложенный автором; результаты применения его на практике.

10. В специальной радиотелеграфной литературе как русской, так и иностранной, до сих пор не имеется отдельных изданий, посвященных вопросам ориентированного приема. Таковых специальных брошюр не имеется даже по вопросу ориентированной радиотелеграфии вообще. Во всех же напечатанных общих руководствах и курсах радиотеле-

графии ориентированному приему отведено не более 10-15 страниц.¹⁾ Между тем, в журнальной литературе разных эпох и различных государств уделено ориентированной радиотелеграфии не мало оригинальных и компилятивных работ. За последние 20 лет можно насчитать таких статей всего до 80. Предлагаемая работа представляет собой попытку систематизировать и классифицировать по собранным литературным материалам и по собственным изысканиям все способы ориентированного радиоприема, применявшиеся на практике со времени возникновения радиотелеграфии.

2°. Установкой ориентированного радиотелеграфного приема следует считать всякую систему радиотелеграфных аппаратов, обладающую способностью поглощать электромагнитные волны, приходящие по разным азимутальным направлениям и с различной интенсивностью. Условием, необходимым и достаточным для осуществления ориентированного приема, является асимметрия радиотелеграфного устройства (в частности антенны или противовеса) по отношению хотя бы одной из азимутальных плоскостей в месте данной установки.

В силу такого положения общим (неориентированным) радиоприемом обладают лишь те радиостанции, поглощающие волну аппараты которых (в частном случае антенны) симметричны относительно любой (вертикальной) плоскости симметрии. Такого типа радиостанциями являются радиоустановки, имеющие антенну в виде одиночного вертикального проводника (простейшую вертикальную антенну); установкой общего, неориентированного приема приближенно можно считать также и зонтичную антенну с большим числом равномерно расходящихся ребер, антенну вида опрокинутого конуса и т. под.

Исходя из высказанного определения, большую часть современных радиостанций следует отнести к устройствам ориентированного приема (—передачи). На практике, однако, термин „ориентированная радиоустановка“ обыкновенно понимается значительно уже: к группе приемных (или передающих) радиостанций направляющего действия принято относить особые характерные системы, в которых асимметрия

¹⁾ Наиболее полно разработана названная тема в книге Рейна (1917 г., посмертное издание):

„Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie“.

поглощения (или излучения) выражена в особенно резкой форме.

30. Главнейшие применения ориентированного радиоприема следующие.

1) *Радиогониометрия*: определение направления передающих радиостанций (точнее выражаясь: определение фронта приходящей электромагнитной волны). В мирное время это применение имеет большое значение для определения направления и местоположения движущейся радиоустановки (морского или воздушного корабля), а также для самоопределения подвижной станцией ее географического положения.

В военное время радиогониометрия имеет огромное значение для целей военной разведки, определения числа и положения радиостанций противника; радиогониометрия занимает первое место в новой, возникшей за время войны, отрасли военно-разведочного дела, „радиослежке“.

Рациональная радиогониометрия практически может быть осуществлена лишь помощью ориентированного радиоприема (а не способами, основанными на изменении силы тока в приемной антенне в зависимости от расстояния ее от передающей радиостанции).

2) *Избирательный прием*: имея установку ориентированного приема, возможно из целого ряда радиостанций, одновременно передающих даже одной волной и одним тоном (но расположенных в различных азимутальных плоскостях по отношению к приемной радиостанции), выделять работу только той из них, с которой необходимо вступить в радиосвязь в данный момент. Для случая концерта радиостанций, равно отстоящих (приблизительно) между собою и работающих одной волной и одним тоном, устройство ориентированного приема является единственным возможным средством для избирательного приема.

Профессор Виртц в своем предисловии к посмертному изданию книги Рейна: „Lehrb. d. dr. Tel. u. Tel.“, 1917 г., на странице 8-9, указывая, что при конструировании современных приемных радиоустановок стремятся удовлетворить двум основным требованиям: 1) подвести к волноуказателю возможно большую часть энергии высокой частоты, принятой антенной, 2) самой электрической схемой приемного устройства обезопасить последнее от умышленного или неумышленного мешания приему сигналов, производимого посторонними источниками электромагнитных возмущений, — так отзывается

о применении ориентированного приема в качестве схемы избирательного приема: „в виду тех или иных недостатков других схем избирательного приема *следует войти в более тщательное рассмотрение ориентированной радиотелеграфии, которой должно предсказать большое будущее*“.

3) В связи с избирательностью приема, обеспечивающей свободу от мешаний при работе прочих радиостанций, при ориентированном приеме замечается *значительное уменьшение мешающего действия атмосферных разрядов*—следовательно достигается большая уверенность и надежность приема¹⁾.

4) *Множественный радиоприем*: при применении, в общем случае, на одной и той же станции различно ориентированных приемников, возможно одновременно принимать волны с различных направлений, составляющих одно с другим некоторый угол; величина этого угла может служить характеристикой совершенства направляющего действия приемника.

5) *Дуплекс-радиотелеграфия*: (встречная работа двух радиостанций): ориентированный (вспомогательный) приемник может быть установлен вблизи передающей антенны и ориентирован так, чтобы нейтрализовать действие передатчика на главный приемник, давая тем самым последнему возможность производить, *одновременно с работой передатчика этой станции, прием волн от дальних радиостанций*.

Для пояснения такого применения ориентированного приема, приведем ниже одну из схем дуплекс-радиотелеграфирования, предложенную Икльзом еще в 1909 году.

1) Насколько практически важна установка, обладающая наибольшей свободой от мешающего действия других станций и особенно атмосферных разрядов, показывает тот факт, что в июне и июле 1916 г. американские телеграфные агентства, корреспондировавшие из Америки в Германию при посредстве мощных радиотелеграфных станций в Сайвилле и Тукертоне, несколько раз принуждены были делать объявление о временном прекращении приема телеграмм: причиной служили уменьшение скорости передачи и необходимость многократных повторений вследствие нарушений, вызываемых атмосферными влияниями.

На I-м Всероссийском Съезде военных радиотелеграфистов 1917 г. Р ж и м о в с к и м был приведен случай из практики, когда полевая радиостанция не могла принимать из-за атмосферных разрядов, в то время как ориентированный приемник (рамка), стоявший под металлической крышей, почти не чувствовал этих разрядов. (Кроме преимущества ориентированного приема здесь играло роль и экранирующее действие крыши).

Относительно низкая горизонтальная антенна (балансир) RB (черт. 1 стр. 290) на приемной станции радиоустановки (1) направлена перпендикулярно отправительной антенне S той же установки (1), при чем этот балансир RB ориентирован приблизительно под прямым углом и к главной приемной антенне RA . Эта последняя в свою очередь установлена параллельно к упомянутой отправительной антенне S и направлена в сторону дальней (корреспондирующей) радиостанции, (T), как показано на чертеже. Обе антенны RA и RB являются установками для ориентированного приема, при чем антенна RA обладает преимущественным поглощением волн в направлении TRA , а антенна RB — в перпендикулярном к TRA — именно направлении SRB .

Антенны RA и RB имеют каждая по катушке самоиндукции, связанной с детекторной цепью; при этом соединения и устройства этого комбинированного приемника таковы, что действия, производимые в главной приемной антенне RA радиопередатчиком S вполне нейтрализуются эффектами, производимыми последним же в вспомогательной антенне — балансире RB . Итак, когда работает передатчик S , детектор практически совершенно на его работу не реагирует. Если же работает дальняя станция T , то электромагнитные волны, излучаемые последней, значительно сильнее действуют на главную приемную антенну RA , чем на балансир RB , вследствие чего начинает функционировать детекторная цепь, и при помощи комбинации ориентированных приемных антенн RA и RB возможны на радиоустановке (1) одновременно и прием от дальней радиостанции T , и передача отправителем S (на эту же радиостанцию T) радиосигналов.

4°. Почти одновременно с возникновением радиотелеграфа, как способа беспроводной передачи сигналов на расстояние, ученые и техники разных стран стали стремиться к возможности устройства ориентированных передачи — приема. Преимуществами ориентированного приема в частности считалось (Ценнек, Този) уже тогда: 1) осуществление избирательного приема и 2) применение направленного приема для определения направления и положения передающей радиостанции. Для дальнейшего детального рассмотрения всех систем ориентированного радиоприема представляется удобным разбить последние на следующие пять классов:

1 класс: первые экспериментаторы пытались, под влия-

нием общности природы световых и электрических волн, устроить ориентированный радиоприем, основанный на явлениях отражения, преломления и экранирования волн (электрической асимметрии в месте установки радиоприемника). Первой датой ориентированного приема этого класса следует считать 1898 год, когда был заявлен патент Блохмана на ориентированную установку, построенную на принципе преломления электромагнитных волн.

2 класс: тип изогнутых Г-образных антенн и производные этого класса. Применение изогнутой антенны, впоследствии неправильно получившей название антенны Маркони, для ориентированного приема осуществлено на самом деле впервые (по Эрскин-Мёррей) еще в 1900 году Гарсиа. Маркони же проделал исчерпывающие опыты с такого рода антенной лишь в 1905 году.

3 класс: горизонтальные или слабо наклонные антенны. Направляющее действие наклонных или горизонтальных антенн, представляющих в простейшем случае проводник, слабо наклонный или параллельный поверхности земли, впервые обнаружил опытами в 1902 году (патент 1903 года) Браун. Хорошо известная русским военным специалистам приемная радиокompасная станция, построенная Военной Электротехнической Школой, является одной из представительниц этого класса ориентированных приемных радиостановок.

4 класс: комбинированные антенны, построенные на принципе интерференции колебаний, возбуждаемых проходящей электромагнитной волной в двух или нескольких элементарных связанных вертикальных антеннах. Известный радиотелеграфистам практикам приемный радиогониометр Беллини и Този относится к этому же классу. Антенну, построенную на принципе интерференции волн в таких элементарных антеннах, первым предложил Броун в 1899 году (английский патент № 14449).

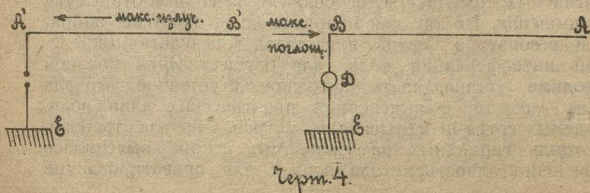
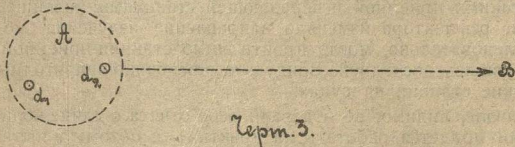
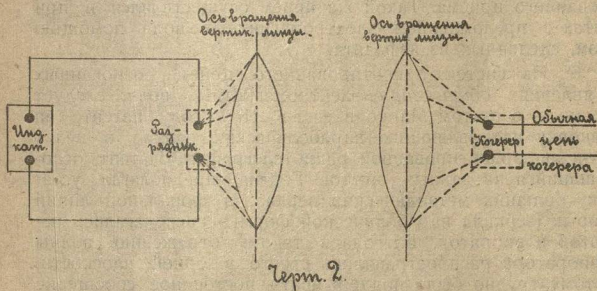
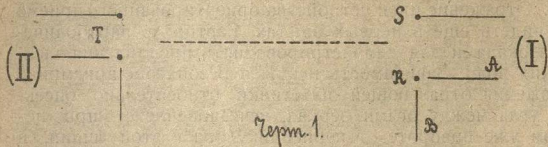
5 класс: устройства ориентированного приема помощью замкнутого контура. Первым, взявшим патент на устройство ориентированного приема помощью замкнутого контура следует считать Де-Фореста (американский патент 1904 г. № 771819). К одному из основных типов этого класса антенн принадлежит также достаточно известная русским радиотехникам вращающаяся приемная рамка.

5°. Отражение идеи устройства ориентированного приема можно видеть еще в первых опытах Гертца с параболическими зеркалами для демонстрирования и преломления электрических волн. Зависимость искры в резонаторе-приемнике от положения отражающей пластинки относительно бисектриссы угла между осями зеркал, исчезновение ее при небольшом уже повороте от перпендикуляра к этой линии, в сущности говоря, уже являлись признаками устройства ориентированного приема. Такой же прием осуществлялся и при опытах с преломлением электромагнитных волн помощью призм, сделанных из асфальта.

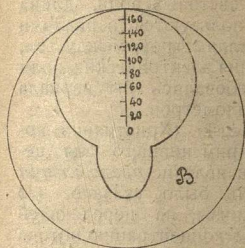
6°. Из систем ориентированного приема, основанных на явлениях *отражения* электромагнитных волн, следует упомянуть о взятом Маркони еще в 1897 году патенте на установку направляющих параболических зеркал в целях получения ориентированной радиотелеграфии. Патент, основывавшийся на данных опытов Гертца, предполагал установку больших металлических зеркал, в фокальной линии которых (зеркала параболической формы) располагались резонатор и вибратор. Благодаря такому отражению, волны от вибратора распространялись строго в одной плоскости. Поэтому трудно было поддерживать постоянное сообщение между такими приемной и передающей станциями: малейшее движение рефлектора изменяло направление излучения, которое, следовательно, могло пройти мимо станции приемной, не коснувшись последней. Ввиду этого особенно непригодны были такие станции на судах.

Вначале, видимо, не отдавали себе отчета о длине волн, которыми придется работать на практике, а потому и пытались применить, оказавшиеся вполне успешными в опытах Гертца с *малыми* длинами волн, методы концентрации электромагнитных возмущений, основанные на законах отражения и преломления. Но так как направляющее действие вибратора и резонатора Гертца представляет результат определенной интерференции волн, для осуществления которой необходимо устанавливать фокусное расстояние зеркала равным $\frac{1}{4}\lambda$, то, с выяснением практических длин волн, измеряемых сотнями и тысячами метров, зеркала требовались столь громадных размеров, что вскоре выяснилась полная непригодность метода зеркал для ориентированной

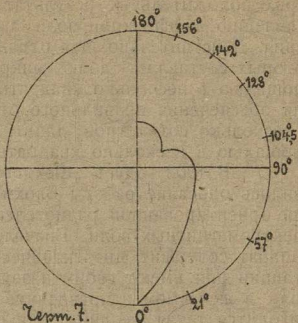
К эталю В. И. Васильева.



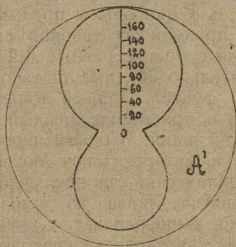
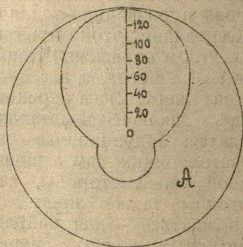
К маме В. И. Тарасова.



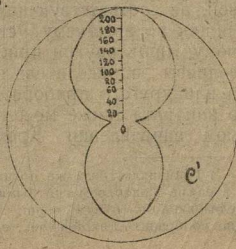
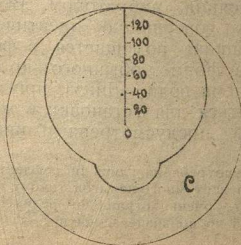
Черт. 5.



Sept. 7.



Зертн. 6.



радиотелеграфии. Получавшиеся же при этих опытах некоторые положительные результаты следовало всецело отнести к явлению диффракции волн, а не их отражения и преломления. Действительно, для отражения световых волн, длина которых составляет долю микрона, пользуются зеркалами площадью в несколько квадратных миллиметров; между тем, для обеспечения правильного отражения электрических волн в несколько сот метров длины потребовались бы зеркала площадью в несколько квадратных километров.

7°. В 1902 году в „Elektrotekn. Tidskr. (Христиания) появилось описание работы Блохмана, применившего для целей ориентированной радиотелеграфии явление *преломления* электромагнитных волн. Вначале лишь было указано, что аппарат содержит диэлектрические линзы; на передающей станции они имеют своим назначением концентрацию потока волн в желаемом направлении. На приемной же станции находится такая же линза или система линз, как и на передающей станции. Все устройство, пишет Блохман, аналогично обычному прожектору¹⁾.

Блохман опыты преломления волн производил с длинной призмой из твердой смолы. Основание этой призмы имело стороны, равные 1,2 метра, с углом отражения приблизительно 30°; высота такой призмы—1,5 метра, а вес ее—1200 фунтов. Полный агрегат состоит (черт. 2) из передатчика и приемника, каждый из которых заключен в металлический ящик. В одном ящике находятся: индукционная катушка, батарея, ключ Морзе и вибратор; ящик сам сплошь металлический, за исключением одной своей стороны, где вставлена линза из смолы (пригодны также линзы из воска, канифоли и т. д.), могущая вращаться — для направления сигналов, излучаемых поставленным в ящик перед линзой, на соответствующем расстоянии, вибратором. Второй ящик по внешнему устройству совершенно идентичен первому; лишь внутри приемного ящика помещается в фокусе линзы „определитель волн“, в форме обычного когерера или другого прибора для приема волн. Линза приемного аппарата также может вращаться для установки в желаемом направлении. Кроме того, предусмотрена и иная

¹⁾ Гранвилль тогда же полагал, что употребление линз (и рефлекторов) в связи с электромагнитными волнами дает много невыгод такому параллелизованному пучку волн: он будет очень ограничен радиусом; трудно вообразить такой пучек, следующий по кривизне земли и т. д.

конструкция: линзы остаются неподвижными, а поворачиваются (вокруг вертикальной оси) самые ящики. Для облегчения установки линзы под требуемым углом желаемого направления, устроены на рычагах, связанных с линзами, маленькие телескопы—„отыскиватели направлений“. Обычно, корреспондирующая станция предварительно отыскивалась в подзорную трубу, а затем уже помощью особого приспособления устанавливались по желаемому направлению и самые ящики с аппаратами. Район действия аппаратов Блохмана не так велик, как у обычных аппаратов с заземленными системами—вибратора и резонатора; на зато „исключает большое количество мешаний, возникающих при атмосферных изменениях, которым так подвержены прежние системы“. Кроме того, описанная система не нуждается в высоких мачтах, что позволяет установить ее скрыто и дает возможность осуществлять произвольно точный избирательный прием—передачу. Блохман в заключении говорит, что простая двояковыпуклая чечевица вовсе не является единственно пригодным прибором для конструкции; основываясь на однородности явлений световых и электромагнитных волн, Блохман полагает, что все известные оптические методы для усиления и концентрации лучей с успехом могут быть применены к его системе. Обе линзы (верхнего и нижнего ящиков) соединены системой рычагов, так что они могут двигаться независимо от ящиков и согласованно—приемная и передающая одновременно; благодаря этому обе линзы устанавливаются точно в одном и том же азимуте. (В другой конструкции его применено независимое вращение линз).

Хотя по имеющимся сведениям, в 1903 году Блохману удалось получить благоприятные результаты на расстоянии до 15 километров (диаметр чечевицы—3 см), но понятно, что ни по длине волн, ни по способу отыскивания направления станций метод Блохмана не применим на практических, даже малых расстояниях.

8°. Повидимому на том же явлении отражения или преломления электромагнитных волн пытался обосновать Черновский в 1910 году приспособление для отыскивания направления электрических волн. Судя по краткому и неясному описанию патента (без схем; иных данных в литературе не имеется), в этом приспособлении помощью определенной волнособирательной системы достигается то, что приходя-

щие волны собираются вблизи фокуса, где и действуют на детектор. При таком устройстве применяются две пары совершенно одинаковых детекторов, расположенных — одна пара по оси собирательной системы, лежащей в горизонтальной плоскости, другая — в вертикальной плоскости симметрично оси. При внеосной сходимости лучей волны и обусловливаемом этим — различным по силе действия на элементы собирательной и детекторной систем требуется определенный общий поворот всего устройства — для достижения одинаковой реакции обоих пар детекторов; этот угол поворота, в свою очередь, определяет отклонение приходящей волны от первоначального положения системы. В литературе совершенно не имеется данных о практическом, хотя каком либо, осуществлении такой идеи.

9°. Еще менее удачны были попытки (правда, немногочисленные) использовать явление экранирования электромагнитных волн для ориентированной радиотелеграфии. Это, так сказать, „отрицательное“ ориентирующее действие: ориентировка достигалась здесь не за счет усиления излучения или поглощения электромагнитных волн в определенном направлении (как то происходит во всех иных ориентированных радиоустановках), а в создании в известной зоне вокруг передающей или приемной радиостанции преград, препятствующих распространению энергии (для случая ориентированной передачи) или приему энергии (для случая ориентированного приема) в нежелательном направлении. В целях достижения посылки электромагнитных волн лишь в определенном направлении, Ценнек еще зимой 1899 года поставил ряд опытов на опытных станциях в Куксгевене, желая использовать явление экранирования металлами приходящих электромагнитных волн. В A (черт. 3) находилась передающая станция, в B — приемная; расстояние — 9 километров.

В A были установлены две параллельных вертикальных антенны, в 30 метров высотой каждая, на расстоянии 4 метров одна от другой и почти по направлению AB .

Результаты опытов:

d_1 передает, d_2 — не заземлена, в B прием хорош.

d_1 „ „ „, d_2 — заземлена, в B приема нет.

d_2 „ „ „, d_1 — заземлена, в B прием хорош.

Вывод, сделанный Ценнеком: можно преградить распространение волн в известном направлении, если перед антенной и параллельно ей поставить другую заземленную антенну.

10°. Небесинтересны для практиков вывод и заключение, к которым пришел еще в 1905 году Закс, проделавший ряд опытов по экранированию волн:

1) деревья поглощают и отражают электромагнитные волны; если они находятся между аппаратами, то ослабляют передачу, если сзади, то при известных условиях может быть результирующее усиление вследствие образования стоячих волн;

2) провода, лежащие перпендикулярно линии передатчик-приемник, не оказывают вовсе действия на передачу; если же они вдоль линии передачи, то усиливают передачу;

3) параллельные антенне провода экранируют тем лучше, чем лучше они заземлены; незаземленный же параллельный провод оказывает только слабое ослабляющее действие (подтверждение вывода Ценнека);

4) если находятся вблизи антенны мачты и другие проводники, то рекомендуется хорошо изолировать их от земли, при чем всячески избегать резонанса в этих проводниках с используемыми волнами¹⁾.

11°. Заключение: системы ориентированного приема описанного класса, основанные на явлении электрической асимметрии окружающего приемную радиостанции пространства, получившие некоторое распространение в период 1897—1905 г.г., имеют ныне лишь исторический интерес, так как для рационального использования явлений отражения и преломления при применяющихся в радиотелеграфии длинах волн потребовались бы отражающие, преломляющие и экранирующие зеркала, линзы и т. под. аппараты размером в несколько квадратных километров. Направляющее действие радиосистем, основанных на явлениях отражения и преломления, не зависит от свойств почвы в месте установки такой радиостанции.

Главнейшие литературные источники (кроме указанных выше в тексте).

¹⁾ Интересующихся вопросом экранирования волн, взаимного усиления и ослабления приема и передачи в зависимости от условий резонанса в нескольких, расположенных в одном пункте антеннах, отсылаем к следующим статьям: Meslin („Comptes Rendus“, 17 февр. 1913 г.), Rothé (ibid., 10 марта 1913 г.) и Pickard („Electrical World“, 21 сентября 1907 г.).

9°. Еще менее удачны были попытки (правда, немного численные) использовать явление *экранирования* электромагнитных волн для ориентированной радиотелеграфии. Это, так сказать, „отрицательное“ ориентирующее действие: ориентировка достигалась здесь не за счет усиления излучения или поглощения электромагнитных волн в определенном направлении (как то происходит во всех иных ориентированных радиоустановках), а в создании в известной зоне вокруг передающей или приемной радиостанции преград, препятствующих распространению энергии (для случая ориентированной передачи) или приему энергии (для случая ориентированного приема) в нежелательном направлении. В целях достижения посылки электромагнитных волн лишь в определенном направлении, Ценнек еще зимой 1899 года поставил ряд опытов на опытных станциях в Куксгевене, желая использовать явление экранирования металлами проходящих электромагнитных волн. В *A* (черт. 3) находилась передающая станция, в *B*—приемная; расстояние—9 километров.

Результаты опытов:

d_1 — заземлена, в B приема нет.

Вывод, сделанный Ценнеком: можно преградить

294

10°. Небесинтересны для практиков вывод и заключение, к которым пришел еще в 1905 году Закс, проделавший ряд опытов по экранированию волн:

1) деревья поглощают и отражают электромагнитные волны; если они находятся между аппаратами, то ослабляют передачу, если сзади, то при известных условиях может быть результирующее усиление вследствие образования стоячих волн;

2) провода, лежащие перпендикулярно линии передатчик-приемник, не оказывают вовсе действия на передачу; если же они вдоль линии передачи, то усиливают передачу;

3) параллельные антенне провода экранируют тем лучше, чем лучше они заземлены; незаземленный же параллельный провод оказывает только слабое ослабляющее действие (подтверждение вывода Ценнека);

4) если находятся вблизи антенны мачты и другие проводники, то рекомендуется хорошо изолировать их от земли, при чем всячески избегать резонанса в этих проводниках с используемыми волнами¹⁾.

11°. Заключение: системы ориентированного приема описанного класса, основанные на явлении электрической асимметрии окружающего приемную радиостанции пространства, получившие некоторое распространение в период 1897—1905 г.г., имеют ныне лишь исторический интерес, так как для рационального использования явлений отражения и преломления при применяющихся в радиотелеграфии длинах волн потребовались бы отражающие, преломляющие и экранирующие зеркала, линзы и т. под. аппараты размером в несколько квадратных километров. Направляющее действие радиосистем, основанных на явлениях отражения и преломления, не зависит от свойств почвы в месте установки такой радиостанции.

Главнейшие литературные источники (кроме указанных выше в тексте).

¹⁾ Интересующихся вопросом экранирования волн, взаимного усиления и ослабления приема и передачи в зависимости от условий резонанса в нескольких, расположенных в одном пункте антеннах, отсылаем к следующим статьям: Meslin („Comptes Rendus“, 17 февр. 1913 г.), Rothé (ibid., 10 марта 1913 г.) и Pickard („Electrical World“, 21 сентября 1907 г.).

Pochin. („Electrician“, 51, 19 Июня 1903). Разбор оптической системы Блохмана.

Переводная заметка о системе Блохмана — („Почтово-телеграфный журнал“, 1904).

Jentsch. Telegraphie und Telephonie ohne Draht (отдел второй), Берлин, 1904.

Zacharias und Heinicke. Praktisches Handbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Вена, 1908 (глава 4).

Д. М. Соколов. („Вопросы физики“, 1909 г.) Обзор способов ориентированной радиотелеграфии.

ГЛАВА II (2-ой класс).

12°. Ввиду широкого распространения в России изогнутых антенн и производных этого класса, как на местных, так и на полевых радиостанциях, ниже приводится возможно полное описание опытов, произведенных с такими антеннами в целях ориентированного приема и излагается ряд теорий направляющего приемного действия изогнутых антенн. Не говоря уже о том, что большинство этих теорий появляется в русском изложении впервые, последовательное помещение их не безинтересно уже потому, что познакомит читателя с попытками ученых объяснить один и тот же резко выраженный и всеми наблюдаемый факт с самых разнообразных точек зрения.

А. Описание опытов, произведенных с антеннами типа изогнутых, как ориентированными приемниками.

13°. Несмотря на установившееся в практике радиотелеграфа название „изогнутая антенна Маркони“, честь изобретения и первого применения такой антенны для ориентированного приема и передачи принадлежит французу Гарсиа. Последний с успехом работал такими антеннами еще в 1900 году близ Дижона (французский патент 1900 г., № 301264 и американский—1905 г. № 795762). Он наблюдал, между прочим, изменение излучения изогнутой антенны, как функцию угла и нашел, что прием не мог производиться на станциях, удаленных на 45° от положения максимума.

14°. Применение изогнутой антенны для ориентированного приема электромагнитных волн было *вновь* предложено в 1904 г. Де-Форестом, показавшим, что наибольшее действие волноуказателя *D* (черт. 4 стр. 290), введенного в верти-

кальную часть *BE* этой системы, имеет место при направлении волн, отмеченном на чертеже стрелкой. Де-Форест в письме в редакцию „The Electrician“, ссылаясь на свой американский патент от 11 окт. 1904 г. за № 771819, претендует на приоритет в открытии направляющего действия изогнутой антенны „Маркони“. Такие антенны он, Де-Форест, монтировал на вертикальной оси и употреблял их в качестве „локализаторов“ или отыскивателей направления источника волн, при чем направляющие свойства горизонтального (или приблизительно горизонтального) провода, заземленного на одном конце или не заземленного, при соответствующем приемном устройстве, были открыты, по утверждению Де-Фореста, им еще за год до получения патента¹⁾.

15⁰. В 1906 году Маркони сделал свой знаменитый доклад перед Королевским Обществом в Лондоне: „О методах, при которых излучение электрических волн может быть сосредоточено преимущественно в определенных направлениях, и при которых способность к приему электромагнитных волн на данной приемной антенне ограничивается условием поступления электромагнитных волн с определенных направлений.“²⁾ В этой работе Маркони, указывая, что при изогнутой антенне его системы максимальное излучение достигается в направлении *AB* (черт. 4), а минимальное под углом приблизительно 100° в обе стороны от плоскости *A'B'*, переходит к условиям приема такой антенной, при чем выражает результат своих наблюдений в таких словах: „Если горизонтальный проводник достаточной длины расположен на коротком расстоянии от земли и соединен на одном конце через соответствующий детектор с землей, то такая антенна будет принимать с наибольшей силой только тогда, когда передатчик расположен в вертикальной плоскости вышеупомянутого горизонтального проводника и в таком направлении, чтобы соединенный с детектором и землей конец антенны первым встречал приходящую волну. Если же такой горизонтальный проводник вращать в горизонтальной плоскости вокруг его заземленного конца, то может быть определено местонахождение или направление передающей станции по изменению интенсивности приема.“ В опытах Марко-

1) По свидетельству Ценнека (Lehrbuch), такие антенны, как ориентированные приемники, употреблялись еще в 1901 году.

2) The Electrician, 4 мая 1906 года.

ни были применены два типа антенн: изогнутые и простые вертикальные. Испытания эти в части, касающейся ориентированного приема, дали следующие результаты (как детектор служили: для коротких расстояний термогальванометр Дудделя, для больших — магнитный детектор).

а) 1-ая серия опытов. Изогнутые антенны у передатчика и приемника.

Длина горизонтальной части обеих антенн была по 200 мт, а вертикальной части у приемной антенны 1 мт, у передающей 15 мт; при длине искры около 2 см было получено: в направлении максимального эффекта отчетливые сигналы слышны на расстоянии 12 км. В направлении под углом около 90° к указанному, уже на расстоянии 12 км никакого приема; при расстоянии 5 км в этой же плоскости — слабые сигналы.

В следующей серии опытов отправительной антенной служили 4 провода — каждый длиной 330 мт, отделенные друг от друга расстояниями в 1,4 мт и поднятые на высоту 20 мт над землею. Провода эти соединены обычными вертикальными проводами с искровым генератором. Длина искры 3 см; приёмник же состоял из одного провода длиной 200 мт изолированного, лежавшего на земле и соединенного через синтонизирующую катушку с магнитным детектором и землей. *Результаты:* в то время, как при положении провода в одной вертикальной плоскости с антенной передатчика и притом в наилучшем направлении (т. е. дающем наибольший эффект) сигналы были приняты на расстоянии 160 км, при отклонении приемника и передатчика на 45° даже на расстоянии 150 км не было ничего принято. При отклонении на 25° от наилучшего положения были приняты очень слабые сигналы. Этот же опыт при испытаниях на коротких расстояниях дал результаты, представленные диаграммой В (см. чертеж 5 стр. 291).¹⁾

б) 2-ая серия опытов. Передатчик типа обычной вертикальной антенны, приемник — изогнутая антенна.

В Клифдене (Ирландия) помощью горизонтального провода 230 мт длины, положенного на землю и соединенного

¹⁾ Деления радиуса вектора означают величину тока в приемной антенне в микроамперах.

одним концом с магнитным приемником и землей, оказалось возможным принимать ясно и отчетливо все сигналы, передаваемые станцией в Польшю (500 мт расстояния) в том лишь случае, если заземленный конец провода был обращен в направлении к Польшю. Уже при положении приемной антенны, составляющем угол с линией Клифден — Польшю, больший 35° , никаких сигналов не получалось.

В другом опыте, производившемся на расстоянии 85 км, горизонтальный провод в 50 мт длины при высоте подвеса 2 мт мог принимать лишь при наилучшем своем положении. При повороте из него на угол, больший 20° , сигналы исчезали.

В третьем опыте были взяты 8 горизонтальных проводов по 60 мт длины и 2 мт высоты подвеса; они были расположены радиально и сходились все в помещении приемной станции (вблизи Польшю). Эти провода делили окружность на 8 равных частей. Помощью особого переключателя сходящийся конец любого из этой системы проводов мог быть присоединен к земле через магнитный детектор; передатчиком служила радиостанция на корабле „Фуриос“, имевшая обычную вертикальную антенну в 50 мт длины, связанную с искровым промежутком. Станция на корабле работала с интервалами, а самый корабль описывал дугу в 18° кругом Польшю, держась на расстоянии 16 миль. Из наблюдения, какой из проводов возбуждается сильнее других (а также из отметки провода, на котором не получалось приема), можно было определить из Польшю положение корабля. Было найдено также возможным принимать одновременно, при том без взаимной интерференции, различные сигналы одной и той же волны, посылаемые кораблем и радиостанцией в Лизарде (на расстоянии 10 клм), если корабль находился в таком положении, что его направление на Польшю составляло угол не меньше 50° с направлением Польшю — Лизард. Результаты, полученные на близких расстояниях изображены (черт. 6) диаграммами A , A^1 , C^1 и C ; деления радиуса вектора означают величину принятого тока в микроамперах.

Длина волн во всех этих опытах бралась 150 мт и более. Опытным путем Маркони пришел к выводу, что наиболее выгодная длина приемного проводника, при которой получаются хорошие результаты, равняется $\frac{1}{2}\lambda$. Это в том случае, если провода расположены на некотором расстоянии

от земли. Но приемные провода следует выбирать короче этой цифры, если они лежат прямо на земле. Маркони оставил невыясненным действие высоты подвеса приемного горизонтального провода.¹⁾

При опытах на короткие расстояния местность между передающей и приемной станциями была равнинной; при экспериментах на значительное расстояние, волнам приходилось проходить по холмистой местности, в некоторых случаях частью по морю, частью по суше.

16°. Подтверждение результатов, достигнутых Маркони в его опытах с ориентированным приемом, дали обстоятельные испытания Шмидта, произведенные в том же 1906 году, исследовавшего притом некоторые новые зависимости. Отправительная антенна в этих опытах была длиной 27 метров, разрядник давал $2 \times 5,1$ мм длиной искры. Антенна помощью катушки самоиндукции настраивалась на волны от $\lambda = 222$ мт до $\lambda =$ мт. Измерение входящей энергии производилось барретером Фессендена, индуктивно связанным с волномером Дёнитца.

1) Исследовалось влияние ориентации изогнутой приемной антенны при вертикальной антенне передатчика, и получились следующие результаты:

Направление приемного провода.	Отклонение гальванометра (в делениях шкалы).	Сила приема (относительная).	Примечание.
$\alpha = -2^\circ$	$\varphi = 44$	1	Длина излучаемой передатчиком волны $\lambda = 312$ м. Длина приемного провода (горизонтальной части) $l = 15$ м. Высота его подвеса $h = 1,50$ м. Расстояние $= 400$ м.
$+21^\circ$	34	0,77	
57°	24,8	0,56	
91°	17	0,39	
$104,05^\circ$	17,5	0,397	
128°	9,5	0,22	
142°	11	0,25	
156°	12	0,27	
179°	15	0,34	

Полученная диаграмма направляемости представлена на черт. 7.

1) Помощью таких направленных антенн удалось тогда же установить, что летом атмосферные разряды в определенные дни всего слышнее на проводах, идущих на юг, в то время как на проводах того же типа, идущих в других направлениях, атмосферные мешания слышны слабее или вовсе не слышны.

За нулевое положение ($\alpha = 0^\circ$) принято то положение провода, при котором приемный проводник находится в направлении соединительной линии между обоими станциями, причем заземленный конец приемного провода лежит ближе к передающей станции, чем незаземленный.

2) Опыт над влиянием различных длин горизонтального провода привел к следующим данным:

Длина приемного провода в метрах.	Отклонение гальванометра в делениях шкалы.	Примечание.
$e = 14,9$	$\varphi = 137,5$	$\lambda = 222$ метра, $h =$ в конце провода $= 2,3$ м, в начале провода $= 1,75$ метра.
22	257	
30	1120	
51,8	> 3500	

Как и следовало ожидать, замечено значительное усиление действия при увеличении длины провода (приближение к $l = \lambda/4$).

3) Не исследованное Маркони влияние высоты подвеса (h) горизонтального провода над землею дало следующие результаты:

Высота подвеса в метрах.	Отклонение гальванометра (деления шкалы).	ЗАМЕЧАНИЯ.
$h = 1,4$	$\varphi = 8,5$	Провод повернут от нулевого положения на 127° .
5,4	61	
1,23	112	
4,15	172,2	Провод в нулевом положении.

Длина приемного провода $l = 29,6$ метра; $\lambda = 222$ метра.

Итак, при увеличении высоты подвеса провода действие его — сила приема — значительно увеличивается: при изменении высоты в $\frac{5,4}{1,4} = 3,9$ раза, сила приема увеличи-

вается в $\frac{61}{8,5} = 7,2$ раза (положение провода приблизительно наихудшее); при увеличении же в $\frac{4,15}{1,23} = 3,4$ раза, прием улучшается в $\frac{172,2}{112} = 1,54$ раза (провод в этом положении был ориентирован наилучше). Но направляющее действие приемной изогнутой антенны вообще значительно уменьшается с высотой. Так, при $h = 1,3$ мт между максимальным и минимальным приемом существует отношение $\frac{112}{8,5} = 13,2$; та же величина при подъеме провода до высоты 4-5 мт падает до $\frac{172}{61} = 2,8$.

(Продолжение следует).

Железная двухрешетчатая мачта для радиостанций.

Инженера Н. М. Чижикова.

Как известно, встречающиеся в настоящее время в радиотелеграфной практике постоянные железные мачты можно подразделить на три различные между собою типа, а именно: а) башни типа Эйфеля, б) мачты типа Науен и с) стальные трубчатые мачты.

Наиболее надежным типом из них принято считать первый, как не требующий никакого надзора и ухода за собою, могущий быть установленным на сравнительно очень малой площади, не требующий применения оттяжек и других дополнительных устройств для своей установки и т. д., но зато с отрицательной стороны—обладающий очень большой массой металла, огромным весом и требующий значительных затрат на свое сооружение.

Настоящая статья является шагом к тому, чтобы, оставая в принципе общую форму конструкции и ее положительные данные, уменьшить по возможности последние из приведенных выше факторов, попутно выяснив условия для более легкой и быстрой сборки конструкции на месте, предоставляя всю предварительную работу в мастерских по готовым, заранее рассчитанным шаблонам.

Посему, предлагаемые мною изменения в основную конструкцию сводятся в общих чертах к следующему: а) мачта состоит не из трех решеток, замыкающих в плане треугольник, как часто встречающийся тип башен Эйфеля, а только из двух пересекающихся, имеющих в плане вид креста; б) почти все заклепочные соединения заменены болтовыми; причем в тех местах, где возможна некоторая игра, против саморазбалчивания применены распорные шайбы Гровера, Тер-Ованесова или другие; в) широкое полосовое железо внутренних частей (поясов и раскосов) заменено круглым незначительного диаметра. Ноги же мачты выполняются из обыкновенных швеллеров невысокого номера, последовательно наращиваемых и свариваемых между собою ацетиленово-кислородным способом (в крайнем случае, конечно, можно применить и соединение заклепками). Пояса и раскосы имеют на концах винтовую нарезку и помощью гаек наглухо свинчиваются с ногами. В пересечении обе фермы мачты соединяются помощью четырех уголков, стягиваемых также болтами, расположенных в направлении оси сооружения; подробно это будет показано ниже. Внизу все четыре ноги заливаются в бетонные подушки, соответствующего объема, играющие также роль противовеса для массы мачты; причем в одной из них должна быть допущена некоторая игра, в силу чего данная система уже может рассчитываться, как система статически определяемая, не взирая на общее закрепление основания.

Подобная конструкция, имеющая вид, представленный на черт. 1, освобожденная от целого ряда фасонных листов и накладок в узлах, серий заклепок в соединениях и т. д., конечно, уже будет иметь вес несравненно меньший, чем таковая же конструкция обычного типа. Сборка ее в силу характера, близко подходящего к разборному, также значительно упрощается. Обе эти причины естественно должны влиять в сторону уменьшения и на общую стоимость сооружения.

Теперь сделаем примерный приближенный расчет работы такой мачты при наличии нагрузок в виде ветра, гололеда, сети и других дополнительных устройств.

Так как сечения нашей мачты по оси будут подобные в плане фигуры и так как мы будем считать, что нагрузка от ветра распределена равномерно по ее поверхности, то воспользуемся принципом балок равного сопротивления, за-

крепленных одним концом. Тогда очертание ног каждой фермы будет по полукубической параболе Нейля. Для построения этой фигуры величины ординат найдем из известных выражений:

$$v^3 = \frac{h^3}{l^2} \cdot x; \quad u^3 = \frac{b^3}{l^2} \cdot x,$$

где v , h , u , l , x — показаны на черт. 2, и v , h , u — суть функции от x .

Пусть далее длина мачты есть l , число панелей — n , причем ширина каждой панели может быть найдена из формулы:

$$d = 1,65 \sqrt{l}.$$

Возьмем самый невыгодный случай нагрузки, когда вес сети (обледенелой) и давление ветра, считая по 250 клгр на кв мт (как на одиноко стоящий предмет), направлены в одну сторону. Тогда, как известно, горизонтальная составляющая от веса сети определится из такой формулы:

$$H = \frac{G l^2}{8 f},$$

где G — вес сети, состоящий из веса бронзового канатика, веса G_1 гололеда и веса G_2 обустройств, l — расстояние между точками подвеса и f — величина провеса проводов.

Нагрузку от ветра по данным опытов мы можем предполагать распределенной в узлах фермы. Причем пользуясь силовым и веревочным многоугольниками, таковую можно заменить одною равнодействующей, обычно проходящей в некотором расстоянии от площади закрепления мачты.

Узловые нагрузки от ветра по тем же данным могут быть найдены из выражения:

$$W = M \cdot W_0 \cdot F,$$

где полагаем $M = 0,5$, $W_0 = 250$ клгр на кв мт, F — пло-

щадь сечения, соответствующего данному узлу участка, передающего давление. Величина F площади определится по формуле:

$$F = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{d_{n-1} + d_n}{2} \cdot K_n + \frac{d_n + d_{n+1}}{2} \cdot K_{n+1} \right),$$

где K_n — высота панели, а d_n — диаметр горизонтального сечения.

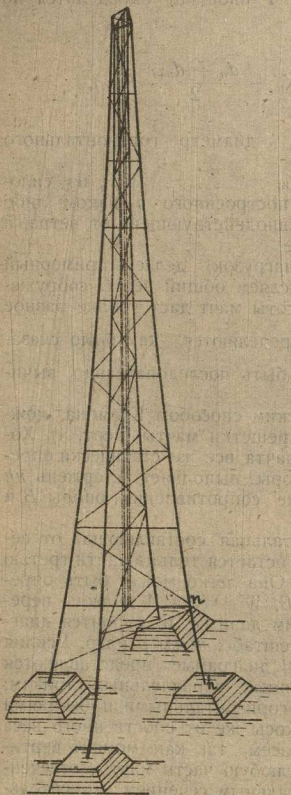
Определивши $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$, из силового многоугольника (черт. 3), построенного в каком либо масштабе, найдем величину равнодействующей от ветра, а из веревочного — ее направление

Теперь, зная величины нагрузок, делаем примерный расчет ее частей и затем вычисляем общий вес G сооружения, что на погонный метр высоты мачт даст усилие равное $\frac{G}{l}$ клгр. Нагрузки от веса распределяются, как было сказано выше, на n узлов и могут быть последовательно вычислены.

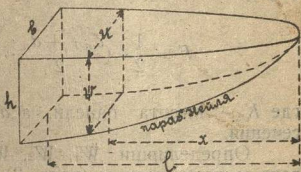
Далее, пользуясь графическим способом Кремона, можно определить усилия в частях решетки мачты (черт. 4). Хотя опоры заделаны в кладку, мачта все же статически определима — роль подвижной опоры выполняет стержень nh (черт. 1); а потому направление сопротивления опоры B и определится этим стержнем.

Сила ветра плюс горизонтальная составляющая от веса сети получится, как указано; остается только найти третью силу — сопротивление опоры A . Она легко может быть определена из условия, что силы $B, W + H$ и A должны пересекаться в одной точке. По этим данным и строится диаграмма усилий в каком либо масштабе: m см p клгр. Усилия от собственного веса мачты на диаграмме представляются вертикальными проекциями прямых, параллельных стойкам; а в горизонтальных стержнях — горизонтальными проекциями параллельных им прямых. Раскосы же от собственного веса мачты не будут напряжены совсем, так как момент вертикальных сил, действующих на любую часть мачты, отсеченную соответствующим горизонтальным сечением относительно вертикальной оси, на которой пересекаются и стойки, равен нулю.

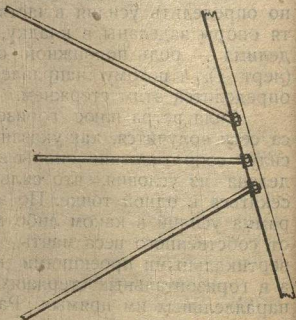
Хеманов Н. М. Инженер.



Черт. 1.

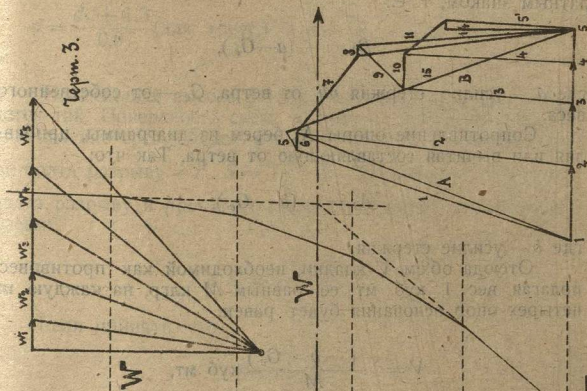


Черт. 2.

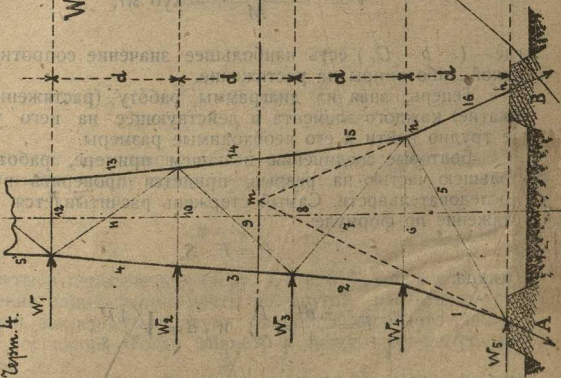


Кеманис Н. Н. Инженер.

Черт. 3.



Черт. 4.



Зная сопротивление стержней, не трудно найти и сопротивление двух других опор мачты. Так сопротивление опоры B_1 , будет равно сопротивлению стержня nh , но с обратным знаком, т. е.:

$$B_1 = -(a - G_e),$$

где a — усилие стержня nh от ветра, G_e — от собственного веса.

Сопротивление опоры A_1 берем из диаграммы, прибавляя или вычитая составляющую от ветра. Так что:

$$A_1 = -(b - G_e),$$

где b — усилие стержня.

Отсюда объем V кладки, необходимой как противовес, полагая вес 1 куб мт ее равным M клгр, на каждую из четырех опор основания будет равен:

$$V = \frac{-(-b - G_e)}{M} \text{ куб мт,}$$

где $-(-b - G_e)$ есть наибольшее значение сопротивления какой либо опоры на растяжение.

Теперь, зная из диаграммы работу (растяжение или сжатие) каждого элемента и действующее на него усилие, не трудно найти и его необходимые размеры.

Болтовые соединения в нашем примере, работающие большей частью на разрыв, придется проверять в такой последовательности. Самый стержень рассчитывается на растяжение по формуле:

$$P = F \cdot S,$$

откуда:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{P}{S} \quad \text{и} \quad d = \sqrt{\frac{4P}{\pi \cdot S}},$$

где d — диаметр стержня в мм, P — величина нагрузки в клгр и S — коэффициент безопасной нагрузки = 7 клгр на кв мм (для железа).

Далее диаметр d нарезки болта по Витворту определится по одной из формул:

$$d = \frac{d_1 + 1,3}{0,9} \text{ (для треуг.) и } d = \frac{d_1 + 2}{0,91} \text{ (для прямоуг.).}$$

Наименьшая высота h гайки по диаметру d болта найдется так. Поверхность среза в гайке $= \pi \cdot d \cdot h$; поэтому сопротивление срезу будет равно $= \pi \cdot d \cdot h \cdot S_2$. Сопротивление же болта разрыву $= F \cdot S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot S$. Предполагая прочность болта разрыву и прочность среза его нарезок одинаковыми имеем:

$$\pi \cdot d \cdot h \cdot S_2 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot S$$

Если принять, что

$$S_2 = \frac{1}{2} S,$$

то:

$$\pi \cdot d \cdot h \cdot \frac{1}{2} \cdot S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot S, \text{ или } h = \frac{1}{2} \cdot d.$$

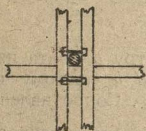
На практике же, ввиду неплотного прилегания нарезок болта и гайки между собою, принимают:

$$h = d.$$

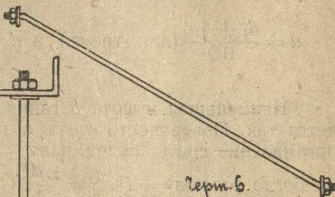
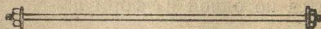
Болты в пересечениях (черт. 5, стр. 310), сдерживающие скольжение одной фермы мачты по другой, рассчитываются как балки, закрепленные двумя концами с сосредоточенным грузом посередине. Тогда диаметр d болта определится из формулы:

$$\frac{p l^2}{12} = S \cdot W, = S \cdot \frac{\pi \cdot d^3}{32};$$

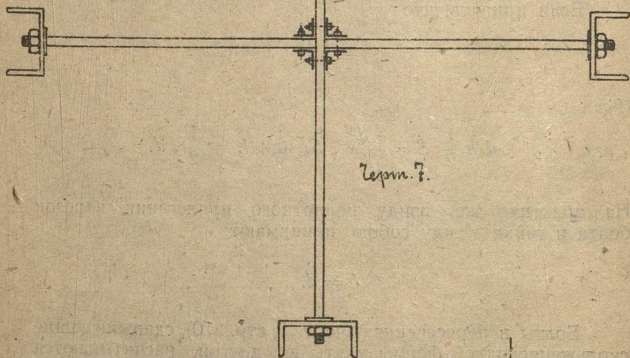
Изобретение Г. М. Тумарова.



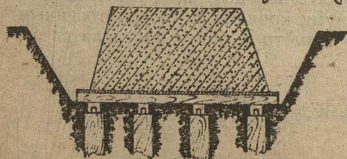
Черт. 5.



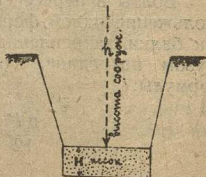
Черт. 6.



Черт. 7.

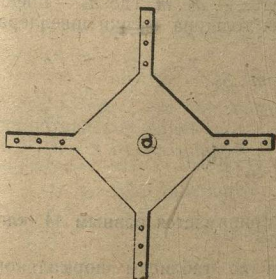
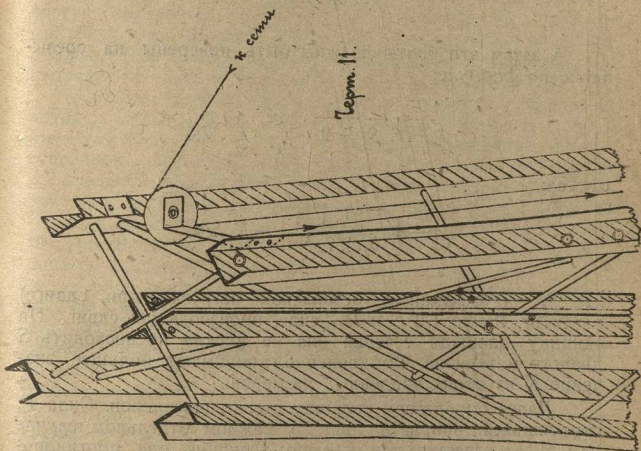


Черт. 8.

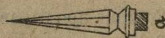
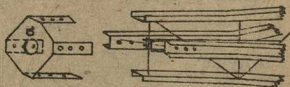


Черт. 9.

К станку Н. М. Тихонова.



Черт. 10.



но в этом случае $p l = P$; отсюда:

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot P \cdot l}{12 \cdot 3 \cdot 14 \cdot S}} = K_1 \text{ мм.}$$

А затем эти болты должны быть поверены на срезывание по формуле:

$$P = F \cdot S_2 = 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot 7,5 ,$$

откуда:

$$d = \sqrt{\frac{P \cdot 4 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 5 \cdot \pi}} = K_2 \text{ мм,}$$

где S_2 — (коэффициент безопасной нагрузки при сдвиге) равен от $4/5$ до $1/2 S$ и P — сила, производящая сдвиг. На единицу площади сечения она не должна превосходить S данного материала. Обыкновенно принимают большее значение K из обоих найденных размеров.

Далее определяем толщину стенки швеллеров. Сила P , стремящаяся прорвать лист, в каждом отдельном случае нам будет известна, так как по величине она противоположна усилиями, действующим на пояса и раскосы, и легко определяется из построенной диаграммы. Срезаемая площадь есть поверхность цилиндра $= \pi \cdot d_2 \cdot m$, где d_2 — внешний диаметр гайки, m — искомая толщина стенки швеллера. Таким образом:

$$P = \pi \cdot d_2 \cdot m \cdot S_3 ,$$

откуда:

$$m = \frac{P}{\pi \cdot d_2 \cdot S_3} \text{ мм,}$$

где S_3 (при продыравливании) принимается равным 44 клгр на кв мт.

Зная толщину m швеллера по таблицам нормального

сортамента не трудно найти и потребный номер профили балок.

Этот расчет надлежит проделать главным образом для последней панели, как более других нагруженной.

Определив путем расчета все необходимые размеры частей сооружения, приступают к выполнению их в натуре. Как было уже сказано выше, вся предварительная работа должна быть исполнена в мастерских, куда и должны быть направлены части в виде шаблонов и рабочих чертежей.

Сюда войдут: серия раскосов, серия поясов, на концах которых должны быть сделаны винтовые нарезки и пригнаны гайки (черт. 6). Длины их легко определяются по выстроенной кривой очертания мачты. Затем направляют туда же швеллера для соответствующего выгиба и просверливания дыр; уголковое железо для пересечений (черт. 7) и чертеж головы мачты, о которой подробнее будет сказано ниже. Одновременно с этим можно также приступить к устройству оснований мачты и ее изоляции от земли.

При возведении оснований нужно руководствоваться такими практическими соображениями: 1) плотная скала может подвергаться любому усилию, какое сможет выдержать данное сооружение, 2) грунт из гравия и песка выдерживает нагрузку равную 4 клгр на кв см, или 1,57 пуд на кв д, 3) обыкновенный грунт, но без подпочвенной воды — нагрузку в 2 клгр на кв см, или 0,8 пуд на кв д, 4) в грунтах плавучих слабый грунт заменяется слоем бетона, или же укрепление его производится помощью забивки свай.

Общее число N свай под данное основание на одну пог саж определяется по формуле:

$$N = \frac{Q}{R},$$

где Q — вес 1 пог саж основания, а R — величина прочного сопротивления одной сваи. Последнее, при величине отказа в 2—4½ д от последнего залога в 30 ударов бабы, принимается:

а) для свай толщиной в 6 в=1500 п, т. е. 20 п на кв д

б) " " " в 5 в= 750 п, т. е. 12 п на кв д

в) " " " в 4 в= 300 п, т. е. 8 п на кв д

при условии, что длина сваи не превышает 24 диаметров ее.

Забивши нужное число свай, головы их обрезают под одну плоскость и затем выстраивают сверху так наз. рост-верк, а на нем уже возводят основание, как это и показано (черт. 8).

Иногда в случае наличия слабого грунта, верхний слой его снимают и заменяют слоем песка. Глубина H песчаного слоя (черт. 9) от горизонта фундаментного рва определяется в аршинах при высоте сооружения h по такой эмпирической формуле:

$$H = \frac{h}{28} + 2^{1/2} \text{ арш.}$$

Вообще же допустимую нагрузку на всякий грунт возможно определить по формуле Ранкина:

$$P = d \cdot H \cdot \frac{1 + \operatorname{Sn}^2 \varphi}{(1 + \operatorname{Sn}^2 \varphi)^2},$$

где P — нагрузка в клгр на кв мт поверхности грунта, H — глубина заложения основания в мт, d — вес 1 куб мт грунта в клгр и φ — угол трения грунта (естественного откоса). Для песка $\varphi = 33^\circ$.

Как только будет готово основание и залиты в бетон четыре нижних швеллера, приступают к сборке самой мачты, которая производится сразу на все четыре стороны и заключается главным образом в свинчивании раскосов и поясов с ногами сооружения, и затем тотчас же закрепляются помощью уголкового железа места пересечений.

Конечно сборка такой конструкции должна производиться со специально устроенных для этой цели лесов. Причем для под'ема частей желательно иметь также некоторые приспособления в виде талей, лебедок или даже небольших кранов.

По окончании сборки на верх мачты насаживается голова, и сооружение закончено.

Голова мачты показана отдельно на черт. 10, и представляет собою квадратную плиту из толстого котельного железа с четырьмя лапами, которыми она и прикрепляется помощью болтов к швеллерам.

Блок для подвеса сети пристраивается к ногам мачты так, как показано на черт. 11.

Что касается изоляции мачты от земли, то особых приспособлений этого рода в подобных сооружениях не применяют, так как с одной стороны хорошим изоляционным материалом является бетонная кладка оснований, верхняя поверхность которых должна быть выше поверхности земли, а с другой—требуется осуществление хорошей изоляции самой сети от всех связанных с нею обустройств.

Этим я и заканчиваю свою статью, числовой же пример расчета такой мачты приведу в одном из последующих номеров.

29 августа 1919 года.
г. Москва.

О приеме незатухающих колебаний с помощью усилителя 3-тер.

Н. Луценко.

(Предварительное сообщение).

Вероятно многие радиотехники замечали, что с некоторыми усилителями 3-тер даже и при обычном включении их, можно принимать незатухающие колебания по способу биений, без помощи отдельного генератора незатухающих колебаний. Однако, это явление носит чисто случайный характер и сильно зависит от расположения приборов, качества ламп и т. п.

Опыты, произведенные мною, показывают, что любой усилитель 3-тер как французского, так и русского производства может быть применен для гетеродинного приема незатухающих колебаний. Прием этот, однако, возможен только для больших длин волн, порядка от 9000 метров и выше, но так как станции, работающие незатухающими колебаниями, обычно излучают волны от 10000 до 20000 метров, то это обстоятельство не исключает общности метода.

Для приема незатухающих колебаний зажимы усилителя (L и L_2 у французского и L_1 и L_2 у русского) присоеди-

няют к клеммам конденсатора приемника таким образом, чтобы зажим L_2 или L_2 был бы приключен к той обкладке конденсатора, которая в приемнике соединена с землею. На многих приемниках для этой цели можно пользоваться выведенными наружу клеммами конденсатора.

При приеме на сложную схему, провода от усилителя присоединяются к соответственным зажимам конденсатора замкнутого контура. В последнем случае конденсатор антенны настраивается по графику на приходящую волну.

Остальное включение усилителя остается обычным. Телефон вставляется в гнезда усилителя. Контакты детектора должны быть разведены, так как иначе ухудшается прием.

Кроме того, для успешного приема необходимо правую половину телефонного гнезда в усилителе так или иначе соединить с телом приемщика. Я не могу сказать точно, какую именно роль играет это соединение, но можно предположить, что таким образом уничтожается мешающее влияние емкости тела самого приемщика. Без этого соединения прием также можно получить, но он будет ненадежным и совершенно случайным, так как на него влияет и к тому же очень сильно и положение принимающего лица перед аппаратом, и поднесенная к приемнику рука, и т. п., причем все эти обстоятельства подчас делают прием почти невозможным.

Для уничтожения мешающего действия принимающего лица на работу устройства, мною были испробованы различные схемы и единственно действительным средством оказалось указанное выше присоединение тела принимающего к правому гнезду телефона. Удобнее всего оно осуществляется, если на раковину телефона одеть колпачек из жести или листовой латуни и соединить его тут же на телефоне с тем проводом, который идет к правому телефонному гнезду. При этом получается вполне надежный прием, и сила его почти не зависит от положения слухача перед аппаратом.

Обращаю внимание тех, кто воспользуется указанным способом, что при таком устройстве нельзя касаться к металлическим частям приемника в то время, когда в усилитель включена батарея высокого напряжения, так как иначе результатом будет хотя и не опасный, но неприятный ток через тело принимающего лица.

Переключатель усилителя должен стоять в положении „HF“ или „ВЧ“—в русских усилителях. Лампы должны ра-

ботать с легким перекалом, т. е. при хорошо заряженных аккумуляторах ползушка реостата накала должна стоять на последних контактах.

Настройка производится вращением конденсатора приемника, до тех пор, пока в телефоне не будет слышен чистый музыкальный тон. Высоту его можно легко изменять от очень низкой до высокого свиста изменением емкости конденсатора. Иногда в телефоне получается низкий шумящий тон, мешающий приему; избавиться от него можно увеличением самоиндукции и уменьшением емкости приемника.

г. Москва, Октябрь 1919 года.

Некоторые особенности в работе генератора незатухающих колебаний с термоионными лампами.

С. Н. Ржевкина.

(Доложено на коллоквиуме в Физическом Институте Московского Научного Института 17-го мая 1919 года и на заседании РОРИ в июне 1919 г.).

Мною был сконструирован в Военной Радиотехнической Лаборатории генератор незатухающих колебаний низкой частоты с термоионными лампами, позволяющий получить весьма удобно от 10—15 колебаний в секунду до десятков тысяч колебаний в секунду. Генератор не отличается существенно от подобных же приборов описанных в литературе ранее ¹⁾. Подобный генератор является весьма полезным прибором для лаборатории, находя применение как при различных электрических измерениях в качестве источника синусоидального тока, так и для акустических исследований в качестве источника звука при посредстве телефона. При напряжении в цепи цилиндра 200—300 вольт и при параллельном соединении нескольких ламп в колебательном контуре получается энергия порядка десятых долей киловатта.

В работе подобного генератора замечается интересная особенность, заключающаяся в том, что при некоторых условиях колебания в нем начинают периодически прерываться,

¹⁾ White. Gener. Electr. Rew. 1916, Sept.

т. е. за периодом звука следует период молчания, затем снова период звука и т. д.; так например можно получить короткий перерыв звука один раз в 10 секунд или наоборот короткий звуковой толчек один раз в 30 секунд. Периоды молчания и звука можно произвольно изменять и легко получить весьма частые перерывы звука, которые уже сами по себе дают некоторый тон (Unterbrechungston). Такие же перерывы можно получить и в генераторе высокой частоты (технического типа), что замечалось ранее другими наблюдателями¹⁾; это явление вносит между прочим много вредящих шумов и тресков в работу современных ламповых усилителей.

Существенным условием для возникновения описанных перерывов является наличие конденсатора в цепи сетки лампы, шунтированного очень большим сопротивлением порядка сотен мегомов. Явление объясняется повидимому заряджением сетки отрицательным потенциалом и постепенным стеканием заряда через сопротивление. Число перерывов в секунду дает возможность определять большие сопротивления, что является довольно удобным методом для измерения больших переменных сопротивлений. Детальное изучение явления ведется мною в Военной Радиотехнической Лаборатории.

С. Ржевкин.

6 Сентября 1919 г.

Приемная радиостанция в поезде.

В Сентябре с.г. в Москве была установлена приемная радиостанция в поезде.

Под станцию отведено одно, (крайнее) 6-ти местное отделение трехосного вагона 2-го класса.

Станция снабжена рамочным приемным устройством и антенной. Сеть растянута над 3-мя классными вагонами и одним — товарным. Составлена она из 3-х лучей Г-образной формы, расположенных на расстоянии приблизительно в 1 метр один от другого на высоте в среднем 0,80 метра над

¹⁾ Armstrong. Proc. of Inst. Radioeng. 1915, Vol. 3, № 3.

крышами вагонов (на товарном вагоне — на высоте 1,3 метра); укреплены они на деревянных колонках — кронштейнах, на торце которых, при помощи штыря установлен телефонный изолятор среднего образца. Над крышей каждого вагона лучи натянуты втугою между колонками — кронштейнами, прикрепленными к передней и задней стенкам вагонов; между отдельными вагонами лучам сообщена некоторая „слабина“. Концы лучей сети все соединены между собой.

Земля устроена хорошей — горячей пайкой о раму вагона. Вводный провод — гуперовский двужильный шнур уложен в бергмановскую трубку и пропущен через вентиляционную трубку фонаря для свечи.

Естественная волна оказалась равной

$$\lambda = 575 \text{ мт.}$$

Емкость сети, измеренная включением последовательно 3-х параллельно соединенных между собой прессованных бумажных конденсаторов типа передатчика аванпостной станции С. и Г. в 23700 см и 27000 см, оказалась равной 3530 см. Вычисления производились по формуле

$$C = 2 C_0 \frac{\lambda_0 - \lambda_f}{\lambda_0} = 101400 \frac{575 - 555}{575} = 3530 \text{ см.}$$

Радиус приема предстоит проверить в дальнейшем. Прием М С К на детектор был чрезвычайно громкий.

Станция снабжена 2-мя трехкратными усилителями — переконструированными на детскосельской радиостанции в один 6-ти крайный. При его включении М С К слышно, когда телефоны остаются лежать на столе.

Настройка сети оказалась весьма тупой; думается, что сеть, устроенная из одного луча, дала бы заметно большую остроту настройки, хотя быть может и при несколько меньшей силе приема вообще.

Приемный стол установлен вдоль стенки вагона, вдоль коридора над нижним спальным местом; перед ним расположено окно вагона. Внизу, на диванах, устроена полка, где расположено несколько батарей аккумуляторов и элементов (рабочих и запасных) низкого и высокого напряжений.

Между диванами отделения установлена рамка,

поворачивающаяся вокруг оси, на которой она укреплена, на угол в 160^0 (при опущенных верхних диванах и снятых боковых сетках). Размеры рамки $1,7 \times 1,7$ м²; рамка — коробчатая, соснового дерева, с досчатыми стяжками по углам. Обмотка составлена из медной проволоки высокого качества (которой снабжались комплекты французских приемников); обмотка туго натянута на деревянных изолирующих полукруглых прокладках, прикрепленных по середине и на углах и состоит из 35-ти витков проволоки на расстоянии 0,5 см один от другого. Концы выведены к масляному конденсатору переменной емкости тип „К 11“ с 23-мя пластинками; пределы емкости его были: 150—2400 см; диапазон волн рамки получился от 1800 и до 12000 метров.

Слышимость Москвы на детектор с телефоном оказалась слишком слабой, чтобы возможно было принимать ее непосредственно. С 6-ти кратным усилителем прием оказался отличным. Рамка обнаружила, как обычно, весьма сильное направленное действие. Острота настройки оказалась также весьма большой. Интересно отметить, что железо вагона — наружное покрытие, видимо, только ослабило силу приема. Направление волны несколько не изменилось и с рамкой его можно было обнаружить очень хорошо.

Принимать МСК на рамку с усилителем с приемником „К. Л. 2“ можно было также хорошо, как и без него.

Во время установки усилителя произошел следующий курьезный случай: пришлось применить несколько более повышенное напряжение для накала ламп. При этом на крайних кнопках реостата накала усилитель начинал работать, как генератор с высоким, очень чистым тоном: при отсутствии работы МСК звук от генерировавшихся колебаний был весьма чистый и ровный; он не мешал приему МСК; даже более того — МСК заглушала звук от колебаний; он появлялся, коль скоро прекращались сигналы МСК — получался прием очень схожий с работой Лиона, настолько схожий, что одно присутствовавшее лицо сначала весьма определенно уверяло, что „работает Лион и — никаких“.

В. Делаacroa.

Ст. Лосиноостровская 20-IX-19 г.

Метод измерения максимальных амплитуд напряжения в электрических цепях.

М. А. Бонч-Бруевича. Ч. РОРИ.

I.

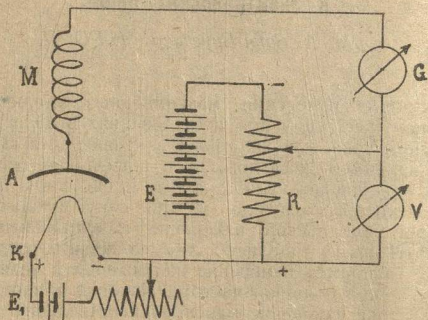
Вопрос об измерении максимальных амплитуд возникает преимущественно при исследованиях в области несинусоидального тока, или же тока с изменяющейся амплитудой. Таковы например исследования в телефонных цепях; исследования затухающих колебательных процессов и проч.

В некоторых случаях и при синусоидальном токе с постоянной амплитудой измерение максимальных величин может быть легче выполнено, чем измерение среднеквадратических — например измерение напряжений в цепях с малой мощностью при большой частоте. Наконец и в обычном переменном токе измерение максимальных величин часто может быть полезно независимо от измерения среднеквадратических.

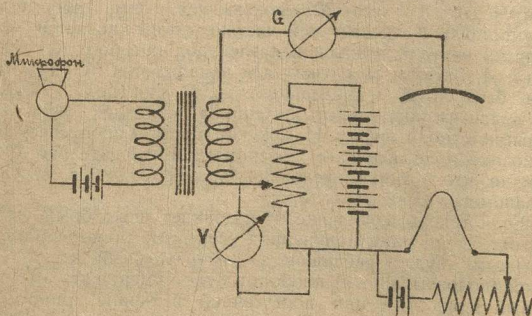
Метод измерения максимальных амплитуд, который ниже описывается, был применен мною в связи с опытами по радиотелефонированию в Нижегородской Радиолaborатории. Чертеж 1-й (стр. 322) показывает схему измерительной установки. Существенной частью схемы является термоионный вентиль, накаляемый электрод которого K , а холодный A . Батарея E , служит для накаливания K ; при помощи батареи E и потенциометра R электроду A может быть задан отрицательный потенциал желаемой величины, измеряемой вольтметром V . Так как вентиль пропускает ток только при положительном потенциале A относительно K , то очевидно, что в данных условиях тока не будет и стрелка гальванометра G не отклонится.

Если теперь в катушке M возникает некоторый переменный ток, то один полупериод его (который назовем отрицательным) будет увеличивать отрицательный заряд A , а другой (положительный) наоборот будет уменьшать отрицательный заряд A , а при достаточной величине амплитуды зарядит A положительно. В этом последнем случае вентиль станет проводящим, в цепи пройдет ток и стрелка гальванометра G отклонится. Таким образом если амплитуда в M всегда меньше первоначально заданного A потенциала, то A

К. емаме М. А. Бонн-Брнебура.



Чепм.1.



Чепм.2.

остаётся все время отрицательным и тока в G нет; наоборот, отклонение стрелки гальванометра G указывает, что иногда потенциал A становится положительным, и что следовательно амплитуда в катушке M достигает величины большей заданного A отрицательного потенциала (который указывается вольтметром V). Передвигая рукоять потенциометра, нетрудно найти ту разность потенциалов между A и K , при которой ток в G только что прекращается; эта разность потенциалов и будет равняться искомой максимальной амплитуде.

Так как этот метод основан на определении по отсутствию тока в цепи M , то следовательно он не сопряжен с расходом энергии; это повышает его точность и позволяет применять его для измерения весьма маломощных источников. Однако при работе с токами большой частоты для получения хороших результатов нужна большая тщательность установки, особенно в отношении уменьшения всякого рода емкостей (в проводке и между приборами схемы), которые могут понизить разность потенциалов даваемую M .

Для устройства этой схемы в качестве вентиля может быть взята обыкновенная усилительная лампочка, при чем сеточку следует соединить с анодом и включить в схему, как электрод A .

Гальванометр G должен иметь чувствительность 10^{-5} — 10^{-6} амп.

Измеряемая цепь M должна проводить постоянный ток, т. е. это может быть либо индуктивное, либо безиндукционное сопротивление, но не может быть например емкостью, не шунтированной сопротивлением. Этим способом удобно мерять напряжения от единиц до сотен вольт. На черт. 2 показана схема испытания амплитуды в цепи индукционной катушки микрофона.

Нижегородская Радиолaborатория.

Август 1919 года.

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Российского Общества радиоинженеров (РОРИ)

за время с 31-го Марта 1918 года по 22-ое Марта 1919 г.

Доложено Секретарем РОРИ Общему годовому Собранию

22-го Марта 1919 года.

31-го марта 1918 года в Петрограде состоялось учредительное собрание, избравшее президиум общества и утвердившее устав.

Эвакуация общественных учреждений в Москву повлекла за собою переезд значительного числа членов Общества.

12-го апреля состоялось организационное заседание Московской группы радиоинженеров. На собрании 30-го июня 1918 года было постановлено следующее собрание членов Московской группы 14-го июля считать Общим Собранием РОРИ и заседания бюро Московской группы, начиная с 6-го июля, считать заседаниями Совета РОРИ.

С 14-го июля Общество перенесло свое пребывание в Москву.

Деятельность Общества за отчетный год.

За отчетный год Общество принимало деятельное участие в выработке положения о Радиотехническом Совете.

Выполнило работу по составлению тем по истории русской Радиотелеграфии и распределению их между сотрудниками.

По приглашению Мезвива, комиссия из членов РОРИ производила экспертизу радиотелефонного устройства.

Комиссия из членов РОРИ разработала вопрос о радиопередаче времени.

Совет РОРИ обсуждал программу радио-школы радио-союза.

Комиссия из членов РОРИ были приглашена Радиокурсами Общества МВЭК для ознакомления с постановкой дела.

Считая с сегодняшним Заседанием, Общество имело 28 Общих Собраний, на которых, помимо текущих дел, были заслушаны доклады:

Шулейкина.—О некоторых свойствах разрядника с потухающей искрой.

Шулейкина.—О некоторых свойствах вращающегося разрядника.

Шулейкина.—О системах мощных станций.

Лебедева.—О свойствах вращающегося разрядника.

Савельева.—О проекте С. и Г. сети Радиотелеграфных станций в России.

Петровского.—Колебания в проводниках при наличии излучения.

Романова.—О работах профессора Колли по ударному возбуждению.

Аркадьева.—О влиянии железа на самоиндукцию катушек и о тех изменениях, которые могут происходить при увеличении числа колебаний.

Беседа о докладе Аркадьева.

Айзенштейна.—О проекте РОБТиТ всероссийской радиосети.

Линтера.—О методе параллельных омов.

Линтера (заочно).—О всероссийской радиосети.

Кузьмина.—О радиокурсах.

Бернарделли.—О положении радиотелеграфа в военном деле в текущий момент.

Куйбышева.—О статистике радиостанций Компочтеля.

Шулейкина.—О расчете радиоприемников.

Углова.—О расчете приемников для усилителей. Беседа о наилучшем устройстве радиоприемника для усилителя.

Лебедева.—О вариометре Витмана.

Кузьмина.—О радиокурсах при МОВЭК.

Углова.—О пишущем приеме.

„—О беспроволочном телефоне.

Янсона.—О пишущем приеме.

Петровского.—Об измерении действующей высоты радиосети.

Беседа о коэффициенте полезного действия Московской радиостанции.

Беседа о механизме приема электромагнитной энергии.

Шулейкина.—2 доклада на тему: „Теоретические основы радиопередачи“.

Ильина.—О суточном изменении логарифмического декремента затухания приемной сети.

Термена.—О генераторе незатухающих колебаний.

Углова и Золотовского. — О чрезвычайной конференции
В С И.

Айзенштейна. — О расчете всероссийской радиосети.

Всего состоялось 24 доклада и 4 беседы.

Отдельными членами РОРИ были выполнены следующие
работы:

Заклинским. — Организация Радиоотдела при Гвиу.

Лебединским. — Организация редакции журнала „Теле-
графия и Телефония без проводов“.

Угловым. — Перенос Радиолaborатории, бывш. Офицер-
ской школы, в Москву и ее организация.

Муравьевым. — Отпечатан труд по расчету радиопередачи.

Петровским. — Организована постановка измерения силы
приема Московской радиостанции при Гл. Палате мер и ве-
сов и под его редакцией предпринято издание справочной
книги Икклза.

Свирским и Хашинским. — Произведен перевод книги
Рейна.

Горяев. — Сотрудничал по переводу Икклза, выполнен-
ному Плебанским.

Бонч-Бруевич, Лещинский и Селиверстов — участвовали
по организации Нижегородской Радиолaborатории Компочтеля.

Лебединский, Бонч-Бруевич, Эйхенвальд, Страхов, Пе-
тровский, Лебедев, Гуров и др. сотрудничают в журнале
„Телеграфия и Телефония без проводов“.

Кузьминым. — Организованы радиокурсы при ОМВЭК.

Состав РОРИ: 31-го марта был утвержден список
членов учредителей: Баженов, Бонч-Бруевич, Водар, Волин-
кин, Голосницкий, Гайгалис, Дренякин, Епанешников, Заклин-
ский, Зеленевский, Исаков, Клевин, Ковалев, Лебединский,
Леонтьев (Е. А.), Лещинский, Линтер, Макаревский, Миллер,
Остряков, Престин, Петухов, Салтыков, Сапельков, Селивер-
стов, Тейх, Тыкоцинер, Углов, Фрейман, Циклинский, Шир-
ков, Шорин, Шулейкин, Юрьев.

19-го мая были избраны: Моллот, Эйтнер, Поярков,
Муравьев, Жилинский, Тейковцев, Обухов, Чернышев, Лер-
монтов, Петренко, Шефтель, Лихачев, Чистяков, Свирский,
Слюсарев, Леонтьев (И. М.).

14-го июля были избраны: Айзенштейн, Зворыкин и
Холщевников.

21-го июля были избраны: Золотовский, Горяев, Са-

вельев, Катанский, Геништа, Скворцов, Эйхенвальд, Янсон, Коваленков.

27-го июля были избраны: Бернарделли и Грамматчиков.

10-го августа " " Ламстер.

24-го " " Кузьмин, Огиевский, Короваев, Острогский, Бабакин и Лебедев.

7-го сент. были избр.: Блумбах, Филиппов и Попов (П. К.).

21-го " " " Бялович и Четыркин.

12-го окт. " " Страхов и Гуров.

28-го февр. " " Тедельский, Россоловский, Афанасьев, Текутов, Термен, Дикарев и Ренгартен.

Всего за период с 19-го мая по 28-ое февраля 51 человек были избраны в действительные члены Общества.

А. А. Реммерт, А. А. Петровский и В. Я. Ивановский были избраны почетными членами Общества.

Президиум Общества числил в своем составе с 14-го июля: В. К. Лебединского — Председателем, А. В. Водара — Товарищем Председателя, М. В. Шулейкина — Секретарем, В. И. Юрьева — Казначеем.

Членами Совета были: Д. Д. Заклинский, В. М. Лебедев, В. В. Ширков и Л. П. Муравьев. За выбытием последних двух, был избран в члены Совета — А. Т. Углов.

Изменения в составе Общества.

За отчетный год Общество понесло утрату двух членов: В. Д. Голосницкого и А. А. Янсона.

Секретарь РОРИ М. Шулейкин.

15/III-19 г.

Отчет утвержден 22-го Марта 1919 г. Общим Собранием.

КАССОВЫЙ ОТЧЕТ

Российского Общества Радиоинженеров за 1918 год.

П Р И Х О Д:

1. Получено членских взносов с 48 членов Общества 1100 р. — к.
2. От В. К. Лебединского суммы, оставшиеся от ликвидации журнала „Вестник военной Радиотелеграфии и Электротехники“ 1543 „ 65 „

3.	Выручено от продажи 24-х уставов Общества	24 р. — к.
4.	Мелкие поступления	361 „ 60 „
	Всего	3029 р. 25 к.

РАСХОД:

1.	Печатание Устава Общества в Твери	162 р. — к.
2.	Канцелярские расходы, печатание листовок, устава на ротаторе и т. п. .	484 „ 69 „
3.	Покупка висячей доски	96 „ — „
4.	Сторожу (за услуги в дни Общих Заседаний)	100 „ — „
5.	Переписчику	212 „ — „
	Всего	1054 р. 69 к.

Наличность кассы

К 1-му января 1919 г.	1974 „ 56 „
Всего	3029 р. 25 к.

За Казначей В. Баженов.

Кассовый отчет утвержден Общим Собранием 16 июля 1919 г.

Х Р О Н И К А.

Радиолaborатория с Мастер-Шорина временным управляющей в Н.-Новгороде. — По концим радиолaborаторией с машине управляющего радиолaborаторией В. М. Лещинского центра последовало утверждение этого избрания. А. Ф. Шостал помощник управляющего вступил в исполнение И. А. Леонтьев. Ввиду нежелания инж. Леонтьева принять своих обязанностей 27 окт.

В тоже время в коллегии на себя эту должность, как радиолaborатории вошли непостоянную, коллегия радио-вые члены: проф. В. П. Вологдин и инж. Шорин.

Популяризация радиотехники. — По просьбе заведующего летними курсами при Ниж губ заведующего б. Царскосель-отделе народного образования ской радиостанцией инж. А. Ф. для преподавателей школы

2-ой ступени в радиолaborатории с мастерской были устроены лекции по радиотехнике.

Их программа была выработана сообразно потребностям слушателей: первая беседа (7 авг.) совершенно популярного характера „О сущности беспроволочного телеграфа“ с многочисленными демонстрациями была проведена В. М. Лещинским; на ней присутствовало около 50 слушателей. Вторая — на тему об отправительной радиостанции (В. К. Лебединский, 8 авг.) сопровождалась демонстрацией работы отправительной станции Сименса, двуволнистости связанных контуров и работы машины высокой частоты. Третья беседа, проведенная М. А. Бонч-Бруевичем (8 и 9 авг.), на тему: „Приемная радиостанция, усилители и радиотелефония“, сопровождалась демонстрацией приема незатухающих колебаний по способу биений с генератором незатух. колеб. на 100 вольт, радиотелефона и направленного приема помощью рамки.

Наиболее детально были изложены вопросы радиоприема, т. к. считалось, что именно они должны получить широкое распространение в массах. Беседы производились в только что оборудованной аудитории в среднем этаже радиолaborатории.

Кроме того курсанты осматривали различные помещения радиолaborатории с мастерской.

Можно с уверенностью сказать, что курсантам была представлена полная картина радиотехники. Следовало бы еще дать им возможность своими руками произвести основные манипуляции приема; но на это у них не хватило часов; к ознакомлению с радио они приступили слишком поздно, пред самым окончанием курсового времени.

Редакционный Комитет журнала „Титбп“ и „Рад“ — образовался при радиолaborатории по примеру бывшего в Москве. В состав его входят, кроме редактора, инж. Бонч-Бруевич, проф. Вологдин, инж. Леонтьев, инж. Остряков. Первое заседание происходило 27 окт. с. г., на котором рассматривались вопросы о выпуске „Радиотехника“, посвященном памяти В. М. Лещинского, и другие дела.

Н. Г. Егоров.† — В Петрограде, 22 июля, скончался от дизентерии проф. Николай Григорьевич Егоров на 70-м году жизни. Покойный был сначала профессором варшавского университета, затем долгое время — Военно-медицинской академии в Петербурге и, наконец, помощником управляющего, а по смерти Д. И. Менделеева

(1907 г.), управляющим Главной Палаты мер и весов.

Это был глубоко преданный науке ученый, живший ее жизнью, участвовавший на многочисленных международных конгрессах, вечно занятый мыслями о физических явлениях, о внутренних свойствах физических тел.

С особенным предпочтением останавливался его ум на явлениях световых, а затем и электромагнитных волн; в этой области его настойчивость экспериментатора, научная смелость, интуиция опытного исследователя особенно замечательны. Невольно вспоминаются грандиозное устройство его опытов над „земными“ линиями поглощения в солнечном спектре, удивительно оригинальная идея особого подхода к явлению Зеемана.

Н. Г. первым в России повторил основные опыты Герца (в 1889 г. в Петрограде и в Париже), первый демонстрировал опыты Теслы; в его лаборатории впервые (если не в России, то в Петербурге) были получены рентгеновские снимки. Он не успокаивался, пока не достигал воспроизведения явления, которое его интересовало; а всем известно, как трудны эти первые шаги; точно какая-то завеса отделяет нас от явления, хотя бы и описанного уже другими, пока нам не удастся получить его в пер-

вый раз; потом вдруг становится гораздо легче получить явление в другой раз, и быстро совершенствуются приемы дальнейшего воспроизведения.

Н. Г. со своими помощниками (И. А. Лебедев, Н. Н. Георгиевский, Ф. И. Блумбах, Н. А. Орлов) достигал очень выпуклого представления явлений; он обладал в сильной степени „вкусом“ (пользуясь его любимым выражением) в физическом опыте.

Будучи приват-доцентом ПТГ Университета, Н. Г. впервые выдвинул преподавание высшей оптики и ведение практических занятий со студентами по этому предмету (В. К. Лебединский). В Главной Палате им было основано отделение токов большой частоты (Л. Д. Исаков).

Любимыми героями науки для Н. Г. были всегда М. Фарадей и французские основатели волновой теории света, Френель, Верде, Физо, Корню. В Фарадее его прельщал и самый способ мышления: тончайшая логика без математических символов; бывая в Англии, Н. Г. тщательно знакомился с реликвиями, оставшимися после Фарадея. С таким же волновавшим чувством относился Николай Григорьевич к русским талантам: он был очень увлечен открытием, сделанным А. Л. Гершуном, тогда еще студентом, при своих за-

нениях в Публичной библиотеке, что Василий Петров, в Петербурге, до опубликования работы Дэви наблюдал вольтову дугу. С английской стороны было впоследствии отмечено в журнале „Electrician“, что Дэви показывал свое открытие в самом начале XIX в. Мог ли об этом знать Петров — это ждет еще своего окончательного выяснения. Н. Г. посвятил имени Петрова первую станцию переменного тока, выстроенную под его наблюдением, на Выборгской стороне Петрограда.

Пишущий эти строки, как и многие другие, должны с особым чувством благодарности вспоминать Н. Г., впервые влиявшего в них нектар науки о свете и сродных явлениях в Пбг. Университете, а затем и в бесчисленных частных беседах.

В. Лебединский.

Евгений Александрович Леонтьев.† — Скончался Евг. Ал. Леонтьев. Все, кто имел дело с радиотелеграфом, привыкли видеть его там, где шел разговор о радиотелеграфе, или вообще о новых завоеваниях электротехники. Наиболее же близко соприкасались с ним морские радиотелеграфисты, в рядах которых покойный работал с самого начала морского радиотелеграфа до своей смерти.

Через руки Е. А., бывшего минным приемщиком с 1912 г., прошел весь морской радиотелеграф, и смело можно сказать, что высокое состояние нашего морского радиотелеграфа многим обязано знаниям и неутомимости покойного. Ведя приемку, Е. А. в тоже время и учился, и на дальнейших заказах всегда отражался опыт полученный им ранее: он не только принимал, но и участвовал в самой выработке и развитии типов.

Кому приходилось видеть Е. А. на работе, помнят его с неизменной записной книжкой, куда заносилось всё, что хотя бы в малой степени могло быть полезным. Жаль, что собранный им материал в значительной степени погиб с его смертью, т. к. едва ли кому нибудь можно будет его обработать, но в этом сказалась общая участь русских техников.

Свой опыт Е. А. пополнял и в свободные от службы часы в домашней лаборатории, оборудованной им с большими трудами и любовью. Здесь и среди своих любимых пчел он отдыхал от работы.

Е. А. Леонтьев окончил морской корпус и минный офицерский класс, после чего и работал по радиотелеграфу во время своих плаваний. Затем занимал должность электро-техника кронштадтского порта и преподавателя минного офи-

церского класса. В 1905 г. участвовал в качестве флагманского офицера в Цусимском бою.

После возвращения из плена он работал на радиотелеграфном заводе, тогда еще Радио-телеграфном Депо и наконец состоял минным приемщиком Морского Ведомства.

За это время Е. А. работал по морской сигнализации, озонаторам и наконец по аэроплан-ным бомбам. Из последних работ Е. А. наиболее важная, это — выработка стекла для конденсаторов высокого напряжения. Здесь покойному удалось сделать многое.

Умер Евг. Ал. в Петрограде, не прерывая своих работ до самой смерти.

Валентин Волгдин.

Премия. — Русск. Физ.-Хим. О-во (Физ. Отдел.) присудило премию имени Ф. Петрушевского М. А. Бонч-Бруевичу за работу: „О влиянии ультрафиолетового света и формы электродов на пробиваемость искрового промежутка в газах“ (дек. 1917). Следующее при-суждение этой премии будет в декабре настоящего года.

О катодном выпрямителе М. А. Бонч-Бруевича. — 16 го сентября с. г. в аудитории Ра-диолаба М. А. Бонч-Бруевич

сделал доклад о катодном вы-прямителе своей конструкции с демонстрированием самого выпрямителя.

Катодный выпрямитель, име-ющий еще лабораторный вид и изображенный на черт. 1 (стр. 334), представляет собою стеклянный эвакуированный баллон, внутри которого поме-щены накаливающаяся нить из вольфрама и алюминиевый массив, имеющий ребристую поверхность.

Действие выпрямителя за-ключается в следующем: при накале нити до белого кале-ния она становится катодом, испускающим термоионный по-ток по направлению к алюми-ниевому аноду. Переменный ток, подведенный к аноду и катоду выпрямителя, вследствие свойств последнего, проходит чрез него лишь в одном на-правлении, а именно: от анода к катоду, т. е. становится пуль-сирующим (черт. 2-а, сплош-ные кривые).

В действительности оказы-вается, что при трансформа-торе, нагруженном цепью с выпрямителем, кривые тока получают форму пульсаций, несколько отличающуюся от указанной на черт. 2-а, стано-ваясь более расплывчатыми (черт. 2-б); это происходит вследствие смещения фазы на-пряжения во вторичной об-мотке трансформатора на 90° в момент нагрузки его цепью

выпрямителя. Число пульсаций остается, конечно, прежним. Полученный переменный ток

Если за выпрямителем, параллельно питаемой цепи $R T_2$ (черт. 3) присоединить емкость C , то последняя будет заряжаться выпрямленным током и в моменты прекращения каждой из пульсаций, она, разряжаясь чрез питаемую ею цепь, будет посылать в нее свои собственные пульсации и в том-же направлении. В результате наложения последних пульсаций на первые, в питаемой цепи создается результирующий ток, постоянный по направлению и почти постоянный по величине (черт. 2-с).

Для надлежащего действия выпрямителя и увеличения продолжительности его службы требуются наивозможнейший вакуум в баллоне, интенсивное охлаждение анода и соответствующий материал для него.

В выпрямителе М. А. Бонч-Бруевича последние условия выполнены тем, что в качестве материала для анода взят алюминий, как наименее расплаемый металл при термоионном процессе, и ему приданы форма и размеры, при которых достигнут энергичный отвод тепла.

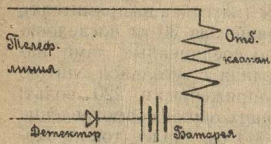
Схема соединения приборов при демонстрировании выпрямителя показана на черт. 3, где 1000-периодный ток трансформируется с 200 на 8000 вольт в трансформаторе T_1 .

Проходит чрез выпрямитель P , безиндукционное сопротивление R (нагрузка выпрямителя), состоящее из 30-ти последовательно соединенных ламп накаливания с угольной нитью на напряжение в 220 вольт, имеющих общее сопротивление в 30.000 ом. Далее ток проходит чрез вторичную обмотку трансформатора T_2 и два амперметра A_1 и A_2 , из которых первый постоянного, а второй переменного тока. Параллельно питаемой цепи $R T_2$ присоединена батарея конденсаторов C , имеющая емкость около $\frac{1}{10}$ микрофарады. К обкладкам ее ключом K_5 можно присоединять искровой промежуток F . Ключи K_1 до K_5 позволяют вводить или выводить из цепи элементы ее.

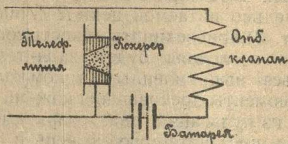
Назначение трансформатора T_2 исключительно для присоединения к цепи выпрямителя вольтметра V , включенного в первичную обмотку этого трансформатора. Из способа присоединения вольтметра к цепи становится ясным, что, вследствие индуктивной связи с нею, вольтметр дает лишь отрывистые показания о напряжении в данном участке цепи и лишь тогда, когда в ней протекает переменный или пульсирующий ток, но не постоянный.

Нить накаливается от альтернатора, питающего цепь,

Заметки о применении детекторов в телеграфии и телефонии по проводам.

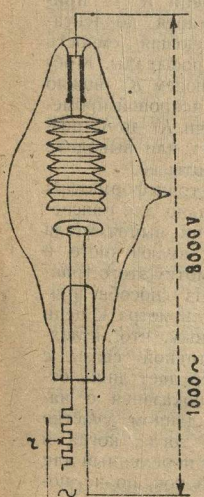


Черт. 1.

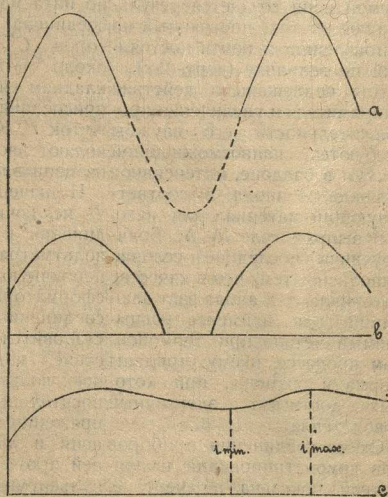


Черт. 2.

Кеманье С. И. Маномникова.

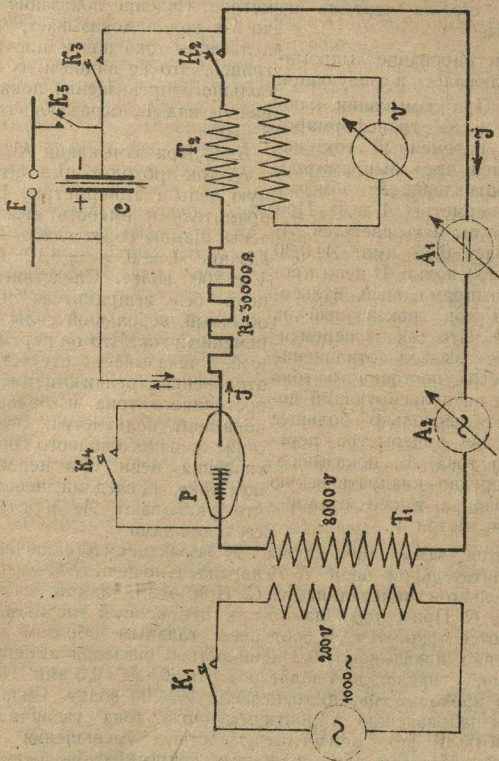


Черт. 1.



Черт. 2.

К станку С.И. Манометрикова.



Черм.3.

причем, для упрощения схемы, цепь накала и реостат регулирующий его на чертеже не показаны.

Демонстрирование выпрямителя заключалось в следующем:

А. 1) При замыкании ключей K_1 и K_2 трансформированный переменный ток направляется чрез выпрямитель P , сопротивление R , обмотку T_2 и амперметры A_1 и A_2 . При этом: лампы чуть светятся, A_1 показывает 0,15 амп, A_2 —0,20 амп, V —200 вольт. В цепи проходит выпрямленный пульсирующий ток, показанный на черт. 2б. Что ток не переменный, показывает отклонение амперметра постоянного тока A_1 . Что он пульсирующий доказывает несколько большее отклонение амперметра переменного тока A_2 , показывающего средне-квадратическую силу тока, а также отклонение вольтметра V .

2) Далее, замыканием ключа K_3 к питательной цепи $R T_2$ параллельно присоединяется емкость C . При этом: лампы загораются ярко, A_1 и A_2 соответственно показывают 0,2 и 0,22 амп, V падает до 4 вольт. В цепи проходит ток, постоянный по направлению и почти постоянный по величине (черт. 2с). Что это так, показывает: яркое горение ламп, т. к. чрез них проходят теперь не пульсирующий, а постоян-

ный по величине ток, а также и увеличение показаний амперметров. Падение показания V до 4-х вольт доказывает, что пульсации тока почти прекратились. Это-же видно и из небольшого превышения показания A_2 над A_1 , выражающегося 8—10%.

Б. 1) При замыкании K_1 , K_4 и K_2 ток проходит чрез питаемую цепь и амперметры. Выпрямитель и емкость выключены. Лампы горят слабо. Показание $A_1=0$, $A_2=0,12$ амп, $V=200$ вольт. Следствие: в цепи без выпрямителя идет обычный, небольшой силы переменный ток. Что он переменный, показывает отсутствие отклонения стрелки амперметра постоянного тока и большое показание вольтметра. Вследствие большого полного сопротивления цепи при переменном токе, последний невелик, что указывают A_2 и слабое свечение ламп.

2) Замыканием K_3 включается параллельно цепи $R T_2$ емкость C . При этом: лампы тухнут, т. к. переменный ток идет теперь главным образом чрез емкость. Показания амперметров: $A_1=0$, $A_2=0,3$ амп. Показание $V=100$ вольт. Сила переменного тока увеличилась, вследствие уменьшения полного сопротивления цепи от присоединения C . Напряжение же упало благодаря ответвлению части тока чрез емкость.

3) Размыканием ключа K_4 , поглатывается значительная часть выпрямитель вводится в цепь, напряжения, падавшего раньше и все явления, описанные в п. в питаемой цепи $R T_2$. Вследствие этого выпрямитель сильно греется.

В. 1) Замыканием K_1, K_2 и K_3 ток направляется чрез выпрямитель, емкость, с присоединенным к ее обкладкам разрядником F и амперметр. Выпрямленный ток заряжает обкладки батареи конденсаторов C до 16000 вольт, вследствие самоиндукции цепи. Конденсаторы, разряжаясь чрез F дают редкие искры. Размыканием K_1 генератор выключается. Проскакивание искр в разряднике прекращается. При сближении чрез несколько секунд после этого электродов F получается ряд уменьшающихся по силе искр (3-4 искры).

Этим опытом доказывается высокая выпрямляющая способность выпрямителя: конденсатор, имея на своих обкладках разность потенциалов равную 1600 вольт и будучи замкнут проводами чрез выпрямитель, — держит свой заряд, т. е. выпрямитель совершенно не пропускает тока в направлении от катода к аноду.

Г. Все приборы включены в цепь кроме разрядника F . Увеличением сопротивления реостата (черт. 1 r , на черт. 3 не показано), накал нити уменьшается. Вследствие этого термоионный ток также уменьшается. Сопротивление выпрямителя увеличивается, и в нем

При подобном режиме анод будет распыляться, нить разрушаться и выпрямитель может быстро притти в полную негодность. Следовательно для рациональной работы выпрямителя необходим определенный режим: при данном напряжении, увеличение накала нити полезно до момента насыщения. Дальнейшее увеличение накала бесполезно, т. е. омическое сопротивление цепи не позволяет току увеличиться, нить же может перегореть.

Уменьшение накала невыгодно, т. е. при уменьшении термоионного потока в выпрямителе затрачивается большое напряжение и он работает неэкономично.

Особенность описанного выпрямителя та, что он может выпрямлять токи как любого напряжения, так и любой частоты. Мощность его, при определенной конструкции может быть доведена до большого предела. Коэффициент полезного действия весьма велик. При мощности, затраченной в первичной цепи трансформатора $T_1 = 1600$ ватт, и при затрате 50 ватт на накал нити, отдача выпрямителя вы-

разилась 1500 ваттами, т. е. 0,94, не считая даже потерь при трансформировании энергии в Т. При напряжении в 8000 вольт, сила выпрямленного тока = 0,25 ампера. Данный выпрямитель испытывался и при 15000 в; эту цифру следует считать предельной для такой конструкции выпрямителя.

Необходимо обратить внимание на постоянство величины силы выпрямленного тока $i_{\min}$ отличается от $i_{\max}$ всего лишь на 5% (см. черт. 2-с). Цифра эта может быть еще уменьшена подбором соответствующей величины емкости.

Область применения выпрямителя очень большая. В частности же М. А. Бонч-Бруевич конструирует свой выпрями-

тель для беспроводного телефона системы, разработанной Радиолaborаторией. Как известно, один из путей для увеличения мощности такого рода установок — это повышение рабочего напряжения. Между тем динамо-машины постоянного тока тожно строить лишь для напряжений в одну-две тысячи вольт. Тут-то и сыграет свою роль выпрямитель, при посредстве которого можно будет получить постоянный ток почти любого напряжения.

Заканчивая настоящую заметку пожеланием дальнейших успехов М. А. Бонч-Бруевичу, выразим пожелание поскорее услышать о них и не иначе, как по беспроводному телефону.

С. Шапошников.

Б И Б Л И О Г Р А Ф И Я.

Р. Д. Бангей. *Элементарные основы беспроводной телеграфии*. Перев. с англ. А. Н. Высоцкий и С. М. Горленко, при участии А. Ф. Шорина. Под редакцией В. К. Лебединского. Изд. радиотел. отдела НКПиТ. Тверь. 1919 г.

Учебник Бангея так популярен, как только может быть; много знающий по радиотелеграфии может остаться недовольным некоторыми местами этого учебника: часто бывает, что популярно изложенное положение, отлично подходящее к тому кругу понятий, который заключается в первоначальном учебнике, не охватывает собою того, что выходит за рамки популярного знания, и, может быть, даже противоречит, если судить очень строго. Редакцией все сделано, чтобы таких случаев не было, и не следует поспешно заключать, что они имеются.

Книжка Бангея дает самые начальные и очень полезные руководящие сведения для начинающего работать по радиоприему. Но она имеет еще одно достоинство — необыкновенной краткости (ок. 9 листов в 16-ую долю листа); она может служить действительно карманной книжкой, к которой обладатель будет обращаться при каждом случае, когда ему понадобится объяснение какого-нибудь из явлений, окружающих радиоприемщика, и это объяснение будет быстро им найдено.

Популярные книжки по техническим вопросам могут преследовать две цели: либо изображение связи между практическими навыками и научными положениями (расширение узкого горизонта практика), либо упрощенное изложение самих навыков. Книжка Бангея скорее относится ко второму типу.

В Лебединский.

Книга выйдет на днях. За справками и заказами следует обращаться в Московск. Отделение Редакции.

В. И. Лебедев. Очерки по истории точных наук. Вып. V-й. *Как постепенно образовался первый круг сведений о магнетизме и электричестве.* С 70 рис. Госуд. Изд-ство. Москва. 1919. 141 стр. Цена 9 руб.

В своих очерках автор, как это видно из его предисловия, не столько дает историю науки, сколько пособие при концентрическом преподавании. Наука сама развивается концентрически, и, по мнению автора, концентр, который „не есть только доля, а нечто целое, объединенное общей идеей“ и определяется научною эпохою.

Выпуск V Очерков заключает в себе то, что автор называет „первым кругом сведений по электричеству и магнетизму“, до установления закона Ома включительно, т. е. до прил. половины XIX-го века.

Мы не будем входить в разбор тех или иных ответственных мест этого выпуска по существу их содержания. Книжка написана для удовлетворения любопытства юношества, это не исследование по истории физики; она скорее носит характер хрестоматии.

Автор старается передать не только старинные мысли, где они возникли и в какой они находятся взаимной связи, но и их внешнюю форму, вплоть до снимков со старинных „фигур“ и титульных страниц. Все это сделано с несомненною любовью к делу.

В конце книги имеются „Летопись открытий по электричеству и магнетизму до 1830 г.“ и „Главнейшие сочинения по электричеству и магнетизму за 300 лет“.

В журнале „Техника народной связи“ № 1-2-3 за 1919 г. имеются статьи по радиотелеграфии: 1) Проф. Осадчего „Очередные задачи радиотелеграфного строительства“, в которой автор указывает на трудность решения вопроса о транссибирской линии радиосношений, пока не сведены во едино все задачи радиостроительства, не установлено количество и очередь работы и не выяснена производительность заводов; 2) К. Красильникова: „Приемные радиостанции“.

В сентябрьском № 2 журнала „Железнодорожная Техника и Экономика“ за тек. год помещена статья Г. Н. Макаревского, о применении радиотелеграфных детекторов при телеграфировании и телефонировании по проводам.

Статья отмечает нерациональность применения постоянного тока низкого напряжения в телеграфе, дающего большие потери на джоулево тепло и требующего хорошей изоляции.

В телефонных цепях при разговоре циркулируют быстро-переменные токи повышенного напряжения, но вызов индуктором происходит при медленно-переменных токах, почему в этом случае в цепях происходят те-же потери и также требуется хорошая изоляция.

Применение же фонического вызова с быстро-переменными токами невозможно, т. к. существующие коммутаторы с нумерниками не отзываются на быстро-переменные токи, не давая отпадания отбойного клапана.

Между тем, применение быстро-переменных токов повышенного напряжения сулит многие выгоды, а именно: потери на джоулево тепло уменьшаются, провода можно брать с меньшим сечением и материал для них с меньшей проводимостью; изоляция потребуется значительно ниже.

Для того, чтобы быстро-переменные токи могли привести в действие аппарат Морзе или открыть клапан телефонного нумерника, токи эти необходимо преобразовать или пропустить через особое реле, которое вводило бы местную батарею в действующую цепь.

Предложенные для телефонных целей „телефонные реле“, вследствие сложности устройства и способности быстро

расстраиваться, в практику не вошли.

В 1910 г. были сделаны первые попытки заменить эти реле радиотелеграфными детекторами, давшие благоприятные результаты.

В 1915—16 г.г. В. П. Павлов с автором статьи Г. Н. Макаревым произвели опыт включения в цепь нумерника в центральном коммутаторе — пиритового детектора совместно с батареей из 3-х элементов (черт. 1 стр. 334). При производстве вызова фоническим аппаратом клапан нумерника отпадал и вызов действовал исправно.

В 1916—17 г.г. фирма Эрикссон выпустила коммутатор с нумерником для аппаратов с фоническим вызовом. В этом коммутаторе, параллельно местной батарее и нумернику помещен кохерер (черт. 2). Быстро-переменные токи, уменьшая сопротивление кохерера, замыкают цепь батарей и нумерника чрез кохерер, и клапан нумерника отпадает.

Для восстановления детектора имеется механическое приспособление. Отбой производится точно также нажатием одним из абонентов кнопки фонического вызова.

Автор заканчивает статью указанием на удачное решение задачи централизации любого числа фонических станций, благодаря применению кохерера.

В свою очередь, редакция „Радиотехника“ просит читателей, имеющих возможность, произвести опыты применения детекторов для вышеуказанных целей и поделиться полученными результатами.

ИСПРАВЛЕНИЯ.

„Радиотехник“ № 7.		Напечатано:		Должно быть:	
Стр. 138	стрк 10 св	6,47		6,74	
„ 138	„ 12 „	столба		столба.	
„ 200	„ 9 „	10^{-8}		10^{-6}	
„ 204	„ 3 „	10^8		10^{-8}	
„ 224	„ 19 ен	термойный		термоионный	
„Радиотехник“ № 8.					
Стр. 304	стрк 6 св	l_2		l^2	

Печатание „Радиотехника“ № 8 закончено 1 Ноября.

Редактор: В. ЛЕБЕДИНСКИЙ.

СОДЕРЖАНИЕ „РАДИОТЕХНИКА“ № 8:

	СТР.
Владимир Михайлович Лещинский	253
История радиотелеграфии	255
Изобретение радиотелеграфа в России. П. Н. Рыбкина	256
Направляемый радиоприем. В. И. Баженова	283
Железная двухрешетчатая мачта для радиостанций. Н. М. Чижикова	302
О приеме незатухающих колебаний с помощью усилителя 3-тер. Н. Луценко	315
Некоторые особенности в работе генератора незатухающих колебаний с термоионными лампами. С. Н. Ржевкина	317
Приемная радиостанция в поезде. В. Делаacroa	318
Метод измер. максим. амплитуд напряжения в электрических цепях. М. А. Бонч-Бруевич	321
Отчет о деятельности РОРИ с 31 марта 1918 г. до 22 марта 1919 г.	324
Хреника: Нижегородская радиолaborатория.—Популяризация радиотехники.—Редакционный Комитет.—Н. Г. Егоров.†—Е. А. Леонтьев.†—Премия.—О катодном выпрямителе М. А. Бонч-Бруевича	332
Библиография	338
Исправления	341