



Как создавались УКВ-радиостанции с частотной модуляцией А-7, А-7-А и А-7-Б



**Шитиков
Георгий Трофимович,**
доктор технических наук, профессор,
полковник в отставке

Заслуженный деятель науки и техники РСФСР. Дважды лауреат Сталинской премии СССР.

Создатель первой войсковой УКВ-радиостанции с частотной модуляцией А7 во время войны.

Научный руководитель работ по бесшумной стабилизации частоты УКВ-радиостанции и разработок новой элементной базы для средств связи в первые послевоенные годы.

Началась война... Кто из нас при получении об этом первого известия не задавался вопросом: а что он лично должен сделать для того, чтобы его знания, силы и труд максимально полно и с наибольшей эффективностью были использованы в это грозное время? Задумался над этим и наш коллектив. Было мучительно тяжело сознавать, что те большие творческие усилия, какие были затрачены в предвоенные годы по созданию новой переносимой радиостанции, не сделают никакого практического вклада во всенародное дело разгрома врага.

Но что делать? Мы отчетливо понимали: попытки внедрить нашу радиостанцию в производство на одном из радиотехнических заводов — бесперспективны. Не такие задачи тогда стояли перед этими заводами. Оставался один, в то время наиболее трудный, путь постановки на производство на непрофильном заводе.

Но на нем-то как раз и пришла удача — сразу. Рядом у нас в Мытищах — завод электросчетчиков. Несложные переговоры (тогда это решалось быстро!), и вот наш коллектив на этом заводе. Оформление прошло без промедлений, включая правильное постановление.

Работа спорилась. Мы все стали универсальными специалистами, включая разработку чертежей. В нашем распоряжении была солидная часть небольшого, но хорошо оборудованного опытного цеха завода с его замечательными людьми.

В самый разгар нашей работы, примерно в сентябре 1941 г., когда разработаны были все чертежи и первые изделия стали поступать из опытного цеха, я был вызван в числе представителей от ряда организаций на совещание к начальнику Главного управления связи Красной Армии (ГУС КА) И. Т. Пересыпкину.

И. Т. Пересыпкин поставил перед нами один вопрос: что может дать частотная модуляция для средств военной связи и есть ли реальные пути внедрения этого вида связи в армию? Ответ на это последовал единодушный: да, этот вид модуляции обладает рядом преимуществ в УКВ-диапазоне, но реальные пути его внедрения неясны ввиду его сложности.

Но уже в тот же день, придя домой, а точнее — на завод, поскольку почти все время мы проводили там, впервые пришлось задуматься: а что если применить частотную модуляцию в уже создаваемых радиостанциях? Может быть, сложность схем с частотной модуляцией есть продукт умственной лени? Так называемый здравый смысл не соглашался с этой мыслью: весь наш опыт и опыт других конструкторов говорит об огромных трудностях, возникающих при попытке серьезного изменения схемы на уже готовых конструкциях. Но родившаяся мысль мучительно не давала покоя. Собственно, чем отличается частотная модуляция от амплитудной? Да, здесь нужен частотный модулятор, дискриминатор и ограничитель при высокой стабильности частоты. Но ведь при амплитудной модуляции тоже нужен модулятор и второй детектор, а стабильность частоты у нас достаточно высока.

И вот решение найдено — мною предложена простейшая и в тоже время весьма эффективная схема частотного модулятора с использованием нелинейной динамической емкости лампы. Одновременно В. Ф. Грушецкий предложил вместо дискриминатора использовать склон кривой резонансного контура. Таким образом, частотный модулятор и дискриминатор не привели к усложнению схемы и не потребовали дополнительных конструктивных элементов. С трудом, но нашлось место и для ограничителя.

Так были заложены основы первой переносимой радиостанции с частотной модуляцией, получившей шифр А-6. Под шифром А-5 осталась неродившаяся радиостанция с амплитудной модуляцией. Только гораздо позднее мы поняли, насколько правильно было это решение — оно, по существу, определило успех дела в целом. Недели напряженной работы, и в конце февраля 1942 года мы проводили полевые испытания. К этому времени положение со снабжением элементами схемы резко ухудшилось. У нас всего одна лампа и нам нечем было ее заменить. Поэтому испытания мы проводили с предельной осторожностью.

На испытаниях впервые поняли, что такое частотная модуляция. Впечатление необычное. Такого качества звучания мы раньше не знали: практически никаких помех. Система зажигания автомашин, которая раньше причиняла столько неприятностей, лишь прослушивается на фоне речи, мало ей мешая. Однако дальность действия при работе радиотелефоном возросла значительно. Это нас несколько обескуражило: мы ожидали большего.

Но вот испытания успешно закончены и вновь встает тот же вопрос: что делать дальше? Перспектива организовать серийный выпуск радиостанций на данном заводе исчезла: для этого нужны были смежники по комплектующим радиоизделиям, а их к тому времени не стало.

Дело серьезно застопорилось. Нашему коллективу поручили другую работу. Но в это время принимается решение организовать в системе ГУСКА собствен-



ный завод по выпуску коротковолновых радиостанций. Новый завод размещается в корпусах эвакуированного из Москвы в восточные районы страны радиозавода. Меня назначают главным конструктором завода. Казалось, что все складывается как нельзя лучше. Но... это еще не был завод. По существу это были мастерские по переделке приемников широкого потребления в переносные коротковолновые радиостанции (ИЗР). Армия требовала радиостанций, а их не хватало. Втягиваться в эту ответственную пору в разработку новой радиостанции можно было при наличии самых веских оснований.

И вот они нашлись... Во время участия в полевых испытаниях выпускаемой заводом продукции мне впервые за последние несколько месяцев пришлось оценивать связь на коротких волнах. Впечатление это произвело потрясающее: совсем не та связь, которую я знал примерно год назад. На некоторых волнах это был сплошной интенсивный фон от мешающих станций. Требовалось несколько раз сменить волну для получения приемлемого качества связи.

Вскоре я уже был у начальника Управления вооружения ГУСКА К. Х. Муравьева с предложением немедленно начинать организацию производства УКВ-радиостанций с частотной модуляцией и получил его полную поддержку. Прошло всего два дня и был издан приказ немедленно организовать сравнительные испытания КВ- и УКВ-радиостанций в реальных условиях.

Еще два дня, и наступает этот незабываемый августовский день 1942 года. В испытаниях приняли участие руководители ГУСКА и ряд ведущих специалистов. Результаты испытаний на редкость убедительны и однозначны. Лучшие коротковолновые радиостанции смогли связаться между собой при расстоянии в 8 километров и то эпизодически, только с помощью параллельно работающей УКВ-радиосвязи. И так в течение многих часов.

Вскоре появился приказ заместителя наркома обороны И. Т. Пересыпкина, который состоял из двух разделов. В первом предлагалось дирекции завода № 2 НКО (так был назван наш завод) немедленно приступить к организации производства переносных УКВ-радиостанций с частотной модуляцией. Второй раздел касался поощрения членов нашего коллектива двухмесячным и месячным окладами содержания.

Вновь наступили дни и ночи напряженной работы — радиостанцию пришлось заново перерабатывать применительно

к технологическим возможностям завода. Наш небольшой коллектив пополнился двумя активными членами — виднейшим радиоспециалистом В. Н. Сосуновым (который был в коллективе до конца освоения радиостанции А-7) и опытным конструктором А. И. Мневим.

Прошло всего три месяца, и опытная партия А-7 была готова. Основная причина таких невиданных даже для военного времени сроков заключалась, конечно, в беспредельном энтузиазме рабочих, снабженцев, конструкторов, инженеров, ответственных за выпуск радиостанций. Все знали, что это для армии, а раз так, то не может быть чрезмерных усилий.

В этой части не премину упомянуть добрым словом некоторых смежников. Одной из основ радиостанции А-7 было широкое применение радиокерамики, а этот материал только начал внедряться перед войной: тем более трудно было с ним во время войны. Я это хорошо помнил и, признаюсь, с тяжелым чувством шел на небольшое керамическое предприятие, находящиеся рядом с нашим заводом. Мне не требовалось никого уговаривать, все мои условия были приняты. Как легко было договариваться по важнейшим вопросам в то время! И это не единичный случай.

Несомненно, большую роль сыграла и технологичность радиостанции, простота и прозрачность ее конструкции.

Войсковые испытания проводились в условиях, близких к фронтовым, в памятные дни начала наступления наших войск на Волге. Так что радость у нас была двойная.

Работа высоко была оценена Правительством — в марте 1943 года ее наградили Сталинской премией СССР.

Ну вот, казалось, прошел наиболее тяжелый период освоения. Но успокаиваться наш коллектив не мог: не такое это было время. Короче говоря, мы тут же приступили к модернизации радиостанции. Нам хорошо было известно, что успех это мероприятие ожидает только при соблюдении следующих условий:

- а) радиостанция должна быть заметно упрощена;
- б) параметры существенно улучшены;
- в) не должно быть никаких конструктивных изменений;
- г) план выпуска серийной продукции не должен нарушаться.

Каждый, кто знает законы серийного производства, поймет, на что мы шли.

Основой модернизации явилось упрощение схемы. Были выброшены две лампы (из 11), причем одна из них в пе-

редатчике — выходной каскад был объединен с возбудителем. Для стабильной радиолинии в метровом диапазоне волн, при бескварцевой стабилизации частоты, это выглядело, конечно, дерзостью. Однако в этой части все прошло благополучно. Модернизированная радиостанция получила шифр А-7-А.

Гораздо труднее оказалось выполнить общий месячный план завода по выпуску продукции. Здесь мы висели на волоске — значительная часть сотрудников отдела главного конструктора была переброшена в выпускной цех, их рабочий день в течение долгого времени составлял 17–18 часов в сутки. План был выполнен, однако отношения с дирекцией завода серьезно испортились: нам не могли простить волнений, которые они испытали, когда план был под угрозой срыва. Будущее показало, что, модернизируя радиостанцию, мы поступили правильно. Без радиостанции А-7-А не могло быть более совершенной радиостанции А-7-Б, но об этом речь впереди.

Популярность радиостанции быстро росла. Кроме нашего завода радиостанция стала осваиваться производством на Ленинградском заводе им. Козицкого. В ноябре-декабре 1943 года в Ленинград для оказания помощи заводу послали меня. Встреча на заводе была теплой и сердечной. Удивительно, как близки были люди друг к другу в то время. Ленинградцы быстро освоили радиостанцию, включая ее морской вариант («Рейд-И») для катеров. Это было тем более удивительно, что Ленинград находился в ту пору под вражеским артобстрелом.

Стали поступать сведения об эксплуатации радиостанций в действующей армии. Большинство из них были хорошие, а некоторые и очень хорошие. В отношении радиостанций звучали, например, такие фразы: «Эта радиостанция не менее, как пятая пушка в батарее». Однако были и плохие отзывы. Хорошие нам, конечно, больше нравились, но настоящую, полезную информацию давала именно критика: она показывала, что у нас недоделано. Прежде всего сказались ненадежность непроволочных сопротивлений, выпускаемых нашим заводом. Эти сопротивления нанесли самый тяжкий удар по престижу радиостанции.

В марте 1944 года было получено наиболее неприятное письмо с 4-го Украинского фронта. В нем радиостанции приписывались все возможные недостатки, включая самый невероятный. Например, писалось, что после выстрела пушки радиостанции не работают несколько минут. Однако



больше всего нас беспокоили известия об исключительно малой дальности действия радиостанции (полтора — два километра) и об ее быстром выходе из строя. В ГУСКА немедленно была сформирована комиссия для разбора на месте; в нее включили В. П. Ермакова (старший военпред завода), меня и В. И. Немцова из НИИС КА.

Мы прибыли на место в самый разгар битвы за Крым. С большими трудностями нашли нужную часть. Однако автора письма уже не встретили: накануне нашего прибытия он погиб.

Тем не менее организовываем показательное испытание непосредственно в действующей части. Включаем в число испытываемых примерно десять радиостанций, отремонтированных мною накануне. Как и следовало ожидать, испытания прошли успешно — все нормативы были выдержаны.

В чем дело, почему же иногда встречалось плохое отношение к новым радиостанциям? Тщательный последующий анализ показал, что главных причин было две. Первая лежала на совести нас, разработчиков. О недостатках, связанных с плохим качеством сопротивлений я уже писал. Была и другая наша недоработка — мы плохо помогли освоить станцию в эксплуатации.

Приведу такой пример: настройка выхода передатчика производилась по минимуму анодного тока, что и было записано в краткой инструкции, расположенной на откидной крышке радиостанции. Мы не учли того, что инструкцию читают не всегда, а настройку привыкли производить по максимуму тока, что и делалось часто применительно к радиостанциям А-7-А. В результате дальность действия уменьшалась до 1–1,5 километров из-за расстройки выходного контура передатчика, который одновременно являлся входным для приемника.

Существовала и другая принципиальная причина недоверия в войсках к УКВ-радиостанциям, когда наш коллектив также был частично виноват, хотя бы потому, что не учитывал эту причину сбоев. Дело в том, что все предвоенные годы войсковых связистов обучали устаревшим понятиям относительно УКВ-связи, считая её связью в пределах прямой видимости. Это обстоятельство создало своеобразный психологический барьер ко всему, что касалось УКВ. Тем более что имелся непосредственный опыт эксплуатации радиостанций РБС со сверхрегенеративным приемником, который подтверждал это «теоретическое» положение.

Выяснилось, что в тех случаях, а их, к счастью, было большинство, когда радиостанции А-7 и А-7-А попадали к инициативным связистам, они из них выжимали гораздо больше, чем это соответствовало ТУ. Для этого достаточно было ставить радиостанцию на возвышенное место или на крыши домов.

Для того чтобы сломить некоторую настороженность по отношению к радиостанциям, нужно было что-то предпринять. Однажды в порядке сбора дополнительных материалов я приехал к заместителю ГУСКА Н. Г. Малькову и попросил его высказать свою позицию по отношению к радиостанциям типа А-7. Это было, примерно, в августе 1944 года. Он прямо сказал, что еще более широкому внедрению этой радиостанции в войска препятствует недостаточная ее дальность действия.

В тот же день созываю совещание ближайших сотрудников. Обсуждаем все возможные пути, могущие привести к увеличению дальности действия радиостанции. Все это пути мы, конечно, сразу не могли найти, но главный нашли: необходимо увеличить мощность передатчика и несколько повысить чувствительность приемника. Это стало возможным потому, что на шасси радиостанции были две дырки для ламп, оставшиеся после перехода на радиостанцию А-7-А. Теперь эти дырки можно было задействовать.

На другой день Н. Г. Мальков приезжает на завод для конкретных переговоров с дирекцией завода. Я от имени коллектива заявляю, что новые образцы радиостанции будут готовы, включая заводские испытания, через месяц. Ориентировочно они должны обеспечить, по сравнению с радиостанцией А-7-А, в полтора раза большую дальность действия при том же весе, но в полтора раза большем потреблении от источников питания (т. е. примерно такое же потребление, какое имела радиостанция А-7).

Договоренность быстро достигнута, и мы приступаем к работе. Дней пятнадцать все шло нормально, работа успешно продвигалась вперед. И вдруг неожиданно

получаю указание приостановить работы над новыми образцами с тем, чтобы они в последующем были возобновлены на заводе им. Козицкого.

Узнаю, что это было сделано вопреки мнению ГУСКА. Дело в том, что за несколько месяцев до этого наш завод был передан из системы Наркомата обороны в гражданский наркомат, руководство которого поставило перед заводом другие задачи. Положение оказалось крайне сложным, но наш коллектив твердо понимал, что приостановить работы невозможно. И мы их продолжили. Образцы были предъявлены ГУСКА точно в срок и успешно прошли Государственные испытания. Акт о результатах этих испытаний был прислан на завод к полной неожиданности для руководства.

Тем не менее организовать производство А-7-Б (так была названа новая радиостанция) на нашем заводе не удалось. Это было сделано в Ленинграде, на заводе им. Козицкого. Туда от нашего коллектива командировали Ростислав Александровича Чигирева и Ксению Сергеевну Квитко.

К декабрю 1944 года опытная партия радиостанций А-7-Б успешно прошла войсковые испытания, которые показали, что это по-настоящему хорошая радиостанция. Помимо увеличения мощности в ней было упрощено управление, улучшена антенная система (впервые на радиостанциях этого типа применялась антенна бегущей волны) и индикация отдаваемой мощности. Большая работа была проделана по увеличению надежности радиостанций, включая последние выпуски радиостанции А-7-А. В этом заключалась большая заслуга старшего военпреда завода и в последующем районного инженера — руководителя военных приемок на предприятиях радиостроения Ленинграда В. П. Ермакова. Если не формально, то по существу он был членом коллектива разработчиков радиостанций А-7-А и А-7-Б.

Все шло хорошо, но все же мы несколько опоздали. Шел последний месяц 1944 года ...

