



# СЕКРЕТНОЕ ОРУЖИЕ АМЕРИКИ

Общеизвестно, что создание атомной бомбы американцами во время Второй мировой войны было их главным научным и техническим достижением в этот период. Гораздо менее известно, что было разработано и другое оружие, которое по своему значению уступало только атомной бомбе и на создание которого было потрачено более 1 млрд долларов. Это были радиолокационные взрыватели.

## РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ВЗРЫВАТЕЛИ США

Управление вооружений Военно-морских сил США вело работы по созданию радиолокационных взрывателей с начала 1930-х гг. При разработке их ставилась задача создать снаряд, с помощью которого для поражения цели не было бы обязательным добиваться прямого попадания в цель — достаточно, чтобы он взрывался в непосредственной близости от цели, нанося ей максимальный ущерб шрапнелью. К этому времени уже существовали дистанционные взрыватели, однако их надо было устанавливать вручную перед выстрелом, и они не могли обеспечить компенсацию противозенитного маневра самолета противника.

В статье А. Фешина «Радиоустановка в зенитном снаряде» (журнал «Радио», 1947, № 1 с. 62), написанной по материалам журналов «Electronics» (Dec. 1945) и «Radio Craft» (Dec. 1945), приведено краткое описание работы такого взрывателя (рис. 1).

Снаряд имеет в своей головной части небольшой передатчик. В зависимости от назначения снаряда антенной для него служит или основной корпус снаряда, или изолированный металлический колпачок. Питание передатчика производится от специальной батареи, до выстрела не залитой электролитом. Заливание батареи происходит в момент выстрела, так как под влиянием громадных ускорений и центробежной силы от вращения снаряда в нарезках ствола сосуд с электролитом

разбивается. При вылете снаряда из орудия передатчик начинает работать, излучая непрерывно волны ультра-высокой частоты. Отраженные от цели волны воспринимаются антенной передатчика, в результате чего из-

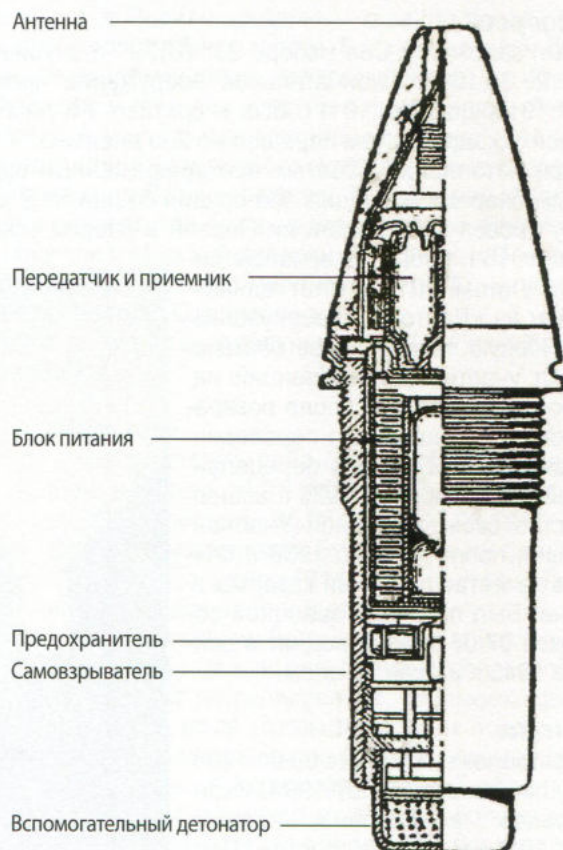


Рис. 1. Устройство радиолокационного взрывателя для зенитных снарядов

меняется ее (антенны) кажущееся сопротивление излучения, а также режим работы передатчика; его анодный ток увеличивается по мере приближения снаряда к цели. На известном расстоянии снаряда от цели анодный ток передатчика увеличивается настолько, что происходит отпирание тиратрона, который и производит замыкание цепи батареи взрывателя. Поле отраженных волн находится в прямой зависимости от расстояния. Это дает возможность точно отрегулировать момент срабатывания детонатора в пределах досягаемости цели осколками снаряда.

Главная задача при разработке радиолокационного взрывателя заключалась в создании миниатюрного передатчика, способного выдерживать ударные нагрузки при выстреле из орудия. Раздумывая над тем, какие именно электронные лампы следует использовать в передатчике радиолокационного взрывателя, разработчики обратили внимание на субминиатюрные лампы, предназначенные для слуховых аппаратов. В конце концов такая лампа с номинальной ударопрочностью 20 000 g стала основной частью радиолокационного взрывателя. В радиолокационном взрывателе работало пять ламп, в том числе один тиратрон.

В 1940 г. США и Англия объединили свои усилия по созданию радиолокационных взрывателей. В этот проект была вовлечена третья часть электронной промышленности США, а всего во время Второй мировой войны было изготовлено 20 млн радиолокационных взрывателей разового применения.

Для войск США и Англии были созданы два типа радиолокационных взрывателей: взрыватель с батарейным питанием и взрыватель с ветряным генератором (рис. 2). Взрыватели с батарейным питанием устанавливались в зенитных артиллерийских снарядах, а с ветряным генератором применялись в самолетных бомбах и ракетах.

Шасси для размещения электронных компонентов во взрывателях для зенитных артиллерийских снарядов отсутствовали. Лампы этих взрывателей размещались внутри резинового колпачка вблизи сосредоточенного пучка электрических проводов. Резисторы и конденсаторы соединялись в схемы, которые обертывались вокруг центрального резинового колпачка с лампами. Затем все электронные детали помещались в пластмассовый носовой корпус снаряда, и все пространство заполнялось воском.

Передатчик вместе с управляющей схемой в радиолокационном взрывателе для минометных снарядов размещался в весьма небольшом объеме (диаметр — 76 мм, длина — 152 мм) (рис. 3). При разработке этого взрывателя был создан и использовался новый метод соединения — толстопленочная гибридная технология.

В качестве подложек для таких схем разработчики этого радиолокационного взрывателя

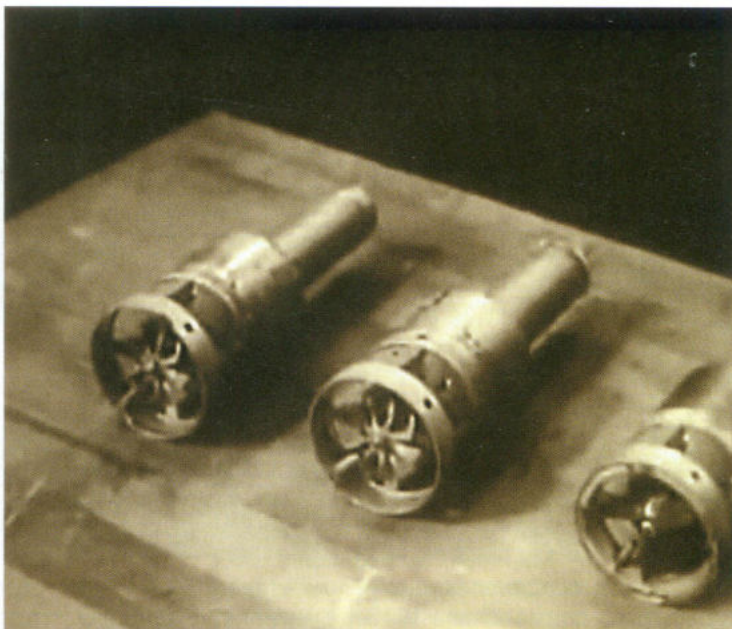


Рис. 2. Радиолокационный взрыватель с ветряным генератором для авиабомб и ракет

(Национальное бюро стандартов и отделение Centralab компании Gloob Union, Милуоки) использовали пластинки стеатита, который представлял собой пластическую массу из тальковой муки, магнезита и полевого шпата. Стеатит имеет серьезное преимущество, заключающееся в малой величине его усадки (1 %) при обжиге. Толстопленочные серебряные проводники и угольные резисторы наносились на эту подложку и вжигались в нее под действием высокой температуры. После этого к подложкам прикреплялись небольшие дисковые керамические конденсаторы и субминиатюрные лампы. Отделение Centralab выпустило несколько миллионов таких радиолокационных взрывателей.

Первое применение радиолокационных взрывателей произошло 5 января 1943 г., когда зенитчики американского легкого крейсера «Хелена» сбили снарядами с этими взрывателями японский пикирующий бомбардировщик вблизи Гвадалканала (Соломоновы острова) со второго залпа. В следующем месяце американский конвой с войсками примерно в этом же месте ночью был атакован двенадцатью японскими торпедоносцами. Охрана конвоя осуществлялась только при помощи зенитных орудий с радиолокационным управлением, которые имели запас снарядов с радиолокационными взрывателями. Пять торпедоносцев было сбито, причем ни одного попадания торпеды не было.

Следует, однако, отметить, что радиолокационные взрыватели не спасли крейсер «Хелена» от других нападений войны. 6 июля 1943 г. он погиб в битве в заливе Кула, близ острова Коломбангара (Соломоновы острова) от попадания трех торпед, выпущенных в него японскими эсминцами.

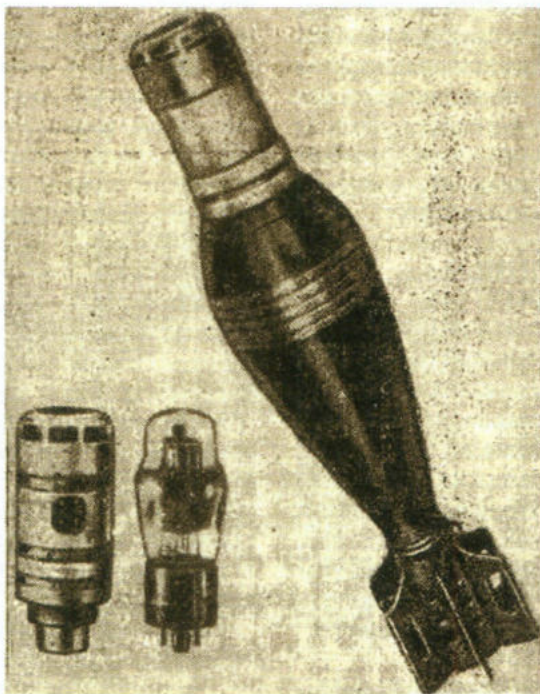


Рис. 3. Радиолокационный взрыватель для минометных снарядов

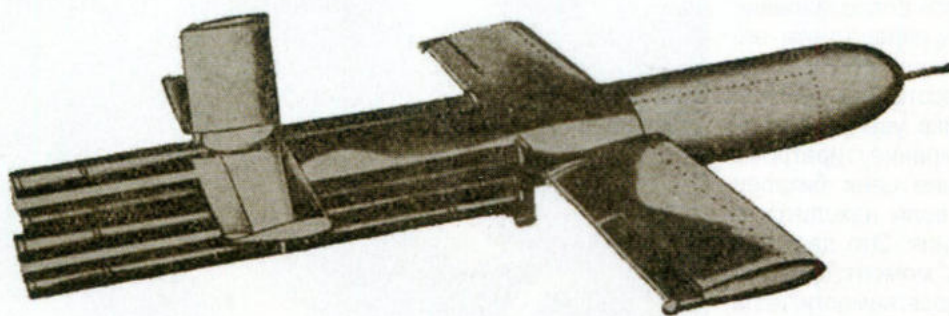


Рис. 4. Управляемый зенитный снаряд «Литл Джо»

Одно из первых применений снарядов с радиолокационными взрывателями на европейском театре военных действий произошло в июле 1943 г., когда экипажи американских эсминцев «Свенсон» и «Роу» сбили немецкий пикирующий бомбардировщик J-88.

Снаряды с радиолокационными взрывателями, которые были применены в 1943 г., оказались в три раза более эффективными, чем снаряды, оснащенные дистанционными взрывателями, даже при использовании новейшего по тому времени радиолокационного управления огнем. И поэтому с 1944 г. радиолокационные взрыватели были полностью поставлены на вооружение.

Англичане использовали снаряды с радиолокационными взрывателями для отражения налетов немецких самолетов-снарядов на Лондон в 1944 г. Зенитные батареи, выдвинутые на английское побережье, способствовали увеличению потерь немецких самолетов-снарядов с 24 % в первые недели налетов до 79 % к тому времени, когда эти налеты прекратились 11 недель спустя.

Следующим шагом в увеличении области использования радиолокационного взрывателя явилось его применение в управляемых снарядах. Такой управляемый зенитный снаряд «Литл Джо» (рис. 4), снабженный радиолокационным дистанционным взрывателем, был разработан техническим управлением ВВС Военно-морского флота США и в 1944 г. принят на вооружение. Управление полетом, т. е. наведение снаряда на цель, производилось по радио при визуальном наблюдении за ним по световому трассеру, смонтированному на конце одной из несущих плоскостей. Эти снаряды успешно применялись для борьбы с японскими камикадзе (летчиками-смертниками) и помогли отразить их нападение на американский флот вблизи Окинавы в 1945 г.

#### НЕМЕЦКИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ВЗРЫВАТЕЛИ «КАКАДУ» И «ТРИХТЭР»

14 февраля 1942 г. британский Военный кабинет принял решение начать интенсивные бомбардировки Германии, а 21 февраля того же года новым командующим английской бомбардировочной авиации стал маршал авиации сэр Артур Харрис, предложивший при налетах на крупные города Германии не стремиться уничтожить одну или несколько конкретных целей, а выполнить так называемое бомбометание по площадям. Основной целью подобных массированных налетов было разрушение жилых кварталов и, как правило, подрыв морального духа гражданского населения, прежде всего рабочих промышленных предприятий.

Первая подобная операция была проведена в ночь с 28 на 29 марта 1942 г., когда в результате налета 234 английских бомбардировщиков был полностью разру-

шен центр Любека, и погибло 300 человек гражданского населения. Затем последовали налеты все увеличивающегося количества бомбардировщиков (вплоть до 1 000 единиц) на Росток, Кельн, Эссен. В ночь с 25 на 26 июня 904 «бомбардировщика Харриса» сбросили бомбы на Бремен. Рейдов 1 000 бомбардировщиков больше не предпринималось до 1944 г. Позже к английским бомбардировкам

Германии присоединились американские ВВС, которые нацеливались на уничтожение важных военных и промышленных объектов посредством прицельного дневного бомбометания.

Немцы поспешно укрепляли свою противовоздушную оборону (ПВО), используя для этой цели радиолокационную аппаратуру обнаружения и увеличив число ночных истребителей. Все эти бомбардировки стали мощным импульсом, ускорившим разработки зенитных ракет в Германии.

Первого сентября 1942 г. появился меморандум генерального инспектора ПВО генерала фон Ансхельма, который предусматривал следующие направления работ:

- ✓ создание дешевых неуправляемых и управляемых зенитных ракет для заградительной стрельбы на путях следования целей, которые можно было бы создать в короткие сроки;
- ✓ исследование и создание самонаводящихся ракет и зенитных взрывателей.

Для зенитных ракет разрабатывались следующие неконтактные взрыватели:

«Какаду» — радиолокационный взрыватель, использующий эффект Допплера изменение частоты волн, воспринимаемых наблюдателем (приемником колебаний) вследствие движения источника волн и наблюдателя относительно друг друга. Взрыватель имел передатчик, излучающий электромагнитные волны частотой 600 МГц, и приемник, который с помощью приемной антенны (смонтированной вместе с передающей антенной) принимал отраженные от цели электромагнитные волны частотой около 600 МГц. При сложении принятого и передаваемого сигналов образовывалась «частота Допплера», прохождение которой через нулевое значение использовалось для подачи команды на воспламенение взрывчатого вещества. Взрыватель срабатывал в 10–15 метрах от цели. Его разработала и производила фирма «Донаулендише Аппаратенбау» в Вене. Из-за большой конструктивной сложности взрывателей их было изготовлено 3 000 штук из 25 000 заказанных. «Какаду» использовались в опытных образцах зенитных управляемых ракет, управляемой авиационной бомбы Hs 293 (рис. 5) фирмы «Хеншель» и в артиллерийских зенитных снарядах. Взрыватель «Трихтэр», разработанный фирмой «Блаупункт — Верке» в Берлине, также был построен с использованием эффекта Допплера.

«Пистол» — оптический взрыватель, разработанный «Всеобщей компанией электричества» в Берлине. Он имел источник света (не исключался источник инфракрасного излучения), помещенный внутри снабженного прорезями вращающегося цилиндра так, что

модулированный свет излучался в радиальном направлении, перпендикулярно направлению движения. Если вблизи прибора оказывалось отражающее тело (цель), то фотоэлемент воспринимал отраженные лучи, и тогда через усилитель и низкочастотный фильтр приводилось в действие исполнительное реле. «Пистолет» устанавливался на опытных образцах управляемых авиационных бомб Hs293 и Hs294.

Поражение Германии в войне не дало возможности немцам запустить неконтактные взрыватели, в том числе и радиолокационные, в массовое производство.

## ОСВОЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ В СССР

В 1995–1997 гг. были рассекречены материалы операции «Венона». Так американские спецслужбы назвали систематический сбор и расшифровку перехваченных радиосообщений между резидентурой советской разведки в США и Москвой с 1943 по 1945 гг. Операция «Венона» началась в 1943 г. и продолжалась почти 40 лет. Документы «Веноны» в частности, свидетельствуют о том, что американский радиоинженер Юлиус Розенберг, позднее казненный вместе со своей женой по обвинению в шпионаже в пользу СССР действительно работал на советскую разведку, причем занимался этим исключительно из идейных соображений. Чаще всего имя Розенберга упоминается в связи с американской и советской атомными программами. Однако атомными секретами сведения, передаваемые им, ни в коем случае не исчерпывались. Известно, что в декабре 1944 г. он добыл и передал советскому разведчику Александру Феклисову подробную документацию и образец готового радиолокационного взрывателя. Советские специалисты высоко оценили это изделие. По их ходатайству было принято Постановление Совета Министров СССР о создании специального КБ для дальнейшей разработки этого устройства и о налаживании его производства.

Пятого июля 1945 г. Государственный комитет обороны СССР принял Постановление № 9390 о создании Комиссии по вопросам изделий немецкой радиолокационной техники. Руководителем группы инженерно-технических и научных работников был назначен будущий



Рис. 5. Управляемая авиационная бомба Hs293 в Немецком музее в Мюнхене

министр электронной промышленности СССР А. И. Шокин. Комиссия занималась сбором образцов приборов и изделий, технической документации, изучением промышленных предприятий, поиском и привлечением к работе немецких специалистов.

В конце 1945 г. военный завод № 58 (бывший Дроболитовый — г. Москва) Наркомата боеприпасов вместе со своим специальным конструкторским бюро решением Правительства СССР был переориентирован на серийное изготовление радиоаппаратуры для массовых боеприпасов, в первую очередь радиолокационных взрывателей для зенитных снарядов и бомб. Вскоре он вливается в состав вновь образованного ГНИИ-504 (ныне ГНПП «Импульс») Министерства промышленности средств связи в качестве опытного завода.

10 июля 1946 г. Совет Министров СССР принял Постановление № 1529-678 «Вопросы радиолокации», направленное на создание передовой научной, опытно-конструкторской и производственной базы отечественной радиотехники и электроники.

Безусловно, создание радиолокационных взрывателей было большим научно-техническим успехом, проложившим путь к миниатюризации изделий электронной техники.

В настоящее время радиолокационные взрыватели в своем современном исполнении являются важным элементом комплексов вооружения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Электроника: прошлое, настоящее, будущее [пер. с англ.] / под. ред. В. И. Сифорова. М. Мир, 1980. — С. 57–59, 69.
- 2 Мюллер Ф. Телеуправление [пер. с нем.] / Ф. Мюллер под ред. А. А. Красовского. — М. ИИЛ, 1957 — С. 223–224.
- 3 Хозиков В. Секретные боги Кремля. Рождение техноимперии / В. Хозиков. — М. Яуза; Эксмо, 2004. — С. 205.
- 4 Симонов Н. С. Становление советской электронной промышленности (1940–1962 гг.). Взгляд историка. — Режим доступа [samlib.ru/s/simonow\\_n\\_s/electron\\_in](http://samlib.ru/s/simonow_n_s/electron_in).



Американское 90-мм зенитное орудие M2, использующее с 1944 г. снаряды с радиовзрывателями