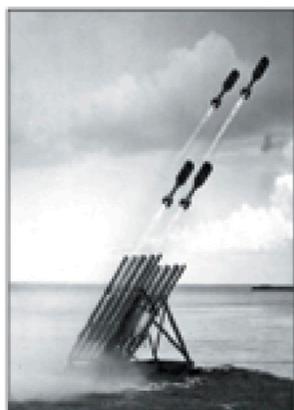


КОНСТАНТИН КУЗНЕЦОВ

ВСЕ РАКЕТЫ ВТОРОЙ МИРОВОЙ



**ЕДИНСТВЕННАЯ
ПОЛНАЯ
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ**



ВСЁ О СОВЕТСКИХ, НЕМЕЦКИХ, БРИТАНСКИХ, ЯПОНСКИХ И АМЕРИКАНСКИХ РАКЕТАХ

Константин Кузнецов

Все ракеты Второй Мировой

ЕДИНСТВЕННАЯ ПОЛНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



Москва
2016

УДК 623.46"1939/45"
ББК 68.52
К89

В оформлении переплета использована иллюстрация
художника *В. Петелина*

Кузнецов, Константин Александрович.
К89 Все ракеты Второй Мировой : единственная полная энциклопедия / Константин Кузнецов. — Москва : Яуза : Издательство «Э», 2016. — 240 с. — (Ракетная коллекция).

ISBN 978-5-699-83379-5

Единственная полная энциклопедия реактивного оружия Второй Мировой. Всё о советских, немецких, британских, японских и американских ракетах классов «земля–земля», «воздух–земля» и «воздух–воздух», а также зенитных ракетах и управляемых авиабомбах с ракетным ускорителем.

На рассвете 22 июня 1941 года немецкие реактивные установки залпового огня «Небельверфер» обрушили водопады пламени на Брестскую крепость. Месяц спустя Красная Армия ответила сокрушительными залпами легендарных «Катюш», а наша авиация применяла «эресы» с первых дней войны...

В этой энциклопедии вы найдете информацию обо всех без исключения боевых ракетах всех воюющих сторон — об их возможностях, производстве и боевом применении на всех фронтах Второй Мировой, которую по праву величают первой войной реактивной эры.

**УДК 623.46"1939/45"
ББК 68.52**

ISBN 978-5-699-83379-5

© Кузнецов К.А., 2015
© ООО «Издательство «Яуза», 2016
© ООО «Издательство «Э», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. РАКЕТЫ КЛАССА «ЗЕМЛЯ — ЗЕМЛЯ» («ПОВЕРХНОСТЬ — ПОВЕРХНОСТЬ»)	6
1.1. СОВЕТСКИЙ СОЮЗ	6
1.2. ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	30
1.3. СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ	33
1.4. ГЕРМАНИЯ	41
1.5. ЯПОНИЯ	82
ГЛАВА 2. ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТЫ	84
2.1. СОВЕТСКИЙ СОЮЗ	84
2.2. ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	86
2.3. СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ	91
2.4. ГЕРМАНИЯ	95
2.5. ЯПОНИЯ	131
ГЛАВА 3. АВИАБОМБЫ (С РАКЕТНЫМ УСКОРИТЕЛЕМ И УПРАВЛЯЕМЫЕ)	134
3.1. СОВЕТСКИЙ СОЮЗ	134
3.2. ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	140
3.3. СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ	143
3.4. ГЕРМАНИЯ	157
3.5. ИТАЛИЯ	168
3.6. ЯПОНИЯ	169
ГЛАВА 4. РАКЕТЫ КЛАССА «ВОЗДУХ — ЗЕМЛЯ»	173
4.1. СОВЕТСКИЙ СОЮЗ	173
4.2. ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	185
4.3. СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ	190
4.4. ГЕРМАНИЯ	203
4.5. ЯПОНИЯ	217
ГЛАВА 5. РАКЕТЫ КЛАССА «ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»	220
5.1. СОВЕТСКИЙ СОЮЗ	220
5.2. ГЕРМАНИЯ	227
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	238
ЛИТЕРАТУРА	239

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- БЧ — боевая часть
- РС — реактивный снаряд
- ВВ — взрывчатое вещество
- ГМ — гвардейские миномёты
- ГМЧ — гвардейские миномётные части
- ГМД — гвардейский миномётный дивизион
- ГМП — гвардейский миномётный полк.
- РДТТ — ракетный двигатель твердого топлива
- ПУ — пусковая установка
- ТРС — турбореактивный снаряд
- РБУ — реактивная бомбометная установка
- РЛС — радиолокационная станция
- ВВС — военно-воздушные силы
- ВМС — военно-морские силы
- ПуВРД — пульсирующий воздушно-реактивный двигатель
- ЖРД — жидкостно-реактивный двигатель
- ЦТ — центр тяжести
- ПВД — приемник воздушного давления
- КБ — конструкторское бюро
- ТНА — турбонасосный агрегат
- ЗУРС — зенитный управляемый реактивный снаряд
- ПТУРС — противотанковый управляемый снаряд
- УКВ — ультра-короткие волны
- ПАД — пороховой аккумулятор давления
- RAF — Королевские военно-воздушные силы (Великобритания)

ВВЕДЕНИЕ

Годы, предшествующие Второй мировой войне, и сама война способствовали появлению многих новых видов оружия. Технические идеи, возникшие в то время, оказывают влияние на развитие техники даже в наше время. Для того чтобы читатель мог ознакомиться с ними, и предлагается эта книга.

Критерием для отбора того или иного образца для описания служили факты его боевого применения или проведения летных испытаний. Кроме того, отмечены и некоторые интересные проекты.

Автор не претендует на полное описание всех образцов, кроме того, некоторые положения носят предположительный и даже спорный характер, поэтому я буду рад, если читатели меня в чем-то поправят или дополнят.

Глава 1

РАКЕТЫ КЛАССА «ЗЕМЛЯ — ЗЕМЛЯ» («ПОВЕРХНОСТЬ — ПОВЕРХНОСТЬ»)

1.1. Советский Союз

РАБОТЫ НАД РАКЕТНОЙ ТЕХНИКОЙ В СССР В ПРЕДВОЕННЫЕ ГОДЫ

До 1933 г. в СССР разработкой ракет занимались две организации: ГИРД — группа изучения реактивного движения — работала над жидкостными ракетами и ГДЛ — газодинамическая лаборатория — разрабатывала ЖРД и ракеты на твёрдом топливе. В октябре 1933 г. они были объединены в ракетный научно-исследовательский институт — РНИИ. За это время

широким фронтом велись экспериментальные работы над ЖРД с различными окислителями: жидким кислородом и азотной кислотой. Были построены ракеты — 09, ГИРД-Х и др., которые успешно испытывались в полётах. Ниже приведены наиболее интересные проекты ракет, разработанные в то время.

РАКЕТЫ С ПРЯМОТОЧНЫМИ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Этими работами занималась 3-я бригада ГИРДа, а потом РНИИ под руководством Ю. А. Победоносцева.

Ракета с ПВРД на основе 76-мм снаряда

Эта ракета носила экспериментальный характер и должна была подтвердить работоспособность самой идеи ПВРД. За основу был выбран корпус 76-мм снаряда, в котором смонтировали носовой воздухозаборник, камеру сгорания и сверхзвуковое сопло. Топливом служил белый фосфор, который фиксировался в камере сгорания специальной пространственной решёткой. Сопло закрывалось стальной заглушкой, отделяемой сразу после выстрела. После этого поджигалось топливо, и двигатель выходил на рабочий режим. Скорость полёта (в основном за счёт

выстрела) превышала 2М — быстрее в то время не летала ни одна ракета. Была проведена серия испытаний этих снарядов, которая подтвердила работоспособность ПВРД.

Ракета Р-3

Р-3 разрабатывалась под руководством И. А. Меркулова и имела весьма оригинальную конструкцию. Это был двухступенчатый аппарат, состоящий из первой ступени — ускорителя — на твёр-



Рис. 1. Ракета с ПВРД на основе 76-мм снаряда.



Ракета Р-3. 1 — Диффузор ПВРД. 2 — Горючее. 3 — Пороховой заряд. 4 — Стабилизатор 2-й ступени. 5 — Аэродинамический тормоз. 6 — Сопло 1-й ступени.

Данные	1-я ступень	2-я ступень
Масса стартовая, кг	8,3	4,5
Масса топлива, кг	1,4	2,1
Тяга двигателя, Н (кгс)	1160 (118)	235 (24)
Удельный импульс, С	185	90
Время работы двигателя, С	2,24	9
Полная длина, мм	888	700
Диаметр миделя, мм	82	121
Размах стабилизаторов, мм	200	240
Характеристическая скорость, м/с	300	1200
Расчётная высота полёта, м	300	9000

дом топливе и второй ступени на прямоточном воздушно-реактивном двигателе. Для уменьшения габаритов ускоритель вставлялся внутрь камеры ПВРД. Такая компоновка была весьма удачной и много позже, уже после войны, применялась в конструкции нескольких советских ракет, имеющих вторую ступень с ПВРД. Топливом для Р-3 служил белый фосфор. Из рисунка видно, что воздухозаборник не соответствует сверхзвуковым скоростям полёта, что объясняется недостатком знаний в области аэродинамики больших скоростей в то время. Эксперименты с Р-3 показали, что прямоточный двигатель способен создавать тягу, превышающую аэродинамическое сопротивление и вес ракеты.

Другим интересным проектом являются ракеты РДД-604 и РАС-521. Они имели комбинированный двигатель КРД-00.

РДД-604

Эта ракета проектировалась как полноценный боевой снаряд, о чём говорит наличие отсека для установки боевой части. Но главная изюминка этой конструкции состоит в применении комбинированного двигателя КРД-600. В увеличенную камеру сгорания ЖРД вкладывались 7 трубкообразных шашек пероксилинового пороха. При старте шашки поджигались, и двигатель развивал тягу до 37,8 кН (3850 кгс). После сгорания шашек выгорали специальные заглушки на топливных форсунках, и начинал работать пороховой газогенератор. Давление в баках повышалось, и компоненты топлива начинали поступать в разогретую камеру сгорания. В режиме ЖРД двигатель давал тягу 12,5 кН (1278 кгс). Топливом служил керосин, а окислителем — азотная кислота. Помимо комбинированного двигателя (который в дальнейшем не нашёл применения) в ракете использовали ещё два

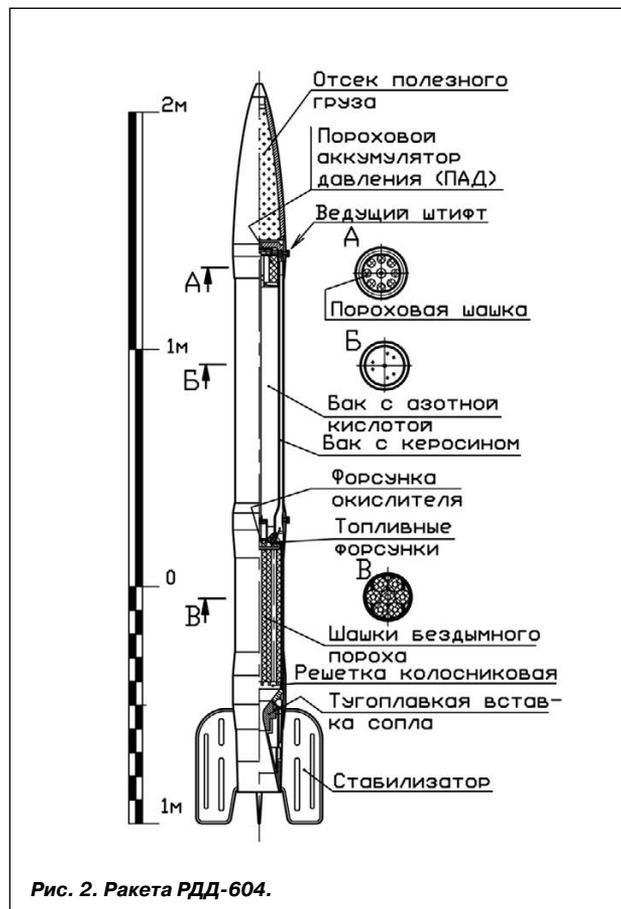


Рис. 2. Ракета РДД-604.

важных изобретения: пороховой аккумулятор давления ПАД и коаксиальные баки. ПАД по сравнению с газовым баллоном имеет меньший вес, поэтому они нашли применение во многих конструкциях во время и после войны.

Коаксиальные баки позволяли уменьшить толщину стенки внутреннего бака, так как внутреннее давление в нём компенсировалось давлением в наружном баке. Такая компоновка позже была применена в немецкой зенитной ракете «Тайфун».

Стартовый вес РДД-604 составлял 180–187 кг, из них БЧ — 30 кг. Система топливных баков с пороховым аккумулятором давления весила 52–59 кг. Камера сгорания охлаждалась воздушным потоком. Ракета запускалась с пусковой установки длиной 8,5 м под углом 55° к горизонту.

РАБОТЫ НАД КРЫЛАТЫМИ РАКЕТАМИ ДАЛЬНЕГО ДЕЙСТВИЯ (КРДД) в СССР в 1932–1938 гг.

Работы над КРДД велись под общим руководством С. П. Королёва. При этом проектировались зенитные ракеты «217/1» и «217/II», ракета класса «воздух — воздух» «301» и класса «земля — земля» «212».

Управляемая ракета «212»

Ракета 212 имела самолётную схему со средним расположением трапециевидного крыла размахом 3,05 м. Ракета имела классическое оперение с треугольным килем и трапециевидным под-

косным стабилизатором, расположенным на 1/3 высоты киля. Фюзеляж имел круглое сечение с оживальной головной частью. На вершине фюзеляжа находился небольшой гаргрот, в котором проходили трубопроводы силовой установки. Общая длина ракеты — 2,59 м, размах крыла — 3 м, при стартовом весе 165–230 кг.

Силовая установка состояла из жидкостного ракетного двигателя ОРМ-65, камера сгорания которого располагалась в хвосте фюзеляжа. Компоненты топлива (азотная кислота + керосин) хранились в четырёх трубкообразных баках разного диаметра, проложенных в крыле. Четыре баллона со сжатым воздухом

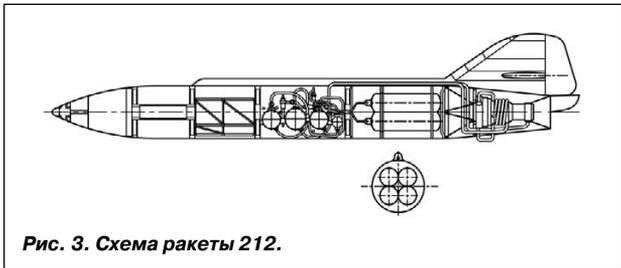


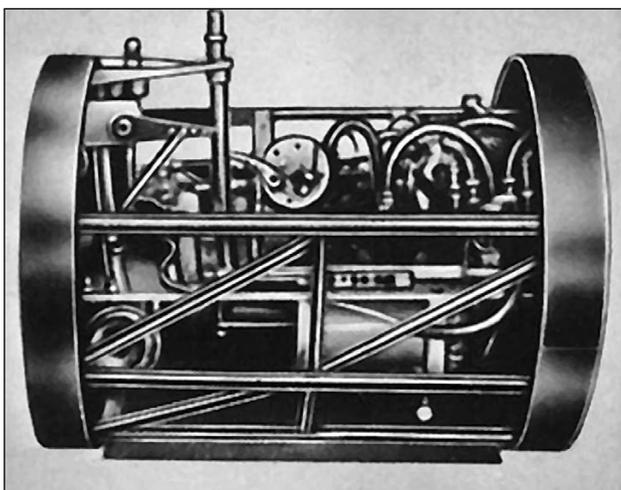
Рис. 3. Схема ракеты 212.



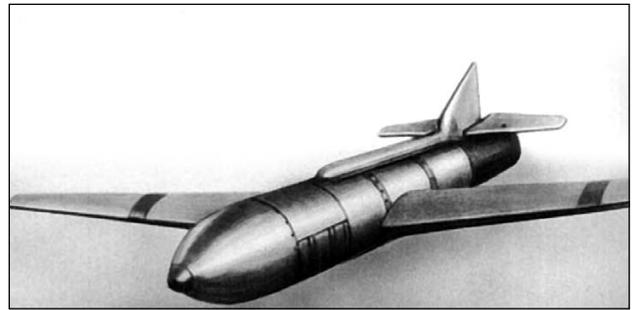
Крылатая ракета «212» на старте. Хорошо видны рельсовые направляющие, стартовая тележка и мощный твёрдотопливный ускоритель. На ракете виден подкос, поддерживающий стабилизатор. 1937... 1939 гг.

для вытеснительной подачи располагались в фюзеляже, между крылом и камерой сгорания. Тяга двигателя составляла 1,47 кН (150 кгс) при времени работы 20–80 секунд.

Управление полётом осуществлялось с помощью автопилота ГПС-3, имеющего трёхстепенной гироскоп, разработанный под руководством С. А. Пивоварова. Прибор был весьма сырой и в полётах работал не удовлетворительно. Привод рулевых машин и гироскопов — пневматический. Расчётная дальность



Гироскопический автомат ГПС-3 С.А. Пивоварова для ракет 1937–1938.



Крылатая ракета «212». Одна из версий.

полёта составляла 80 км при высоте полёта 6500 м и скорости до 1000 км/ч.

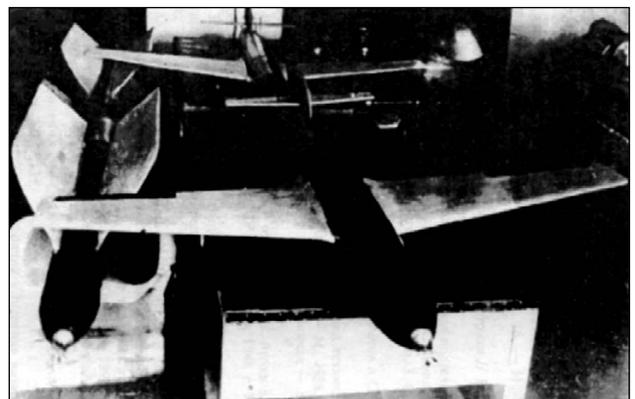
Старт осуществлялся с рельсовой тележки, снабжённой мощным твёрдотопливным двигателем в качестве ускорителя (тяга — 18 кН (1850 кгс). Всего было произведено два пуска ракеты «212». В первом пуске после набора высоты 250 м у неё преждевременно раскрылся парашют, а во втором пуске ракета потеряла устойчивость уже при старте. Силовая установка и системы старта в обоих случаях работали нормально, чего нельзя сказать о системе управления.

Управляемая ракета «216» (06)

Ракета «216», как и предыдущий образец, предназначалась для поражения площадных целей. Она была выполнена по самолётной схеме с верхним расположением крыла и двухкилевым хвостовым оперением. Размах крыльев — 3 м, длина — 2,3 м, полётный вес — 80–100 кг. Тяга маршевого двигателя — 0,98 кН (100 кгс), при времени работы 20–60 секунд. Тяга стартового РДТТ — 7,35 кН (750 кгс). Расчётные данные ракеты: мах скорость — 720 км/ч, мах дальность — 15 км, потолок — 1150 м. Какие-либо данные об испытаниях этих ракет мне неизвестны.

В дальнейшем интерес к жидкостным ракетам пропал, финансирование работ прекратилось, и внимание руководителей переключилось на более дешёвые неуправляемые пороховые ракеты. Кроме того, для ракет типа «212» не предвиделось подходящих целей.

Перед войной, когда работы над пороховыми ракетами стали приносить конкретные плоды, в Советском Союзе началась оживлённая дискуссия о целесообразности применения ракет в военном деле. У сторонников и противников этого были свои



Крылатые ракеты 217 II (слева) и 217 I (справа).



Наземные испытания реактивных снарядов РС-82 с истребителя И-5.



Реактивный снаряд РС-82. Направляющие штифты установлены с двух сторон корпуса. Это сделано для симметричности, для уменьшения рассеивания. Фото: Росархив.

доводы. Так, при одинаковом весе боевой части (мощности заряда) ракета в то время имела меньшую дальность стрельбы и большее рассеивание, чем снаряд ствольной артиллерии. Кроме того, при пуске ракеты с земли поднимались клубы пыли и дыма, что демаскировало огневую позицию. Единственное преимущество ракеты — отсутствие отдачи при стрельбе. Это позволяло создать легкие пусковые установки со многими направляющими, что, в свою очередь позволяло увеличить вес залпа.

Кроме того, заряды твердотопливных двигателей имеют большой недостаток, который заключается в сильной зависимости их баллистических характеристик от начальной температуры заряда. (Например, одна и та же ракета, запущенная днем или ночью, имеет разную дальность стрельбы.) Это создавало большие сложности как при проектировании снаряда, так и при подборе рецептур топлив, а также при последующей их эксплуатации.

В 1932–1933 гг. в Гидродинамической лаборатории в Ленинграде были созданы твердотопливные ракеты (калибром 82 и 132 мм), которые при дальности полета 5–6 км демонстрировали уже вполне удовлетворительную кучность и легли в основу реактивных снарядов, разработанных в СССР в середине 30-х годов. Велись также работы по созданию рецептур и технологии получения ракетных порохов, пригодных для создания РС. В результате был создан порох марки «Н» на нитроглицериновом растворителе.

Многолетняя работа Ракетного научно-исследовательского института над 82-мм и 132-мм РС привела в середине 30-х годов к созданию ракет на бездымном порохе, уже вполне пригодных для попыток практического использования их для нужд в первую очередь ВВС.

Первые опыты по стрельбе 82-мм снарядами с самолета И-15 проводились в 1935–1936 гг. на одном из подмосковных полигонов. Результаты были положительными. Точность стрельбы по наземной цели уже была сопоставима с точностью действия авиационного стрелково-пушечного вооружения. После проведения в 1937 г. войсковых испытаний авиационных снарядов РС-82 было принято решение о принятии их на вооружение самолётов-истребителей, а в июле 1938 г. на вооружение бомбардировочной и штурмовой авиации были приняты снаряды РС-132.

В августе 1938 г., во время событий на Халхин-Голе, эффективность ракетного оружия была впервые проверена непосредственно в боевых условиях. Была создана группа из пяти истребителей И-16, вооруженных РС-82. Их применение в ходе воздушных боев показало достаточную эффективность самолётов-ракетносцев, которые под руководством лётчика-испытателя Н. И. Звонарева за сравнительно короткий срок сбили 13 (!) самолетов противника¹.

После указанных выше успешных действий самолётов-ракетносцев на Дальнем Востоке было принято решение о существо-

¹ По моему скромному мнению, успехи ракетного оружия (в то время) несколько преувеличены.

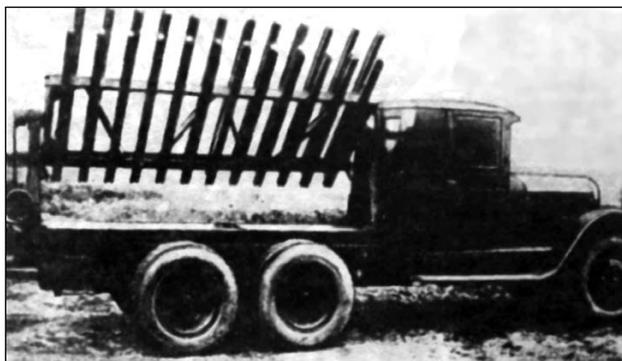


Документ из Росархива об испытаниях реактивных снарядов РС-82 с истребителя И-5.

ном расширении применения РС на самолётах, которые стали устанавливаться как на истребителях И-15, И-16, И-153, так и на штурмовиках ИЛ-2 и на бомбардировщиках СБ. Эти же снаряды были приняты на вооружение сухопутных войск.

История ракет как оружия для сухопутных войск началась, по-видимому, с инициативы Химического управления Красной Армии. Оно обратилось в НИИ-3 (бывший РНИИ) в 1937 г. с просьбой разработать химические ракеты для химических частей в ответ на появившийся немецкий многоствольный миномёт калибром 158,5 мм. Кстати, косвенным подтверждением наличия «немецкого следа» служит система обозначения советских ракет. Индексы М-8 и М-13 обозначают округлённые калибры ракет в сантиметрах, то есть именно так, как это принято в Германии. Если бы ракетами занимались артиллеристы, то калибр был бы указан в миллиметрах.

Однако вернёмся к разработке и испытаниям ракет для сухопутных войск (Химупра Красной Армии). За основу был взят



Установка МУ-1 (механизированная установка-1) для запуска 24 реактивных снарядов М-13. Смонтирована на шасси грузовика ЗИС-5. Поперечное расположение направляющих себя не оправдало – направляющие короткие (удлинить их не позволял железнодорожный габарит), а при стрельбе установка сильно раскачивалась – всё это увеличивало рассеивание снарядов. 1938 г.



Установка МУ-2 (механизированная установка-2) для запуска реактивных снарядов М-13. Смонтирована на шасси грузовика ЗИС-5. В отличие от прототипа удлиненные направляющие расположили вдоль машины. Боекомплект при этом сократился до 16 ракет. На основе МУ-2 была разработана знаменитая установка БМ-13-16.

авиационный ракетно-осколочный снаряд калибром 132 мм — РОС-132, модели З-0157, с 28-шашечным ракетным зарядом общей длиной 288 мм. Путём замены боевой части были получены два других типа снаряда — РХС-132 — ракетно-химический снаряд (БЧ снаряжалась отравляющими веществами) и РЗС-132 — ракетно-зажигательный снаряд (БЧ снабжалась 36 зажигательными элементами из термита). В качестве пусковой установки использовалась авиационная ПУ типа «Флейта», 24 штуки которых закрепили на общей раме, поперёк автомобиля.

Проведённые стрельбы показали следующие достоинства и недостатки ракетного оружия: заряжать установку можно было только с дульной части (это особенность конструкции «Флейты»), а эта дульная часть находилась высоко над землёй, куда было сложно забираться. Кроме того, возникли сложности с обслуживанием авиационных взрывателей, которые плохо приспособлены к «сухопутной» эксплуатации и не соответствовали артиллерийским стандартам. В результате зарядание 24 направляющих установок требовало работы расчёта из 5–6 человек в течение 40–45 минут.

При стрельбе установка раскачивалась, что снижало точность стрельбы, в результате чего при стрельбе на большую дальность (для РХС-132 до 5500 м) не удавалось достичь требуемой концентрации отравляющих веществ на местности.

В 1938–1939 гг. РХС-132 получил новый, более мощный двигатель от авиационного снаряда РБС-132. РХС-132 с новым двигателем имел длину более 2 м, то есть ракета выходила за габариты направляющих.

Ракетно-зажигательный снаряд РЗС-132 показал себя неплохо, но время зарядания установки возросло до 50 минут. За это время 122-мм гаубица М-30 на ту же дальность могла выпустить от 95 до 150 снарядов при значительно большей кучности огня.

Чтобы устранить отмеченные недостатки (особенно по кучности стрельбы) решили удлинить направляющие, а также предусмотреть зарядание с казённой части. В результате старший инженер Н. Белов, из отдела боеприпасов Л. Шварца, разработал направляющую «желобкового» типа, 24 штуки которых и установили на шасси автомобиля. В результате чего получилась «Механизированная установка тип 2» — МУ-2 — прообраз знаменитой «катюши» — БМ-13.

Параллельно шли испытания 203,2-мм ракетного осколочно-фугасного снаряда (также разработанного на острове авиационного образца) и установки для его пуска. Снаряд имел общий вес 180 кг, из которых на БЧ приходилось 85 кг. Двигатель снаряжался 7 шашками длиной 1400 мм. Дальность стрельбы достигала 16000 м. Пусковая установка имела 5 направляющих



РС-65 – предвоенная разработка ручного ракетного оружия. Из-за малой точности и опасности для стрелка, на вооружение принята не была.

и была выполнена на буксируемом прицепе. Несмотря на хорошие характеристики, командование сочло, что снаряд тяжеловат для ручного заряжания, и предпочтение было отдано 132-мм снарядам и установке МУ-2.

В начале 30-х годов велись работы над созданием ручного противотанкового оружия калибром 65 мм. Оно очень напоминало созданную позже американцами «Базуку». Снаряды РС 65 на вооружение приняты не были из-за своих недостатков — малой точности стрельбы и возможности поражения стрелка струей от ракетного двигателя. Руководство не сумело оценить перспективность этого оружия, если бы оно предвидело действие немецких танковых клингов в 1941 г., то довести оружие до работоспособного состояния, безусловно, успели бы. А так развитие ручного противотанкового оружия у нас пошло по пути создания противотанкового ружья.

В тот же период (1937–1939) были созданы два типа вспомогательных реактивных снарядов: РДС-132 и РОС-95.

РДС-132 — ракетно-дымовой снаряд

Эта ракета имела коэффициент наполнения боевой части дымовым составом, равным 25–30% против 10–12% у артиллерийского снаряда. В результате время дымообразования достигало 5 минут, то есть характеристики лучше, чем у ствольной артиллерии.

РОС-95 — ракетно-осветительный снаряд

Снаряд снаряжался осветительным зарядом и парашютом. Время горения составляло 60 секунд, следовательно, при беглой стрельбе из одной установки местность можно было освещать в течение 30 минут. При принятии на вооружение этих образцов артиллерию можно было освободить от стрельбы вспомога-

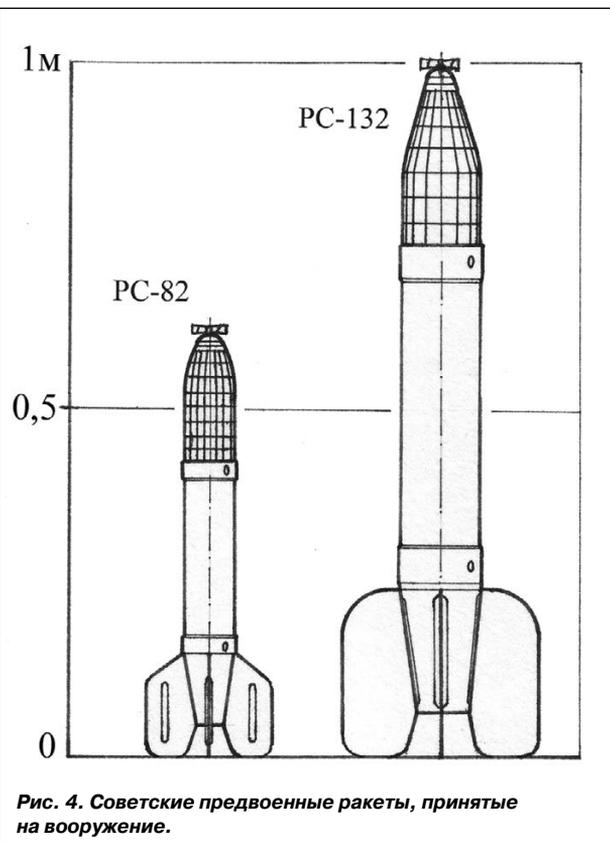


Рис. 4. Советские предвоенные ракеты, принятые на вооружение.

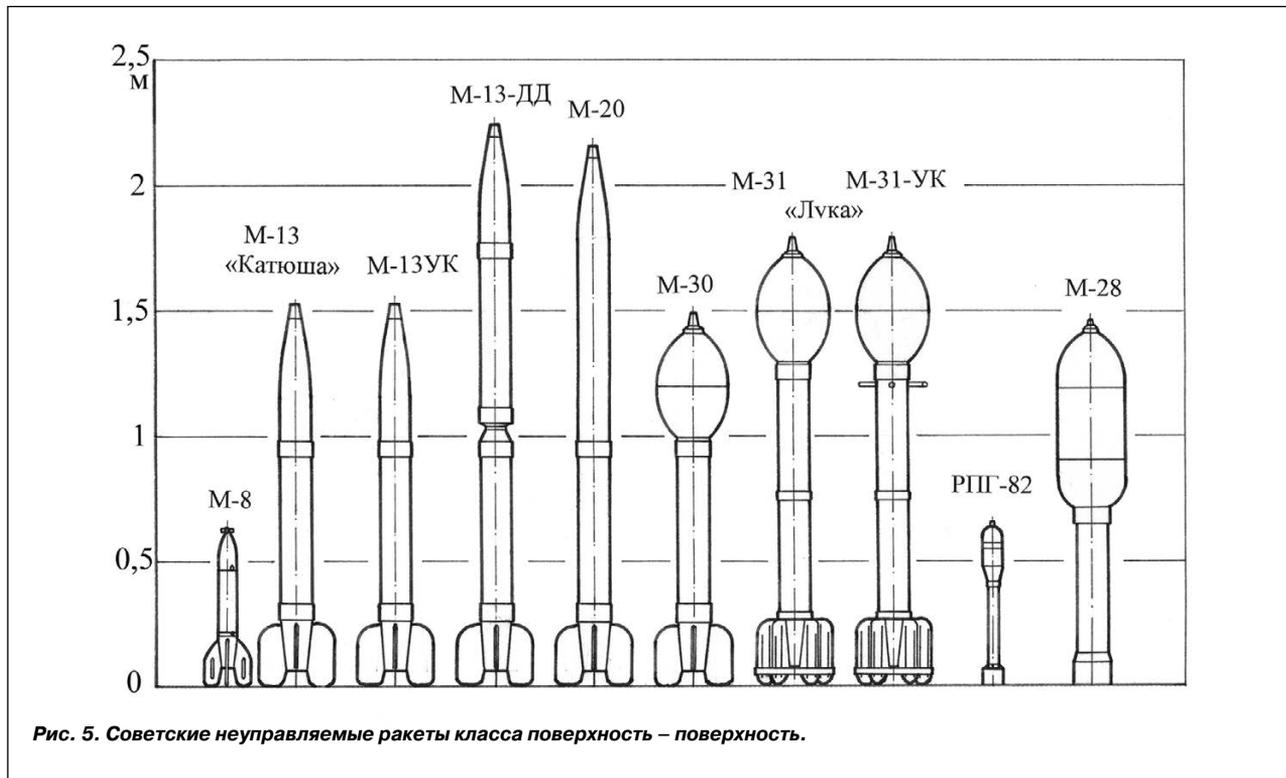


Рис. 5. Советские неуправляемые ракеты класса поверхность – поверхность.

тельными снарядами. Но все эти соображения не принимал во внимание маршал Кулик, и поэтому ракеты долго не принимались на вооружение сухопутных войск. Однако в конце концов здравый смысл восторжествовал, и ракеты поступили на вооружение.

Общий вид снарядов, принятых на вооружение перед войной, показан на рис. 4–5.

РС-82 реактивный снаряд РС-82

Реактивный снаряд калибром 82 мм имел общий вес 6,82 кг, заряд топлива составлял 1,06 кг и состоял из 7 трубкообразных шашек. Скорость снаряда достигала 350 м/с, а максимальная дальность стрельбы — 5200 м. БЧ содержала 0,36 кг взрывчатого вещества в корпусе, имеющем наружную насечку для образования осколков правильной формы. Для стрельбы по воздушным целям РС снабжался дистанционным взрывателем, а для стрельбы по наземным целям — ударным. Для крепления на пусковой установке снаряд имел 4 ведущих штифта, а стабилизацию в полете осуществляли 4 стабилизатора размахом 200 мм. Половинки стабилизаторов штамповались из жести, а потом соединялись с помощью сварки. Собранный стабилизатор крепился к уголкам на обтекателе сопла.

РС-132

Реактивный снаряд РС-132 имел калибр 132 мм, а по конструкции был аналогичен предыдущему образцу. Общий вес ракеты составлял 23,1 кг, из них заряд топлива — 3,78 кг, заряд ВВ — 1,9 кг. Боевая часть могла снабжаться теми же взрывателями и имела аналогичные насечки для образования осколков. Размах стабилизаторов составлял 300 мм. Максимальная дальность стрельбы достигала 7100 м. Перед самой войной эти ракеты были усовершенствованы. На их основе были созданы снаряды М-8 и М-13. Боевые части этих ракет имели гладкую поверхность, что позволило улучшить баллистические характеристики.

М-8

Ракета М-8 являлась приспособленной для сухопутных войск версией авиационного снаряда РС-82. Её общий вид представлен на рис. 6. Данная компоновка является классической для советских ракет. Боевая часть представляла собой точёную стальную отливку, которая снабжалась 0,64 кг ВВ и на резьбе крепилась к корпусу двигателя. Корпус РДТТ представлял собой точёную стальную трубу, в которой размещались 5 трубкообраз-

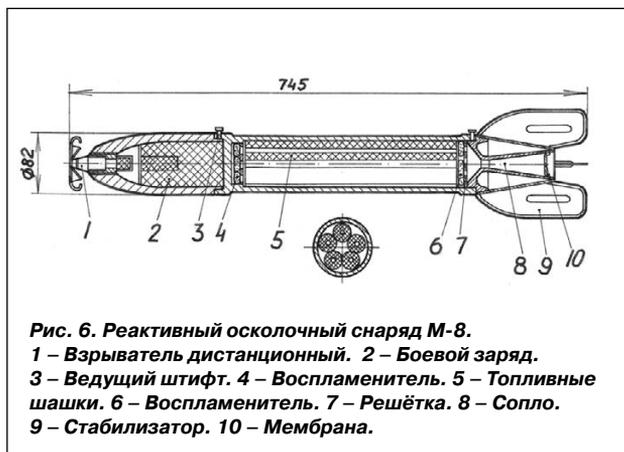


Рис. 6. Реактивный осколочный снаряд М-8.
 1 – Взрыватель дистанционный. 2 – Боевой заряд.
 3 – Ведущий штифт. 4 – Воспламенитель. 5 – Топливные шашки. 6 – Воспламенитель. 7 – Решётка. 8 – Сопло.
 9 – Стабилизатор. 10 – Мембрана.

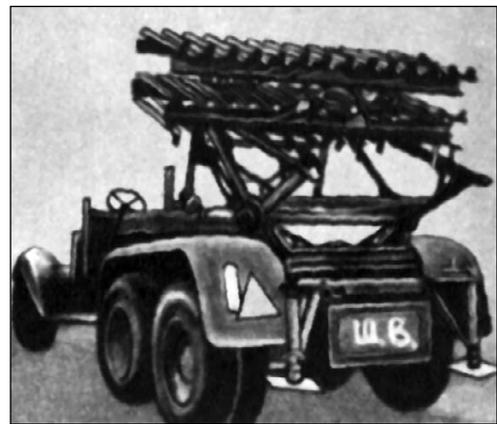
ных топливных шашек общим весом 1,18 кг. Сопло крепилось к задней части двигателя также на резьбе. Перед соплом располагалась специальная решётка, которая не допускала вылета несгоревших кусков топлива из двигателя. В передней и задней частях камеры сгорания находились воспламенители — специальные картонные футляры с пиротехническим составом, которые поджигались от электрической искры и воспламеняли основной заряд топлива. Снаружи сопло закрывалось герметической диафрагмой, которая не допускала намокания топлива и создавала хорошие условия для его воспламенения. Снаружи сопло закрывалось легким жестяным обтекателем, к которому крепились стабилизаторы. Ведущие штифты приваривались к корпусу камеры сгорания. Общий вес ракеты составлял 8 кг, скорость — 315 м/с, дальность — 5515 м.

В процессе производства конструкция снаряда постоянно изменялась, хотя базовая схема оставалась неизменной. Менялись взрыватели, изменялась конструкция боевой части, колосниковая решётка из механически обработанной переделывалась на штампованную, латунная мембрана заменялась картонной, улучшались способы центрирования сопла и так далее.

Для стрельбы ракетой М-8 конструкторами московского завода «Компрессор» была разработана 36-зарядная пусковая установка. В качестве направляющих применили авиационные ПУ типа «Флейта». Направляющие располагались в три ряда по 13–10 штук и крепились на общей раме. В качестве шасси можно было использовать автомобили ЗИС-5 или ЗИС-6. Установки такого типа были приняты на вооружение 6 августа 1941 г. и получили обозначение БМ-8–36 — боевая машина-8 (калибр ракет) — 36 (число направляющих). Этот тип установок был создан в 1940 г. и применялся в течение всей войны.

В том же году для снаряда М-8 была разработана направляющая типа «балка», которую впервые применили в пусковой установке БМ-8–24, монтируемой на танке Т-40 (Т-60). Затем этот тип направляющих применялся в различных установках, на базе разных типов автомобилей, например БМ-8–48 на шасси а/м «Форд-Мармон» (1942 г.), БМ-8–40 на шасси а/м ГАЗ-АА (1943 г.), БМ-8–36 на шасси а/м «Шевроле» (1943 г.), БМ-8–48 на шасси а/м ЗИС-6 (1943 г.) и многие другие.

В 1943 г. были разработаны два типа горных пусковых установок для запуска снарядов М-8. Установка БМ-8–8 имела 8 направляющих типа «Флейта», которые монтировались на общей раме. На земле установка фиксировалась с помощью станка. Запуск М-8 происходил с помощью пиропистолетов от установки БМ-8–36. Команда на запуск поступала дистанционно от прибора управления огнём и аккумуляторной батареи.



Боевая машина БМ 8-36.



Расчёт заряжает БМ-8-48 на шасси автомобиля «Шевроле G-7117». Два бойца на плечах держат снаряды М-8. 54-й ГМП, осень 1944 г.



Установка БМ-8-48 на шасси автомобиля «Студебекер». Командир читает газету – проводит политзанятие? Лето 1944 г.



Установка БМ-8-36, на шасси автомобиля ЗИС-6. Направляющие типа «Флейта» – заряжать можно было только с дульной части. Сверху установлен снаряд. Установка захвачена немецкими войсками в августе 1942 г, Северо-Кавказский фронт.

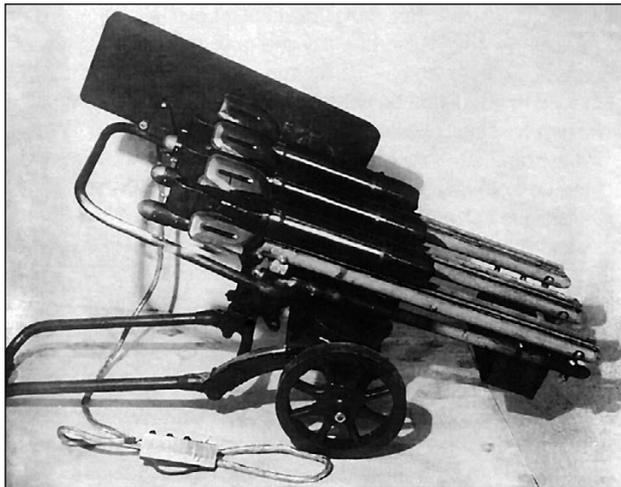


БМ-8-72 на шасси автомобиля «Студебекер» имела самое большое число направляющих – 72 штуки. Парад Победы, Москва, 24 июня 1945 г.



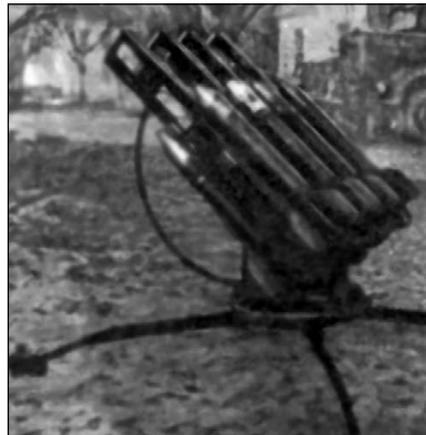
Постановочная фотография. Установка БМ-8 x 24. Хорошо видны снаряды РС-82. Заряжены только верхние направляющие.

Горная установка типа М-8-8 имела 4 направляющих типа «балка» длиной 970 мм, то есть тоже была восьмизарядной. Она имела станок, который позволял изменять угол возвышения и наводить установку по горизонту. Общий вес установки составлял 68 кг, и она разбиралась на три узла — пакет, ферму и станок. Каждый узел весил 22–23 кг. Запуск снарядов осуществлялся методом «огневой связи» с помощью патрона и пистолета. Огневая связь осуществлялась с помощью двух рядов трубок



Трёхзарядный ракетный гранатомёт на станке пулемёта «максим» – опытная разработка 1941–1942 гг.

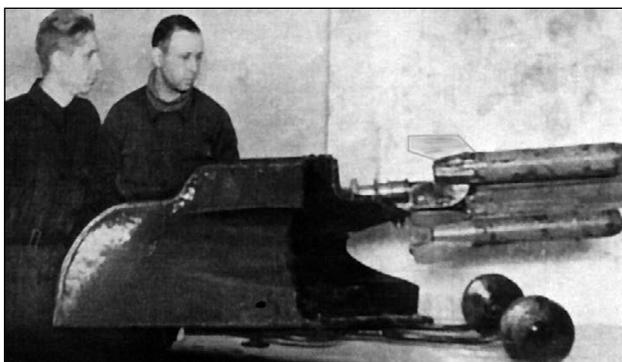
на верхнем и нижнем рядах направляющих, соединяющих между собой торцевые полости сопел реактивных снарядов. Каждый ряд трубок имел свой механический запал. Запалы объединены в единый пистолет — запальник, в который закладываются две гильзы патрона пистолета ТТ с чёрным порохом вместо пули. Другие сорта порохов воспламенители ракет почему-то не поджигали. После «выстрела» запускались двигатели на двух ракетах — одна на верхней направляющей, а другая — на ниж-



Горная установка для 8 снарядов М-8, кал. 82 мм в походном положении разбиралась на три агрегата. Создана в 1943 г. специалистами фронтовых ремонтных мастерских Кавказского фронта.



Установка БМ-8-48 на шасси автомобиля «Шевроле G-7117» во дворе завода «Компрессор». 1942 г.



Конструкторы М.Л. Миль и С.В. Пасхин у противотанкового ракетного гранатомёта МП82-5-2.

ней. Горячие газы от работающих РДТТ по трубкам перетекали к другим снарядам и запускали их. Применение механической огневой связи позволило отказаться от тяжёлой и дефицитной аккумуляторной батареи. Горные установки применялись в боях за Кавказ и в Карпатах.

На основе доступных узлов пусковых установок, выпускаемых промышленностью, изобретатели создавали множество вариантов ПУ для конкретных условий применения. Причём это происходило как на фронте, так и в тылу. Например, будущий конструктор вертолётов М.Л. Миль, находясь в эвакуации в Свердловской области, разрабатывал реактивные установки для стрельбы по танкам и пехоте противника. В качестве боеприпаса предполагалось использовать снаряд М-8. В установках использовалась направляющая типа «Флейта». Основным узлом установки был экран, защищающий ракетчика от реактивной струи стартующей ракеты.

Фронтные изобретатели на основе стандартных направляющих создали множество установок, в основном для стрельбы в уличных боях.

В 1941 г. была создана первая морская пусковая установка М-8-М. Она была надпалубного типа и предназначалась для вооружения лёгких кораблей типа бронекатера, вооружённого сейнера, тральщика и так далее. Первыми ракетноносцами в нашем флоте стали бронекатера Волжской флотилии с номерами 14 и 51, вооружённые установками М-8-М и М-13-М I соответственно. Они устанавливались вместо штатных кормовых артиллерийских установок. Первое боевое применение произошло во время битвы за Сталинград. 25 августа 1942 г. было произведено два залпа из установки М-8-М по посёлку Рынок. Через четыре дня (29 августа) бронекатер снова обстрелял посёлок 45 снарядами М-8, уничтожив при этом до взвода автоматчиков.

Морские пусковые установки были официально приняты на вооружение 29 ноября 1942 г. Боевая эксплуатация установок М-8 и М-13 на реках и морях выявила ряд конструктивных недостатков. Поэтому в июле — августе 1943 г. на заводе «Компрессор» спроектировали улучшенные установки 8-М-8, 24-М-8 и 16-М-16 для применения на кораблях Военно-морского флота. На модернизированных установках улучшили стопорение снарядов на направляющих, чтобы их не смыло за борт в условиях шторма. Спроектировали новые механизмы наведения, с увеличенными скоростями поворота направляющих (как по горизонтали, так и по вертикали) и с уменьшенными усилиями на маховиках наведения. Был разработан автоматизированный прибор ведения огня с ножным и ручным управлением, позволяющий вести стрельбу одиночными выстрелами, очередями и залповым огнём. Обеспечивалась герметизация поворотного устройства установок и их крепления к палубам кораблей.



М.Л. Миль и С.В. Пасхин у противотанкового ракетного гранатомёта МП82-2-1.

Всего в ходе Великой Отечественной войны промышленностью было изготовлено и поставлено флотам и флотилиям 92 установки М-8-М, 30 установок М-13-М I, 49 установок 24-М-8 и 35 установок 16-М-13. Эти системы были установлены как на БКА пр. 1124 и 1125, так и на торпедные катера, сторожевые катера, трофейные немецкие десантные баржи и др. Модернизированные установки широко применялись в боях на Чёрном и Азовском морях, Онежском, Ильменском озёрах и на реках Днепре, Свири и Дунае, а также на Амуре.

Кроме перечисленных установок были созданы и другие образцы, предназначенные для вооружения железнодорожных платформ (бронепоездов), ПУ на прицепах, на санках, переносные установки и т.д. Интересен проект установки БМ-8-СН на шасси автомобиля «Студебекер», созданный в 1944–1945 гг. Для улучшения кучности стрельбы она имела спиральные направляющие. Дело ограничилось выпуском опытной партии, а затем война закончилась, и потребность в них отпала.

Проект под названием «Система» был создан специалистами Наркомнефти в 1942 г. и предназначался для борьбы с танками. Основу его составляла установка для стрельбы снарядом М-8 с плеча солдата. Предусматривалась также доработка самого снаряда, которая заключалась в изготовлении тангенциальных сопел в корпусе двигателя. За их счёт снаряд получал вращение, что должно было улучшить кучность стрельбы. ПУ также имело винтовые пазы (чем не прообраз гранатомёта?). Эта система прошла испытания, но из-за малой точности стрельбы и опасности при эксплуатации на вооружение принята не была и распространения не получила.

Было также множество других установок, созданных в инициативном порядке фронтными изобретателями и приспособленных для конкретных условий применения.

Реактивный снаряд М-13

Ракета М-13 имела компоновку, аналогичную М-8, и была наиболее удачным образцом из всех производимых ракет. Калибр ракеты — 132 мм, длина — 1,41 м. Она имела мощную боевую часть, содержащую 4,9 кг взрывчатки, в камере сгорания находилось 7 трубкообразных (40×16 / 550) топливных шашек, общий весом 7,1 кг. Общий вес двигателя — 20,8 кг. Средняя тяга двигателя составляла 19,62 кН (2000 кгс). Стартовый вес ракеты — 42,5 кг, и при скорости 355 м/с дальность достигала 8470 м — очень хороший результат! При этой дальности снаряды рассеивались на прямоугольнике размером 270×600 м. Конечно, на меньших дальностях рассеивание было меньше. Причём эллипс рассеивания имел такую особенность — при малой дальности он был вытянутым вдоль плоскости стрельбы,

а при максимальной дальности вытягивался поперёк. На средних дальностях он вырождался, соответственно, в круг. Это необходимо было учитывать при выборе огневых позиций.

С целью улучшения кучности стрельбы был сконструирован вариант со стабилизацией с помощью вращения — М-13УК (УК — улучшенная кучность). Вращение создавалось с помощью 12 тангенциальных сопел диаметром 2,9 мм в передней части камеры сгорания (вблизи ЦТ ракеты). Это позволило уменьшить рассеивание по дальности и направлению примерно до 95×75 м. Из-за вытекания части газов в тангенциальном направлении тяга РДТТ уменьшилась с 19,62 кН (2000 кгс) до 18,6 кН (1900 кгс) мах-скорость упала до 350 м/с, а дальность уменьшилась до 7000 м. Кроме того, эти газы повреждали планки направляющих на пусковой установке БМ-13. Критическое сечение сопла было уменьшено с 37,5 до 36 мм. Снаряд М-13УК поступил на вооружение в 1943 г.

М-13ДД реактивный снаряд М-13, двойной двигатель

Для увеличения дальности стрельбы была создана версия М-13ДД. Эта ракета была создана путем соединения двух двигателей от М-13 с помощью специального переходника. Этот переходник служил крышкой для нижнего двигателя и сопловым блоком для верхнего. Восемь наклонных сопел были расположены таким образом, что создавали осевую тягу и обеспечивали проворачивание ракеты в полете. В переходнике было сделано отверстие, которое обеспечивало огневую связь между двигателями, т.е. их одновременное воспламенение и совместную работу. Общий вес топлива стал равен 15 кг, а стартовый вес ракеты — 62,5 кг. Конструкция боевой части не изменилась. Скорость М-13ДД возросла до 520 м/с, а дальность — до 11 800–12 000 м. Новый снаряд был принят на вооружение в октябре 1944 г.

Это был самый дальнобойный снаряд полевой артиллерии в то время. При его применении возникали проблемы с пусковой установкой: из-за возросшего веса отрывались планки с нижних направляющих, поэтому пуски были возможны только с верхних, соответственно вес залпа уменьшался вдвое. Газы, истекающие из верхних сопел, повреждали планки ПУ. Решить эти проблемы удалось, только создав ПУ со спиральными направляющими (см. ниже).

Хотя конструкция ракеты М-13ДД была весьма сложной, с большим количеством резьбовых соединений, которые снижали соосность всей ракеты (а геометрическая несимметричность — главный источник роста рассеивания), с точки зрения наших специалистов, в тактическом плане ракета была вполне удовлетворительна, несмотря на недостаточную мощность БЧ. Кроме того, в то время невозможно было получить длинные топливные шашки, чтобы выполнить двигатель в одном корпусе. После войны такая компоновка была использована в конструкции нескольких советских оперативно-тактических ракет.

Воздушная торпеда

Этот снаряд был создан в инициативном порядке фронтовыми изобретателями 2-го Белорусского фронта, в сапёрном подразделении инженер-майора Морозова летом 1944 г. Воздушная торпеда предназначалась для уличных боёв, когда противники зачастую находились на разных сторонах одной улицы. За основу был взят снаряд М-20, на который устанавливались три деревянных кольца — шпангоута. Поверх шпангоутов на гвоздях крепился кожух, сделанный из кровельного железа или жести. Спереди кожух был заострён и имел отверстие для установки взрывателя в М-20. Таким образом, снаряд М-20 оказывался внутри кокона. В кокон заливался расплавленный тол. Общий



Изготовление летающих торпед. На корпус М-20 устанавливают деревянные кольца – шпангоуты для жестяного кокона. 1-й Украинский фронт, Бреславль, 29 апреля 1945 г.



Установка стабилизаторов на летающую торпеду. Сапёры: К. Полуэктов (слева) и Н. Кондрашов (справа). Бреславль, 29 апреля 1945 г.



Изготовление летающих торпед. Кожух, изготовленный из кровельного железа, на гвоздях, крепится к деревянным шпангоутам торпеды. В носу оставлено отверстие для вворачивания взрывателя в М-20. Бреставль, 29 апреля 1945 г.



Изготовление летающих торпед. Заливка расплавленного тола. На заднем плане бочка, врытая в землю, и труба, выходящая из земли. Это печь, с помощью которой плавят тол.



Сапёр Н. Кондрашов со снарядом М-20 и летающей торпедой. 1-й Украинский фронт, Бреставль, 29 апреля 1945 г.



Доставка летающей торпеды на огневую позицию.



Боевая машина БМ-13-16Н на базе автомобиля «Студебекер». Вид в профиль. У бойца на переднем плане, по-видимому, выносной пульт для запуска ракет.

вес снаряда достигал 100–130 кг, из них примерно 45 кг дополнительного заряда тола.

Для устойчивости в полёте к «родным» стабилизаторам М-20 на болтах крепились дополнительные стабилизаторы, сделанные из доски.

Стрельба торпедой производилась из деревянного ящика с железными полозьями в качестве направляющих. Этот ящик предварительно помещали в котлован, и придавали ему нужный угол наклона возвышения. Стрелять можно было из окон зданий, из развалин и тому подобное. При желании торпеды можно было запускать сериями по 5–10 единиц одновременно.

9 июля провели опытную стрельбу. Выпустили 26 торпед одиночным порядком и сериями. Дальность их полёта достигала 1400 м, а взрывы были такой силы, что в суглинистом грунте образовывались воронки по 6 м в диаметре и до 3 м глубиной. Командование фронта считало целесообразным применить в процессе артподготовки по крайней мере 2000 этих устройств. Торпеды были изготовлены и применялись в Белорусской наступательной операции и в уличных боях в городах Германии. Дальнейшего применения торпеда не получила, так как на фронт в достаточном количестве стали поступать снаряды М-30 и М-31.

Для запуска снарядов М-13 была разработана пусковая установка, получившая впоследствии обозначение БМ-13-16 — боевая машина для снарядов калибром 13 см и числом ракет в залпе — 16.

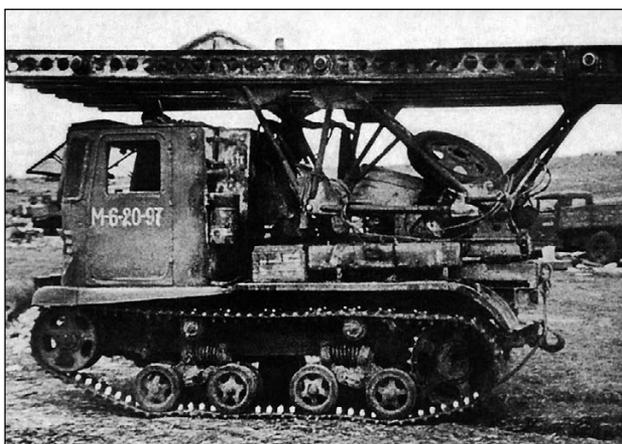
Установка имела 8 балок, на каждой из которых монтировалось по две желобковых направляющих длиной 7 м, соединённых общей рамой, которая могла наводиться по углу места и, в узких пределах, по азимуту. Установка монтировалась на шасси автомобилей ЗИС-6, «Форд», «Студебекер», «Остин», «Додж» и др.



Боевая машина БМ-13-16, на шасси автомобиля ЗИС-6. Установка на какой-то выставке, о чём свидетельствует ограждение из верёвки и проволоки. Машина заряжена.



Боевая машина БМ-13 на базе грузовика «ГМС». Заряжены только верхние направляющие.



Пусковая установка БМ-13-16 на шасси трактора СТЗ-5 НАТИ. 5-й ГМП, район Харькова, май 1942 г.

Кроме автомобилей установка монтировалась на тракторах, железнодорожных вагонах, дрезинах и даже на санях.

В процессе эксплуатации и боевого применения у установки выявилось множество дефектов, связанных с прочностью и жёсткостью узлов и деталей, ненадёжной работой механизмов и электрооборудования, с несходом снарядов с направляющих и т.д., которые удалось устранить только к 1942 г. Были также проблемы со взрывателем — не все ракеты взрывались у цели. С другой стороны, нередко были случаи взрыва ракетных двигателей прямо на направляющих пусковых установок. В этих случаях из строя выходила материальная часть, а иногда — ранения и контузии получал личный состав.

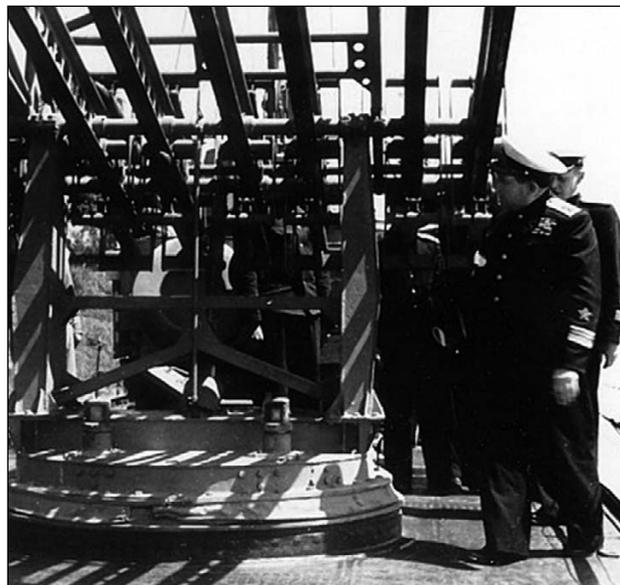
Однако главный конструктивный недостаток установки так и не был исправлен до окончания войны. Дело в том, что минимальный угол наклона направляющих у БМ-13 был равен 15° , а значит, вести огонь можно было на дальность не менее 2–3 км. В этом кроется причина гибели знаменитой батареи капитана Флёрова — первой ракетной части в Красной Армии. Его батарея угодила в засаду у деревни Богатырь. Вражеские танки и автоматчики оказались в «мёртвой зоне», и батарея, имея мощный залп, не смогла прямой наводкой поразить врага — ракеты пролетели у немцев над головами. Это был третий и последний залп батареи. Оставшиеся в живых бойцы расчётов взорвали боевые машины, чтобы они не попали в руки врага. Так, из-за конструктивного дефекта оружия гибли наши солдаты. Мне непонятно, какие технические трудности не позволяли устранить этот недо-



Бронекатер пр. 1124 с пусковой установкой для 16-М-13 132-мм реактивных снарядов.



Бронекатер пр. 1124 с пусковой установкой 16-М-13 для 132-мм реактивных снарядов. На переднем плане бронекатер № 946.



Контр-адмирал Георгий Никитич Холостяков на борту бронекатера Дунайской военной флотилии осматривает пусковую установку для 132-мм реактивных снарядов.

статок. Скорее всего, капитаны нашей промышленности боялись хоть чуть-чуть временно, на период переналадки производства, сократить темп выпуска установок. За это можно было лишиться головы, а жизнь солдата в то время ценилась недорого. А тем временем на фронте для стрельбы прямой наводкой расчёты выкапывали приямок, куда загоняли передние колёса автомобиля. Это позволяло уменьшить угол подъёма направляющих и ликвидировать мёртвую зону.

Производство БМ-13–16 продолжалось до первой половины 1943 г., когда на смену ей пришла «нормализованная» установка БМ-13Н. Если раньше сначала брался автомобиль и на нём строилась пусковая установка, то теперь «нормализованная» установка собиралась отдельно, а затем, готовым агрегатом, устанавливалась на шасси подходящего грузовика. Был также уменьшен минимальный угол возвышения пакета направляющих до 4,5–8° вместо прежних 15°.

Кроме перечисленных образцов, были созданы установки для вооружения боевых кораблей. Они имели индекс «М» — морской: М-13-М1, М-13М11, 16-М-13 — и применялись во время войны.

Другим существенным улучшением ПУ для запуска 132-мм снарядов явилось создание в 1945 г. установок со спиральными направляющими — БМ-13-СН (10 направляющих). С этой установки можно было запускать любые типы 132-мм снарядов, без повреждения направляющих, при существенном улучшении кучности стрельбы. До конца войны было изготовлено 100 таких установок, но на фронт они попасть не успели.

Потребность в увеличении мощности БЧ остро встала в начале 1942 г., когда в ходе боев выяснилось, что существующие реактивные снаряды не обеспечивают надежного разрушения прочных полевых оборонительных сооружений противника.

Данная проблема решалась двумя путями:

М-20

На основе двигателя М-13 был создан образец ракеты с БЧ фугасного действия, вмещающий заряд массой 18,4 кг и выполненный в одном калибре с двигателем. Общий вес ракеты достиг 58 кг, вес БЧ — 37,1 кг, соответственно скорость составила 360 м/с при дальности 5050 м. Новый снаряд получил обозначение М-20 и был принят на вооружение в июле 1942 г. Из-за возросшего веса запускать снаряды можно было только с верхних направляющих пусковой установки БМ-13. Кроме того, фугасный эффект от такого заряда БЧ оказался меньше ожидаемого. Это объяснялось большим удлинением боевой части. По этим причинам выпуск М-20 прекратили в середине 1944 г. А в следующем проекте применили эллипсоидную форму боевой части.

М-30

Вторым направлением увеличения мощности БЧ было создание фугасного снаряда на основе того же двигателя М-13 с надкалиберной боевой частью. Боевая часть эллипсоидной формы диаметром 300 мм вмещала разрывной заряд массой 28,9 кг. Для улучшения устойчивости число стабилизаторов было увеличено до 8, а для придания вращения служил специальный винтовой паз в пусковой установке, по которому проходили стабилизаторы, так как ведущие штифты на ракете отсутствовали. Новый снаряд получил обозначение М-30 (по калибру БЧ). Вес ракеты вырос до 76 кг, скорость и дальность упали до 200 м/с и 2800 м соответственно.

Пуск М-30 производился из транспортной укупорки, приспособленной для запуска снаряда: в ней находились специальные деревянные рейки, обитые металлическими полосами, служив-



Рамный станок для запуска снарядов М-30 и М-31. Он был сварен из металлических уголков и имел простейшую конструкцию. Справа, возле бойца, виден теодолит — угломер, с помощью которого производилось прицеливание станка. Для этого на раме имелись специальные реперные уголки.

шие направляющими, а торцевые крышки были съёмными, что обеспечивало беспрепятственный выход газов и ракеты. Снаряды в укупорке помещались на пусковой станок рамного типа, который устанавливался на земле. Он получил обозначение М-30 и состоял из лёгкой рамы, сваренной из стальных уголков, на которую с помощью стяжек крепились 4 укупорки с ракетами. Рама в нижней части имела сошники, а в передней — съёмную вертикальную опору, с помощью которой станку придавалось необходимое для стрельбы возвышение. Наведение по азимуту осуществлялось вручную во время установки станка на позиции. Стрельба велась от импульса электрического тока, получаемого от сапёрной подрывной машинки.

В 1943 г. станок был усовершенствован — его сделали двухрядным — на 8 снарядов. Из таких же станков производился пуск снарядов М-31, поэтому индекс станка иногда был М-31. К достоинствам этих ПУ можно отнести простоту конструкции, дешевизну и простоту заряжания, а к недостаткам — малую мобильность (все операции по развёртыванию и свёртыванию выполнялись вручную), сложность прицеливания (особенно в заряженном состоянии) и большое рассеивание из-за малой длины направляющих.

Большое рассеивание ракет М-30 (80 x 140 м), и особенно малая дальность, не могло удовлетворить армию. Ведь пусковые станки приходилось устанавливать вблизи от переднего края, на виду у противника, причём на развёртывание и заряжание дивизиона М-30 (96 однорядных станков) требовалось 2–3 часа. Работы велись преимущественно ночью, чтобы скрыть приготовления к стрельбе от противника. Это было весьма опасно, поэтому начались работы над следующей модернизацией ракеты.

М-31

Для новой конструкции была использована несколько облегчённая БЧ от снаряда М-30, но она устанавливалась на более мощный двигатель, который имел максимальный диаметр 140 мм и длину камеры сгорания 926 мм (1215 мм с соплом). (Этот двигатель разрабатывался для не пошедшего в серию снаряда М-14.) Двигатель снаряжался 5 трубкообразными шашками общим весом 11,25 кг. Этот двигатель обеспечивал скорость



Гвардейский реактивный миномёт БМ-31-12 (на шасси автомобиля «Студебекер») в Берлине.

255 м/с и дальность стрельбы 4325 м. Стартовый вес ракеты составлял 92,4 кг.

Новый снаряд получил обозначение М-31, а что касается неофициального, народного названия, то я слышал две версии. По одной, в войсках его любовно называли «Лука», по имени героя «эротической» поэмы, широко известной в массах в то время и написанной в подражание Пушкину. По другой, его звали «Ванюша». Причём ветеран войны говорил, что название «Лука» он, применительно к этим снарядам, не слышал. Противник всю нашу реактивную артиллерию называл «Сталинским органом» — за оглушительный вой при стрельбе.

Во время войсковых испытаний было установлено, что М-31 обладает хорошим фугасным действием: при установке взрывателя на замедленное действие в обычном грунте образуется воронка глубиной 2–2,5 м и диаметром 7–8 м. При прямом попадании в траншею производились разрушения на длине 8–10 м. Снаряд мог пробить кирпичную стену толщиной 75 см, а разрывы 2–3 ракет полностью разрушали 2–3-этажное здание. Если же взрыватель устанавливался на мгновенное действие, то М-31 полностью уничтожал живую силу и лёгкую технику в радиусе 25–30 м.

Для запуска тяжелых РС в июне 1944 г. была принята на вооружение новая пусковая установка БМ-31 с так называемыми сотовыми направляющими для 12 ракет, смонтированная на шасси автомобиля «Студебекер». Установка имела приспособо-

бления для облегчения и ускорения процесса заряжания. Угол возвышения направляющих мог меняться от +10 до +45°. Принятие новой установки БМ-31–12 резко повысило маневренность реактивной артиллерии и её готовность к внезапному открытию огня. Но и у этой ракеты рассеивание было довольно большим (96 x 316 м). Поэтому возникла идея придать РС вращение с помощью выпуска части газов из двигателя, тем самым улучшив кучность стрельбы.

М-31УК — реактивный снаряд с улучшенной кучностью

Для улучшения кучности в верхнюю часть корпуса ввернули четыре Г-образных штуцера, которые выпускали часть газов из двигателя в тангенциальном направлении. Это придавало РС вращение, в результате чего рассеивание сократилось до величин 60x90 м. Эта схема называлась «снаряд с проворотом». Не следует путать с турбореактивными снарядами (ТРС), принятыми у немцев. У снаряда с проворотом основная тяга образовывалась за счёт продольного сопла. Дополнительные сопла обеспечивали вращение снаряда со скоростью от сотни до нескольких сотен оборотов в минуту. У турбореактивного снаряда и поступательное движение, и вращение обеспечивались одними и теми же косопоставленными соплами. За счет этого скорость вращения возрастает на порядок — до нескольких тысяч оборотов



Заряжание установки БМ-31-12. Хотя установка не имеет спиральных направляющих, заряжается она снарядами М-31УК – «улучшенной кучности». Если присмотреться, то за БЧ можно увидеть штуцеры для проворота снаряда. При зарядке два бойца брали деревянный брус и подкладывали его под БЧ, а третий – брался за стабилизатор. Четвёртый номер открывал замок на ПУ.



Залп батареи БМ 31-12. За БЧ можно разглядеть язычки пламени – следовательно, это снаряды с проворотом – улучшенной кучности.

в минуту. Точность при этом получается лучше, чем у снарядов с проворотом. Правда, при этом снижается дальность полёта.

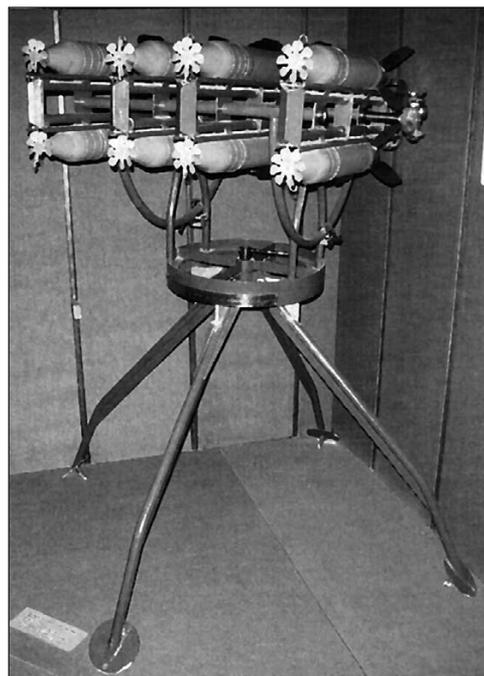
Данная модернизация называлась М-31УК. Дальность стрельбы уменьшилась до 4000 м, а скорость упала до 245 м/с. Общий вес ракеты достиг 94,8 кг.

Для запуска этого снаряда доработали пусковую установку — она получила спиральные направляющие. Кроме перечисленных установок для запуска тяжёлых снарядов были разработаны три типа горных пусковых станков: М-31-4, М-31-6, М-31-8 — для запуска 4, 6 и 8 снарядов из транспортных укупорок соответственно.

В рассматриваемый период наряду с оперёнными РС появляются и находят применение реактивные снаряды, стабилизируемые в полёте вращением. Такие снаряды получили наименование турбореактивных (ТРС). Большая угловая скорость вращения, применяемая для стабилизации ТРС в полёте, делает его малочувствительным к влиянию эксцентриситета тяги — основному фактору рассеивания оперенных РС. Необходимая для стабилизации ТРС скорость вращения создается реактивным



Батарея тяжёлых гвардейских миномётов ведёт огонь по позициям противника в Будапеште. 15 января 1945 г., Венгрия. Фото: Лосин Б.



Горная 8-ствольная установка М-8-8 для стрельбы снарядами М-8, в экспозиции Центрального музея Вооружённых сил.

вращающим моментом, который может быть получен двумя способами:

- истечением части пороховых газов через сопла (отверстия) в тангенциальном направлении;
- истечением всей массы газов через косо поставленные сопла.

М-28

Первым турбореактивным снарядом, если не считать предвоенные экспериментальные образцы, был снаряд М-28, созданный в тяжелейших условиях осаждённого Ленинграда. По сути, это

была упрощённая копия немецкого снаряда 280 мм Wk Spreng, что ни в коей мере не уменьшает заслуг защитников Ленинграда. В условиях острого дефицита материалов, инструмента, оснастки и электроэнергии ТПС М-28 был создан в рекордно сжатые сроки. В июле 1942 г. он получил первое боевое крещение. Снаряд имел надкалиберную БЧ фугасного действия диаметром 280 мм и двигатель диаметром 128 мм, который обеспечивал дальность стрельбы 1900 м. Стартовый вес снаряда составлял 65 кг.

Запуск осуществлялся из 6-зарядного пускового станка рамного типа, который получил обозначение ЛАП-7 — Ленинградский артиллерийский полигон, седьмая. Кроме М-28 был также создан 320-мм зажигательный снаряд, аналогичный по конструкции с М-28. Он назывался М-32. Есть сведения, что всего было выпущено порядка 10 000 снарядов М-28, которые использовались под Ленинградом.

Основные данные советских ракет приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Основные данные советских ракет

Характеристики	О Б Р А З Ц Ы						
	М-8	М-13УК	М-13ДД	М-20	М-30	М-31УК	М-28
Калибр, мм	82	132	132	132	300	300	280
Длина, мм	745	1415	2120	2090	1450	1760	1450
Масса стартовая, кг	8	42,5	62,5	58	76	95	—
Масса ВВ, кг		4,9	4,9	18,4	28,9	28,9	—
Масса порохового заряда, кг	1,18	7,15	15	7,15	7,15	11,25	—
Мах скорость, м/с	315	355	520	260	195	245	—
Мах дальность стрельбы, м	5515	7900	11800	5050	2800	4000	1900

НЕКОТОРЫЕ ПРОЕКТЫ РАКЕТНОГО ОРУЖИЯ В СССР 1941–1945 гг.

Во время войны в СССР проводились работы по созданию тяжёлых НУРС, характеристики которых приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Основные данные тяжёлых НУРС

Тип снаряда	1	2	3	4
Стартовая масса, кг	713	705	676	643
Масса ВВ, кг	220	150	100	70
Дальность полёта, м	4850	7080	12300	

По ряду причин эти проекты не были одобрены Главным управлением вооружений гвардейских миномётных частей. Главной причиной являлось то, что для эффективного поражения цели необходимо было сосредоточить огонь нескольких установок,

так как одиночная стрельба из-за большого рассеивания и малой скорострельности не приносила должного эффекта. Кроме того, вес пусковых установок мог достигать 5 тонн, а это обещало большие сложности в эксплуатации и снижение мобильности установок.

В 1942 г. в СССР возобновились также работы над ручным противотанковым оружием. В силу ряда причин начались они поздно (в 1942 г.) и неоправданно затянулись. После нескольких пересмотров технических требований и переделок проекта в 1945 г. была создана ракета РБГ-82, которая могла пробивать 150-мм броню на дальности до 200 м. Конструкция её весьма сходна с американской «Базукой», но хороша ложка к обеду — на вооружение станковый противотанковый гранатомёт СПГ-82 и граната РБГ-82 были приняты уже после войны — в июле 1945 г.

ПРОИЗВОДСТВО И БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГВАРДЕЙСКИХ МИНОМЁТОВ

Всего за годы войны было выпущено более 10 тысяч пусковых установок и 12,7 млн реактивных снарядов. Они широко применялись на всех фронтах, так как тактико-технические данные советских РС были лучше, чем в других странах, а масштабы применения были на порядок больше, чем в армиях Германии или США. Это говорит о большом внимании, которое уделяло советское руководство развитию и применению ракет в нашей армии. Во многом это объясняется особым положением, которое занимали гвардейские миномёты среди других видов вооружений.

При производстве ракет наши производственники пытались воспользоваться возможностями, открывающимися законом о ленд-лизе, а именно пытались заказать пороховые шашки для двигателей по нашим техническим условиям. Соединённые Штаты отказались сразу, а Великобритания поставила нам некоторое количество шашек марок «нормальные» и «арктические». Их характеристики отличались от потребных — их можно было безопасно использовать только летом или только зимой. У нас эти шашки имели обозначение НОД — нитроглицериновый, особой доставки. Чтобы сгладить отрицательные качества шашек, их применяли в так называемых «интернациональных

зарядах» — в двигатель вкладывали одну английскую шашку и шесть советских.

Америка также не осталась в стороне — вместо ракетного пороха они поставляли нам химикаты, потребные для его производства: различного вида растворители, стабилизаторы, пластификаторы и так далее. Необходимо сказать, что до 1943 г. 2/3 русских ракет летало на порохе, изготовленном на американских реактивах.

В ходе войны было произведено 2400 установок БМ-8 (из них потеряно 1400), 6800 установок БМ-13 (потеряно 3400) и 1800 штук БМ-31–12 (потеряно 100). Что касается автомобильных шасси, на которых монтировались установки, то ведущая роль здесь принадлежит отличному американскому грузовику «Студебеккер» — на них смонтировали 1845 установок (54,7% от общего количества), далее следовали автомобили ЗИС-6–372 штуки (11%), остальные 1157 (34,3%) установок разместили на 17 типах шасси (кроме «Виллиса» с горными ПУ). Среди этих 17 типов машин необходимо упомянуть «Форд-Мармон», «Интернационал», «Остин», «Додж», «Форд» канадский, «Шевроле», «Джемси», GMC и так далее.



Разбитая установка БМ-8-36, на шасси автомобиля ЗИС-6. Установка состояла из трёх рядов направляющих типа «Флейта», всего 36 шт. Одна из направляющих с ракетой стоит у заднего левого колеса.

Тактика применения РС зависела от многих факторов: в первую очередь от развития техники и от общего положения на фронтах, а также от конкретной обстановки на данном участке фронта. Некоторые приёмы оказывались удачными, получали широкое распространение и входили в инструкции и боевые уставы, а другим повезло меньше — должного эффекта достичь не удавалось, и противник выходил победителем.

Совершенствовалась также организационная структура реактивной артиллерии. Первые регулярные ракетные части стали формироваться по приказу Верховного Главнокомандующего от 8 августа 1941 г. и получили название Гвардейских миномётных частей (ГМЧ) Резерва Верховного главнокомандования. Тем самым они не подчинялись артиллерийскому командованию, и оперативное использование ГМЧ оставалось в компетенции Ставки. Это решение, с одной стороны, благотворно сказалось на развитии ракетных частей, а с другой — создавало проблемы в повседневной боевой работе.

Основной тактической единицей был установлен Гвардейский миномётный полк (ГМП), который состоял из трёх дивизионов



Установка БМ-13-16 на шасси автомобиля Форд WOT-8 («Форд» – канадский). Немецкие солдаты осматривают установку, потерянную предположительно в 1942 г.



БМ-8-72 на шасси автомобиля «Студебекер» имела самое большое число направляющих – 72 штуки. Парад Победы, Москва, 24 июня 1945 г.

М-13 или М-8. Дивизион, в свою очередь, состоял из трёх батарей, а батарея имела четыре боевые установки. Таким образом, дивизион имел 12 боевых машин, а полк, соответственно — 36. Залп полка состоял из 576 снарядов М-13 или 1296 М-8. Кроме них, в полк входили дивизионы боепитания, горюче-смазочных материалов, зенитный дивизион, подразделения управления, разведки и целеуказания и т.д. Зенитный дивизион имел на вооружении 12 зенитных 37-мм пушек и 9 счетверённых зенитных пулемётов, установленных на машинах. Хотя часто полки комплектовались без зенитного дивизиона из-за недостатка средств ПВО. Кроме перечисленных средств, на вооружении полка было 18 ручных пулемётов и 343 грузовые и специальные автомашины. Личный состав полка — 1414 человек, из которых 137 — офицеры.

В первых же оборонительных сражениях лета — осени 1941 г. выяснилось, что использовать реактивную артиллерию удобнее всего подивизионно, максимально используя её мобильность. Имея достаточно автотранспорта, дивизион мог за сутки совершить марш до 300 км. Чтобы развернуться на боевой позиции, дивизиону требовалось не более 5–10 минут, ещё 1–2 минуты требовалось для перевода боевой установки из походного положения в боевое, после чего можно было открывать огонь. Перезарядка установок происходила на пунктах боепитания и требовало 30–50 минут времени.

Наибольший эффект достигался при стрельбе по живой силе противника. «Катюши» открывали огонь сразу, как только противник начинал атаковать. Обычно такая тактика приносила успех — пехота врага, неся потери, останавливалась, а танки без неё дальше не шли. В начале войны дивизионы успевали сделать по 2–3 залпа в сутки.

К октябрю 1941 г., из-за малого количества боевых установок в войсках, решили, что отдельный дивизион лучше соответствует условиям войны. Большую часть имеющихся полков перестроили в отдельные Гвардейские миномётные дивизионы (ГМД), которые теперь имели двухбатарейный состав. Каждая батарея имела 4 боевые машины, а дивизион — 8.

Во время битвы за Москву реактивная артиллерия ярко показала себя как самостоятельная огневая сила. Во время контрнаступления дивизиям первого эшелона придавались один-два, а иногда три дивизиона РС для огневой поддержки. Во время боёв в районе Истринского водохранилища ствольная артиллерия отстала из-за глубокого снега, а Гвардейские миномёты



Советские реактивные миномёты — «катюши» БМ-13 на шасси грузовика ЗИС-5, потерянные в районе Можайска.

БМ-13, используя свою подвижность, прошли и обеспечили огневую поддержку.

В тот же период (декабрь 1941 г.) предпринимались попытки обеспечить взаимодействие ствольной и реактивной артиллерии, используя положительные черты каждой из них. Так, перед боем за тот или иной населённый пункт в районе Калуги гвардейские миномёты давали батарейные или дивизионные залпы по врагу, под прикрытием которых вперёд, для стрельбы прямой наводкой, выдвигалась дивизионная артиллерия. Во время ракетного налёта вражеские солдаты прятались в укрытиях, а когда выходили из них — попадали под огонь дивизионных артиллеристов, а то и пулемётчиков.

Трудно сказать, когда впервые появилось название «катюша», но, по воспоминаниям ветеранов, на Юго-Западном фронте в сентябре 1941 г. это название широко входило в обиход, хотя в официальных документах оно не применялось.

Тем временем в тылу ширилось производство боевых установок «катюша». Воронежский завод им. Коминтерна наладил производство БМ-13, а с августа 1941 г. головным по этой тематике стал московский завод «Компрессор». Налаживалась кооперация, и к производству подключились заводы «Красный пролетарий», 1-й часовой завод, «Красный факел», «Манометр», «Буровая техника» и др. Установку БМ-8 с августа 1941 г. начали выпускать на заводе «Красная Пресня». Об успехах промышленности говорит тот факт, что за 1942 г. на вооружение ГМЧ было поставлено установок БМ-8—648 штук, БМ-13—1542 штуки, грузовых автомобилей — 12 113. Прошу обратить внимание на последнюю цифру. Даже если из этого количества вычтеть часть, которая пошла на формирование тяжёлых Гвардейских миномётных дивизионов (о чём будет сказано ниже), можно представить себе масштабы вспомогательных подразделений, которые обеспечивали мобильность и боевую работу огневых дивизионов.

Так как поступление ракетной техники увеличилось, то с 14 января 1942 г. снова были восстановлены гвардейские миномётные полки (ГМП). Каждый ГМП состоял из трёх дивизионов, а дивизион, в свою очередь, из двух батарей. Батарея имела четыре боевые машины. Таким образом, полк имел 24 боевые машины, которые обеспечивали залп в 384 снаряда М-13 или 864 снаряда М-8.

В 1942 г. был принят на вооружение снаряд М-30, и для его применения 10 июля были сформированы первые 20 так назы-



Установка БМ-13-16Н на шасси грузовика «Шевроле» G-7117 грузовика. Заряжен нижний ряд направляющих. Трудно определить время съёмки. На солдатах видны погоны — значит, после 1943 г., а с другой стороны, боец слева одет в будёновку, — значит, начало войны?



Залп «тракторной катюши» в районе Сталинграда, январь 1943 г. Густой чёрный дым — результат применения отечественных порохов в двигателе. После 1943 г. пороха и компоненты для их производства стали получать по ленд-лизу, и количество дыма значительно уменьшилось.



Залп снарядами М-30. Видно большое рассеивание снарядов. Клубы дыма и пыли поднимаются при запуске ракет. На переднем плане видны танки и пехота, которые пойдут в атаку после артподготовки.



Залп тяжёлого дивизиона с рамных установок.

ваемых Тяжёлых гвардейских миномётных дивизионов. Такой дивизион состоял из трёх батарей, которые в свою очередь имели по 324-зарядных пусковых станка. Общий залп тяжёлого дивизиона составлял 384 снаряда. Дивизиону придавался потребный автотранспорт для транспортировки станков, боеприпасов, имущества и личного состава.

Примерно в то же время были проведены войсковые испытания ракет М-30. Они показали, что Тяжёлый дивизион на дальности 2600 м создаёт на площади в 18 га плотность огня, равную 14 снарядам на гектар. Этого было недостаточно — нужно было достичь плотности 20 снарядов на гектар, то есть необходимо было подключить ещё одну батарею. Тогда же выяснилось, что для 96 станков тяжёлого дивизиона трудно выбрать и оборудовать огневую позицию — она оказалась вытянутой по фронту на десятки метров.

По результатам испытаний стали формировать отдельные дивизионы М-30 двухбатарейного состава, по 24 пусковых станка в батарее. Залп такого дивизиона составлял 288 реактивных снаряда, поэтому для создания необходимой плотности огня для стрельбы по одной цели привлекалось 2–3 дивизиона.

Обычный боевой порядок полка (дивизиона) гвардейских миномётов включал: огневые позиции, выбиравшиеся на удалении от своего переднего края для БМ-8 — от 1,5 до 2 км; БМ-13 — от 2 до 3,5 км и для М-30 — от 1 до 1,5 км; запасные огневые позиции. Выжидательные позиции, на которых в специально оборудованных погребках хранились боеприпасы; ложные огневые позиции; наблюдательные пункты дивизионов и выдвигавшиеся в боевые порядки стрелковых полков передовые НП. Причём наблюдательные пункты, как и штабы, размещались рядом с пунктами управления тех соединений, которым придавался полк (дивизион) РС или даже совмещался с ним.

О масштабах применения ракет на фронте можно судить на примере оборонительной фазы Сталинградской битвы. Сталинградский фронт поддерживали 8 полков М-13 и 4 полка М-8. Большая часть боевых позиций «катюш» находилась на левом берегу Волги в глубоких аппаратах. Танки с пусковыми установками действовали в самом городе. Там же находились все наблюдательные пункты полков и дивизионов. За этот период они произвели 2875 залпов (более 20 в день), в том числе 45 полковых, 1400 дивизионных и 1120 батарейных. При этом было израсходовано 250 000 ракет. Более 90% ударов было направлено на срыв атак противника.

Тогда же штабы разработали так называемую «артиллерийско-миномётную атаку», суть которой заключалась в налаживании взаимодействия между двумя видами артиллерии. Огонь ГМЧ планировался штабами артиллерии тех армий, которым

они были приданы. Атаки проводились ночью, до перехода противника в наступление. Для участия в артиллерийско-миномётной атаке на один объект привлекалось от одного до шести полков РС.

С конца ноября 1942 г. стали формироваться Тяжёлые гвардейско-миномётные дивизии. Тяжёлая дивизия первоначально состояла из двух бригад М-30 и четырёх полков М-13. К 1943 г. стало ясно, что тяжёлая дивизия смешанного состава имеет ряд проблем в управлении, снабжении боеприпасами, в ремонте техники и так далее. Поэтому с января начали формировать тяжёлые дивизии, состоящие из однородных бригад М-30 или М-31. Её залп состоял из 3456 снарядов общим весом 320 т. Бригада состояла из четырёх дивизионов, а каждый дивизион, в свою очередь, из батарей. Залп бригады состоял из 1125 снарядов. Одна тяжёлая бригада позволяла на площади 42 га создать плотность огня в 18 снарядов на гектар, что позволяло надёжно подавлять и разрушать вражеские опорные пункты.

Для проведения Сталинградской наступательной операции был создан значительный запас реактивных снарядов — М-8 — на 10,8 залпа, И-13 и М-20 на 19,9 залпа и М-30 (М-31) не менее чем на 5 залпов. Общее количество подготовленных РС перевалило за 1 млн штук. Это позволяло ещё активнее включать «катюши» в артиллерийскую подготовку наступления. Так, штаб оперативной группы Гвардейских миномётных частей Донского фронта предложил в период артиллерийской подготовки атаки использовать части М-13 для подавления опорных пунктов противника на переднем крае и в ближайшей глубине его обороны. Два дивизиона М-8 должны были произвести залпы по сосредоточениям живой силы в населённых пунктах и балках, сразу за передним краем. Дивизионам же М-30 предстояло участвовать в подавлении узлов сопротивления на линии первой позиции врага с глубиной не более 1 км. При этом предполагалось произвести два залпа частями М-13 и М-8: один в начале артиллерийской подготовки, второй — в конце её, перед самой атакой, вместе с залпом дивизионов М-30. Это второй, самый мощный удар служил сигналом для атаки. Это неудивительно, ведь залп «катюш» хорошо виден любому солдату, находящемуся на передовой.

В целом замысел удался, например, в хуторе Большом, превращённом в узел сопротивления, площадью 350 га, залпами 6 дивизионов М-30 были разрушены до основания все 120 строений, превращённых в огневые точки.

Большой проблемой для наших войск была борьба с немецкими танками. Наилучшие результаты достигались при налаживании тесного взаимодействия между миномётными частями и ствольной артиллерией. Например, в районе населённого пункта Большая Донщина 75-й Гвардейский миномётный полк отражал контратаки врага совместно с 33-м истребительно-противотанковым артиллерийским полком (ИПТАП).

В первой контратаке участвовало 12 танков, поддержанных пехотой. Дивизион дал залп, в результате которого рассыпался боевой порядок противника, чем и воспользовался 33-й ИПТАП — он вышел на удобную позицию и открыл огонь прямой наводкой. В результате 6 танков были подбиты, а два потеряли ход в результате повреждения гусениц. Остальные танки повернули назад, а наши части продолжали наступление.

Буквально через полчаса (наши миномётчики только успели перезарядиться) последовала новая контратака двух групп танков общим количеством 20 штук. Гвардейцы-миномётчики снова первыми открыли огонь силами двух дивизионов, создавая благоприятные условия для введения в бой артиллерии. По приостановившему движению противнику вновь прямой наводкой открыл огонь противотанковый полк. Пока он стрелял, «катюши» успели перезарядиться и дали по врагу ещё один залп. Противник не выдержал огня и стал поворачивать назад.

Ко времени битвы на Курской дуге вопросы противотанковой борьбы стали ещё актуальней, поэтому по приказу командующего артиллерией Красной Армии в течение мая — июня во всех частях Гвардейских миномётов на Курской дуге были проведены учебные стрельбы по танкам. «Катюши» выводились при этом на специально оборудованные полигоны. Мишенями служили подбитые в боях вражеские машины.

Стрельбы принесли исключительно ценные результаты. Вопреки сомнениям некоторых скептиков эффект поражения танков, и особенно пехоты, залпами прямой наводкой оказался на редкость значительным. Даже осколки реактивных снарядов поражали лёгкие и средние танки. Было установлено, что для стрельбы таким способом нужно отрывать аппарели под передние колёса боевых установок (это естественно, ведь направляющие невозможно было опустить на угол, меньший чем 15°), а огонь в этом случае вести на дальностях от 500 до 2500 м, при больших же дистанциях — выводить машины из аппарелей, а установки прицела должны быть табличные.

В июле 1943 г. в районе Поныри впервые широко привлекались РС для борьбы с танками. Так, 5 июля под Ольховаткой в полосе 81-й стрелковой дивизии один дивизион «катюш» был выдвинут на стрельбу прямой наводкой. Под обстрелом противника дивизион развернулся в боевой порядок за три минуты. Цель была видна как на ладони — по рыжему полю ползли танки с десантом пехоты на борту. После залпа дивизиона они остановились, три танка загорелось, а остальные повернули назад.

6 июля два тяжёлых миномётных дивизиона нанесли удар по высоте 255,1, куда прорвались танки с мотопехотой. В результате удара 400 тяжёлых РС было уничтожено 7 танков, рассеяно до двух батальонов пехоты, а главное — немцы больше не пытались наступать в этом направлении.

В начале 1944 г. была создана боевая машина БМ-31-12 для стрельбы тяжёлыми снарядами М-31 и М-31-УК. В феврале были проведены её фронтные испытания на полигоне, выбранном восточнее города Демблин. Утром пошёл мелкий снег, но мороз ещё держался. Сначала вывели одну боевую машину на стрельбу прямой наводкой на дальности до 1 км. После залпа некоторые ракеты, ударившись о мёрзлую землю вблизи пусковой установки, срикошетировали. Стало ясно, что стрелять прямой наводкой опасно. А вот залп на дальность свыше 1 км получился.

Потом была развернута батарея из 4 машин. Предстояло поразить практически точечную цель — дзот с расстояния чуть больше 3 км. Данные для стрельбы выработал майор Кислов, а генерал Колесников после их проверки дал добро на открытие огня.

Дали залп, и все 48 снарядов разорвались вокруг укрытия, вырыв глубокие воронки. Два угодили в дзот, раскидав во все стороны его брёвна. Дивизион сработал ювелирно. Всех поразила высокая кучность разрывов — до 20 снарядов на 1 га. Как старший на испытаниях генерал Курочкин дал высокую оценку машинам БМ-31-12.

С поступлением новой техники стали формироваться дивизионы БМ-31-12 в составе бригад М-31. Подвижный тяжёлый дивизион состоял из трёх батарей, вооружённых 12 боевыми установками БМ-31-12. Общий залп дивизиона составлял 144 снаряда, предельная дальность стрельбы — 4000 м, наименьшая — 1500 м, а главное — время на перезарядку дивизиона благодаря применению специальных приспособлений на ПУ не превышало 15 минут. Но вскоре выяснилось, что пусковые станки снижают подвижность дивизионов БМ-31-12, поэтому в дальнейшем стали формировать Тяжёлые подвижные Гвардейско-миномётные бригады, которые состояли из трёх однородных огневых



БМ-31-12 на шасси автомобиля «Студебекер» на базе хранения. Прибалтика, 16 ноября 1945 г.

дивизионов (дивизион = 12 БМ-31-12) и паркового дивизиона, обеспечивающего подвоз боеприпасов, горючего и другого снаряжения. Залп такой бригады состоял из 432 тяжёлых РС.

По мере общего улучшения положения на фронтах совершенствовалась тактика применения «катюш» в наступлении. Кроме того, произошло ещё одно важное организационное событие — приказом от 2 августа 1944 г. Гвардейские миномётные части наконец-то подчинили артиллерийским начальникам, но, несмотря на это, они по-прежнему находились на особом положении.

Из опыта проведения наступательных операций стало ясно, что стрелковой дивизии, для развития её успеха в глубине обороны противника, необходимо придавать не менее дивизиона М-13. Приведём несколько примеров использования этих сил.

При отражении контратак противника боевые машины одна за другой выходили на позицию стрельбы прямой наводкой и сразу отъезжали на перезарядку. Мотопехота противника останавливалась, а танки и штурмовые орудия добивала истребительно-противотанковая артиллерия.

Во время наступления на Одессу ГМ дивизион включался в боевой порядок танкистов и кавалеристов. С коротких остановок «катюши» выпускали по 5–6 снарядов и двигались дальше. Получался своеобразный беглый огонь в течение всего марша.

Интересен бой под Витебском с вражеской колонной, прорывавшейся из окружения. 3-я батарея 3-го ГМП совместно со стрелковыми частями обнаружила на дороге вражескую колонну. Завязался встречный бой. Первый залп батареи дала вдоль дороги с дистанции примерно 3 км. Примерно 50% снарядов легли на колонну. Она рассыпалась, но быстро перестроилась в боевой порядок: впереди автоматчики, а за ними танки и штурмовые орудия. Начался обстрел батареи, но, несмотря на это, она быстро перезарядилась и дала ещё один залп. Но и он не остановил противника. Когда дистанция между сторонами ещё больше сократилась, наши бойцы поднялись в контратаку. Немецкие автоматчики отхлынули, а в это время боевые машины отошли в тыл и перезарядились. После выхода на огневой рубеж был дан ещё один — третий — залп по противнику. Бой был очень тяжёлым — серьёзные потери понесли как наши войска, так и противник.

Серьёзно к планированию наступательных действий относились в штабе 7-й ГМ дивизии. Была проведена тщательная разведка целей и составлен план по их уничтожению. Тяжёлый дивизион БМ-31–12 включался в состав передовых частей и должен был вести огонь по заранее выявленным целям на глубину до 15 км от переднего края. При этом дивизион двигался в 4–5 км от передовых частей в состоянии постоянной готовности к открытию огня. По требованию передовых командиров боевые машины выходили на огневую позицию и выполняли залп.

По официальным данным, в ходе Белорусской операции и последующих боях, в период с 24 июня по 15 сентября, Гвардейские миномётные части уничтожили и рассеяли до 100 полков пехоты, подбили и сожгли 120 танков, 363 автомашины, взорвали 200 складов с боеприпасами, подавили 122 артиллерийские или миномётные батареи, отразили 179 контратак.

При переходе границы Советского Союза ракеты стали чаще применяться в уличных боях на территории многочисленных населённых пунктов и городов. Например, во время боёв за Будапешт были созданы огневые группы в составе 5–10 человек, которые вливались в передовые отряды и стреляли по баррикадам, пулемётным гнёздам и другим целям с расстояния в 50–100 м прямо из купорок.

В дальнейшем этот опыт широко распространялся: в городах стреляли отдельные боевые машины, отдельные пусковые станки, стреляли с запасных реек от БМ или со специальных переносных пусковых установок, приспособленных для действий в городах. Огонь открывался из любого удобного положения: стреляли с земли, из подвалов и с чердаков, с подоконников или

просто с грунта. Ракеты оказались весьма полезным средством для разрушения каменных строений с близкого расстояния.

При вступлении на территорию Германии во время боёв в городах были созданы штурмовые группы РС, которые вливались в штурмовые отряды стрелковых войск. Они получали 1–2 направляющие, 3–4 снаряда М-13 или М-20, иногда М-31 в укупорках. Стреляли с подоконников или прямо с земли.

Например, 27 апреля 1945 г. подразделение 23-й бригады 7-го танкового корпуса, передвигаясь от здания к зданию, наткнулось на баррикаду, из-за которой застрочили пулемёты, начали стрелять пушки. Расчёты 32, ГМ бригады под огнём противника подтащили 5 100-кг упаковок со снарядами М-31 на расстояние до 50 м от цели. Тянули их на лямках, передвигаясь по-пластунски вдоль домов. Залп дали с земли. Снаряды разбили баррикаду, и наступление продолжалось.

Интересен боевой эпизод, произошедший 31 марта 1945 г. в Данциге. Там «катюши» впервые применили по морским целям. Из Данцигской бухты вражеские корабли обстреливали наши войска, действующие в городе. Кроме того, на отдельных участках побережья были замечены разрозненные группы немцев, которых подбирали катера и перевозили на корабли для последующей эвакуации.

Целеуказание было передано по радио Гвардейским дивизионам, находившимся на южной окраине Данцига. Пристрелочные снаряды легли в районе целей. Стараясь уклониться от ракет, корабли стали маневрировать. Однако в следующую минуту последовал залп дивизиона, и два из них, сильно задымив, тут же затонули.

Закончить эту главу хотелось бы двумя свидетельствами солдат, которые наблюдали действия «катюш» непосредственно из окопов.

Вот как описывает подобный эпизод писатель А. Солженицын в своём рассказе «Желябугские выселки»:

«Не докурил я, как слева, от главной дороги, — колыхаются к нам, переваливаются на ухабинках — много их! Да это — «катюши»!»

Восемь машин полнозаряженных, дивизион, они иначе не ездят. Сюда, сюда. Не нугад — высмотрел им кто-то площадку заранее. И становятся все восемь в ряд, и жерла — поднимаются на немцев. От нас — двадцать метров, в такой близи и мы их в стрельбе не видели. Но знаем: точно сзади стоять нельзя, вбок погались. И своим — рукой отмахиваю, предупреждаю, все вылезли лупиться.

Залп! Начинается с крайней — но быстро переходит по строю, по строю, и ещё первая не кончила — стреляет и восьмая! Да «стреляют» — не то слово. Непрерывный, змееподобный! — нет, горнычеподобный оглушающий шип. Назад от каждой — огненные косые столбы, уходят в землю, выжигая нацело, что растёт, и воздух и почву, — а вперёд и вверх полетели десятками, ещё тут, вблизи, зримые мины — а дальше их не различишь, пока огненными опахалами не разольются по немецким окопам. Ах, силища! Ах, чушица! (В погребке от «катюшиного» шипа бабы замерли насмерть.)

А крайняя машина едва отстрелялась — поворачивает на отъезд. И вторая. И третья... И все восемь уехали так же стремительно, как появились, и только ещё видим, как переколыхиваются по ухабам дороги их освобождённые навожящие рельсы.

— Ну, щас по нам жарнёт! — кто-то из наших.

Да не жарнёт. Знают же немцы, что «катюши» мигом уезжают. Игём с Овсянниковым досиживать на липе».

За подобную тактику действий — вышел на огневую позицию, выстрелил и быстро ушёл от ответного удара — Гвардейские миномёты часто в войсках называли «гастролёрами».



Бронекатера Амурской флотилии, вооружённые установками М-13, готовятся открыть огонь по Квантунской армии. 1945 г. Кадр кинохроники.

Я был лично знаком с ветераном войны Коломойцем Петром Семеновичем, которому «катюша» спасла жизнь. Его рассказ был примерно таким:

Форсировали мы одну реку в Белоруссии (название он не помнил) и не успели на плацдарме как следует закрепиться, как немцы пошли в контратаку. Прёт немец с огромной силой, а уйти из-под удара некуда — конец. Вдруг с нашего берега, из-за бугра, «катюша» как даст; как даст (в рассказе были использованы более крепкие выражения), и натиск гитлеровцев ослаб. Через некоторое время подошли наши резервы, и обстановка разрядилась.

Что касается боевой эффективности применения РС, то в советское время она характеризовалась такими выражениями: «...море огня... гитлеровцы в ужасе разбежались... Буквально перепалили огневые позиции противника... и т.д.».

Применялись ракеты и Военно-морским флотом. В первую очередь это касается Волжской и Дунайской военных флотилий, которые по мере продвижения наших войск в Европу перемещались во внутренние водоёмы континента и поддерживали огнём наши части. На Дальнем Востоке, при разгроме Квантунской армии японцев, бронекатера Амурской флотилии оказывали огневую поддержку (в том числе и ракетами) нашим войскам при форсировании реки. Потом, для развития успеха, они часто использовались в качестве транспортных средств для переправы подкреплений и различных грузов.



Амурская флотилия ведёт огонь по японцам. Амур, 1945 г. Кадр кинохроники.

Меня лично поразила следующая характеристика реактивной артиллерии, данная в одном из номеров журнала «Техника — молодёжи» и приведённая в статье редактора «Артиллерийского музея». Оказывается, штабы при планировании войсковых операций, при расчёте потребных огневых средств реактивную артиллерию не учитывали, то есть её как бы и не было, а если и была, то в роли небольшого, но полезного довеска. Причина такого отношения — малая точность стрельбы и невозможность с гарантией подавить оборону противника.

Этому факту может быть дано и другое объяснение. Дело в том, что всю ракетную тематику подмял под себя товарищ Берия Л. П., и ракетные части подчинялись ему или очень высокому начальству, и нижестоящие штабы просто не могли свободно распоряжаться реактивной артиллерией. Так, по свидетельству А. И. Нестеренко, в 1942 г. гвардейские миномёты имели право дать залп только с разрешения командующего фронтом. Кроме того, те части, в полосе которых действовали «катюши», должны были выделять для них прикрытие, обеспечивать им первоочередной проход по переправам, дорогам и т.д. Конечно, это уменьшало оперативность в применении ГМ частей. Однако, несмотря на свои недостатки, управляемые РС нашли свою нишу в общей системе вооружений и дожили до наших дней, причём сейчас широко применяются во всех локальных конфликтах. И, к сожалению, в том числе на территории бывшего СССР.

Теперь несколько слов нужно сказать о советском управляемом оружии класса «земля — земля».

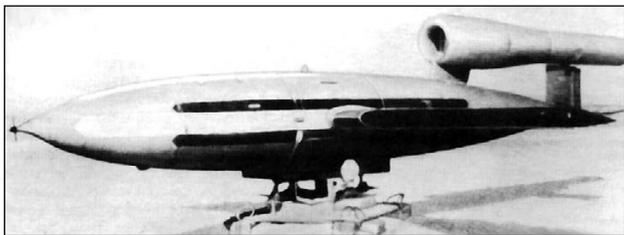
САМОЛЁТ-СНАРЯД 10Х

Вот что пишет журналистка Н. Чугунова в заметке «В.Н. Челомей. Штрихи биографии»:

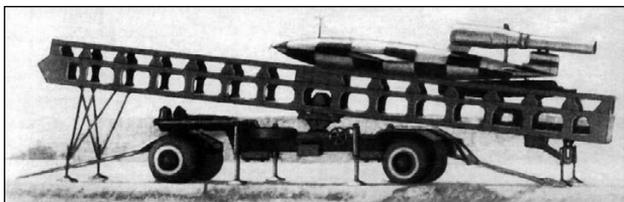
«1942 г.: первые испытания пульсирующего воздушно реактивного двигателя, результат основных исследований в 1936–1940 гг. (Авторское свидетельство получено Челомеем в 1938 г.). В Германии фирма «Аргус» поручает в начале войны П. Шмидту создание пульсирующего двигателя для беспилотного летательного аппарата. В конце 1942-го такой двигатель и аппарат созданы, это Фау-1, создатели которого долгое время не могут устранить действие вибрации на приборное оборудование самолёта-снаряда. Испытания лишённого этого недостатка двигателя Челомей проходили в Лефортове

и напугали Москву звуками, схожими со стрельбой зенитных батарей. На испытаниях присутствовали командующий ВВС генерал А. А. Новиков и нарком авиационной промышленности А. И. Шахурин. После того как стало известно о создании немецкого самолёта-снаряда, молодой конструктор Челомей назначается главным конструктором и директором завода, которым до этого руководил прославленный «король истребителей» Н. Н. Поликарпов. ...В 1944 г. Челомей приступает на основе пульсирующего двигателя к созданию первой крылатой ракеты.

...В марте 1945 г. Челомей был вызван на совещание в Комитет Оборон: решался вопрос о применении самолёта-снаря-



Самолёт-снаряд 10-X — советский аналог Фау-1.



Самолёт-снаряд 10-X на наземной пусковой установке. Под хвостовой частью виден большой стартовый твёрдотопливный ускоритель.

да. Крылатая ракета называлась X-10; десятая модификация неизвестного оружия. У американцев не было ничего подобного. У немцев был самолёт-снаряд Фау-1. Впереди год до того дня, когда на захваченный войсками союзников полигон Пенемюнде срочно доставят Королёва, чтобы выбрать кое-что из оснащения, американцам же достанется отец Фау-2 Вернер фон Браун.

В течение 1945 г. 10X поставляется на вооружение Советской армии. Сохранился фильм, где ракета стартует. Совещание у Сталина по поводу применения 10X включало моменты, опасные по тем временам. Берия задал каверзный вопрос: «Так кто же у кого?» Имелось в виду параллельное движение конструкторской мысли создателей Фау-1 и 10X. Челомей хладнокровно ответил: «То, что я не мог заимствовать, — очевидно. Ну а могли ли немцы у меня — это вопрос к вам, Лаврентий Павлович». Да-

лее вопрос задал Сталин: «Возможно ли применение 10X уже сейчас?» Конструктор дал твёрдо отрицательный ответ, отметив, что точность попадания самолёта-снаряда не даст возможности избежать жертв среди мирного населения. Будь ответ другим, ужас бомбардировки американской авиацией Дрездена был бы нами превзойдён».

Из всей этой журналистской чепухи правдой является только одно — единственным специалистом по пульсирующим двигателям в Советском Союзе был Челомей. Что касается совещания, то вполне мог возникнуть вопрос: Красная Армия наступает, а не применит ли Гитлер Фау-1 по советским городам? И чем мы ответим в этом случае? Вполне возможно, что из этих соображений летом 1944 г. было принято решение о копировании немецкой Фау-1.

История появления образца Фау-1 в Советском Союзе до сих пор покрыта мраком. По одной из версий, снаряд Фау-1 был доставлен из Англии. По другой — его добыли разведчики с помощью Армии Людовой (польские партизаны просоветской ориентации) или с помощью Армии Крайовой (польские партизаны, подчиняющиеся Лондону). Учитывая вражду между этими армиями, установить источник появления Фау-1 в СССР сложно. Как бы там ни было, копирование началось, и возглавил его В. Н. Челомей. Отечественный аналог Фау-1 — изделие 10X — был изготовлен к началу 1945 г.

С апреля — мая в казахстанской Голодной степи начались пуски с доработанного бомбардировщика Пе-2. Самолёт-снаряд летал плохо. Особенно по вопросам точности стрельбы и надёжности. Только к 1948 г. 10-X удалось довести до приемлемого уровня, однако на вооружение он не принимался. Примерно в те же сроки был создан вариант 10XН с твёрдотопливным стартовым ускорителем для запуска с мобильных наземных пусковых установок. Анализ этих конструкций выходит за временные рамки этой работы.

Что касается разных версий появления у нас аналога немецкой Фау-1 (их запускали нарком авиационной промышленности А. И. Шахурин и Л. П. Берия), то я лично склоняюсь к мнению, высказанному одним из специалистов: «Всё это было большим блефом Берии, призванным напугать немцев и выслужиться перед Сталиным». Я думаю, читатель сделает свои выводы самостоятельно.

1.2. Великобритания

Толчком к началу работ над ракетами в Англии послужили сообщения о ракетных работах в Германии. Координацией всех работ занимался Вулвичский арсенал. В качестве твердого топлива были выбраны нитроглицериновые пороха большей калорийности, чем в СССР. Однако они обладали крупными недостатками — сильной зависимостью скорости горения от начальной температуры заряда и склонностью к резонансному горению. Английским специалистам пришлось сильно потрудиться, прежде чем были получены приемлемые результаты.

Первоначально работы сконцентрировались в области создания зенитных ракет. Ракеты проектировались в трёх калибрах: 2 дюйма (50,8 мм), 3 дюйма (76,2 мм) и 5 дюймов (127 мм).

Разработанные зенитные ракеты применялись также для стрельбы по береговым и наземным целям. На вооружении британских кораблей состояли в основном 3- и 5-дюймовые ракеты, которые применялись для заградительной стрельбы и для поддержки высадки десанта. Они впервые использовались при

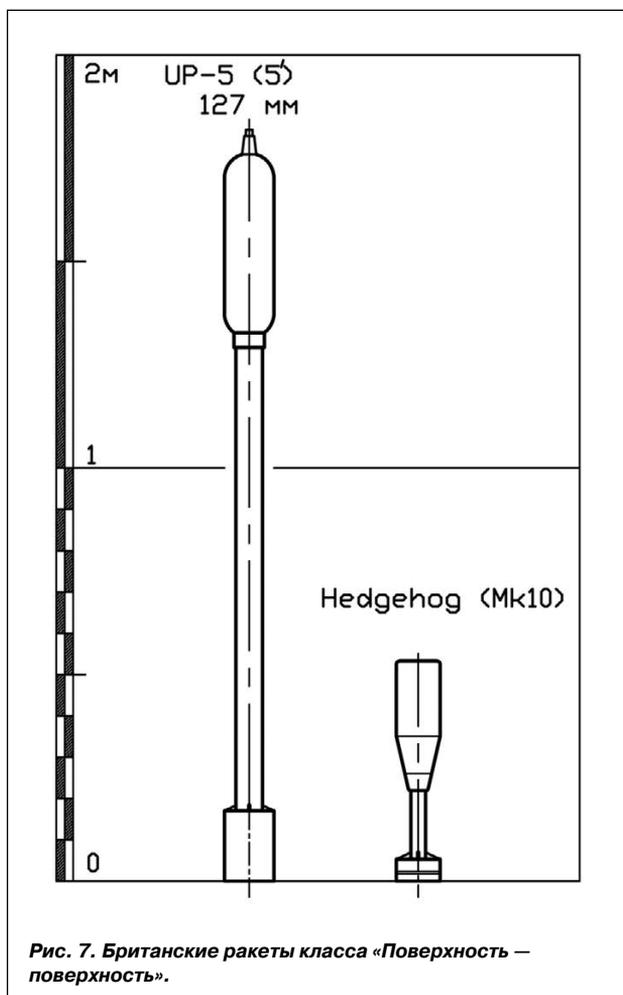


Рис. 7. Британские ракеты класса «Поверхность — поверхность».



24-ствольная буксируемая пусковая установка «Пехотный матрац» для запуска 127-мм авиационных ракет. Германия, Рейхвальд, 08.02. 1945 г.



Залп 5-дюймовых (127 мм) ракет с борта британской десантной баржи. Пусковые установки крепились под углом 45 градусов. После выхода на расчётную дистанцию командир корпусом корабля выполнял наведение по азимуту и производил залп из примерно 1000 ракет в течение 45 сек. Затем баржа подходила к берегу и высаживала морских пехотинцев.

десантной операции у берегов Сицилии. Для массированного запуска применялись пусковые установки с количеством направляющих от 60 до 120.

3 дюйма

Эта ракета являлась приспособленной для военного флота зенитной ракетой UP-3. Она имела калибр 3 дюйма (76,2 мм), длину 1,22 м и стартовый вес 49,8 кг, из которых 13,6 кг приходилось на БЧ весом. С кораблей она впервые применялась в 1943 г. при высадке в Сицилии. В 1944 г. 6 десантных барж, вооружённых ими, участвовали при высадке в Нормандии.

5 дюймов

5-дюймовая ракета (127 мм) имела длину 1,83 м и разные типы БЧ с осколочным снаряжением и достигала дальности 5600 м.

Те же типы ракет были на вооружении британской авиации, однако в боевых частях они применялись весьма ограниченно. Английские ракеты запускались с 6- или 12-ствольных установок с открытыми полукруглыми направляющими, сделанными из жести. Направляющие удерживались специальными подпорками. Установки назывались «Пехотный матрац». Установки такого же типа часто устанавливались на десантные корабли для огневой поддержки высадки.

В дальнейшем от открытых направляющих отказались и были разработаны пусковые установки с трубчатыми направляющими различного типа. На фото показаны буксируемые пусковые установки, имеющие соответственно 24 и 30 стволов. Кроме них, были созданы ещё 32-, 60- и 120-ствольные установки, которые применялись чаще всего на кораблях.

Кроме того, в боях применялись 5-дюймовые (127-мм) турбореактивные снаряды весом 90 кг. Они имели дальность 2740 м и рассеивание 68×137 м.

HEDGEHOG (Хеджехог) Mk 10

Главным изобретением британцев в области ракетного вооружения является разработка реактивного бомбомёта для борьбы с подводными лодками. Хотя назвать её ракетной системой можно с большой натяжкой. В качестве направляющих установка имела круглые металлические штыри, на которые надевалась

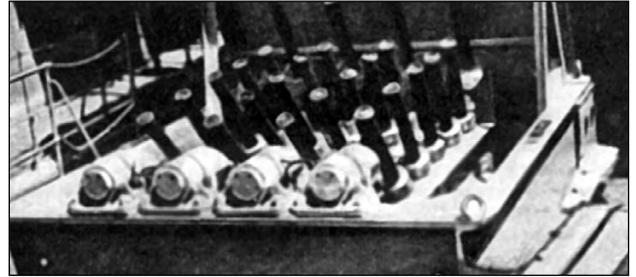


Зарядка бомбомётной установки «Хеджехог» на советском эсминце «Живучий» (до 1944 года «Ричмонд»). Этот эсминец в августе 1944 года был передан Северному флоту. Хорошо видно, что установка не имеет привычных направляющих, а реактивные бомбы надеваются на специальные штыри.

бомба. Непосредственно под БЧ она имела небольшой пороховой метательный заряд, который мог выстрелить её на дальность до 200 м. Так что система больше похожа на миномёт, чем на ракету.

Установка «Хеджехог Mk 10» несла 24 «реактивные бомбы», которые запускались в течение 2,5 секунды. Боевая часть содержала 13,6 кг взрывчатки и была снабжена ударным взрывателем,

который срабатывал при непосредственном контакте с целью. Это было сделано для того, чтобы не создавать помех многочисленными взрывами для работы «Асдика» — гидроакустического прибора для обнаружения подводных лодок. Общий вес реактивной глубинной бомбы составлял 26,3 кг. Долгое время сведения об этом оружии были весьма секретными. Применение «Хеджехога» позволяло значительно расширить зону поражения



Разряженная установка «Хеджехог». Хорошо видны направляющие штыри для реактивных глубинных бомб.

с корабля-охотника за подводными лодками, и англичане боялись утечки информации. Ведь тогда немцы могли разработать контрмеры.

Эта разработка была передана в США, где её усовершенствовали. Боевая эффективность реактивных бомбомётов была невысокой — главным образом из-за несовершенной системы целеуказания и управления огнём. (По моим данным, на Тихом океане нет ни одного подтвержденного случая потопления японской подводной лодки с помощью «Хеджехога»). Вероятно, поэтому после войны на американских кораблях РБУ не устанавливались.

Иного мнения придерживались советские специалисты после войны. РБУ у нас устанавливались на кораблях всех классов — от катеров до авианосцев. Правда, задачи, решаемые ими, значительно расширились: это и уничтожение атакующих торпед противника, и постановка гидроакустических помех и даже стрельба по береговым целям.

Основные характеристики британских ракет приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3. Основные данные британских ракет

Характеристики	Образцы			
	3 дюйма	5 дюймов	5 дюймов ТРД	Хеджехог
Калибр, мм	76,2	127	127	127
Длина, мм	1220	1830		
Масса стартовая, кг	49,8		90	26,3
Масса ВВ, кг	13,6 (БЧ)			13,6
Масса порохового заряда, кг				
Мах-скорость, м/с				
Мах-дальность стрельбы, м		5600	2740	200

1.3. Соединённые Штаты Америки

До 1940 г. в США не было производства ракет, отсутствовали также научные, технологические и технические заделы по ракетостроению и производству порохов, пригодных для двигателей. Среди военных также не было единства по поводу возможности применения ракет в военном деле. Однако разразившаяся мировая война, энтузиазм некоторых специалистов — сторонников развития ракет, а главное, помощь Англии позволили сдвинуть дело с мёртвой точки.

По топливу работы велись (под английским влиянием) над нитроглицериновыми порохами с высокой калорийностью. Они обеспечивали высокой удельный импульс тяги, но имели ряд существенных недостатков, о которых я уже упоминал. Америка — богатая страна, с большим потенциалом, поэтому во время войны она создала много образцов ракетного оружия. Однако только некоторые из них были приняты на вооружение. Необходимо отметить, что американские ракеты были более сложными по конструкции, чем советские. Более сложными были также их эксплуатация и подготовка ракетчиков.

Первым ракетным оружием, производимым в США, был реактивный бомбомёт «Хеджеhog», который выпускался по английской лицензии. Флот высказал свои замечания по этому оружию. Дело в том, что его можно было устанавливать только на крупных кораблях, так как при залповой стрельбе на палубу обрушивалась лавина огня и дыма и отдача достигала величины 140–500 кН (14–50 т).

MOUSETRAP — реактивная глубинная бомба

С конца 1941 г. начались работы над реактивной глубинной бомбой, которая давала бы меньшую отдачу и которой можно было бы вооружить корабли меньшего водоизмещения. Этого можно было достичь, увеличив время работы двигателя, чтобы основной разгон происходил вне пусковой установки. Работы шли быстро, и первые топливные шашки, диаметром до 65 мм, были готовы в январе — феврале 1942 г., а 30 марта была произведена первая стрельба на море в Сан-Диего. Выяснились

обычные детские болезни — проблемы с пусковой установкой, качеством пороховых шашек, взрывателей и т.д.

Эти проблемы удалось решить, и оружие под названием «Маустрэп» («Мышеловка») было принято на вооружение. Уже в октябре 1942 г. эти установки были смонтированы на 100 судах в Атлантике, а через 6 месяцев в большом количестве — в Тихом океане.

Головка ракеты имела диаметр 183 мм, а ракетный двигатель в разных версиях имел диаметр значительно меньше: от 57 до 82,6 мм. Общий вес ракеты достиг 39 кг, а вес боевой части — 16 кг. Американские ракеты показаны на рис. 8.



Экспериментальная противолодочная реактивная установка. Морской полигон Кэй Вест, Флорида, США, 14 августа 1942 г.



Залп из экспериментальной противолодочной реактивной установки. Морской полигон Кэй Вест, Флорида, США, 14 августа 1942 г.

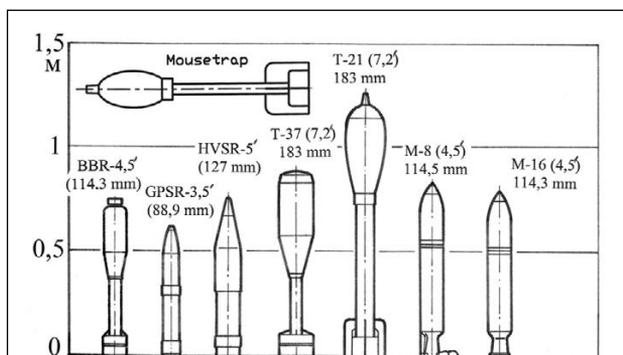


Рис. 8. Американские неуправляемые ракеты класса «поверхность — поверхность».

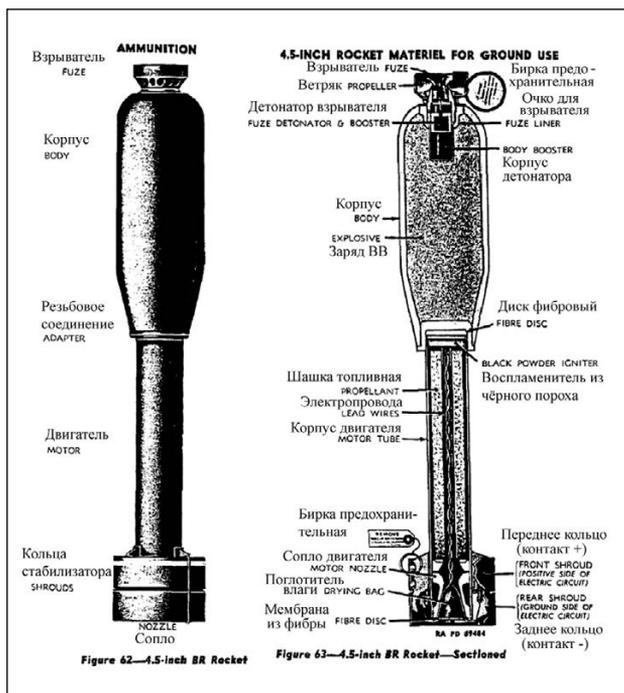
После окончания оборонительных боёв на Тихом океане (лето 1942 г.) возросла потребность в корабельных ракетах, которые можно было бы применять для заградительной стрельбы при десантных операциях как на Тихом океане, так и в Северной Африке и в Европе.

BBR-4,5 — Beach Barrege Rocket — ракета для стрельбы по берегу

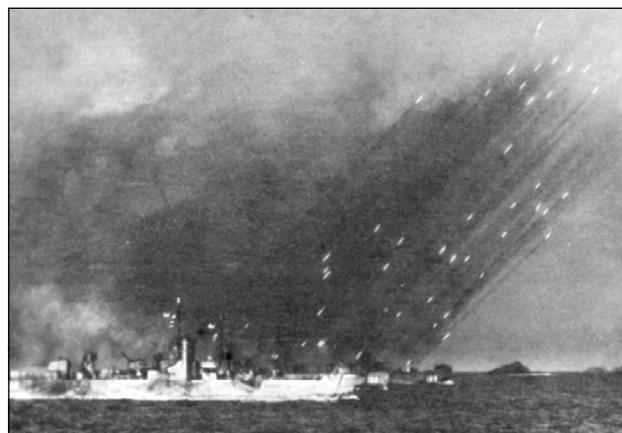
Для ускорения создания такой ракеты использовали двигатель от «Маустреп», к которому изготовили переходник для крепления головки, изготовленной из бесшовной трубы. Боевая часть имела длину 330 мм и несла 2,94 кг тринитротолуола. Стартовый вес — 13,1 кг при общей длине 740 мм. При испытаниях достигли дальности 1000 м, что на 10% больше, чем предполагалось.

Для этой ракеты разработали 4-, 8- и, наконец, 12-ствольную ПУ, которую можно было монтировать на десантных катерах. Эти ракеты впервые использовались 8 ноября 1942 г. при поддержке десанта, высаживающегося в Касабланке, в Северной Африке. Результат был хорошим, и в дальнейшем они использовались при высадках на Сицилии и в Южной Франции, а потом при вторжении в Нормандию. Массово применяли эти ракеты и англичане, которые устанавливали ПУ на десантных судах типа LCT, LCI, LCM и др. и использовали их при высадке на Сицилию.

В дальнейшем корабельные ПУ устанавливались на тягачи, трактора и джипы. Широко известна конструкция 35-зарядной установки типа Т-45, смонтированного на машине «Виллис». В ней подача снарядов осуществлялась на 5 направляющих из магазина под действием собственного веса. Мне непонятно, почему они сделали именно так. Ведь можно было сделать направляющие для каждой ракеты и получить обычную многоствольную ПУ, избавившись при этом от вертикального движения ракет, которые могли заклинить, перекосять и т.д. До августа 1944 г. было выпущено 20 000 штук таких ПУ.



Ракета BBR — 4,5 дюйма.



Корабль типа LSM поддерживает высадку с помощью ракет BBR-5.



Десантный катер ведёт огонь ракетами BBR-4,5. Ракеты этого калибра (4,5 дюйма = 114 мм, вес — 13,1 кг) явились основой для создания более мощной BBR-5 (127 мм).



Установка с гравитационной подачей ракет на направляющие. Ракеты размещаются в вертикальных магазинах и падают на направляющие и пусковые контакты после вылета предыдущего снаряда. Бои на Иводзиме. Обратите внимание на отважного американского парня, стоящего вплотную к стреляющей ПУ. Интересно, смог бы он это повторить рядом с нашей «катюшей»?



Заряжание пусковой установки с гравитационной подачей ракеты на стартовый лоток.

С декабря 1943 г. эти ракеты начали использовать в десантных операциях на Тихом океане (Тарава, Новая Гвинея, Филиппины, Гуам, Сайпан). Позже таким оружием вооружались скоростные торпедные катера, которые использовались в основном для атак на вражеские корабли. В конце 1944 г. катера 7-го флота США использовали от 2500 до 3000 ракет в месяц. Ракета имела общую длину порядка 740 мм, калибр 114,3 мм, камера сгорания имела внутренний диаметр 57 мм, в котором находилась цилиндрическая одноканальная шашка длиной 380 мм. В районе сопла крепился кольцевой стабилизатор, не выходящий за диаметр БЧ. Подвод тока к запалу осуществлялся через два кольца стабилизатора. Снаряжение БЧ было фугасным, реже — дымовым. Взрыватели были дистанционными, а иногда ударными.

Японцы постепенно усиливали бронирование своих кораблей и строили мощные укрепления на захваченных островах, поэтому уже в августе 1943 г. возникла потребность в более мощных ракетах, чем имеющиеся 4,5-дюймовые. Калифорнийский технологический институт, изучив немецкие образцы турбореактивных снарядов, начал работу над подобными ракетами.

BBR-5; 5-Spiner (вращающаяся ракета для стрельбы по берегу калибром 5 дюймов — 127 мм)

Эта ракета имела стартовый вес порядка 22,7 кг, длину 780 мм и калибр 127 мм. Разрабатывались три варианта: с дальностью 1,2; 2,4 и 4,8 км. Стабилизацию ракеты решили осуществить вращением. Такой большой разброс в характеристиках говорит о том, что ракета находилась в стадии отработки. Неудивительно, что она не получила широкого распространения. Более удачным оказался проект GPSR, который представлял собой 3,5-дюймовый турбореактивный снаряд с фугасной БЧ, однако и он не был принят на вооружение.

HVSR-5 — High-Velocity Spin-stabilized Rocket — ракета, стабилизируемая вращением, калибр 5 дюймов

В боях был применен 127-мм турбореактивный снаряд HVSR, который на дальности 700–1000 м имел большую пробивную силу и достаточную кучность. На его облик чувствуется влияние немецких турбореактивных снарядов. Последний вариант этой ракеты был окончен испытаниями в конце 1944 г. и в начале

1945 г. использовался в завершающих боях на Тихом океане как вооружение скоростных катеров (каждый нёс 16 ракет). Турбореактивный снаряд HVSR имел калибр 127 мм, длину 762 мм и стартовый вес 22,6 кг. Он мог снабжаться двумя типами БЧ. С полубронебойной головкой скорость достигала 430 м/с, а с осколочной — 470 м/с.

При высадке на Сайпане корабли поддержки не смогли приблизиться на достаточное расстояние для поражения глубоко эшелонированной обороны японцев, поэтому флот выдал задание на разработку ракеты с дальностью стрельбы большей, чем 1000 м.

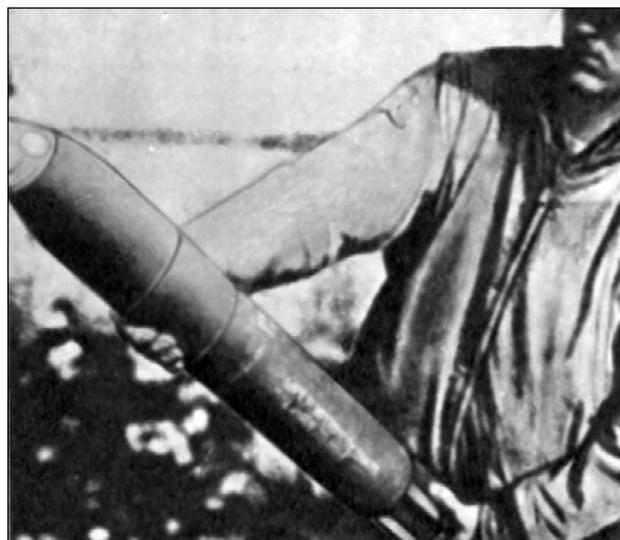
Зимой 1943/44 г. такое оружие было создано. Опять применили схему турбореактивного снаряда калибром 127 мм, весом 22,6 кг, длиной 813 мм. Дальность стрельбы составила 4600, 2300 и 1150 м в зависимости от различных комбинаций БЧ и РДТТ. Боевые части имели различное снаряжение (фугасное или дымовое) и вес. Первой была использована ракета с дальностью стрельбы 4600 м и самой лёгкой БЧ в боях за Иводзиму (февраль 1945 г.) и Окинаву (26 марта 1945 г.). Всего было выпущено 70 000 ракет этого семейства.

М-8 — универсальная ракета для авиации, армии и флота

Ракета М-8 калибром 114,3 мм была разработана для вооружения самолётов, но она применялась и армией, причём в больших количествах, чем другие типы ракет. Она имела стартовый вес 16 кг, из которых на БЧ приходилось 1,8 кг, а 2,1 кг — на топливо. Общая длина снаряда — 850 мм, мах дальность — 3,8 км. Впервые армия использовала М-8 в конце 1944 г., во время вторжения во Францию. Применение складывающегося оперения упрощало конструкцию ПУ. (Хотя ВМФ применял ракеты с фиксированным оперением.)

Для действий в горах, джунглях и т.д. была разработана переносная одноразовая установка М-12. Она представляла собой пусковую трубу, которая опиралась на треногу.

Установка «Ксилофон» состояла из двух связок по 8 труб длиной 2,3 м и монтировалась на 2,5-т автомобиле «Студебекер». Трубы ПУ размещались поперёк кузова, от чего «Ксилофон»



Самый распространённый реактивный снаряд американской армии — М-8. Можно оценить его размеры и разглядеть складывающееся оперение.



Переносная установка для запуска снаряда М-8.

очень напоминал первые образцы советских «катюш». Организационно установки относились к полевой артиллерии. В батальоне было до 75 таких ПУ. Они хорошо себя зарекомендовали при отражении немецкого контрнаступления в Арденнах в конце 1944 г.

На танке «Шерман» монтировалась 60-ствольная ПУ «Т-34 — Каллеопе», вертикальное наведение которой осуществлялось с помощью тяги, закрепленной на танковом орудии. После стрельбы ПУ можно было сбросить. Так как ПУ значительно увеличивала габариты танка, то в начале боя при первой же возможности танкисты выпускали все ракеты по врагу и сразу сбрасывали пусковую установку. Далее бой они вели обычным порядком.

М-16 — Турбореактивный снаряд, созданный на основе ракеты М-8

Ещё в 1943 г. на основе ракеты М-8 начались работы над улучшенным вариантом этой ракеты. Для улучшения кучности стрельбы решили использовать стабилизацию вращением. При сходных габаритах с М-8 новая ракета М-16 имела дальность стрельбы 4800 м, с хорошим рассеиванием 39,6×61 м.

Вращение создавали 8 косопоставленных сопел, центральное сопло было закрыто стальной мембраной, которая срезалась при аварийном всплеске давления и выполняла функцию предохранительного клапана. Стрельба была возможна в диапазоне температур от -30 до +50 °С. Вес ракеты составлял 19,5 кг,



Американская пусковая установка Т34 Calliope, смонтированная на танке М4А3 — «Шерман» — с именем Cold Storage. 12-ая Танковая дивизия США ведет огонь в районе Флетранж, Франция.

из которых на БЧ приходилось 2,35 кг, а на топливо — 2,16 кг. Калибр — 4,5 дюйма (114,3 мм), длина — 790 мм. Дальность стрельбы достигала 4,8 км, причем ракета могла пробить броню толщиной 9,5 мм или деревянное перекрытие толщиной 200 мм. Ракета использовалась в двух войнах — в конце Второй мировой и в начале Корейской. Для этого ТРС также были созданы два типа ПУ: 24-ствольный «Хонекомб», монтируемый на двухколесном прицепе и 60-ствольный «Хоркетс Нест». Эти установки использовались в самом конце войны.

Т-37; 7,2-Demolition Rocket (фугасная ракета); Н.Е. 7,2: М17 или М25

Для поражения сильно защищённых целей армия и флот использовали 183-мм (7,2 дюйма) ракету Т-37. Она была разработана на основе двигателя ракеты «Маустреп». Боевая часть представляла собой тонкостенную конструкцию общим весом 14,5 кг, из которых на ВВ приходилось 2,35 кг. Двигателем служил 57-мм РДТТ, содержащий 2,14 кг топлива, который обеспечивал ракете весом 23,6 кг скорость 48,8 м/с и дальность 212 м. Стабилизатор был кольцевым, одного диаметра с БЧ. Общая длина ракеты составляла 1250 мм. При применении облегчённых БЧ длина ракеты сокращалась до 880 мм, а дальность возрастала до 3,2 км.



Мощная ракета Т-37, предназначенная для разрушения bunkеров, имела калибр 183 мм. Для запуска она устанавливалась на простейшем деревянном лотке.

Восьмиствольная ПУ «Виз Бэнд» монтировалась на танке «Шерман». Она использовалась в 1944 г. в Южной Франции. Морской вариант ПУ назывался «Вуфус» и размещался на палубе средних десантных кораблей. ПУ со 120 ракетами стреляли в Салерно, Анцио и в Южной Франции.

Т-21 — самая крупная ракета полевой артиллерии, принятая на вооружение

Ракета Т-21 имела конструкцию, аналогичную Т-37, но отличалась более мощным двигателем диаметром 82,6 мм и весом 27,6 кг. При скорости 207 м/с дальность достигала 3100 м. Диаметр БЧ был 183 мм. При необходимости ракета могла быть снабжена 9 кг дымового состава на основе пластифицированного белого фосфора с зажигательными свойствами. Предполагалось, что это создаст большой психологический эффект на противника. Снаряды Т-21 и Т-37 могли быть использованы в диапазоне температур от -10 до +50 °С. Для запуска применялась установка «Гранд Слам» с 24 направляющими, смонтированными на 2,5-т



Американский танк М4А1 «Шерман» с установленной над башней системой залпового огня Т40 -М17.



Экспериментальный снаряд Н.Е.-8, калибром 8 дюймов (203 мм).

Сверху – ракета показана в разобранном виде, по которому можно заключить, что топливный заряд состоял из нескольких шашек.

Снизу – установка для запуска ракеты Н.Е.-8. Ни о какой залповой стрельбе речь не шла.

прицепе. На другом прицепе транспортировались различные варианты боевых частей. Применялась также 20-ствольная установка «М-17», монтируемая на танке «Шерман».

В США велись работы над созданием более мощных ракет. Одним из таких проектов был снаряд Н.Е kal. 8. Он имел калибр 8 дюймов — 203 мм. Конструкция оказалась неудачной и на вооружение принята не была. Другим направлением в создании мощных артиллерийских ракет являлась установка ракетных двига-



Корабельные пусковые установки заряжаются авиационными ракетами калибром 127 мм, типа AR-HE.



Большой десантный корабль LSM(R), вооружённый авиационными ракетами AR-HE калибром 127 мм, приспособленными для стрельбы по берегу.

телей на стандартные авиабомбы. Так к трофейной японской 30-кг бомбе пытались приделать двигатель от BBR-4.5. Запуск осуществлялся с деревянного лотка. В другом случае — к 112,5-кг бомбе приделали сразу три ракетных двигателя. Стартовый вес снаряда достиг 150 кг. Эти работы не увенчались успехом из-за плохой точности стрельбы.

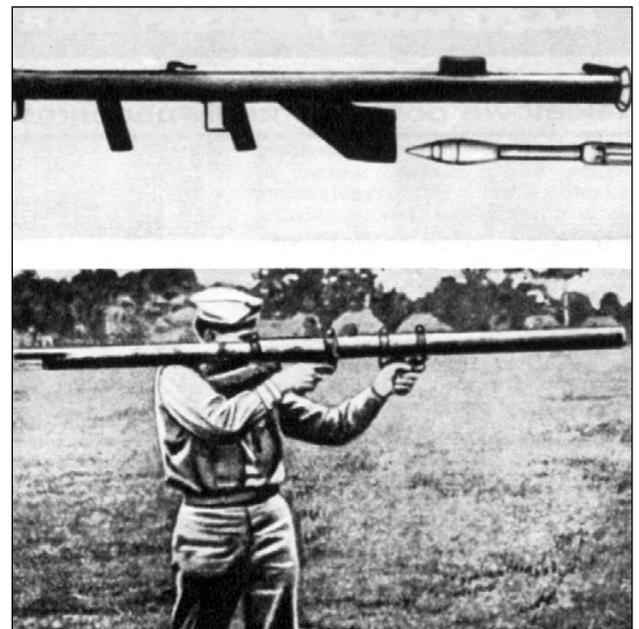
Гораздо более успешным было применение авиационных ракет с борта десантных кораблей. Так, хорошо отработанная 127-мм авиационная ракета 5-AR-HE применялась флотом при десантных операциях.

«Базука» — ручной противотанковый гранатомёт

Ручной противотанковый гранатомёт «Базука» является пионерским изобретением, созданным в США. Первая попытка американских конструкторов разработать противотанковую кумулятивную ружейную гранату закончилась неудачей.

Затем была создана ракета диаметром 60 мм, для запуска которой требовалась труба длиной 1,37 м. Боевая часть у неё была кумулятивной и снабжалась донным взрывателем. Она могла пробить броню до 60 мм (вариант М6А1). Общий вес гранаты 1,5 кг, длина — 457 мм. Ракетный двигатель имел калибр 26 мм и снабжался одноканальной шашкой с очень тонкой стенкой. Это необходимо для того, чтобы время горения составляло 0,02–0,03 секунды и весь заряд сгорал при прохождении гранаты по пусковой трубе. Скорость снаряда достигала 85 м/с, прицельная дальность стрельбы — 110 м, а вообще граната летела на 300 м. Зажигание происходило от батарейки, находящейся на ПУ, а позже — от отдельного генератора.

Проектирование началось в 1941 г., а производство (несмотря на конструктивные недостатки) — с 1942 г. При разработке имели место частые разрывы ствола при стрельбе в жаркую погоду, но после того как заряд уменьшили, он хорошо работал в жаркую и теплую погоду, но в холод по-прежнему отказывал. Когда наконец был отработан заряд, хорошо действовавший при лю-



Вверху — «Базука» М1А1 и граната для неё (1941 г.). Внизу — более поздний вариант М9А1 со складной трубой. Использовалась в самом конце войны и после неё.

бой температуре, появились жалобы на то, что труба слишком длинна и неудобна для применения в лесу и на пересеченной местности. Но пусковая труба и должна быть длинной, для того чтобы весь порох сгорел до вылета ракеты из трубы, иначе факел от двигателя мог обжечь наводчику лицо. Эта частная проблема была просто решена путем создания складывающейся трубы.

Первое боевое применение состоялось во время высадки в Северной Африке в ноябре 1942 г. Эффективность была высокой, и для немцев воздействие этого оружия было полной неожиданностью. Потери в танках, бронетранспортерах и автомобилях резко возросли, что подтолкнуло подобные работы в Германии.

После захвата нескольких «Базук» в Тунисе немецкие работы в этом направлении резко ускорились, и уже в 1943 г. они впервые применили подобные ракеты на фронте. К концу войны «базука» была доработана: калибр увеличен до 89 мм, улучшились дальность и точность стрельбы, возросла бронепробиваемость, была улучшена также пороховая шашка двигателя.

«Базука» явилась прообразом всех ручных гранатомётов — самого простого и самого массового противотанкового оружия в мире.

Основные данные американских ракет представлены в табл. 1.4.



Расчёт «Базуки» в джунглях, в боях на о. Сайпан.

Таблица 1.4. Основные данные американских ракет

	Образцы РС							
	Mousetrap	BBR	HVSR	M-8	M-16	T-37	T-21	HVAR ¹
Калибр, мм	183	114,3	127	114,3	115	183	183	127
Длина, мм	-	750	762	830	790	880	1250	1735
Вес стартовый, кг	39	-	22,6	16	19,5	23,6	27,6	62
Вес ВВ (БЧ), кг	(16)	2,94	-	2,36	2,35	2,34 (14,5)	9	-
Заряд двигателя, кг		6,5		2,1	2,16	2,14		
Тяга двигателя, кгс		370 (0,38с)						
Скорость, м/с	-	-	-	260	-	48,8	207	418
Дальность, м	-	1000	1000	4180	4800	212	3100	-

¹ Для поражения воздушных, наземных и надводных целей. Бронепробиваемость до 45 мм.

РАКЕТЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Гарпунная ракета линемёта

Предназначалась для преодоления водных преград и проведения спасательных операций на море и вблизи берегов. Ракета состояла из двух двигателей от снаряда М-8, расположенных tandemом, заостренной головной части с четырьмя раскрывающимися сошками и прикреплённым к её задней части линем. Первый двигатель обеспечивал движение ракеты к цели, второй, запускаемый на вершине траектории, ускорял её для того, чтобы головка глубоко вонзилась в грунт. При натяжении линия сошники раскрывались и обеспечивали гарпуну прочное крепление в грунте.

Window (Окно)

Ракета Виндоу предназначалась для постановки помех РЛС противника. Она представляла собой модернизацию 88,9-мм

авиационной ракеты и в качестве БЧ несла более 75 000 полос фольги шириной 4,7 мм и длиной 40–400 мм. В результате выброса фольги в верхней точке траектории на экранах радаров появлялось белое пятно — окно. Ракета разрабатывалась, а затем применялась флотом с 1943 г.

Воздушная мишень

88,9-мм ракета с большими крыльями из клеёной фанеры. Дальность полёта — 1,6 км, скорость — 580 км/ч. Использовалась для обучения стрельбе по воздушной цели.

Snake («Снейк» — «Змея»)

Конструкция напоминает цепочку лыж длиной 300 м, собранных из металлических плит длиной 1,5 м, шириной 127 мм. К этим пластинам крепятся тротильные шашки; вся цепь приводится

в движение 114,3-мм ракетой, расположенной в голове цепи. Может применяться для проделывания проходов в минных заграждениях противника.

Управляемый самолёт-снаряд JB-2

Сразу после обстрела Британии самолётами-снарядами Фау-1 правительство США приняло решение изготовить копию этого оружия для своих вооружённых сил. Использовать его предполагалось при вторжении на Японские острова. На эту программу было выделено 90 млн долларов — сумма по тем временам весьма внушительная.

Первый образец Фау-1 был доставлен из Англии в США 9 июня 1944 г. На фирме «Райт Файлд» ракету разобрали и выпустили конструкторскую документацию. Через 17 (!) дней был изготовлен первый действующий прототип снаряда американского производства.

Серийным выпуском снаряда для ВВС занялась фирма «Рипаблик», ПуВРД изготавливала фирма «Форд» (под обозначением IJ-15-1). Новый снаряд получил обозначение JB-2 и внешне от

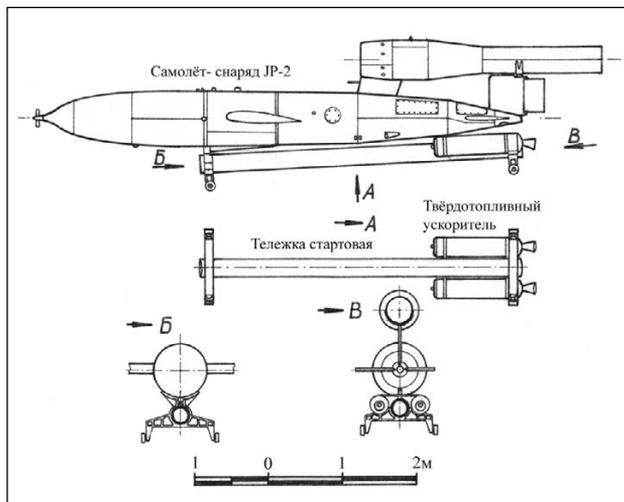


Рис. 9. Американский самолёт-снаряд JB-2.



JB-2 – американская копия немецкой Фау-1. Ракета на демонстрационной площадке. Об этом говорит табличка JB-2 на ПУ. Хорошо видны стартовая установка, тележка и 4 ракетных ускорителя.

немецкого прототипа ничем не отличался, кроме одного: американцы в качестве конструкционного материала использовали алюминиевые сплавы, в то время как Фау-1 был изготовлен из стальной жести. Кроме того, в США не был известен способ запуска с помощью катапульты, поэтому JB-2 запускался с короткой рамы с помощью двух или четырёх стартовых ускорителей. При этом самолёт-снаряд устанавливался на тележку с трубчатым несущим элементом, на который крепились две траверсы с роликами для движения по ПУ. Сзади на тележке устанавливались твёрдотопливные ускорители. После старта и окончания работы РДТТ тележка сбрасывалась. Первый испытательный запуск был произведён 12 октября 1944 г. на базе Эглин. Были также испытательные запуски с борта самолёта В-17G. Так же, как и немецкий Фау-1, американский JB-2 имел БЧ весом порядка 936 кг, близкие скорость и дальность полёта.

В августе 1945 г. было сформировано первое подразделение, вооружённое ракетами JB-2, однако, пока оно добиралось до места дислокации, война закончилась. К этому времени фирма «Рипаблик» выпустила 1200 снарядов JB-2.

После капитуляции Японии ВВС данную программу свернули, а произведённые ракеты передали в ВМС, где они получили обозначение LTV-N — 2 Loop; там испытания, в том числе запуски с подводных лодок, были продолжены. В конце 40-х годов под носители самолётов-снарядов были переоборудованы две подводные лодки — «Каск» и «Карбонеро». У морских ракет, кроме других усовершенствований, была значительно улучшена система управления, так что на дальности 170 км рассеивание составляло ± 100 м. Тогдашний морской министр Форрестол предложил ракеты «Лун» снабдить атомными зарядами, но эта идея не была реализована.

Описание конструкции смотри в разделе о немецких управляемых ракетах, а компоновку американских снарядов JB-2 на рис. 9. Тележка окрашивалась в светло-серый цвет.

Проект управляемого самолёта-снаряда JB-1

Параллельно с разработкой снаряда JB-2 фирма «Нортроп» начала работу над своим проектом, получившим обозначение JB-1. Самолёт-снаряд предполагалось выпустить по схеме летающего крыла размахом 8,8 м и длиной 3,86 м. Стартовый вес определялся в 3280 кг, из которых 1680 кг приходилось на взрывчатку, размещённую в специальных гондолах, в корне крыла.

Силовая установка состояла из одного пульсирующего двигателя IJ-15-1 фирмы «Форд». Взлёт выполнялся с помощью четырёх твёрдотопливных ускорителей с тягой по 46 кН (4700 кгс) каждый. Пусковая установка представляла собой эстакаду длиной порядка 15 м. Предполагалось достичь дальности от 160 до 300 км при высоте полёта 2,5 км и скорости 560–640 км/ч. Величина скорости при таком большом полётном весе и малой тяговооружённости (тяга ПуВРД — 3,57 кН (365 кгс) мне кажется завышенной).

Для отработки конструкции был создан пилотируемый планер, который поднимался в воздух на буксире. Посадка выполнялась на лыжное шасси. Пилотируемый прототип выполнил несколько полётов в 1944–1945 гг., но так как работы по JB-2 продвигались успешнее, проект JB-1 закрыли и до постройки боевого образца дело не дошло.

1.4. Германия

«Сумрачный германский гений», как сказал Александр Блок, создал множество пионерских изобретений в области ракетного и управляемого оружия. Этот процесс особенно усилился во второй половине войны, когда стало ясно, что надежды на молниеносную победу не оправдались и выиграть войну с тем же оружием, с каким её начали, не удастся. Примерно с 1942 г. множество специалистов было отозвано с фронта и опытно-конструкторские работы начали финансироваться. Результатом этого было создание в 1943–1944 гг. более 100 (!) проектов ракетного оружия. Извечные вопросы, какому проекту отдать предпочтение, какое направление работ наиболее перспективно — очень сложны, а ошибки в их решении дорого стоят. Обычно

эти вопросы решаются с помощью экспертной оценки, но последнее слово остается за политическим руководством страны. Однако в Германии на принятие решений большое влияние оказывали политические и пропагандистские соображения (так было, например, с Фау-1 и Фау-2), что привело к распылению сил и средств. Только немногие из этих 100 проектов достигли стадии прототипа, и буквально единицы из них применялись на фронте. Для всего человечества было бы гораздо хуже, если бы вместо этих проектов все силы были брошены на один — например, создание атомной бомбы... Но здесь мы вторгаемся в область фантазий, а история, как известно, не знает сослагательного наклонения.

Артиллерийские ракеты

Разработка образцов ракетного вооружения началась в Германии вскоре после 1933 г., а первые образцы пороховых РС относятся к 1934–1935 гг. С помощью ракет немцы пытались обойти ограничения Версальского договора, запрещавшие немцам иметь артиллерию больших калибров. Большие пушки запрещались, а о ракетах не было сказано ни слова. По этим же соображениям происходило сотрудничество в ракетных делах с Советской Россией. В концепции разработки немецких полевых ракет необходимо отметить некоторые особенности:

1. В качестве топлива использовался дымный, а затем дигликолевый порох, который в германской армии был основным артиллерийским порохом во время Второй мировой войны. По сравнению с нитроглицериновыми порохами, применявшимися в Советской армии и в армиях союзников, дигликолевые пороха отличаются более низким удельным импульсом, а также высокой чувствительностью скорости горения к начальной температуре заряда. Последнее обстоятельство обусловило узкий температурный диапазон применения немецких РС.

2. Ракетные снаряды разрабатывались как турбореактивные, что позволяло улучшить кучность стрельбы, однако накладывало

ограничение по длине РС, что отрицательно сказывалось на дальности, которая была меньше, чем у советских образцов.

3. Ракетные снаряды разрабатывались на основе единого ракетного двигателя, который использовался с небольшими изменениями в 150-мм ТРС, в 280-мм фугасной и в 320-мм зажигательной минах. Использование единого РДТТ для создания тяжёлых РС калибром 280 и 320 мм привело к тому, что дальность их оказалась недостаточной, и их вскоре (в 1942 г.) пришлось снять с вооружения.

4. Первоначально РС разрабатывались как химические или дымовые. В силу ряда политических причин химическое оружие во Второй мировой войне не применялось, поэтому ракеты снабжались обычными боевыми частями.

Основные образцы ракет полевой артиллерии германской армии представлены на рис. 10.

150-мм турбореактивный снаряд WGr 41 Spreng

Турбореактивный снаряд WGr 41 Spreng был принят на вооружение в 1936 г. и в дальнейшем неоднократно усовершенствовался. Необычна компоновка этого РС. В головной части располагался РДТТ, который имел 36 косопоставленных сопел, обеспечивающих вращение. Топливный заряд первоначально состоял из нескольких шашек черного пороха, но их низкое качество и силь-



Рис. 10. Немецкие артиллерийские ракеты.

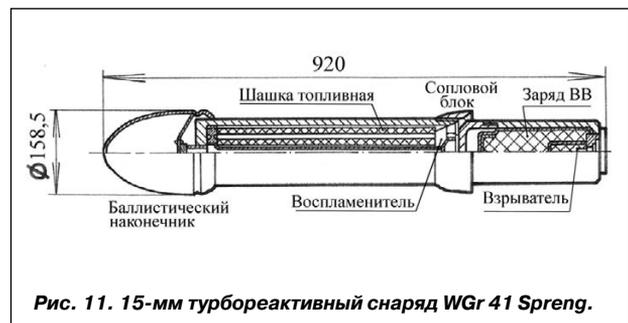


Рис. 11. 15-мм турбореактивный снаряд WGr 41 Spreng.

ная зависимость скорости горения от начальной температуры приводили к частым авариям.

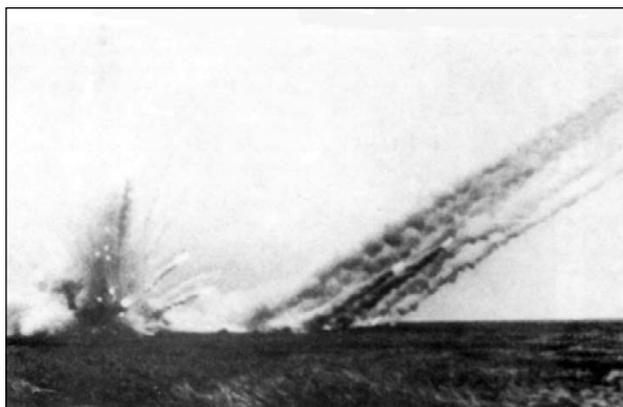
Кроме того, при горении этого пороха выделялось много чёрного дыма, который демаскировал ПУ. С 1940 г. стало применяться снаряжение из семи трубообразных шашек (42,5×10/406 мм) из дигликолевого пороха, которое получило наибольшее распространение.

Кроме этого, применялось снаряжение в двух других вариантах:

- шашка моноблок с 9 каналами и 8 углублениями на боковой поверхности;
- четырёхшашечный заряд с дополнительными 5 пороховыми прутками между ними.

Согласно инструкции, стрельба допускалась при температуре от -25 до +25 °С. При температурах от +25 до +40 °С применялся порох марки Тгорр, а при температурах от -40 до +10 °С – порох марки Аркт.

Двигатель работал 0,7 секунды при давлении 30 МПа (305 атм.) и сообщал снаряду со стартовым весом 34,15 кг (дымовая версия — 32,6 кг) скорость 340 м/с и дальность 6700–6850 м. Спереди к двигателю крепился баллистический наконечник мак-



Взрыв двигателя 15-см снаряда во время стрельбы. Боевая часть не сдетонировала, пусковая установка сильно повреждена. К сожалению, двигатели взрывались и у «катюш»...



Пусковая установка, заряженная 150-мм снарядами, на огневой позиции. Хорошо видны боевые части ракет, выступающие за контур направляющих труб. Лето 1942 г. Фото: Нейберле, Федеральный архив ФРГ.

симальным диаметром 158,5 мм (по другим данным — 155 мм). К задней части двигателя крепилась боевая часть. Как я уже писал, первоначально она была химической, а потом — обычной, осколочно-фугасной. Такое расположение БЧ позволяло расположить сопла двигателя в районе ЦТ снаряда (что должно было, по мнению создателей, уменьшить рассеивание) и улучшить распыление дымового (химического) состава (что, впрочем, не оправдалось).

Запуск производился из 6-ствольного миномёта, смонтированного на двухколёсном лафете. Фотография этого миномёта была впервые опубликована в советских газетах в 1942 г., хотя специалисты с ним ознакомились значительно раньше — см. главу о советских РС.

Подготовка к стрельбе занимала у расчёта из трёх человек 60–80 минут. Сообщалось, что стрелять на дальность меньше чем 3000 м было нельзя, причем на расстоянии до 2000 м от миномёта не должно было находиться своих войск, так как при слишком коротких направляющих и возможности разрыва двигателя в полёте было возможно их поражение.

280-мм Wk Spreng — фугасный турбореактивный снаряд

Опыт создания двигателя для 150-мм снаряда был использован для создания двигателей для 280-мм и 320-мм снарядов. Практически корпус и заряд остались прежними, а изменился только сопловой блок. Он представлял собой стальную крышку, в которой было просверлено одно центральное сопло и несколько косопоставленных сопел по периметру. Сопловой блок на резь-



Солдат, одетый в специальный комбинезон, несёт 280-мм снаряд. Хорошо виден сопловой блок ракеты.



Способ переноски снарядов. В гнездо взрывателя вставлена палка, а второй солдат берётся за двигатель.

бе фиксировался в корпусе РДТТ. Топливный заряд состоял из 7 трубкообразных шашек (42,5×10 / 406 мм).

Боевая часть фугасного действия находилась в носу снаряда и представляла собой сварной корпус из тонкого листа (2 мм) стали. Заряд ВВ составлял 45,4 кг. В носовой части БЧ находился ударный взрыватель. Стартовый вес снаряда составлял 82 кг, а так как вес топливного заряда остался неизменным (6 кг), то скорость снаряда составила 153 м/с, а дальность — 2200 м. Определённый вклад в снижение дальности внесло несовершенство аэродинамики снаряда — наличие надкалиберной боевой части. Кроме того, снаряд имел ещё один эксплуатационный недостаток — при падениях и ударах корпус БЧ легко сминался, что выводило снаряд из строя.

280-мм турбореактивный снаряд применялся в начальный период войны из тяжёлого пускового станка образца «40», вмещающего 4 ракеты. Он был принят на вооружение в 1940 г. и модернизировался в 1941 г. При стрельбе станки устанавливались на грунт или на специально приспособленные бронетранспортёры. В 1941 г. появилась буксируемая установка 12/32 см. Nebelwerfer 41 с 6 направляющими.

Кроме того, проводились опыты по стрельбе 280-мм ТРС с палубы подводной лодки (в т.ч. с глубины до 20 м) и с борта самолёта Fw 190.

320-мм Wk Flam — зажигательный снаряд

320-мм — Wk Flam имел конструкцию и компоновку, повторяющую 280-мм фугасный снаряд. Различие заключалось только в боевой части. Она была зажигательного действия, имела диаметр 320 мм и несколько большую длину. Корпус БЧ заполнялся 39,5 кг зажигательной смеси и 1,5 кг инициирующей взрывчатки. В передней части БЧ располагался взрыватель, а от него далее шла трубка, заполненная обычным ВВ, которое обеспечивало розжиг и распыление состава.

Из-за большего веса и больших размеров скорость снаряда составляла 149 м/с, а дальность 1950 м, что было явно недостаточно. 320-мм снаряду были присущи те же недостатки, что и 280-мм фугасной мины.

210-мм WGr 42 — осколочно-фугасный турбореактивный снаряд

Снаряд 21-см WGr 42 был принят на вооружение в 1943 г. Это было, по-видимому, самое удачное ракетное оружие полевой артиллерии Третьего рейха. Снаряд был выполнен в одном калибре и имел обтекаемую форму. Камера сгорания представляла

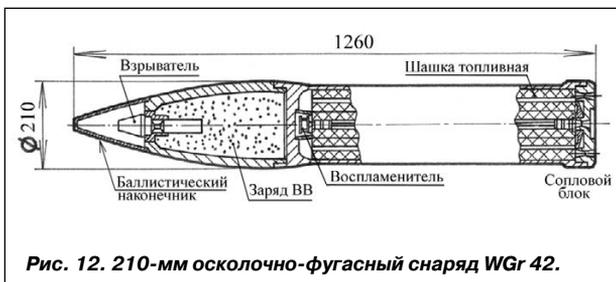


Рис. 12. 210-мм осколочно-фугасный снаряд WGr 42.



Пусковая установка «21-см Nebelwerfer 42» для 210-мм ракет. В целом конструкция повторяла конструкцию ПУ для 15-см ракет. Только количество стволов уменьшено до пяти.



Последние приготовления к стрельбе установки «Небельверфер 42». Вправо уходит кабель к пульту запуска ракет. Тунис, апрель, май 1943 г. Фото: Хартманс, Федеральный архив ФРГ.

собой штампованный стальной стакан со сплошным дном, в который укладывался заряд из 7 трубкообразных шашек общим весом 18 кг. Между зарядом и дном располагался воспламенитель. В нижней части корпуса, на резьбе, крепился сопловой блок, в котором было одно центральное и 22 скошенных на 16° периферийных сопел, которые обеспечивали вращение снаряда. Между сопловым блоком и топливным зарядом крепилась специальная шайба, которая фиксировала пороховые шашки.

Осколочно-фугасная БЧ представляла собой стальной корпус, выполненный горячей штамповкой. В передней части корпуса крепился взрыватель мгновенного или дистанционного дей-

ствия. Спереди взрыватель закрывался тонкостенным обтекаемым колпачком. После наполнения корпуса 9,2 кг взрывчатки боевая часть ввинчивалась в корпус двигателя. Такая компоновка турбореактивного снаряда стала классической.

Общий вес ракеты — 112,6 кг, время горения двигателя — 1,8 секунд, мах скорость 320 м/с, дальность — 7850 м. Для срав-

нения: близкий по характеристикам советский снаряд М-31УК имел стартовый вес 94,8 кг, вес взрывчатки — 28,9 кг и дальность стрельбы — 4000 м. Из этих данных видно, что наш снаряд имел на 15% меньший стартовый вес, но при этом имел почти в три раза более тяжёлую боевую часть. Расплатой за это стала почти в два раза меньшая дальность действия и худшая по сравнению

с немцем кучность стрельбы. К достоинствам нашей системы следует отнести лучшую мобильность боевых машин БМ-31–12, смонтированных на шасси автомобиля «Студебекер». 12 направляющих на одной машине обеспечивали массивность применения ракет, что несколько компенсировало меньшую кучность наших снарядов.

Для запуска использовалась установка с 5 направляющими, смонтированными на двухколёсном лафете. Снаряды выпускались с интервалом 1,5 секунды, причём при стрельбе они представляли некоторую опасность для расчетов ПУ и своих войск из-за возможности разрыва двигателя и из-за коротких направляющих ПУ.

Кроме полевой артиллерии, 210-мм ТРС нашёл некоторое применение в авиации для стрельбы по наземным (с мгновенным взрывателем) и воздушным (с дистанционным взрывателем) целям.



Зарядка пусковой установки 210-мм снарядами. Три верхние трубы заряжены, а нижние – пустые. Можно рассмотреть сопловые блоки снарядов.



На переднем плане ракета 21-см WGr 42. Нужно отметить её хорошую аэродинамику по сравнению с предыдущими образцами. На заднем плане пятиствольная установка «21-см Небельверфер» для его запуска.



Четверо солдат перекатывают установку «21-см Небельверфер 42» для 210-мм ракет.

300-мм Wk Spreng — фугасный турбореактивный снаряд

В конструкции использован двигатель, аналогичный снаряду 210 мм, только выполненный из цельнотянутой трубы, имеющей два резьбовых конца для крепления БЧ и соплового блока. Он был несколько меньшей длины. Соответственно, топливный заряд составил 15,1 кг.

Фугасная боевая часть имела диаметр 300 мм, что было не намного больше диаметра двигателя, то есть БЧ была надкалиберной, но, несмотря на это, аэродинамическая форма была лучше, чем у 280-мм и 320-мм снарядов. Для изготовления корпуса БЧ применялся лист толщиной 5 мм, что было больше, чем у предыдущих образцов. Это предохраняло корпус заряда от вмятин, возможных в процессе эксплуатации. БЧ снаряжалась 48,5 кг взрывчатки. В передней части корпуса было гнездо для вкручивания взрывателя. Обшивка БЧ приваривалась к точёному переходнику, с помощью которого она навинчивалась на корпус РДТТ.

Общий вес ракеты составлял 127 кг, скорость — 90 м/с, а дальность — 4500 м.

Стрельба производилась из 6-ствольного миномета образца «42» (принят на вооружение в 1943 г.). Подготовка к стрельбе



Фугасный снаряд 30 см Wk Spreng, и деревянная укупорка для его запуска.



Самоходная мортира «Штурмтигр». Перед ней лежит ракетный снаряд 38 см WGr.

была весьма трудоемкой и занимала до трех часов. Кроме этого, была возможна стрельба из упрощенных рам, устанавливаемых на земле, прямо из транспортного контейнера. Отрицательные моменты были теми же, что и для 150, 280 и 320-мм ТРС.

Из-за стабилизации вращением кучность была хорошей и, по-видимому, рассеивание не превышало 0,025 по направлению и 0,0285 по дальности от мах дальности стрельбы.

В описываемых ракетах были двигатели сходной конструкции, однако замена их была невозможна. Для унификации это хорошо, а для качества — плохо. Ряд деталей был весьма трудоемок в изготовлении, особенно это касалось сопловых блоков, которые требовали высокой точности обработки. Кроме того, из-за ряда конструктивных особенностей невозможно было поднять давление в камере сгорания.

380-мм WGr 4581 (WGr 4592) — турбореактивный снаряд к штурмовой мортире

Это был самый крупный РС полевой артиллерии, применявшийся Вермахтом во Второй мировой войне. Он предназначался для разрушения баррикад при действиях в населённых пунктах. БЧ выполнялась в двух вариантах: фугасной и кумулятивно-броневой.



38-см WGr 4581 – 380-мм снаряд к штурмовой мортире. Солдат прилаживает захват, с помощью которого снаряд можно загрузить в корпус самоходной мортиры.



Запуск снаряда 38-см WGr из самоходной мортиры «Штурмтигр». Над крышей «Штурмтигра» видна грузовая стрела, с помощью которой снаряды поднимаются с земли и загружаются в корпус «Штурмтигра».

Общий вес ракеты достигал 345,2 кг, заряд ВВ — 125 кг, а двигатель содержал 40 кг топлива. Дальность стрельбы достигала 5000 м.

Обычно выстрел производился из транспортного контейнера, устанавливаемого с помощью специальной рамы на земле, но иногда в качестве ПУ мог использоваться ствол мортиры RW-61 длиной 1,9 м, смонтированной на корпусе танка «Тигр». (При этом достигалась максимальная дальность стрельбы.) Эта система получила название «Штурмтигр». Танков, оборудованных этой ракетной системой, было построено очень мало — порядка 12–18 штук. Танк возил с собой 13 ракет и имел автоматическое зарядание. Общий вес системы достигал 68 т. Ясно, что с таким типом ПУ залповая стрельба была невозможна, что снижало боевую ценность данного оружия. Хотя данная ракета и применялась в войне, однако из-за малого количества произведённых снарядов и «Штурмтигров», заметной роли в войне они не сыграли.

Немецкое командование было весьма встревожено применением советских «катюш». В мае 1942 г. немцы захватили снаряды М-8 и М-13 и дали задание чехословацкой фирме «Зброевка» создать подобные снаряды.

80-мм WGr Spreng — копия советской ракеты М-8

В 1943 г. фирма создаёт копию советского снаряда М-8 со сходными характеристиками. Стабилизация была несколько улучшена вращением: стабилизаторы были скошены на 2°. Была также доработана БЧ. Электрический контакт воспламенителя

вывели на один из ведущих штифтов, что улучшило устойчивость ракеты.

Была скопирована пусковая установка: её 24 парные направляющие монтировались на бронетранспортере. Снаряд и боевая машина были приняты на вооружение и запущены в серийное производство в 1943 г. Снаряды нашли применение на фронтах, в том числе и против советских войск.



Реактивные снаряды 80-см WGr Spreng — реплика советского снаряда М-8.



Пусковая установка из 24 спаренных пусковых балок монтировалась на шасси французского бронетранспортёра SOMUA MCL.

150-мм реплика снаряда М-13

Если конструкция снаряда М-8 была использована без существенных изменений, то ракета М-13 была значительно переработана. Калибр был увеличен до 150 мм, для увеличения осколочного эффекта взрывчатка располагалась в изолированном пенале, продвинутом в камеру сгорания (подобно американскому снаряду М-8), уменьшено число резьбовых соединений, которые заменялись сваркой.

Большое внимание уделялось отработке ракетного двигателя: проводились работы по выравниванию давления при использовании прогрессивно горящих шашек, по уменьшению эксцентриситета тяги и улучшению фиксации шашек в камере сгорания и т.д.

Конструкция ракеты была в целом удачна, однако отработка её до конца войны завершена не была и ракета в боях не применялась.

Основные данные германских полевых ракет приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Основные данные германских полевых ракет

Характеристика	Тип снаряда					
	150 мм	280 мм	320 мм	210 мм	300 мм	380 мм
Калибр, мм	158,5	280	327	214,5	300	380
Длина, мм	940	1260	1300	1260	1250	1500
Масса снаряда, кг	34,2	82	79	111	127	345,2
Вес ВВ, кг	2,06	45,4	39,5	9,2	48,2	125
Вес топливного заряда, кг	6	6	6	18	15,1	40
Скорость мах, м/с	340	149	153	320	230	—
Число оборотов в мин. об/мин	13000	1800	1400	6500	—	—
Дальность мах, м	6700	1925	2200	7850	4500	5000
Среднее отклонение по дальности	1/55±122 м	1/40±48 м	1/45±49 м	1/85±92 м	1/100±45 м	—
Среднее боковое отклонение	1/65±103 м	1,50±39 м	1/50±44 м	1/60±131 м	1/65±70 м	—

ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ И АМУНИЦИЯ РАКЕТНЫХ ВОЙСК ВЕРМАХТА

Первыми установками для запуска химических ракет в Рейхсвере, а затем и в Вермахте служил классический 100-мм миномёт, из которого стреляли дымовыми минами. Позже были сконструированы 110-мм и 180-мм ПУ для ракет. Они представляли собой одинарную трёхметровую направляющую, которая состояла из четырёх тавровых профилей, расположенных по окружности и окружавших снаряд. ПУ опиралась на сошники, а задней частью — непосредственно на землю.

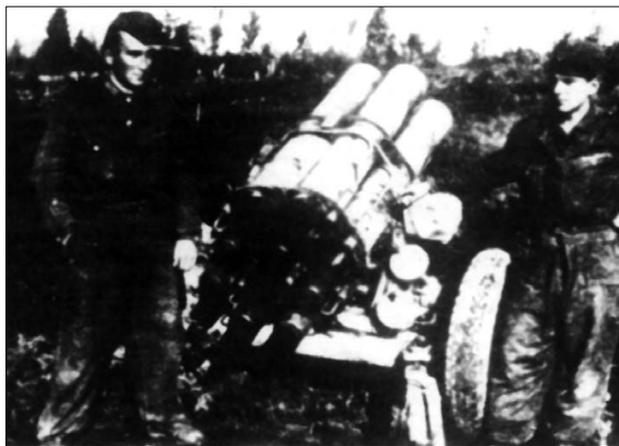
Первой принятой на вооружение установкой являлась ПУ для 150-мм снарядов, образца 1941 г.

Установка для дымовых снарядов калибра 150 мм Wz-41 (15-cm Nebelwerfer 41)

Автор этой установки — Дорнбергер, впоследствии шеф всех ракетных разработок в Германии. Пусковая установка состояла из двухколёсного лафета, на котором устанавливалась связка из 6 трубчатых направляющих. На огневой позиции установка опиралась на две раздвижных станины и специальную опору под направляющими. Она позволяла наводить стволы на угол 24° по горизонтали и от 5 до 45° по вертикали. В комплект входило так-



Немецкий расчет обслуживает реактивный миномёт «Nebelwerfer 41». Можно оценить размеры снаряда WGr41.



Курсанты 1-го Учебного ракетного полка на полигоне. Курсанты одеты в специальные комбинезоны. Между ними установка 150-мм Wz 41.

же пусковое оборудование, состоящее из магнето и 30-м кабеля, с помощью которых запускались двигатели ракет. При стрельбе колёса снимали, что предохраняло их от поражения осколками и уменьшения размеров ПУ как цели. Для укрытия obsługi отрывались окопы. Расчёт установки составлял 5 человек, которые могли перезарядить её за 1,5 минуты.

Тяжёлая рамная установка — деревянная, обр. Wz40, и стальная, обр. Wz41 (Schweres Wurfgerat 40 Holz lub, —41 Stahl).

Она была принята на вооружение в ноябре 1940 г. и предназначалась для стрельбы 280-мм (Wz40) и 320-мм (Wz41) снарядами. Установка представляла собой раму, на которую крепились четыре ракеты в заводских укупорках. ПУ размещалась на земле, прицеливание осуществлялось с помощью простого угломера, а запуск — дистанционно, от магнето. Иногда такие установки монтировали на бронетранспортёрах.



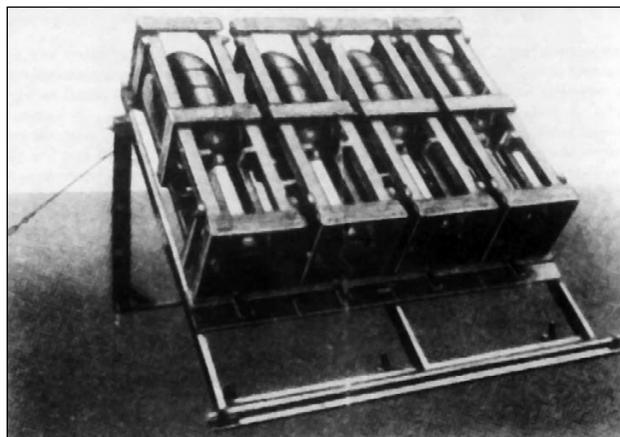
Установка укупорки с 32-см зажигательным снарядом в рамную пусковую установку.



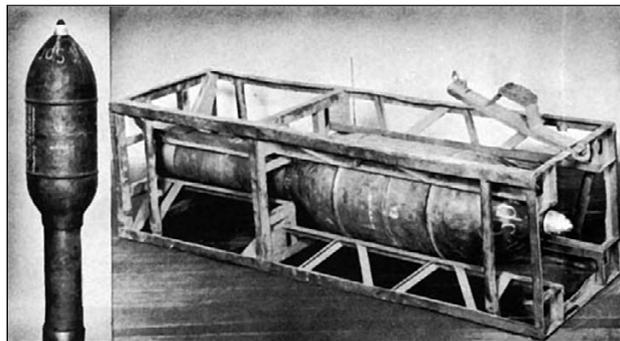
Укупорки с зажигательными снарядами 320-мм — Wk Flam на бронетранспортёре «251». Июнь – июль 1943 г. Фото: Дик, Федеральный архив ФРГ.

Ракетная установка калибром 280/320-мм, обр. 1941 г. (28/32-cm Nebelwerfer 41)

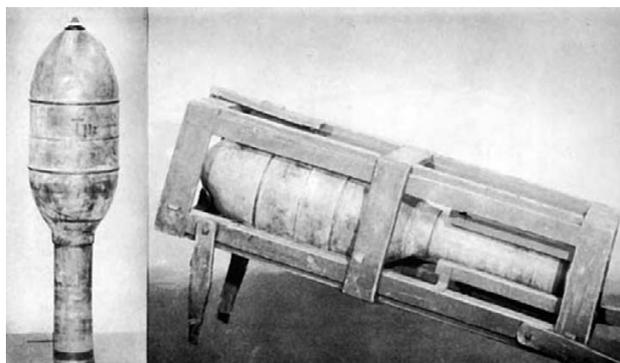
Создание этой установки преследовало цель устранить недостатки, присущие рамным установкам: малая подвижность, сложность прицеливания, привязка к одному калибру снаряда. ПУ состояла из двухколёсного лафета, на котором крепился блок из 6 направляющих для запуска 320-мм снарядов. Блок представлял собой пространственную конструкцию, сваренную из стальных труб и уголков. Зарядание производилось с дульной



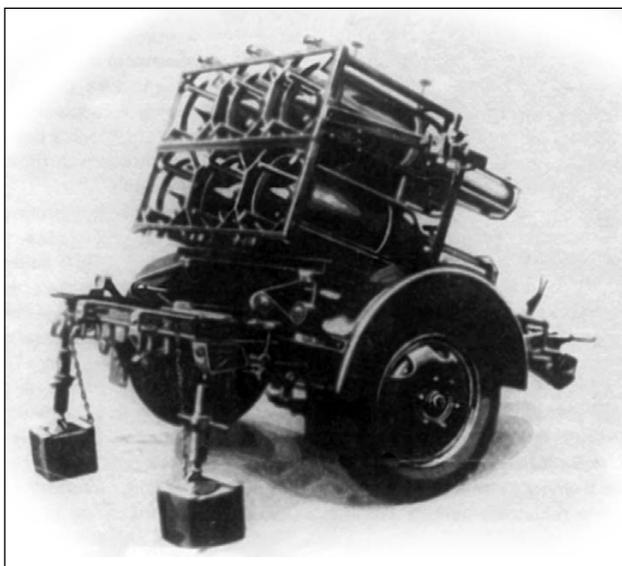
Тяжёлая пусковая рама «образца 40» для запуска снарядов калибром 280-мм из транспортных укупорок.



28-см реактивный снаряд, и укупорка для его запуска.



320-мм - Wk Flam – зажигательный снаряд, и деревянная укупорка для его запуска.

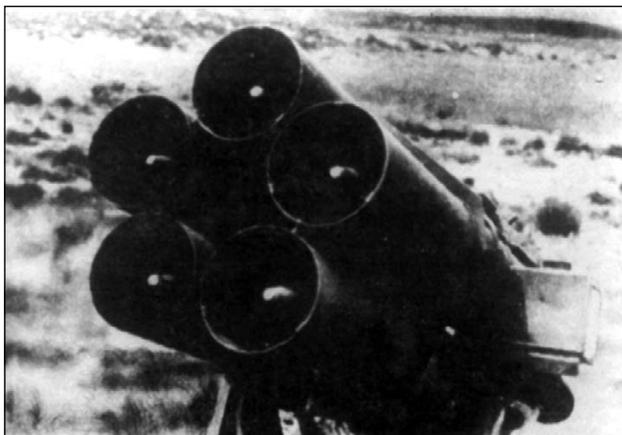


Пусковая установка «28/32-см Nebelwerfer обр. 41» для запуска 280 или 320-мм снарядов. Хорошо видно двухколёсное шасси, винтовые домкраты и каркасные направляющие для ракет.

части. Для стрельбы 280-мм снарядами применялись специальные вкладыши, которые уменьшали калибр в передней части направляющей. Благо двигатели у обоих снарядов были одинаковыми. Применение вкладышей — интересное изобретение, повышающее гибкость в применении ракетной артиллерии. Эти установки впервые массово применялись в летней кампании 1942 г. на советско-германском фронте.

Ракетная установка калибром 210 мм, образца 1942 г. (21-см Nebelwerfer 42)

Она разрабатывалась на основе установки для 150-мм снарядов и состояла из двухколёсного лафета, на котором крепилась связка из 5 трубчатых направляющих для пуска 210-мм снарядов. В 1944 г. появились вкладыши, позволявшие стрелять также и 150-мм ракетами.



Готовая к стрельбе 5-ствольная установка, калибром 210-мм, образца 42.



Подготовка 300-мм снарядов к стрельбе. Шесть укупорок с ракетами 30-см Wk Spreng (2 ряда по 3 штуки), установлены на 2-колёсный лафет.

Ракетная установка калибром 300-мм, обр. 1942 г. (30-см Nebelwerfer 42)

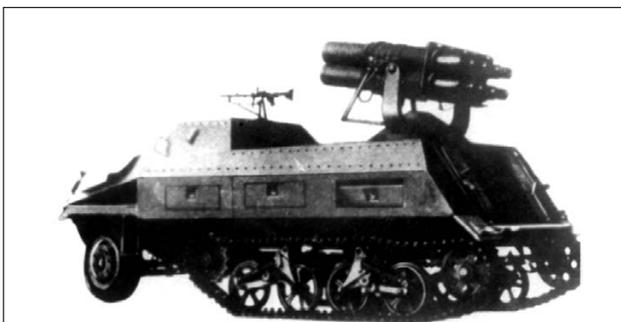
Она была принята на вооружение 15 июля 1943 г. и внешне была очень похожа на 28/32 см NbWr 41, общие характеристики оружия были улучшены: снаряды имели большую дальность, несмотря на значительный вес, установку можно было перекатить вручную. Для заряжания установки и перевозки снарядов была разработана специальная тележка. Массово эта установка стала поступать в войска в 1944 г.

Самоходная установка калибром 150 мм, обр. 1942 г. (15-см Panzerwerfer 42)

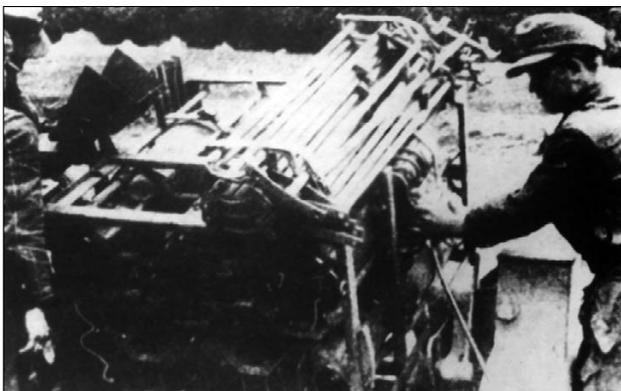
Артиллерийская часть этой системы состояла из 10 труб, смонтированных в два ряда по 5 штук и установленных на полугусеничном бронетранспортёре фирмы «Опель», извест-



Заряжание установки «30-см Nebelwerfer обр. 42».



Самоходная установка «15-см Панцерверфер обр. 42».
Десять стволов (2 ряда по 5 шт) установки монтировались на бронетранспортёре «Мультир». Расчёт и боезапас перевозились в кузове. ПУ заряжена – из направляющих труб видны боевые части ракет.



Пусковая установка «Р-Верфер 56» калибром 300-мм.
Наверху видны вкладыши, с помощью которых можно запускать 150-мм снаряды.



Пусковые установки 30-см «R-Werfer 56» на выжидательной позиции. На ПУ видны вкладыши, применяемые для стрельбы 15-см ракетами.

ном под названием «Мультир» («Мул»). Пусковая установка монтировалась на задней части бронетранспортёра и имела круговой сектор обстрела. Прицеливание выполнялось теми же средствами, что и Wz 41. Кроме прицела установка имела стереоскопический дальномер, радиостанцию и пулемёт. Стрельба велась при нахождении экипажа в машине, благо бронирование (лоб — 10 мм, борт — 8 мм) обеспечивало защиту от вражеских пуль и выхлопных газов собственных снарядов. Боезапас составлял 20 снарядов — 10 в установке и 10 внутри корпуса. Применение самоходной установки позволило резко повысить манёвренность реактивной артиллерии и быстро менять позиции после 1–2 залпов. По сравнению с советской БМ-13 Панцерверфер 42 обладала лучшей защищённостью, а уменьшенный размер залпа (10 ракет против 16) компенсировался лучшей кучностью немецких мин. В защиту советской БМ-13 следует сказать, что она имела лучшую манёвренность (особенно на шасси «Студебекера») и большие скорости на марше.

Ракетная установка калибром 210-мм на гусеничном транспортёре

Этот комплекс был разработан к концу войны, и повторял схему, применённую для 15-см установки «Мультир».

48-ствольная самоходная установка калибром 80 мм

Эта ПУ была разработана в 1944 г. и предназначалась для вооружения войск СС. Прототипом для неё послужила 48-ствольная советская установка БМ-8–48, с той только разницей, что были усовершенствованы направляющие, улучшена система запуска и использовано доступное шасси.

Ракетная установка R-56 калибром 300 мм (30-см R-Werfer 56)

Это последняя установка, принятая на вооружение Вермахтом (1945 г.). В названии этой установки впервые указывается на использование ракет (R – Rakete). В целом она повторяла пре-

дыдущий образец 30-см Nb 42, но применение специальных вкладышей позволяло вести огонь 15-см ракетами.

Кроме перечисленных типовых установок немецкие войска использовали и другие ПУ, приспособленные для различных условий. Так, горные войска применяли одноствольную установку калибром

150 мм, а укупорки с 28-см или 32-см снарядами устанавливались по бортам некоторых танков. Например, лёгкий французский танк 38Н мог нести четыре укупорки калибром 28/32 см.

Основные данные немецких ракетных установок приведены в табл. 1.6.

Таблица 1.6. Основные данные немецких ракетных установок

Тип установки	Немецкое название (сокращённое название)	Калибр, мм	Число направляющих, шт.	Масса без мин/с минами, кг	Год создания	Прим.	
150-мм, Обр. 41.	15-cm Nebelwerfer 41 (15-cm Nb.W.41)	150 мм	6	540/790	1937–39		Б У К С И Р У Е М Ы Е
210-мм, обр. 42	21-cm Nebelwerfer 42 (21-cm Nb.W.42)	210 мм	5	550/1100	1943		
280/320 мм, тяжёлая, обр. 41	28/32-cm Nebelwerfer 41 (28–32-cm Nb. W. 41)	280/320	6	1130/1620	1942	Могла стрелять 280-мм и 320-мм минами	
300-мм, обр. 56'	30-cm Nebelwerfer 42 (30-cm Nb.W.42)	300	6		1944	Могла стрелять 150-мм минами	
150-мм самоходная обр. 42	15-cm Panzerwerfer 42 (15-cm P.W. 42)	150	10	6900–8000	1944	Самоходная, на трехтонном бронетранспортёре «Мультир»	
280-мм тяжёлая, рамная, обр. 40	28-cm Schweres Wurfgerat 40-Holz (Schwer. Wurfger. 40-Holz)	280	1×4	—/500	1940	Деревянная рама	В О З И М Ы Е
320-мм тяжёлая, рамная, обр. 41	32-cm Schweres Wurfgerat 41-Stahl (Schwer. Wurfger. 41-Stahl)	320	1×4	—/510–550	1940	Стальная рама	
Рамная, обр. 40	Wurfrahmen 40 (Wurfgerat 40)	280/320	6×1		1940	Устанавливалась на бортах бронированных машин	

В заключение следует сказать, что в Красной Армии не применялись буксируемые установки, в то время как рамные ПУ у обеих сторон были практически одинаковыми. Основной упор у нас был сделан на выпуск ракетных установок на автомобильном шасси. Немецкая аналогичная установка «15-см Панцервер-

фер-42» имела лёгкое бронирование, что для неё идёт в плюс, но зато количество снарядов в залпе меньше, чем у БМ-13–10 против 16. В целом же наши ракетные части имели большую подвижность и мощь огня, чем немецкие.

ОРГАНИЗАЦИЯ И БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРМАНСКОЙ РАКЕТНОЙ АРТИЛЛЕРИИ

В апреле 1940 г. была сформирована первая боевая часть — 51-й ракетный полк. Несколько позже к нему присоединились 52, 53 и 54-й ракетные полки, а также 1-й учебный ракетный полк, размещённый в г. Целле. Полк имел в своём составе штаб и штабную батарею, три огневых дивизиона, автоколонну и некоторые другие вспомогательные подразделения. На вооружении полка находились 54 пусковые установки калибром 150, 210, 280/320 или 300 мм. Позже появились тяжёлые ракетные полки, которые первоначально имели двухдивизионный состав, вооружённый 280/320-мм или 300-мм ПУ и один лёгкий дивизион, вооружённый 150-мм ПУ. Тяжёлый дивизион имел на вооружении 18 пусковых установок, обр. 41 или 42, сведённых в три батареи, а также взводы снабжения, транспорта, ремонта, топографический и другие.

К моменту начала Великой Отечественной войны в составе Вермахта находилось 4 полка, а годом позже — 9. В момент наибольшего расцвета Германия имела 40 таких полков и 20

отдельных дивизионов, вооружённых, в целом 2500 пусковыми установками. Сравните: советская промышленность только в 1942 г. выпустила 645 боевых установок БМ-8 и 1542 установки БМ-13, а к моменту наивысшего расцвета, в 1945 г., наши войска имели 40 отдельных дивизионов, 150 полков и 40 тяжёлых бригад реактивной артиллерии.

Во второй половине войны для концентрации огневой мощи немцы стали формировать ракетные бригады — в апреле 1944 г. их было 7, а 1 января 1945 г. — 16. Каждая бригада имела по 18 ПУ калибром 300 мм, 18 ПУ — 210 мм и 72 ПУ — 150 мм, со всеми необходимыми вспомогательными подразделениями.

Кроме Вермахта, ракетная артиллерия входила в состав войск СС. Но здесь в отличие от Вермахта самоходные батареи включались в состав корпусов и дивизий СС.

Боевая инструкция предписывала использовать ракетную артиллерию для массированного огня по скоплениям войск



Пусковая установка «Небельверфер 41» для снарядов WGr 41 на боевой позиции. Восточный фронт, январь – февраль 1944 г. Фото: Якоб, Федеральный архив ФРГ.



Залп батареи немецких реактивных миномётов «Nebelwerfer 41» под Демянском.

противника, его артиллерийским батареям, опорным пунктам, складам и т.д., желательно на открытой местности. В наступлении — в направлении главного удара, а в обороне — против основных сил противника. При манёвренных боевых действиях ракетные полки предполагалось придавать общевойсковым дивизиям. При этом общевойсковые командиры должны были координировать огонь ракет с действиями ствольной артиллерии и танков. Когда требовала обстановка, ракетные дивизионы предполагалось придавать пехотным или танковым полкам для обеспечения непосредственной поддержки войск. Если манёвр был затруднён, то ракетчики должны были окопаться — вырыть окоп для пусковой установки и щели для укрытия личного состава.

Мало кто знает, но немецкая ракетная артиллерия начала использоваться с первых минут Отечественной войны. Так, 51-й ракетный полк 22 июня 1941 г. с 4.15 утра участвовал в общей артиллерийской подготовке в районе Шивалки — Ковно, выпустив в целом 1600 снарядов. Один из дивизионов 1-го учебного ракетного полка в тот же день в течение 30 минут выпустил 1600 снарядов. Дальнейшие действия носили манёвренный характер. Например, ракетные полки придавались 17-й и 18-й танковым дивизиям. При этом ракетчики отмечали, что танкисты и пехотинцы плохо знали особенности и возможности ракетных установок, что вело к их неэффективному использованию.



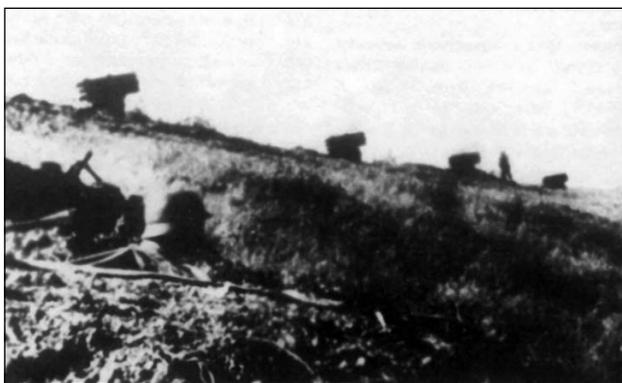
Пусковые установки «Небельверфер 42» для 210-мм ракет, перед отправкой на фронт.



Залп зажигательными снарядами 320-мм Wk Flam во время уличных боёв в Варшаве. Слева видны груды использованных упорков от снарядов. Сентябрь – август 1944 г. Фото: Лехер, Федеральный архив ФРГ.

Следующей крупной операцией, где использовалась ракетная артиллерия, были бои против группировки советских войск, окружённых в районе Вязьмы. Вот что записано в журнале боевых действий 3-й батареи 51-го ракетного полка:

«31 июля 1941 г. Огневое задание: огневой налёт из трёх залпов по казармам на северо-западной окраине городка Ярцево. Открытие огня в 16.00. Управление и связь — обычные. Перед залпом и после них — огонь 7,6-см пушки (советской. — Прим. ред.) по району первоначального расположения батареи. Смена дислокации на подготовленную позицию на восточной части Холма. Из оперативной сводки известно, что противник отбил железнодорожную станцию и мост в Ярцево. Мы должны с рассветом следующего дня атаковать их силами двух рот. 1-й дивизион 51-го ракетного полка поддерживает их огнём до центральной части Ярцево (от трубы до казарм) на противоположном берегу реки Воп, а также выполняем огневой налёт по северной опушке леса, расположенного к югу от Ярцево. Ведение огня до 2.40. Огонь по цели 1 был беглым, но сокращён в два раза, так как цели были поражены. В Ярцево пожары. По цели 2 огонь вёлся в границах дивизионного участка, дымовые снаряды — по опушке, а фугасные — в лес. Батарея осталась на позиции, выполняя манёвр установками к запасным окопам. Артиллерия врага не обстреливала нашу позицию. В течение дня наш наблюдательный пункт был обстрелян пулемётом противника».



Батарея 15-см установок на одном из участков Сталинградского фронта. Для солдата, на переднем плане, всё ещё впереди: пока снега не видно, морозов нет, значит, одна из главных битв Второй мировой войны ещё не началась.

Затем наступила суровая зима 1941/42 г. Русские морозы плохо воздействовали на Вермахт, в том числе и на ракетную артиллерию. Из-за нехватки зимних смазок часто заклинивали механизмы пусковых установок (хотя на ПУ меньше механизмов, чем у пушки, и сделаны они по меньшим классам точно-сти). К металлическим частям невозможно было притронуться голыми руками. ПУ приходилось постоянно очищать от снега и льда. Невозможно было надолго оставлять ПУ в заряженном состоянии — снег и лёд забивали все отверстия в снарядах, механизмах ПУ и пусковые трубы. Кроме того, в сильные морозы изменялись характеристики ракетных двигателей — их тяга упала, снаряды стали летать с недолётом, рассеивание увеличивалось, старые таблицы стрельбы оказались негодными. Хотя не нужно забывать, мороз действовал на обе стороны.

В дальнейшем ракеты использовались на всём советско-германском фронте: от Ладogi на севере до Кавказа на юге. 54-й ракетный полк и 2-й тяжёлый ракетный полк (вернее, остатки от них) попали в «котёл» в Сталинграде. Теперь описание боевых действий выглядело несколько иначе.

Ниже приводится отрывок письма одного из ракетчиков:

«Кольцо окружения окончательно замкнулось. Орудия вдоль северной окраины Сталинграда. Дивизион преследуют постоянные неудачи. В каждой батарее убито по 20–30 солдат. Две установки нашей батареи уже давно не используются, по причине повреждения направляющих взрывами ракетных двигателей. В результате неприятельского огня уничтожено ещё три установки. Что дальше — неизвестно. Надеемся на чудо».

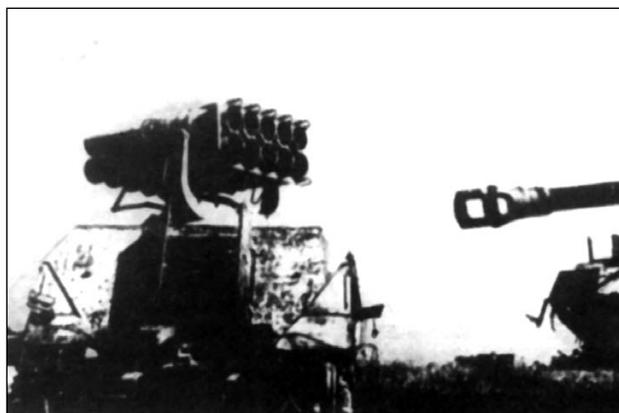
После того как союзники начали активные действия в Европе, часть ракетных полков была перебросена в Италию и во Францию. Вот как описывает действие немецких ракет американский офицер Мельхиор Ванкович:

«Использовано неизвестное американцам оружие — «Небельверферы». Они первоначально предназначались для постановки дымовых завес, но потом были приспособлены для использования осколочных мин.

Это шесть скреплённых стволов... Снаряды летят рекой, с необыкновенным воем с перекатами. Снаряды имеют малое рассеивание и сильный взрыв. Необходимо добавить, что немцы стреляли тремя батареями по три «Небельверфера» сразу».

Уточним, что огонь вёл 56-й ракетный полк снарядами калибром 210 мм.

21 августа 1944 г. командование Вермахта получило от генерала Ошнера заказ на формирование 10 новых ракетных бригад. В то время это было нереально из-за недостатка амуниции и топлива. В это время возникали позиционные ракетные полки.



«Мультир» с 150-мм установкой, брошенный расчётом на поле боя и ставший трофеем союзников в Италии.



Заряженные немецкие 150-мм шестиствольные реактивные миномёты «Nebelwerfer 41» на позиции.



Залп батареи немецких реактивных миномётов «Nebelwerfer 41». Хотя рассеивание у ТРС меньше, чем у оперённых снарядов, но видно, что траектории расходятся, даже с поправкой на перспективу.



Погибший немецкий солдат у реактивного миномёта «Nebelwerfer 41» в Тунисе. Рядом лежит снаряд WGr 41.

Одним из них был 103-й позиционный ракетный полк, в котором к минимуму было сведено применение механических тягачей. 50 литров топлива на каждую машину рассматривалось как неприкосновенный запас, использовать который можно было только по приказу командира дивизиона. В качестве тяги использовались лошади, для которых, впрочем, не хватало фуража. Полку назначалась позиция для обороны с весьма ограниченными возможностями для манёвра.



Советские солдаты с трофейным немецким реактивным 150-мм миномётом «Nebelwerfer 41». Кадр постановочный, но я не сомневаюсь, что мужики разберутся, и весь наличный боезапас будет выпущен в сторону противника.

Закат ракетных войск Вермахта наступил в 1945 г. вместе с крахом всей гитлеровской военной машины. Потери в людях и технике были велики, постоянно не хватало боеприпасов, топлива, амуниции и продовольствия. Последнее боеспособное подразделение ракетных войск — Ракетная школа из Целле 24 апреля сдалось в плен американцам после полного израсходования боеприпасов. В общем, с чего ракетная артиллерия Германии начиналась, тем и закончилась.

НЕУПРАВЛЯЕМОЕ ПРОТИВОТАНКОВОЕ ОРУЖИЕ

Использование американской «Базуки» в Северной Африке в 1942 г. подтолкнуло немецкие работы в области создания лёгкого противотанкового оружия ближней зоны. Образцы этого оружия представлены на рис. 13.

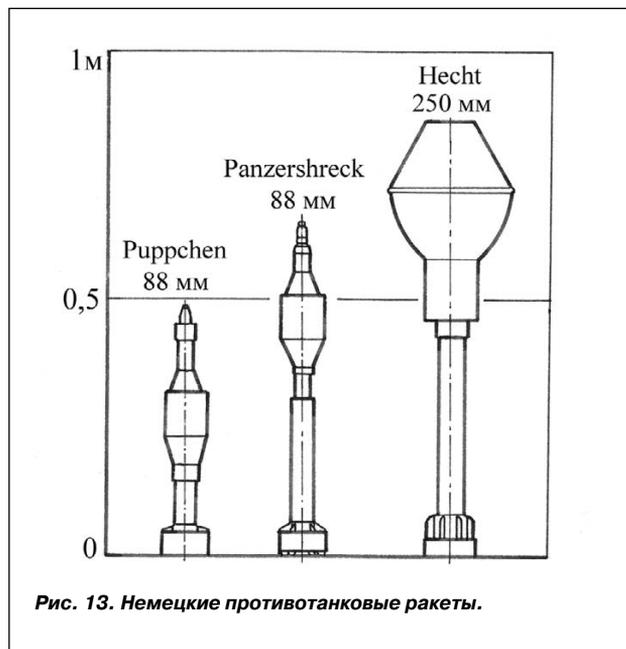


Рис. 13. Немецкие противотанковые ракеты.

«Панцерштрек» для ружья «Оффенрор»

«Панцерштрек» был принят на вооружение в начале 1943 г. В сравнении с «Базукой» «Панцерштрек» имел некоторые особенности:

- больший калибр (88 мм) вместо 60 мм и, следовательно, большую бронейность на дальностях до 150 м;
- индукционный генератор как средство запуска вместо привычной батареи, что повышало надёжность и давало возможность работать в экстремальных температурах;
- большая скорострельность — до 10 выстрелов в минуту. Реактивная граната имела кумулятивную боевую часть диаметром 88 мм, которая пробивала 150-мм броню. Чувствительный взрыватель находился в головной части гранаты. Пламя от него передавалось по специальной трубке в донный капсюль — детонатор, который и производил подрыв основного заряда. Кор-



Рис. 14. 88-мм кумулятивная граната к противотанковому ружью «Оффенрор».

- 1 – Взрыватель. 2 – Заряд ВВ. 3 – Кумулятивная воронка; 4 – Детонатор. 5 – Твёрдотопливный двигатель.



Британский солдат демонстрирует немецкое противотанковое ружьё «Оффенрор» и гранату «Панцерштрек».

пус БЧ был изготовлен из железной жести, и к нему крепился подкалиберный ракетный двигатель с 7 трубкообразными шашками дигликолевого пороха общим весом 0,177 кг. Топливное снаряжение имело сезонный характер. Для лета, с интервалом температур от -5 до $+50$ °С снаряжение было нормальным, а для зимы при температурах от -40 до $+15$ °С — арктическим «Ark». При температуре ниже -5 °С и летнем снаряжении наблюдалось повышенное рассеивание. При зимнем снаряжении и температуре более $+30$ градусов, происходил взрыв камеры сгорания из-за слишком большого давления пороховых газов.



Американский солдат демонстрирует ружьё «Оффенрор» (слева) и «Базуку» (справа).



Боевой расчёт противотанкового ружья «Оффенрор» готовится к стрельбе.

Граната не вращалась и стабилизировалась с помощью кольцевого и перьевых стабилизаторов, которые составляли единый сварной блок с соплом. Двигатель запускался от индукционного генератора, расположенного отдельно.

Для выстрела служило ружье «Оффенрор», которое представляло собой трубу длиной 1,7 м, в передней части которой располагался защитный щит и прицел. Общий вес комплекта, обслуживаемого двумя солдатами, составлял 9,2 кг, из них на гранату приходилось 3,32 кг. После прекращения работы двигателя (оно происходило ещё в трубе) граната имела скорость 115 м/с, что обеспечивало прицельную дальность 145 м. Всего было выпущено более 300 000 штук гранат этого типа.

«Панцерфауст»

«Панцерфауст» — ручное противотанковое оружие одноразового применения, более известное у нас под названием «Фаустпатрон». В боях применялось с 1943 г. и использовало энергию выхлопных газов для гашения отдачи, поэтому не может считаться ракетным оружием в чистом виде. Калибр «Фаустпатрона» был 100 мм, масса пускового устройства — 4 кг, масса снаряда — 2,3 кг, вес ВВ — 1,2 кг. Дальность стрельбы — 120 м, маховая скорость — 95 м/с, среднее рассеивание — 1/100. Всего за время войны было выпущено порядка 6 млн ручных противотанковых реактивных гранат.

НЕКОТОРЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Puppchen — «Пупхен»

«Пупхен» имел несколько разработанных вариантов. Это была активнореактивная система, которая представляла собой комбинацию лёгкого орудия калибром 88 мм, из которого граната выбрасывалась вышибным зарядом, расположенным в гильзе, после чего запускался двигатель.

Так как общий вес системы составлял 123–155 кг, то оружие «Пупхен» не нашло применения. Боевая часть описанной гранаты в модернизированном виде использовалась в авиационной противотанковой ракете «Панцерблиц».

HRCHT — «Хечт» — «Щука»

Ракета «Хечт» разрабатывалась для борьбы с тяжёлыми танками, имевшими броню до 200–250 мм. Концепция системы была сходна с оружием «Оффенрор». БЧ диаметром 250 мм содержала 6 кг взрывчатки, ракета запускалась из трубчатой направляющей диаметром 105 мм.

Двигатель содержал три крупные пороховые шашки общим весом 0,5–0,6 кг. Давление в камере было непривычно высоким: 60–70 МПа (580–680 атм.). При большом весе системы стрельбу можно было вести на дальность от 30 до 50 м. При испытании прототипа использовались подкалиберные стабилизаторы, которые показали хорошие результаты. До конца войны оружие отработано не было и в боях не применялось.



Немецкая противотанковая система «Пупхен» — трофей американской армии. В руках у солдат — ракеты для неё. Нормандия.

100-мм граната

Разрабатывалась для более мощного оружия, чем 88-мм ракета «Панцерштрек». Разработка успехом не увенчалась.

Бескамерный двигатель

В 1940–1943 гг. фирма «Рейнметалл-Борзиг» разрабатывала противотанковое оружие с бескамерным ракетным двигателем. Снаряд у этого оружия имел «гантелеобразную» форму. Роль ракетной камеры выполняла направляющая труба и перешеек между утолщениями снаряда и трубой. В этот зазор укладывался пороховой заряд весом 0,5 кг, который сгорал в течение 0,02 с. Образовавшиеся газы истекали в зазор между трубой и задним утолщением снаряда, которые образовывали сверхзвуковое сопло.

Испытания показали, что снаряд диаметром 75 мм и весом 3,1 кг приобретал скорость 350 м/с, что давало прицельную дальность 400–420 м, а на дальности 800 м рассеивание было не более 2 x 2 м. Данная конструкция имела ряд врожденных недостатков: труба испытывала большое давление и получалась тяжёлой, кроме того, оказалась низкой стойкостью стабилизаторов и были случаи заклинивания снаряда в стволе.

Работы в этом направлении были возобновлены в 1944–1945 гг. под названием «Хаммер» («Молот») или «Панцертод» («Смерть танку»). Разрабатывалось 105-мм противотанковое орудие с 88-мм кумулятивной ракетой весом 3,2 кг и скоростью порядка 450 м/с, при прицельной дальности 500 м. При испытаниях прототипа была показана хорошая точность стрельбы: на дальности 500 м 100% снарядов попало в квадрат 1x1 м.

При стрельбе 40-кг орудие устанавливалось на треногу, а при необходимости могло снабжаться трехколесным шасси. До капитуляции эти работы закончены не были, однако новый принцип стрельбы после войны использовался в некоторых типах безоткатных орудий.

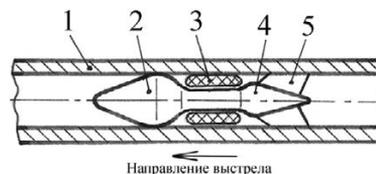


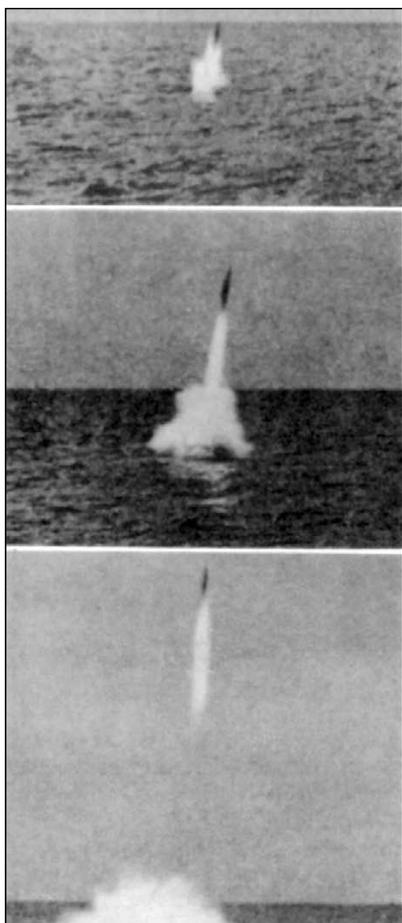
Рис. 15. РС с «бескамерным двигателем». 1 — Труба. 2 — Снаряд. 3 — Пороховой заряд. 4 — Утолщение. 5 — Стабилизатор.

ПЕРВЫЕ РАКЕТЫ ДЛЯ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК

Сейчас флот, в том числе подводные силы, невозможно представить без ракетного оружия. А первые работы над таким оружием проводили немцы во время Второй мировой войны. В 1942 г. по инициативе доктора Штейнхофа, работающего на знаменитом (в наше время) ракетном центре Пенемюнде, проводились опыты по запуску ракет с борта подводной лодки.

Для опытов были выбраны два типа ракет — WGr kal 28 cm Wz 40 и WGr kal 21 cm. В первом случае на палубе подводной лодки установили стальную раму с четырьмя стандартными пусковыми установками под углом в 45° к вертикали, перпендикулярно к продольной оси корабля. Такая ориентация ПУ определялась, по-видимому, опасением повредить обшивку подводной лодки пороховыми газами в момент старта снаряда. Во втором случае 6 стандартных пусковых установок в виде труб устанавливались на палубе ПЛ аналогично с предыдущим случаем.

Для использования ракет в море они подвергались некоторым доработкам, главная из которых заключалась в герметизации корпуса двигателя, чтобы предотвратить поступление воды к топливному заряду. Трудность состояла в том, что двигатель имел много сопел. Например, у WGr kal 21 их было 23, и загерметизировать их нужно было так, чтобы, с одной стороны, не допустить поступление воды, особенно под давлением на глубине, а с другой стороны, герметик в момент старта должен был одновремен-



Старт ракеты из-под воды. Тип снаряда определить трудно, но скорее всего это 21-см WGr 42.

но исчезнуть из всех сопел, чтобы не допустить скачка давления в камере сгорания и не создавать асимметричную тягу, которая снижает точность стрельбы. В случае если бы дело дошло до боевого применения, пришлось бы дорабатывать взрыватели.

Пуски ракет из-под воды носили чисто исследовательский характер и должны были продемонстрировать саму возможность запуска реактивных снарядов в водной среде.

В результате проведенных пусков, с глубин от 2 до 15 м, было установлено, что:

- использование ракет из-под воды вполне возможно;
- дальность полёта сильно зависит от глубины, с которой произведен пуск;
- необходимо разработать специальный реактивный снаряд для подводной стрельбы;
- требовалась решения проблема управления стрельбой.

При проведении этих опытов возник вопрос: каким образом наиболее эффективно использовать ракетное оружие с борта подводной лодки? Были рассмотрены следующие предложения:

1. АТАКА НАДВОДНОЙ ЦЕЛИ ИЗ НАДВОДНОГО ПОЛОЖЕНИЯ.

В этом случае ракета по сравнению с артиллерийским снарядом имеет только одно преимущество — более мощный боевой заряд. Однако ракеты имели намного худшую точность стрельбы по сравнению с пушкой. Кроме того, была проблема хранения ракетного боезапаса. Маловероятно, чтобы все ракеты хранились в пусковых установках в постоянной боевой готовности во время всего похода. Ясно, что внутри прочного корпуса подводной лодки пришлось бы оборудовать погреб боезапаса. Но тогда как подавать ракету на палубу через узкие лодочные люки? Ведь вес ракеты был значительным. Кроме того, обслуга не могла находиться возле ПУ во время пуска. Это снижало точность стрельбы, ведь, пока наводчик будет прятаться в лодку через люк, прицел наверняка собьётся. И последнее: из-за яркого факела ракетный пуск демаскирует подводную лодку — особенно ночью.

2. АТАКА БЕРЕГОВОЙ ЦЕЛИ ИЗ НАДВОДНОГО ПОЛОЖЕНИЯ.

Все высказанные выше мысли относятся и к этому случаю. Но, кроме этого добавляется ещё одна трудность: для решения задачи подводная лодка должна будет подойти близко к берегу, ведь дальность полёта реактивного снаряда была небольшой, — а это чистое самоубийство.

3. АТАКА ПОДВОДНОЙ ЦЕЛИ.

Эффективность такой стрельбы вызвала большое сомнение. По аналогии — американский реактивный бомбомет «Хеджеhog» давал залп из 24 ракет. Вероятность поражения цели при этом была очень небольшой. На подводной лодке вряд ли удалось бы увеличить число ракет в залпе, поэтому такое оружие носило бы чисто психологический характер.

4. АТАКА НАДВОДНОЙ ЦЕЛИ ИЗ-ПОД ВОДЫ.

Это предложение было признано наиболее перспективным. Подводная ракета по сравнению с торпедой имеет значительно большую скорость хода, поэтому на неё меньше влияют различ-

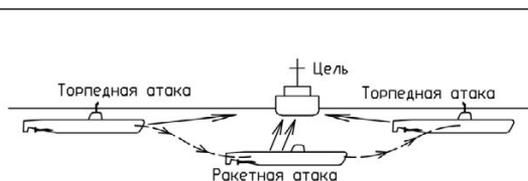


Рис. 16. Возможная тактика применения ракет с подводной лодки.

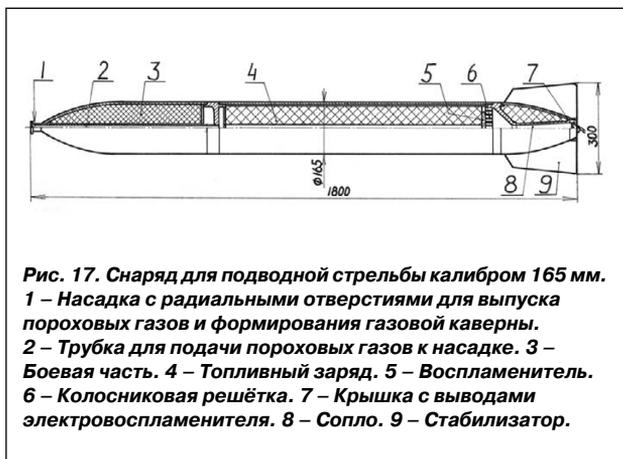


Рис. 17. Снаряд для подводной стрельбы калибром 165 мм.
1 – Насадка с радиальными отверстиями для выпуска пороховых газов и формирования газовой каверны.
2 – Трубка для подачи пороховых газов к насадке.
3 – Боевая часть.
4 – Топливный заряд.
5 – Воспламенитель.
6 – Колосниковая решётка.
7 – Крышка с выводами электровоспламенителя.
8 – Сопло.
9 – Стабилизатор.

ные возмущения, а у цели не останется времени для проведения манёвра уклонения. Всё это должно было увеличить шансы поразить цель. Но ракета имела один существенный по сравнению с торпедой недостаток. Дело в том, что при торпедной стрельбе командир наводит аппарат только по азимуту, а заданную глубину хода выдерживает установленный на торпедном автомате глубины. Установить на ракете подобный прибор весьма сложно, поэтому при стрельбе придется наводить оружие как по азимуту, так и по углу места.

Применять ракеты предполагалось совместно с торпедами, при этом тактика проведения атаки практически не изменялась. Подводная лодка выходила на цель и атаковала её торпедами. Затем, уходя от преследования, подныривала под неё. В этот момент возможна повторная атака цели ракетами из пусковых установок, смонтированных вертикально.

Так как боевой заряд у ракеты меньше, чем у торпеды, то подводная лодка не должна пострадать от своего оружия. После прохода под целью ракетами можно было бы ещё раз обстрелять цель или преследующие лодку противолодочные корабли из пусковых установок, направленных в корму.

Для реализации такой схемы боевого применения был предложен реактивный снаряд для подводной стрельбы, обозначенный как «калибр 165 мм».

«Калибр 165» имел ряд особенностей, отличающих его от наземных собратьев. Так, топливный заряд имел внутренний канал малого диаметра, что говорит о том, что двигатель имел сравнительно небольшую тягу при возросшем времени работы. Поэтому подводный снаряд весь путь до цели проходил с работающим двигателем, что естественно, ведь подводная ракета (в отличие от наземных сестёр) не могла долго двигаться по инерции — сопротивление воды намного больше, чем в воздухе. Обращает на себя внимание малая степень расширения сопла, что связано с тем, что истечение происходит в воду, давление в которой довольно велико. Для стабилизации использовали гидродинамические поверхности — раскручивать снаряд в воде сочли невыгодным. Длина ракеты — 1800 мм, калибр — 165 мм, размах по стабилизаторам — 300 мм. Заряд ВВ ~ 10 кг, заряд топлива ~ 27 кг.

Но самым важным изобретением, заложенным в проект, было использование газовой каверны. Часть пороховых газов отбиралась из двигателя и по трубке подавалась в головную часть ракеты, где истекла в воду через несколько радиальных отверстий, выполненных в специальной насадке. В результате образовывался газовый кокон — «газовая каверна», в которой двигался снаряд. Сопротивление воды при этом резко снижалось. После войны газовая каверна была использована в нескольких

образцах авиационных торпед и реактивных всплывающих мин. Других данных о «калибре 165» у меня нет — неизвестно, был ли снаряд построен, проходил ли испытания и каковы при этом были результаты.

Нет также данных о типах лодок, на которых предполагалось использовать реактивные снаряды. На испытаниях, скорее всего, использовалась лодка серии VII. Так как пусковые установки имеют простую и лёгкую конструкцию, то не было бы существенных трудностей по их установке на большинстве типов германских подводных лодок.

Ещё меньше известно о проектах торпед на жидкостно-реактивных двигателях. Так, реактивная торпеда по проекту UGRA снабжалась ЖРД, который работал на окислителе — 70% перекиси водорода (запас окислителя — 20,8 кг) и топливе — 50% гидразингидрата + 50% спирта + 0,6 г меди на литр (запас горючего — 1,18 кг). Данное сочетание было самовоспламеняющимся. Обе жидкости подавались в камеру сгорания с помощью сжатого воздуха, находящегося на борту. Общий вес торпеды составлял 74,6 кг, длина — 2 м, диаметр — 244 мм. Под водой торпеда должна была развивать скорость 30 узлов на дальности 1000 м. Камера сгорания охлаждалась морской водой.

По проекту Lt 1500 реактивная торпеда должна была иметь размеры, сопоставимые с обычными торпедами: общий вес — 1500 кг, длина — 7050 мм, калибр — 553 мм. Силовая установка состояла из ЖРД, камера сгорания которого охлаждалась забортной водой. В качестве окислителя использовался «Ингалин» — 82–83%-ная перекись водорода, запас которой составлял 380 кг. Горючим служил «Декалин» — чистый декагидронафталин, запас которого составлял 46,7 кг. В качестве катализатора для разложения перекиси водорода использовался концентрированный раствор перманганата натрия или кальция (запас — 90 кг).

Все три жидкости (окислитель, топливо и катализатор) с помощью сжатого воздуха подавались в камеру сгорания, где бурно реагировали с выделением кислорода, водяного пара и тепла. В этой смеси «Декалин» мгновенно самовоспламенялся, температура в камере сгорания возрастала, а отработанные газы истекали через сопло, создавая тягу.

По расчётам, скорость хода должна была составить 40 узлов на дальности 1830 м. Эти торпеды остались только в проектах или каких-либо лабораторных образцах, которые не получили дальнейшего развития, из-за того что не сулили каких-либо существенных преимуществ по сравнению с обычными торпедами.

Другим направлением в проектировании ракетного оружия для ПЛ было предложение использовать «стратегические» ракеты Фау-1 и Фау-2.

Так, фау обстреляла Нью-Йорк было предложено установить Фау-1 на подводную лодку, которая переплывёт Атлантический океан, подойдет к цели на дистанции 220 км и запустит снаряд. Этот проект обсуждался в Министерстве авиации рейха 29 июля 1943 г., однако из-за недоведённости оружия и недостатка подходящих подводных лодок был отложен до лучших времен.

Когда Фау-1 был принят на вооружение и стал использоваться против Англии, к проекту вернулись вновь. В качестве ракетноносца предполагалось использовать подводные лодки XXI серии. У меня нет данных о технических подробностях немецкого проекта, однако мы можем представить его основные черты по аналогии с американской программой создания подводных лодок-ракетносцев. Дело в том, что, используя немецкий опыт, а после войны и немецких специалистов, американцы создали копию Фау-1, которая во флоте получила обозначение «Лун» (LTV-N-2). Для проведения испытаний были переоборудованы две подводные лодки: «Каск» и «Карбонеро». Позади рубки у них устанавливался цилиндрический контейнер со сферическими крышками. Сразу за контейнером монтировалась пусковая установка ферменной конструкции с постоянным углом возвышения.

Перед стартом лодка всплывала, открывалась крышка контейнера, и ракета на стартовой тележке выкатывалась на пусковую установку. Здесь к ней пристыковывались крылья, и после проведения предстартовой подготовки проводился пуск. Взлёт осуществлялся при помощи твёрдотопливных стартовых ускорителей, которые затем сбрасывались вместе с тележкой. Первое лётное испытание было проведено в июне 1948 г.

Однако вернемся к немецкому проекту. По-видимому, он полностью совпадал с американским, хотя некоторые источники говорят о двух ангарах — один за рубкой и второй перед ней. Американские успехи показали, что технические трудности были вполне преодолимы и, вне всякого сомнения, немцы осуществили бы этот проект, однако эффективность нового оружия вызвала большие сомнения.

Как уже говорилось, Фау-1 имел плохую точность стрельбы — по результатам «наземных» пусков было известно, что только 80% долетевших до цели снарядов попадали в круг диаметром 13 км. Но при использовании снаряда с борта корабля точность должна была ещё больше снизиться. Дело в том, что перед стартом необходимо как можно точнее определить координаты подводной лодки. А это непростая задача, ведь у немцев в течение всей войны не было никакой навигационной системы у американского побережья. Подтверждением этого довода служит тот факт, что они не смогли заложить в том районе даже метеостанции (кроме нескольких эпизодов).

Требовалось также повысить надежность самих снарядов и системы их пуска. Ведь по «наземному» опыту известно, что многие Фау-1 взрывались непосредственно на старте или вскоре после отрыва от ПУ. Если бы это произошло на подводной лодке, то она получила бы серьёзные повреждения с угрозой её гибели. Необходимо было также сократить время предстартовой подготовки, которое составляло примерно 30 минут. Понятно, что находиться в надводном положении у вражеского побережья в районе с интенсивным судоходством и сильной противолодочной обороной — занятие весьма опасное.

Эффективность самолётов-снарядов можно было бы повысить путем использования радиокомандной системы управления с телевизионным наблюдением цели или инфракрасной головки самонаведения. Тогда их можно было бы использовать против надводных целей. Но в то время немцы только работали над такими системами, и до успеха было далеко. Не исключалось также использование пилота-смертника.

Радикально повысить эффективность оружия могло бы применение ядерной (или, в меньшей степени, химической) боеголовки. Тогда не стояла бы так остро проблема точности стрельбы. Но у немцев ядерного оружия не было, а применять отравляющие вещества они опасались из политических соображений. И последний аспект проблемы — экономический. Сколько-нибудь заметно повлиять на население и правительство противника могло только массированное применение самолётов-снарядов, а как его добиться, если одна подводная лодка брала только один снаряд, а перед пуском ей приходилось совершать трансатлантический рейс? В общем, затраты были велики, а толку мало. Этим и объясняется тот факт, что проект в металле воплощён не был, однако многие германские изобретения нашли применение после войны во флотах их бывших противников. Это прежде всего касается применения герметичных контейнеров вне корпуса лодки, для транспортирования ракеты и использования твёрдотопливных ускорителей для её старта.

Для удара по Америке планировалось использовать и другой вариант «чудо-оружия» — баллистическую ракету Фау-2. В 1942–1944 гг. инженер Дикман предложил концепцию запуска Фау-2 с плавучей пусковой установки, которую на буксире доставит к месту старта подводная лодка. Проект получил обозначение «Спасательный жилет».

Контейнер вмещал одну ракету и представлял собой автономный аппарат размером с небольшую подводную лодку. Да, по сути, это и была подводная лодка, только без силовой установки. Ракета располагалась в центральной шахте и фиксировалась в четырех направляющих, выполненных в виде балок. В шахте располагались фиксированные и откидные площадки для обслуживания и предстартовой подготовки всех систем ракеты. Непосредственно под двигателем ракеты располагался рассекающий пламени и газоотводные каналы, которые проходили вдоль наружного корпуса контейнера к верхнему люку шахты. Количество газоотводных каналов могло быть от двух до четырёх.

Под шахтой находилось помещение с контрольно-проверочной аппаратурой и автоматикой пуска. Из этого помещения осуществлялись основные операции предстартовой подготовки и пуска. Далее в корме располагался топливный отсек, основной объём которого занимал бак с окислителем — жидким кислородом. Так

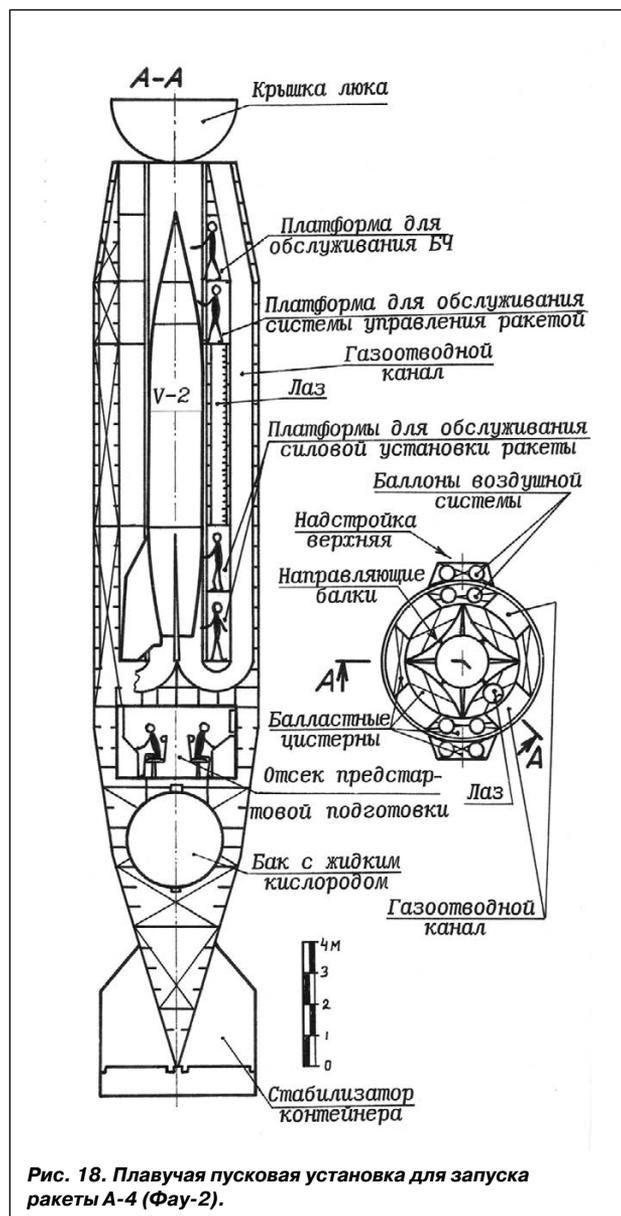


Рис. 18. Плавучая пусковая установка для запуска ракеты А-4 (Фау-2).

как кислород во время рейса испарялся, то бак был выполнен в виде сосуда Дюара, снабжен теплоизоляцией, а также системами перекачки, дренажа и компенсации объёма. Горючее — спирт — во время рейса хранилось непосредственно в баке ракеты, а в контейнере располагался небольшой запас, которым дозаправлялся снаряд для компенсации испарения и протечек.

Бак с перекачкой водорода со всеми необходимыми системами также располагался в топливном отсеке.

Контейнер имел две воздушные системы. Одна, предназначенная для дозаправки баллонов ракеты, имела систему осушения и очистки. Другая — предназначалась для общекорабельных нужд: привода корабельных механизмов и продувки балластных цистерн. Обе системы могли подпитываться от лодочного компрессора. Кроме того, контейнер имел ряд систем, характерных для любого корабля: систему вентиляции, осушения, стабилизации глубины, энергопитания, дифферентовки, погружения-всплытия и так далее. Как видите, это было весьма сложное устройство с водоизмещением, сравнимым с водоизмещением некоторых подводных лодок — 550 т под водой и 355 т над водой. Длина контейнера составляла около 30 м.

Применять контейнер предполагалось следующим образом: подводная лодка типа XXI брала на буксир до трех пусковых установок. После выхода из порта заполнялись балластные цистерны, и контейнер погружался на заданную глубину. В дальнейшем в течение всего похода глубина поддерживалась автоматически. После прибытия в район старта балластные цистерны продувались и контейнер всплывал, а после заполнения кормовых цистерн переводился в вертикальное положение так, чтобы уровень люка оказывался как можно выше над уровнем воды. После этого стартовая команда на надвухных плотиках переплывала с подводной лодки к контейнеру, открывала люк и проникала внутрь.

Время предстартовой подготовки оценивается в 4–6 часов, что несколько больше, чем при «наземных» пусках, и объясняется более сложной морской спецификой. После предстартовой

подготовки и прицеливания ракеты стартовая команда возвращается на лодку и производит пуск. После взлёта ракеты люк контейнера закрывается, балластные цистерны заполняются водой, и контейнер готов к обратной буксировке на базу.

Все технические проблемы, о которых говорилось при описании Фау-1 (особенно в части определения места старта, надёжности ракеты и малой эффективности в связи с отсутствием ядерного заряда), относятся и к Фау-2. Но в последнем случае возникла ещё одна. Дело в том, что прицеливание по азимуту осуществлялось путем разворота всей ракеты, а такая наводка могла сбиться из-за морских течений и ветра, пока стартовая команда будет покидать контейнер. В связи с этим пришлось бы дорабатывать систему управления «морской» ракеты или устанавливать на контейнере специальную систему для стабилизации азимута.

В конце 1944 г. на судовой верфи Шихау в городе Эльблонг началось строительство одного такого контейнера, но закончить его не успели, и он достался наступающим советским войскам. Дальнейшая судьба этого изделия мне неизвестна. В принципе этот проект был осуществим, но он был весьма сложен и дорог. Подтверждением этого служит тот факт, что после войны такой способ запуска ракет развития не получил.

Немцы, в том числе и инженер Дикман, разрабатывали и другие способы применения Фау-2 на флоте. По одному из них контейнер с ракетой нужно было установить на палубе подводной лодки в горизонтальном положении. Перед пуском контейнер поднимался, а после взлёта ракеты лодка могла его сбросить и заняться своей основной задачей — борьбой с вражеским судостроительством. Этот вариант был отвергнут из-за дороговизны — контейнер имел большие размеры, сопоставимые с размерами подводной лодки XXIII серии.

Велись также поисковые работы по запуску ракет из-под воды, но Германия проигрывала войну, и эти проекты так и остались только на бумаге.

НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАКЕТЫ

В качестве специальных ракет наземные войска использовали также ракеты, заимствованные у авиации и зенитных войск:

73-мм ВРАЩАЮЩАЯСЯ СИГНАЛЬНАЯ И ПРОПАГАНДИСТСКАЯ РАКЕТА.

86-мм осветительная ракета RLG 1000 с потолком 1000 м и RLG 3000 с дальностью 3000 м.

150-мм LGS — осветительная ракета, разработанная на основе описанной ранее 150 WGr-41 Spreng, только со стабилизацией вместо вращения — раскрывающимся оперением.

210-мм ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ РАКЕТА имела круговую камеру сгорания, наполненную трубкообразными шашками дигликолевого пороха, размером 192×42/510 мм. В нижнюю часть камеры ввинчивалось дно с 6 соплами, наклоненными на 9°. В середину ракеты устанавливался осветитель с парашютом, которые отстреливались в верхней части траектории из корпуса снаряда в направлении против полёта.

150-мм сигнальная ракета RSGS — служила для целеуказания ночным истребителям. Батарея ракет располагалась в 5–7 км от обороняемого объекта, и при обнаружении неприятельских самолётов ракеты запускались в их направлении. На опускающийся на парашюте осветитель выходили истребители, которые после обнаружения целей атаковали их.

РАКЕТА ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ПРОВОЛОЧНЫХ ЗАГРАЖДЕНИЙ состояла из ракетной части и якоря. Она запускалась с танка. Стабилизация обеспечивалась тросом, закрепленным на ПУ. После падения ракеты на землю танк буксировал якорь, разрушая тем самым заграждения.

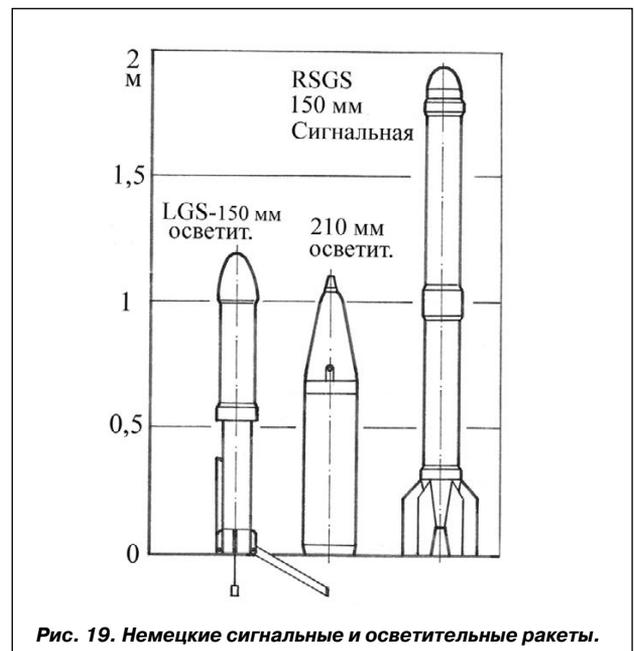


Рис. 19. Немецкие сигнальные и осветительные ракеты.

АКТИВНОРЕАКТИВНЫЕ СНАРЯДЫ

Для увеличения дальности стрельбы ствольной артиллерии немцы изобрели активно-реактивные снаряды. Идея состояла в том, что снаряд выстреливается из пушки обычным способом, но в самом снаряде (за счет уменьшения заряда ВВ) размещается ракетный двигатель, который после выстрела запускается и увеличивает дальность полёта.

Принцип был испытан на 150-мм снаряде. Дальность действительно возросла, но кучность стрельбы и мощность разрывного заряда значительно уменьшились.

Для 280-мм дальнобойной пушки был разработан снаряд 4331, который имел дальность 67, 86,5 или 93 км. Однако рассеивание сильно возрастало — снаряды накрывали площадь 5 x 2 км. Ракетный двигатель запускался на 19-й секунде полёта и увеличивал скорость снаряда на 250 м/с. Подобные активно-

реактивные снаряды разрабатывались для 105-мм гаубицы, 105 и 128-мм зениток, но на вооружение приняты не были.

Нужно весьма критически относиться к приведённым выше цифрам. Дело в том, что советские специалисты после войны пытались создать активно-реактивный снаряд, но при его отработке столкнулись со значительными трудностями. Главная проблема заключалась в обеспечении прочности топливного заряда РДТТ. От ударных нагрузок в момент выстрела заряд разрушался, причём каждый раз разрушался по-разному, что приводило к огромному разбросу характеристик двигателей в каждом выстреле. Решение этих проблем затянулось, и нет оснований думать, что немцы смогли бы их решить быстрее и качественнее, чем мы. Так что вряд ли перечисленные разработки находились в состоянии, пригодном для серийного производства.

ПРОЕКТЫ РАКЕТ С ПРЯМОТОЧНЫМИ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

В Германии велись работы над проектами ракет с прямоточными воздушно-реактивными двигателями. Было выдвинуто множество предложений, объединённых в пять серий.

A-серия предполагала создание ракеты, первоначальный разгон которой обеспечивался твёрдотопливным ускорителем. В варианте А4 этот ускоритель располагался внутри камеры сгорания ПВРД — компоновка весьма удачная, напоминает советскую ракету Р-3. Силовая установка ракеты проектировалась со знанием законов сверхзвуковой аэродинамики. На входе использован сверхзвуковой воздухозаборник с двухскачковым конусом. На маршевом участке использовалось жидкое топливо. Для парирования большого рассеивания снаряды А-серии предполагалось снабдить системой телеуправления с исполнительными механизмами, с приводом от порохового аккумулятора давления (ПАД). Силовая установка варианта А4 была спроектирована, но не строилась.

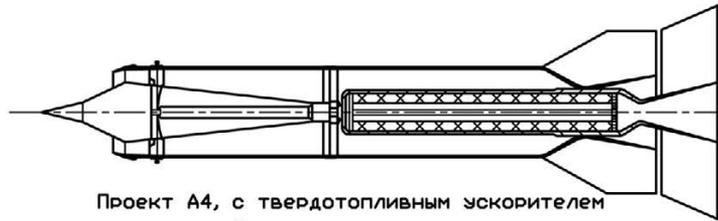
В-серия была проектом снаряда большой дальности. Для первоначального разгона предполагалось применить «миномётный старт» — выстрел из специальной пушки. Для обеспечения первоначального разгона до $M=2,5$, необходимого для запуска ПВРД, давление в стволе должно было составлять 150–500 атм. Это сильно влияло на конструкцию как ракеты, так и орудия. Ракете было необходимо обеспечить большую прочность и применить специальные уплотняющие кольца при движении в стволе. В остальном ракета мало отличалась от А-серии. А орудие должно было иметь «супердлинный» ствол. Понятно, что он должен был состоять из нескольких секций, транспортируемых отдельно и собираемых на огневой позиции. Технические трудности этого проекта преодолеть не удалось, и прототипы не строились.

С-серия представляла собой проекты активно-реактивных снарядов для 28-см пушки К5. На рисунке показан вариант С3. Это был наиболее проработанный вариант. Снаряд имел сверхзвуковой воздухозаборник, отделение для боевой части и отделяемый поддон для выстрела. Топливо (дизельное) хранилось в средней части снаряда в коническом баке. После выстрела, из-за вращения снаряда, топливо отжималось к поверхности конуса и собиралось на его большем основании. Кроме этого, бак надувался до 180 атм. от небольшого ПАД. За счёт него же выполнялся розжиг двигателя. Топливо впрыскивалось в камеру сгорания длиной порядка 60 см через 480 мельчайших отверстия. При общем весе снаряда 170 кг двигатель давал тягу порядка 2000 кгс. Это обещало рост скорости до 1860 м/с, что обеспечивало дальность до 350 км в баллистическом полёте.

D-серия представляла собой совершенно фантастический для того времени проект ракеты с дальностью порядка 6000 км. При старте ракета должна была подняться на высоту 14 км и развить скорость 200 м/с. После этого включался маршевый ПВРД, который разгонял ракету до крейсерской скорости $M=2,8$. По мере выработки топлива скорость и высота возрастали и к концу активного участка составляли $H=24$ км и $M=3-4$. Это обеспечивало дополнительную дальность на планировании до 300 км. В 1944 г. была построена модель такой ракеты, но сама она, конечно, не строилась. Хотя концепция D-серии полностью совпадает с концепциями стратегических ракет, построенных в середине 50-х годов XX века: «Навахо» — США, «Буря» и «Бура» — СССР.

E-серия не предназначалась для практического использования, а служила только для научных исследований и как демонстрационный образец. Ракета разработана на базе 150-мм артснаряда. Силовая установка имеет сверхзвуковой воздухозаборник с двухскачковым конусом и расширяющийся воздухоход, в конце которого находятся 160 отверстий — форсунок. Камера сгорания общей длиной 250 мм имеет два кольцевых турбулизатора для стабилизации пламени. Передняя часть камеры сгорания имеет кольцевую конструкцию, которая в конце переходит в 12 трубок, которые, в свою очередь, заканчиваются общим сверхзвуковым соплом. Топливный бак имеет форму двух усечённых конусов, соединённых большими основаниями, где и находятся топливные форсунки. Для улучшения подачи топлива в бак закреплён каркас из листового металла. Каркас обеспечивает вращение топлива вместе со снарядом после выстрела. Перед выстрелом форсунки герметизируются коллоидной пленкой. Для надува бака и розжига двигателя служит небольшой ПАД, размещённый в хвосте снаряда.

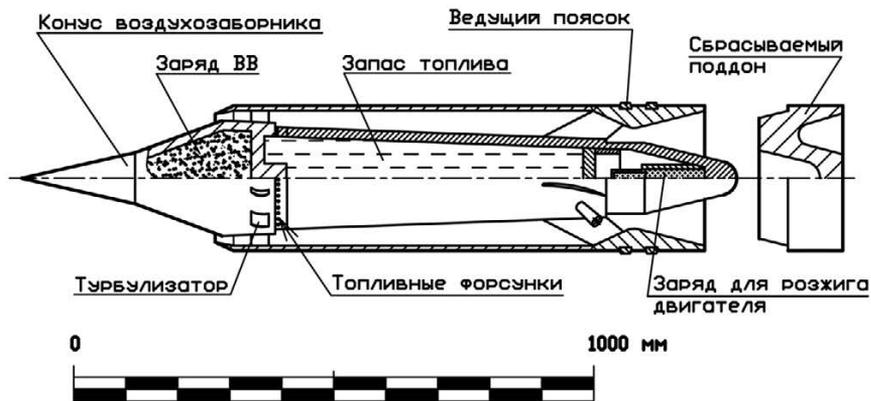
Порядка 260 таких снарядов было построено и испытывалось в полёте. Снаряды выстреливались из 150-мм орудия под углом в 6°. Это позволяло применять различные методы исследования — кинотеодолиты и изучение снарядов после падения. Часть снарядов выпускалась с водой вместо топлива для отработки конструкции. Лётные испытания показали следующие характеристики: двигатель давал тягу 400 кгс при стартовом весе ракеты 28 кг. Двигатель запускался при скорости от 960 до 1020 м/с, которая после 3,2 секунды работы ПВРД возрастала до 1460 м/с. КПД силовой установки был 37%. Проведённые исследования показали работоспособность прямоточных двигателей, но дальнейшие работы были прекращены из-за отсутствия значительных преимуществ перед обычными снарядами.



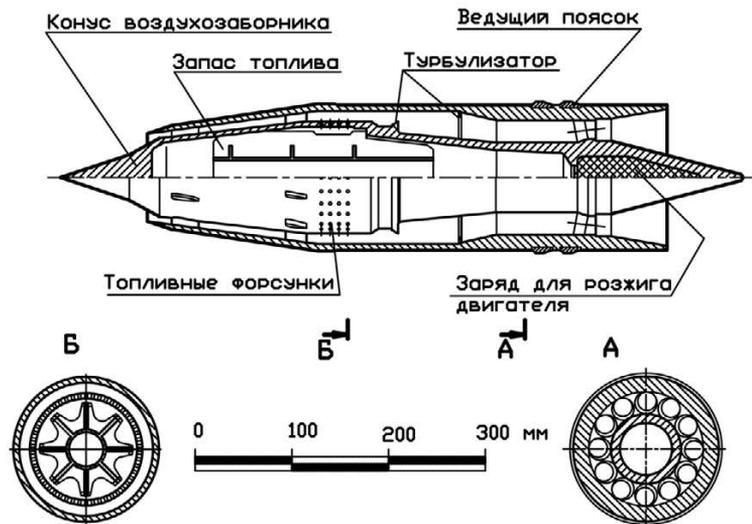
Проект А4, с твердотопливным ускорителем в качестве 1-й ступени.



Проект снаряда В2, с "миномётным" стартом.



Проект активно-реактивного снаряда С3 для пушки, кал. 280 мм.



Снаряд серии Е4 для пушки, кал. 150 мм.

Рис. 20. Проекты немецких снарядов с прямоточными воздушно-реактивными двигателями.

UGRA — ракетная торпеда

Немцы проводили экспериментальные работы над торпедами с ракетным принципом движения (по сути дела — это были подводные ракеты). Ракетная торпеда UGRA снабжалась ЖРД, который работал на окислителе — 70% перекиси водорода (запас окислителя — 20,8 кг) и топливе — 50% гидразингидрата

+ 50% спирта + 0,6 г меди на литр (запас горючего — 1,18 кг). Это сочетание является самовоспламеняющимся. Обе жидкости подавались в камеру сгорания с помощью сжатого воздуха, находящегося на борту. Общий вес торпеды составлял 74,6 кг, длина — 2 м, диаметр — 244 мм. Торпеда развивала под водой скорость 30 узлов и имела дальность хода 1000 м. Камера сгорания охлаждалась морской водой.

ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ

RHEINBOTE — «Рейнботе» («Рейнский посол»)

Увеличение дальности стрельбы РС на бездымном порохе со вкладными зарядами имело предел в 35–40 км (для ракет больших калибров). Для преодоления этого ограничения фирма «Рейнметалл» — «Борзиг» решила использовать схему многоступенчатой ракеты. В августе 1942 г. начались работы над ракетой для «сверхдальней стрельбы», которая называлась «Рейнботе».

По проекту эта ракета должна была доставить БЧ весом 100 кг на расстояние 100–120 км. Позже требования по дальности возросли до 160–180 км. К ноябрю 1944 г. ракета была отработана и представлена на лётным испытаниям, которые проводились на полигонах в Польше. Для их проведения была выпущена установочная серия порядка 50 штук.

Ракета Rh.Z 61/9 Rheinbote (военное обозначение — R. Sp.Gr. 4831) была четырехступенчатой с твёрдым топливом на всех ступенях.

Основной материал конструкции — сталь. Стабилизация осуществлялась с помощью аэродинамических поверхностей, расположенных на всех ступенях.

Стартовый вес ракеты составлял 1550–1750 кг, в зависимости от веса БЧ и других параметров. Общий запас топлива — 580–590 кг. Боевая часть весила 100 кг, из них заряд ВВ — 40 кг. Испытывалась также облегчённая БЧ весом 40 кг, из них заряд ВВ — 20 кг. Общая длина ракеты составляла 10,8–11,2 м.

Первая ступень (ускоритель) по конструкции была идентична первой ступени зенитной ракеты R-1P и представляла собой стальной цилиндр диаметром 535 мм, в который укладывалось 19 топливных шашек общим весом 240–245 кг. Каждая шашка имела шестигранную поверхность, а внутри — 7 отверстий. Длина шашки была 1100 мм. Время горения первой ступени примерно 1 секунда, что обеспечивало энергичный сход с направляющих и быстрый разгон ракеты. Тяга при этом составляла 372 кН (38 000 кг).

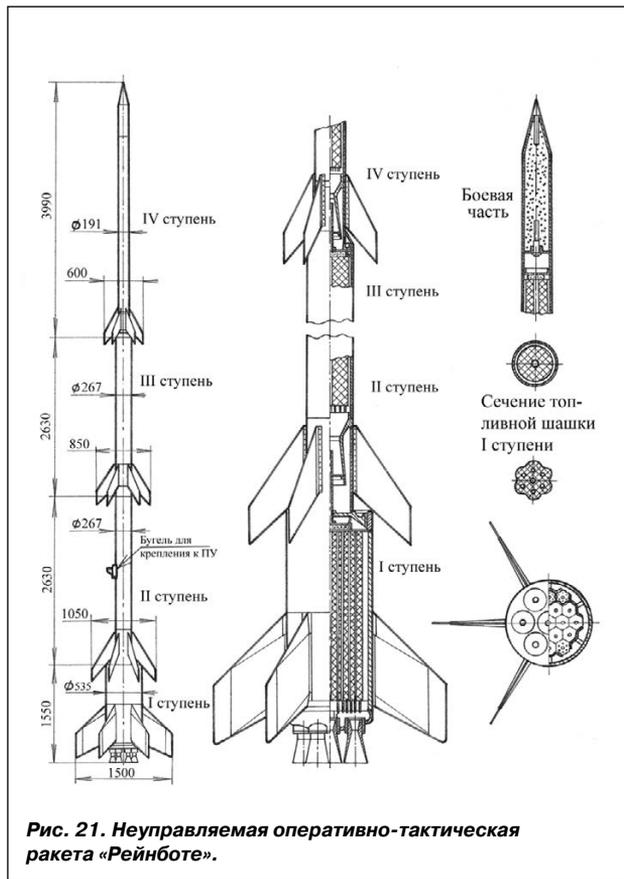
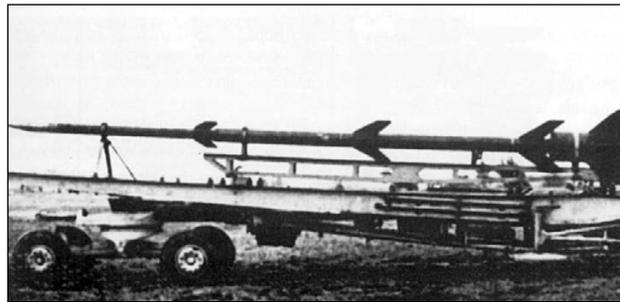


Рис. 21. Неуправляемая оперативно-тактическая ракета «Рейнботе».



Ракета «Рейнботе» на пусковой установке в транспортном положении. Видны кронштейны, поддерживающие ракету и конструкция тележки.



Ракета «Рейнботе» на пусковой установке.

Снизу к ракетной камере на сварке крепилось сферическое дно, в которое на резьбе устанавливались 7 сопел. Обратите внимание, что конструкция сопел была различной и зависела от температуры заряда перед пуском, а также от характеристик топливных шашек. Верхний торец корпуса 1-й ступени закрывала специальная крышка с переходником, на который крепилась 2-я ступень. Электрический воспламенитель располагался в верхней части корпуса. Через верхнюю крышку проходила специальная дистанционная трубка, которая снаряжалась смесью пороха и глицерина. Пиросостав в трубке зажигался одновременно с топливом 1-й ступени и обеспечивал розжиг топлива 2-й ступени через 1 секунду после окончания работы ускорителя. Эта задержка, в 1 секунду, была необходима для компенсации возможных отклонений во времени работы двигателя. Аналогично происходил запуск последующих ступеней, только время задержки в этом случае составляло 5 секунд. Предыдущая ступень сбрасывалась под действием газов от двигателя последующей ступени.

2-я и 3-я ступени имели практически одинаковую конструкцию, к особенностям которой можно отнести применение одношашечного топливного заряда. Топливная шашка имела форму трубки длиной 2240 мм, с наружным диаметром 232 мм и диаметром отверстия 91,5 мм. Вес топлива составлял 140 кг. Создание такой крупной шашки дигликолевого пороха для того времени было большим достижением.

Применение шашки с большой толщиной свода $(232-91,5)/2=70$ мм позволяло довести время работы двигателей 2-й и 3-й ступеней до 5 секунд при тяге 54,7 кН (5500 кгс).

Двигатель 4-й ступени имел меньший диаметр и, соответственно, снаряжался шашкой меньшего размера (159 x 59,5/2130 мм). Время работы 4-й ступени составляло 3,5–4 секунды, тяга при этом была 23,5 кН (2400 кгс). В передней части ракеты располагалась БЧ весом 100 кг, содержащая 40 кг ВВ и снабженная головным и донным взрывателями. После выгорания всего топлива последняя ступень с БЧ набирала скорость 1600–1640 м/с и за 225 секунд полёта покрывала расстояние в 220 км.

Разработка «Рейнботе» показала нерациональность решения задачи сверхдальней стрельбы на основе ракеты на бездымном порохе и РДТТ, применявшихся тогда конструкций, даже при условии применения многоступенчатой схемы. Ракета получилась чрезвычайно громоздкой: полезный груз составлял всего 6,4% от стартового веса ракеты. Возмущения при отделении ступеней (угловые отклонения до 0,5°) обусловили, при отсутствии управления, большое рассеивание. Во время опытных стрельб иногда даже не удавалось найти места падения ракет. Рассеивание достигало величины 5x5 км.

Для запуска ракеты использовался направляющий полз длиной 8 м, смонтированный на тележке для перевозки управляемой баллистической ракеты Фау-2. Перед стартом полз устанавливался под углом 45–65° и наводился по азимуту подобно обычной пушке.

Сказать что-либо о боевой эффективности ракеты «Рейнботе» сложно, так как заряд был небольшим. Во время одного из испытательных пусков в Польше она, должно быть, зацепилась за что-то стабилизатором и стала подниматься вертикально. Присутствовавшие при этом (среди которых был генерал Дорнбергер — руководитель всех ракетных программ Германии) спрятались в траншеи, так как следовало опасаться, что сама ракета (или её части) упадет на них сверху; к тому же ракета несла боевой заряд. Боевая головка действительно упала на землю, но взрыв был довольно слабым. После поисков была найдена воронка от взрыва диаметром не более 1,2 м. Несмотря на это, ракета «Рейнботе» была, по настоянию Гитлера, использована на фронте. В ноябре 1944 г. из голландского городка Зволле по Антверпену было выпущено 20 ракет (по другим источникам, 200–220 — мне эти цифры кажутся весьма завышенными). В условиях, когда по Антверпену вели огонь многие другие виды оружия, действие «Рейнботе» осталось почти не замеченным.

Параллельно шли работы над улучшенным вариантом оперативно-тактической ракеты. По проекту она была трехступенчатой и была способна доставить 220-кг боевую часть на расстояние 160 км, а БЧ весом 570 кг — на 100 км. Проектный вес составлял 2405 кг, а длина — 10,53 м. Стабилизация в полёте опять осуществлялась аэродинамическими поверхностями. Для запуска предполагалось использовать трубу диаметром 880 мм, что накладывало ограничение на размах стабилизаторов. Так, на 1-й ступени пришлось использовать раскрывающиеся стабилизаторы телескопического типа.

Перед стартом ракета располагалась на массивном поддоне, который после старта и выхода ракеты из трубы отделялся. В трубе ракета приобретала скорость 240 м/с. Скорострельность пусковой установки составляла 4 ракеты в час. Оружие не имело транспортных средств, а запуск был возможен с заранее подготовленных позиций с бетонным основанием. Общий вес комплекса со всеми вспомогательными механизмами доходил до 80 т, что делало всю систему весьма уязвимой.

Эта ракета не вышла из стадии проектных проработок, но они позволили оценить перспективность идей, заложенных в этой конструкции. Идея минометного старта получила дальнейшее развитие после войны.

УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

Главной проблемой при создании управляемого оружия является создание автоматической системы управления, которая обеспечивала бы выполнение оружием поставленной задачи. Успехи, достигнутые в канун Второй мировой войны в области теории и практического использования гироскопов, в области автоматизации, приборостроения и радиоэлектротехники позволили приступить к его созданию. Наибольших успехов здесь достигла Германия.

Fi-103, FZG-76, V-1, Фау-1

Начало официальной реализации проекта самолёта-снаряда относится к 1942 г., хотя предварительные работы начались намного раньше. Подтолкнули к этому большие потери Люфтваффе на фронтах — на Востоке и на Западе и потребность подъёма

боевого духа немецкого народа, упавшего в результате массированных налётов авиации союзников на объекты в Германии.

Первоначально самолёт-снаряд получил обозначение по названию фирмы-разработчика: «Физилер» (Fiezele) Fi-103, позже заменённое на краткое обозначение FZG-76 Flak Ziel Gerat — летящая мишень для зенитной стрельбы. Это было сделано для обеспечения секретности. Название V-1 (Фау-1) было пропагандистским и обозначало Vergeltungswaffe-1 — оружие возмездия № 1. Была у этого оружия также кличка — Kirschkern — «Трескучая печка».

Главным подрядчиком по самому снаряду была фирма «Физилер»; по силовой установке — фирма «Аргус» (Argus), которая занималась пульсирующими воздушно-реактивными двигателями (ПуВРД) с 1930 г., а по системе управления — фирма «Аскания» (Askania).

В начале декабря 1942 г. был испытан первый прототип снаряда в планирующем полёте — его запускали с самолёта Fw-200 на базе в Пенемюнде, а 24 декабря был выполнен первый старт с катапульты и моторный полёт.

Выявленную аэродинамическую неустойчивость при боковом ветре удалось устранить путём усиления конструкции крыла и улучшения качества планера. Всего было выполнено порядка 50 пусков, в ходе которых снаряд V-1 показал дальность порядка 240 км, с отклонением от цели по дальности $\pm 5-8$ км, по направлению — $\pm 3-4$ км. В процессе испытаний постоянно выявлялись различные технические неполадки, что, однако, не помешало принять самолёт-снаряд на вооружение.

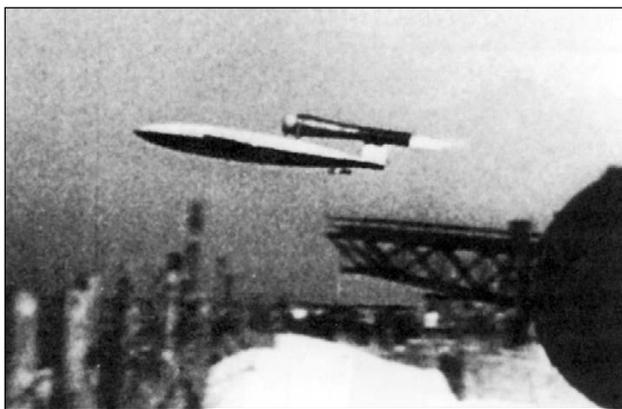
Перед этим (принятием на вооружение) в Берлине была создана «Комиссия по оружию дальнего действия», которой предстояло сделать выбор между двумя, совершенно отличными друг

от друга системами вооружения: Fi-103 (V-1) и ракетой A-4 (V-2). В отличие от Фау-1 ракета Фау-2 летела по баллистической траектории и была неуязвима от огня ПВО. Зато V-1 стоил примерно в 10 раз меньше, чем V-2, хотя и мог быть сбит в полёте истребителями и зенитными пушками.

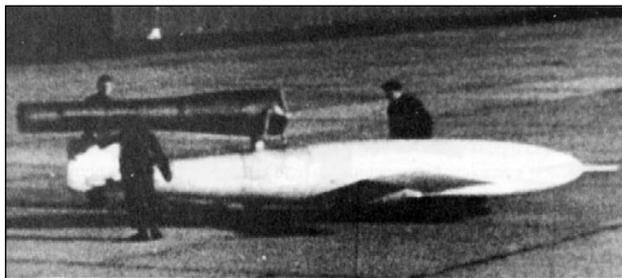
Снаряды Fi-103 и A-4 имели следующие основные тактико-технические данные: вес боевой части был почти одинаковым, примерно так же обстояло дело и с дальностью. Но Фау-2 нуждалась в необычных топливах, а Фау-1 работал на обыкновенном бензине. И вот 26 мая 1943 г. комиссия приняла на базу в Пенемюнде, чтобы принять окончательное решение. Там оба типа снарядов были продемонстрированы в действии. Две ракеты Фау-2 успешно выдержали испытание, показав дальность 260 км. Один самолёт-снаряд Фау-1 взлетел хорошо, но затем разбился после непродол-



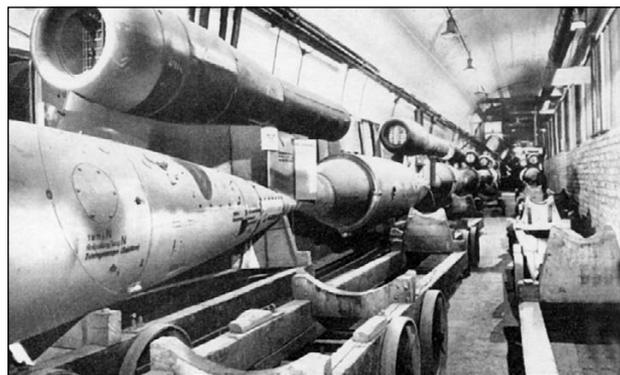
Испытательный пуск прототипа Fi-103 с самолёта Fw-200.



Fi-103 взлетает с катапульты для испытательного полёта.



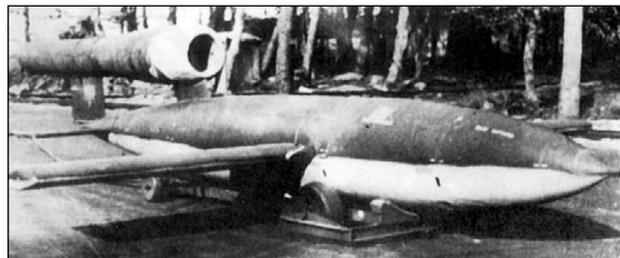
Один из прототипов Fi-103. Обратите внимание на двигатель и трубку ПВД в носу.



Фау-1 в цехе завода «Дора». Виден раскрой обшивки двигателя, лучки на хвостовой части фюзеляжа и некоторые технические надписи. На втором плане виден технологический шпангоут, установленный на носовой части снаряда.



Fi-103 на транспортной тележке. Крылья отстыкованы.



Прототип Fi-103 на заводской тележке. Виден ветряк аэролага, симметричный профиль крыла и двухцветный фюзеляж.

жительного полёта; второй вообще не сработал. Тем не менее комиссия рекомендовала разработку и производство обеих систем, при условии, что на фронте они будут применяться во взаимодействии.

Серийное производство было развёрнуто в конце сентября 1943 г. В связи с малой мощностью завода «Физилер» в г. Касель было решено организовать сборочные линии на заводе «Фольксваген» в Фоллерсбене, позже снаряды выпускались в подземных цехах в Нордкассене. К серийному производству были подключены также многие субподрядчики, разбросанные по всей Германии и в оккупированных странах. Для производства одного Фау-1 требовалось 280 рабочих часов и 3500 рейхсмарок (в начале серийного производства — 10 000 марок) — это весьма дёшево. Всего было выпущено 25 000 летающих бомб. После поражения Германии были обнаружены тысячи снарядов, которые не смогли доставить на стартовые позиции, а также тысячи изделий на различных стадиях производства.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ САМОЛЁТА-СНАРЯДА Фау-1

Силовой установкой для V-1 служил пульсирующий воздушно-реактивный двигатель (ПуВРД) Аргус 109–104, имевший вес 138 кг, длину 3,6 м, среднюю тягу 2,35–3,29 кН (240–335 кгс) и работавший на бензине. Двигатель выполнялся из стали и состоял из воздухозаборника, клапанной решётки, камеры сгорания с форсунками и свечой зажигания и удлиненной выхлопной трубы.

Принцип действия ПуВРД был изобретён в 1913 г. французом Лорином и заключался в следующем: в камеру сгорания подавалось топливо, которое перемешивалось с воздухом и поджигалось. Происходил взрыв. Давление в камере сгорания повышалось, клапанная решётка закрывалась. Раскалённые газы в виде ударной волны, как поршень, начинали двигаться по выхлопной трубе, создавая реактивную тягу. При этом давление в камере сгорания падало, и внешнее давление воздуха открывало кла-

панную решётку, через которую следующая порция воздуха попадала в камеру сгорания. Далее цикл повторялся.

Частота таких микровзрывов определялась резонансом между соплом, камерой сгорания и клапанной решёткой, и для двигателя Аргус составляла 50 Гц. Достоинствами ПуВРД являются простота конструкции, дешевизна, возможность создания статической тяги (хотя для двигателя, установленного на Фау-1, требовался предварительный разгон до 240 км/ч). Недостатками — малый ресурс клапанной решётки, сильная вибрация при работе, малый диапазон регулирования тяги, неэкономичность. (И сейчас ПуВРД не ушли в историю, а применяются на некоторых образцах беспилотных разведчиков, летающих мишенях и в авиамоделизме.) Двигатель крепился на двух стойках сверху фюзеляжа.

ФЮЗЕЛЯЖ состоял из 6 отсеков (разбирался на 4 агрегата). В носовой части, выполненной из дерева с дюралевой обшивкой, размещались измеритель дальности и магнитный компас. Специальный счётчик считал количество оборотов ветряка — оно пропорционально пройденному пути. При достижении заданной дальности (которая устанавливалась перед стартом) выдавался сигнал на остановку двигателя и перевод руля высоты на пикирование. В головную часть выводились контакты электровзрывателя.

Во втором отсеке, выполненном из стали, размещалась боевая часть фугасного действия. Длина отсека — 1275 мм, наибольший диаметр — 850 мм. БЧ содержала от 700 до 1000 кг взрывчатого вещества и снаряжалась электрическими и ударными взрывателями, что позволяло надёжно поражать цель. Взрыватели приводились в рабочее состояние после прохождения заданного участка пути. В конце войны встречались БЧ, корпус которых был выклеен из нескольких слоёв деревянного шпона.

Третий отсек занимал топливный бак, который вмещал 550–640 литров бензина. Он делался из стального листа толщиной 2,5 мм и двух сферических днищ. В бак вваривалась труба, к которой крепились крылья, а к трубе приваривались два кронштей-

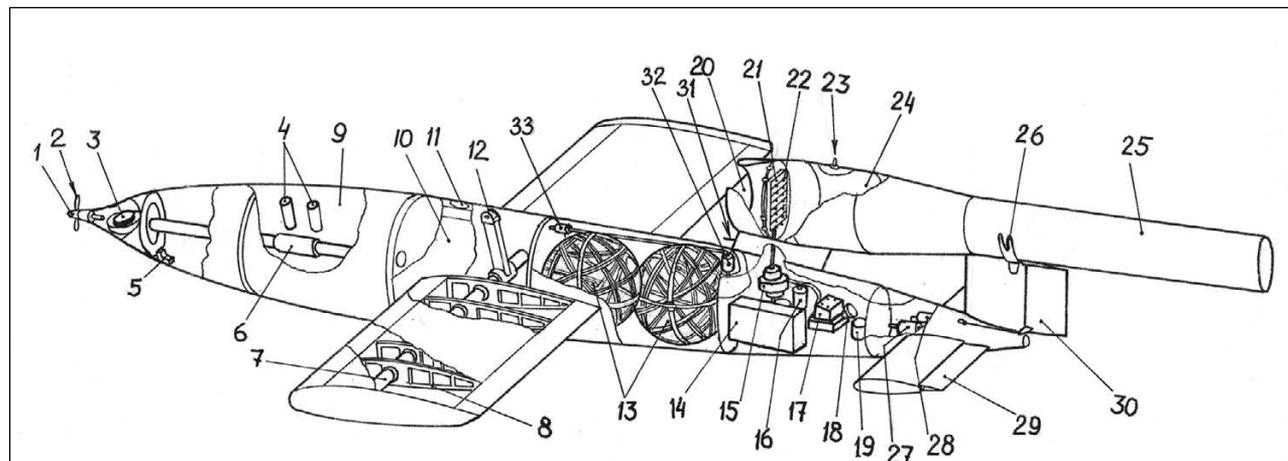


Рис. 22. Компонка самолёта-снаряда Fi-103 (V-1).

1 – Датчик импульсного включения взрывателя. 2 – Ветряк прибора дальности. 3 – Магнитный компас. 4 – Взрыватели верхние. 5 – Взрыватель нижний. 6 – Главный электровзрыватель. 7 – Трубочатый лонжерон крыла. 8 – Нервюра. 9 – Отсек с взрывчатым веществом. 10 – Бак с горючим. 11 – Заливная горловина горючего. 12 – Узел подвески к самолёту. 13 – Баллоны со сжатым воздухом. 14 – Электрическая батарея. 15 – Топливная арматура. 16 – Топливный фильтр. 17 – Главный гироскоп. 18 – Барометрическое устройство управления по высоте. 19 – Вспомогательный гироскоп. 20 – Воздухозаборник двигателя. 21 – Клапанная решётка. 22 – Топливные форсунки. 23 – Свеча зажигания. 24 – Камера сгорания. 25 – Выхлопная труба. 26 – Заднее крепление двигателя. 27 – Пневмопривод руля высоты. 28 – Пневмопривод руля направления. 29 – Руль высоты. 30 – Руль направления.



V-1, сбитый над Францией. Боевая часть разрушилась при падении. Видна передняя стенка топливного бака.

на, которые держали узел подвески к самолёту (сверху) и опору ведущего механизма катапульты (снизу отсека).

Четвёртый отсек занимали два сферических стальных баллона со сжатым воздухом, подкреплённых проволоочным бандажом. Здесь же размещалась арматура двигательной установки. Сжатый воздух использовался для вытеснительной подачи топлива, вращения гироскопов, работы пневмоклапанов и рулевых машинок.

Пятый отсек имел тонкую стальную обшивку и несколько шпангоутов и вмещал в себе регулятор подачи горячего, счётчик числа оборотов ветряка, аккумуляторную батарею, главный и вспомогательный гироскопы, барометрический регулятор скорости и высоты полёта. На вершине отсека крепилась стойка двигателя. Шестой отсек нёс стабилизатор, киль, а внутри — рулевые машинки рулей высоты и направления.

КРЫЛО свободонесущей конструкции состоит из трубчатого лонжерона, набора нервюр, носового и хвостового стрингеров, а также обшивки из стальной жести. Элероны отсутствовали. Размах крыла — 5,3 м. Более поздние версии V-1 имели крыло цельнодеревянной конструкции с размахом 5,7 м.

Вертикальное оперение состояло из двух частей: задняя часть несла руль поворота и узел крепления двигателя, а передняя также служила опорой для ПуВРД, и на ней крепилась трубка ПВД для регулятора скорости и высоты полёта. Через переднюю стойку проходили трубка подачи топлива и электропровод к свече зажигания.

СТАБИЛИЗАТОР имел лонжерон, нервюры и обшивку из стальной жести. Рули выполнены из листового дюралю.

Общие технические данные приведены в табл. 1.7.

Таблица 1.7. Основные данные самолёта-снаряда Фау-1

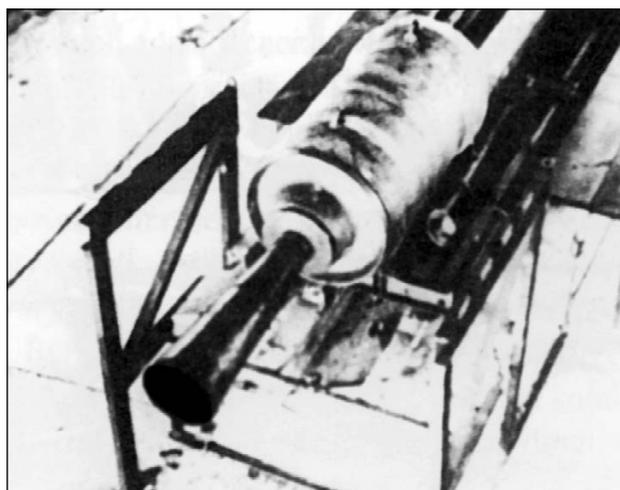
Общая длина снаряда, м	7,75
Размах крыльев, м	5,3 (5,7)
Мах-диаметр фюзеляжа, м	0,85
Высота, м	1,55
Вес стартовый, кг	2180
Вес боевого заряда, кг	700...1000
Заправка топливом, л	550...640
Тяга двигателя, кН	2,35...3,29
Время работы двигателя, час	0,5...1
Скорость полета, км/ч	540...650
Дальность стрельбы, км	250...370

ЛЁТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ САМОЛЁТА-СНАРЯДА Фау-1

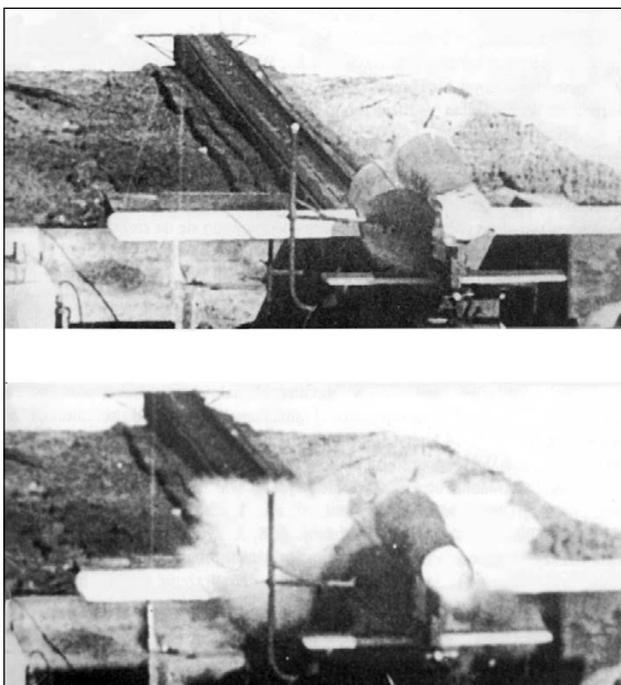
Программа полёта самолёта-снаряда V-1 задавалась на земле и не могла быть изменена в полёте (хотя есть данные, что некоторые V-1 снабжались системой радиоуправления). Курс снаряда в подавляющем большинстве случаев оставался постоянным в течение всего полёта и контролировался совместно компасом и гироскопическим автопилотом. Высота полёта задавалась в пределах 200...3000 м и контролировалась анероидной коробкой. Она же ограничивала скорость полёта, которая составляла 540–565 км/ч, а в последних версиях снаряда — с деревянными крыльями и уменьшенным зарядом — 645–765 км/ч. 2 февраля была достигнута рекордная скорость — 800 км/ч. Одновременно с этим выросла дальность полёта с 240–260 до 370 км. Точность попаданий характеризуется такими данными: 80% долетевших до цели V-1 попадали в круг диаметром 13 км. Некоторые V-1 снабжались радиомаяками, которые помогли отследить трассу полёта и места падения снарядов.

Запуск снарядов осуществлялся с наземной катапульты длиной 50 м и установленной под углом 5...7° к горизонту. Был возможен также запуск с самолёта. Катапульта представляла собой два рельса, по которым скользил снаряд, а между ними находился цилиндр с прорезью, которая закрывалась специальными пластинами. В цилиндре двигался поршень с выступом, за который цеплялся самолёт-снаряд. Поршень со снарядом разогнался под действием пара газа, образующегося от разложения перекиси водорода в специальном реакторе. Перекись водорода и катализатор — перманганат натрия — в эксплуатации опасны. Они агрессивны к органике и могут самовоспламеняться. Первоначально предполагалось использовать для ускорения РДТТ, но это решение почему-то не пошло. В целом конструкция была весьма громоздкой, неманевренной и уязвимой (американцы проблему старта решили намного изящней — с использованием РДТТ).

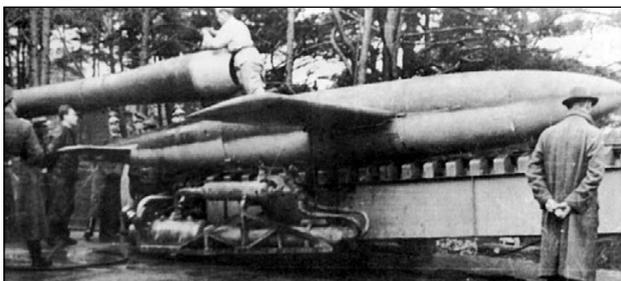
Обучение персонала обращению с новым оружием проводилось на полигоне около Близны в Польше. Место падения снарядов находилось в районе Пинских болот, где был построен наблюдательный пункт. О существовании снарядов Фау-1 советские специалисты узнали, по-видимому, раньше союзников. Возможно, что готовые образцы (или их части), потерянные фашистами в Пинских болотах, были подобраны польскими партизанами и какими-то неизвестными путями переданы советским компетентным органам, что позволило КБ Янгеля



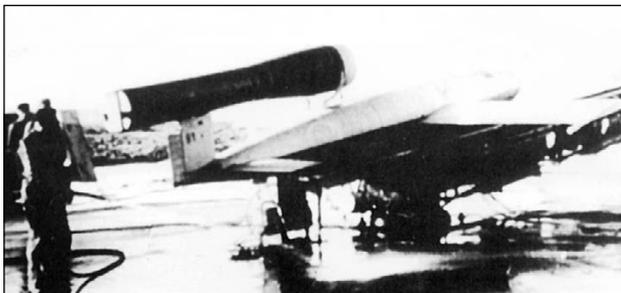
Ракетный ускоритель первоначально предполагалось использовать для запуска Fi-103 с катапульты.



Fi-103 готов к взлёту и в момент старта. Слева от снаряда видна «кабель-мачта», через которую на борт передаются команды, необходимые для взлёта. При взлёте видны клубы пара, вырывающиеся через уплотнения цилиндра.



Подготовка Fi-103 к пуску на полигоне «Цемпин». Видны некоторые агрегаты катапульти: баки с перекисью водорода и катализатором, реактор и др.



Прототип Фау-1 установлен на катапульту и готовится к запуску. Обратите внимание на «короткий» двигатель. На сопле установлена заглушка. Солдат из шланга поливает бетон водой, нейтрализуя протечки перекиси водорода, которая используется в катапульте.

(первоначально входившему в состав КБ Поликарпова) начать подобные работы.

Союзники узнали о том, что Пенемюнде является важным военным объектом, весной 1942 г. командование английских ВВС часто посылало свои разведывательные самолёты в этот район Балтики, но, чтобы не выдать немцам своих намерений, они фотографировали всё побережье от Киля до Ростoka. Однажды один из лётчиков вернулся с фотоснимком, на котором был изображён небольшой самолёт, установленный на наклонной пусковой установке. Это был первый вариант снаряда Фау-1.

В это же время до союзников начали доходить рассказы рыбаков с расположенных в южной части Балтики шведских и датских островов. Рыбаки говорили, что видели устройства, летающие по воздуху с большой скоростью и производящие в полёте странные дребезжащие звуки. Несколько позже американские и английские лётчики сообщили об усиленном строительстве на побережье Ла-Манша странных сооружений, напоминавших по форме лыжи; все они, казалось, были ориентированы в сторону Лондона. Это были первые варианты стартовых позиций для Фау-1.

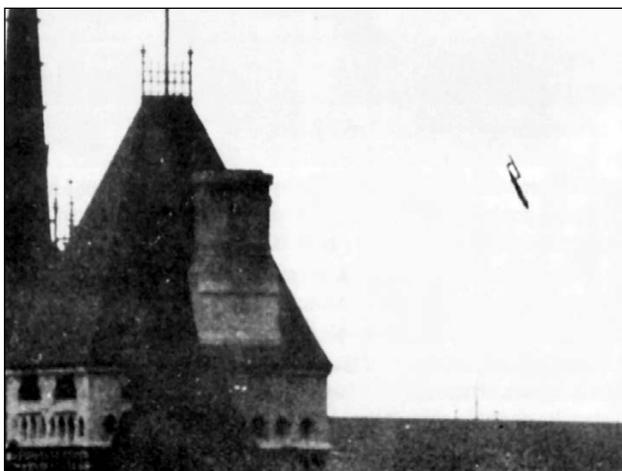
Для использования нового оружия был создан специальный 155-й полк W под командованием полковника Вахтеля, который после многочисленных отсрочек из-за различных технических и организационных проблем начал готовиться к первому удару по Англии. В своих планах немецкое руководство предполагало запускать 6000 снарядов V-1 в день. Первый налёт решили провести 12 июня 1944 г. запуском 78 снарядов. Вечером 12 июня немецкие дальнебойные пушки начали обстрел английских городов Мэйдстон, Отам и Фолкстоун через пролив Ла-Манш, с целью отвлечь внимание англичан от подготовки к запуску Фау-1. В 4 часа обстрел прекратился, но массивно запустить V-1 не удалось. Сказывались технические недостатки и сложность нового оружия. Был отдан приказ запускать снаряды по мере готовности. 13 июня в разное время удалось запустить только 10 самолётов-снарядов, из них пять взорвались сразу же после старта, а шестой предположительно над Ла-Маншем, однако четыре достигли Южной Англии.

Наблюдательный пункт в Кенте первым заметил странный самолёт, издававший резкий свистящий звук и испускавший яркий свет из хвостовой части. Он пролетел над Кентом и упал в Соунскоуме в 4 часа 18 минут, взорвавшись с оглушительным звуком. В течение следующего часа ещё три таких самолёта упали на британские города, причем в Бетнал-Грине было убито 6 и ранено 9 человек; кроме того, был разрушен железнодорожный мост.

Это было начало так называемого «Роботблиц» — войны механизмов (обстрел Англии снарядами V-1 и V-2). Первая атака с немецкой точки зрения окончилась провалом: массивного удара не получилось, ущерб, нанесённый противнику, небольшой, фактор внезапности утерян. По этим фактам была принята попытка начать расследование против руководства полка, но оно было закрыто. Следующая атака была назначена на 15 июня 1944 г.

На этот раз устранили выявленные недостатки и подготовились значительно лучше. Атака началась 15 июня в 22 часа залпом из 55 снарядов, а затем до полудня 16 июня велся беглый огонь (по мере готовности ПУ и снарядов). За это время было запущено 244 Фау-1, из них 45 разбились сразу после старта, а около 150 было потеряно в системе ПВО Лондона.

Самолёт-снаряд был новым оружием, условия применения и эффективность которого были не известны. С одной стороны, достаточно высокая скорость (в сравнении с бомбардировщиком) и малые размеры делают V-1 сложной целью для истребителей и артиллерии ПВО. С другой стороны, прямолинейный полёт на постоянной высоте, а также след, который оставлял



На кого бог пошлёт... Фау-1 за мгновение до падения. Если сработает взрыватель – задача будет выполнена.

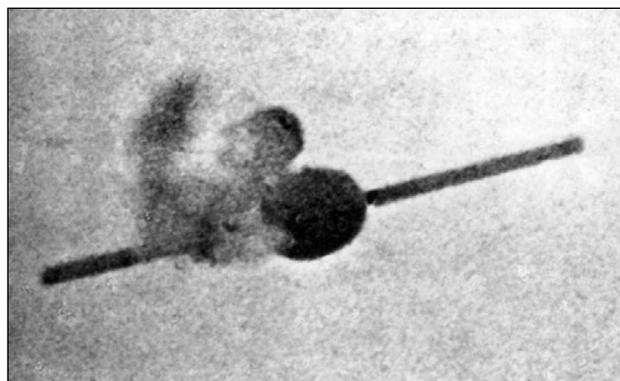
за собой Фау-1: днем — в виде дыма, а ночью — в виде огня, вырывающегося из сопла, упрощали задачу борьбы с ними. Благодаря характерному звуку люди знали о приближении снаряда и укрывались в убежищах, что снижало потери. Боевое использование V-1 можно разделить на три этапа.

Первый этап — с 13 июня по 5 сентября 1944 г. В это время самолёты-снаряды запускались с наземных ПУ, размещённых в Северной Франции. Этот способ практиковался до захвата союзниками районов стартовых позиций.

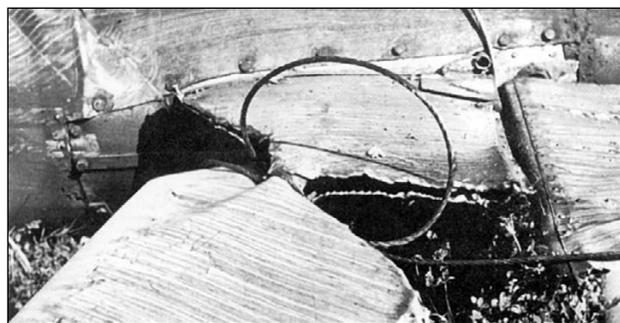
Второй этап — с 16 сентября 1944 г. по 14 января 1945 г. После утраты стартовых позиций во Франции немцы не успевали строить новые, в результате чего были вынуждены наносить удары по Лондону с помощью V-1, запускаемых с борта самолётов He-111.

Третий этап — с 5 по 29 марта 1945 г. В это время немцы продолжали наносить удары по Великобритании с вновь построенных стартовых позиций, расположенных в Голландии. Подверглись атакам объекты в Бельгии, в частности Антверпен.

Наиболее сильные удары проводились на первом этапе, когда за сутки запускалось до 120 снарядов, однако потеря



Кадр фотопулемёта. Очередь с британского истребителя поразила Фау-1.



Фау-1, запутавшийся в тросе аэростата заграждения.

баз во Франции и Голландии вынудила немецкое руководство использовать бомбардировщики He-111, которые доставляли V-1 в район, близкий к объекту атаки. Этот способ гитлеровцы использовали неохотно, так как он требовал дополнительного привлечения бомбардировочной авиации и приводил к потерям не только V-1, но и самолётов с экипажами. Некоторые данные о боевом применении Фау-1 приведены в табл. 1.8.

Таблица 1.8. Данные о боевом применении Фау-1

ЦЕЛЬ	Количество снарядов		ПОТЕРИ			
	Запущено	Попало в цель	В людях		В строениях	
			Убито	Ранено	Разрушено	Повреждено
Лондон	10492	2419	5717	18037	23 000	100 000
Южная Англия		1115	487			
Антверпен	8690	Нет данных				
Льеж	3141					
Брюссель	151					

По британским данным, 3004 снаряда V-1, запущенные по Англии, потерпели аварии при старте или в полёте, истребители уничтожили 1846, артиллерия ПВО — 1877, на аэростатах заграждения застрял 231 самолёт-снаряд. (Данные приблизительные, разные источники дают разные цифры.)

Снаряд Фау-1 не оправдал возлагавшихся на него надежд — классическая авиация в тот период оказалась эффективнее. Однако идеи и изобретения, заложенные в нём, после войны тщательно изучались и использовались в США и СССР при создании ими своего ракетного оружия. С полным основанием мож-

но сказать, что V-1 — первая крылатая ракета, как мы понимаем этот термин сейчас.

ОКРАСКА самолётов-снарядов V-1 была разнородной. Стандартной окраской был светло-голубой низ и серый верх. Иногда по серой краске наносились пятна неправильной формы тёмно-серого цвета. Был вариант окраски — полностью чёрный матовый на всех поверхностях. Так как различные агрегаты V-1 изготавливались и окрашивались в различных местах, то после окончательной сборки тона одних и тех же красок могли не совпадать.

РАКЕТЫ СЕРИИ «А»

А-1 (Агрегат № 1)

Первая полноразмерная ракета, спроектированная немецкими специалистами в 1933 г. Дорнбергер считал, что ракета должна стабилизироваться вращением. Поэтому было решено создать ракету с вращающейся боевой частью и не вращающимися баками (что-то вроде силового гироскопа). Вращающаяся секция ракеты — 1402 мм, диаметр — 304 мм, взлётный вес — 150 кг. Топливом служили жидкий кислород и спирт общей массой 38,5 кг. Подача была вытеснительной, с помощью сжатого азота. Двигатель развивал тягу порядка 2,9 кН (395 кгс). Камера сгорания в хвостовой части ракеты была встроена в бак с горючим. Вращающаяся часть, выполненная в виде ротора трехфазного электромотора, должна была раскручиваться до максимальных оборотов перед стартом. Ракету А-1 предполагалось запускать вертикально с пусковой направляющей высотой в несколько метров. Работы над ракетой окончились стендовыми испытаниями, в воздух она не поднималась.

А-2

Две ракеты А-2 были готовы к декабрю 1934 г. Они были, в общем, сходны с А-1, только стабилизирующий гироскоп (опять силовой) был перемещен в среднюю часть. Двигатель проработал 16 секунд, за это время ракета набрала высоту 2200 м.

А-3 была создана в 1937 г. Она имела длину 7650 мм, диаметр 760 мм и стартовый вес 750 кг. Запас топлива (жидкий кислород и спирт) составлял 450 кг. Подача топлива была вытеснительной, но в ней использовался жидкий азот, который выпаривался с помощью тепловых сопротивлений. Это позволило снизить вес системы. Двигатель давал тягу 15,4 кН (1570 кгс) в течение 45 секунд. Носовая часть ракеты была заполнена батареями, под ними располагался отсек с приборами, в числе которых были барограф и термограф с миниатюрной автоматической кинокамерой, снимавшей во время полёта их показания. Имелось также устройство автоматической отсеки топлива, управляемое по радио. Ниже отсека с приборами был расположен бак с жидким кислородом, внутри которого помещался меньший

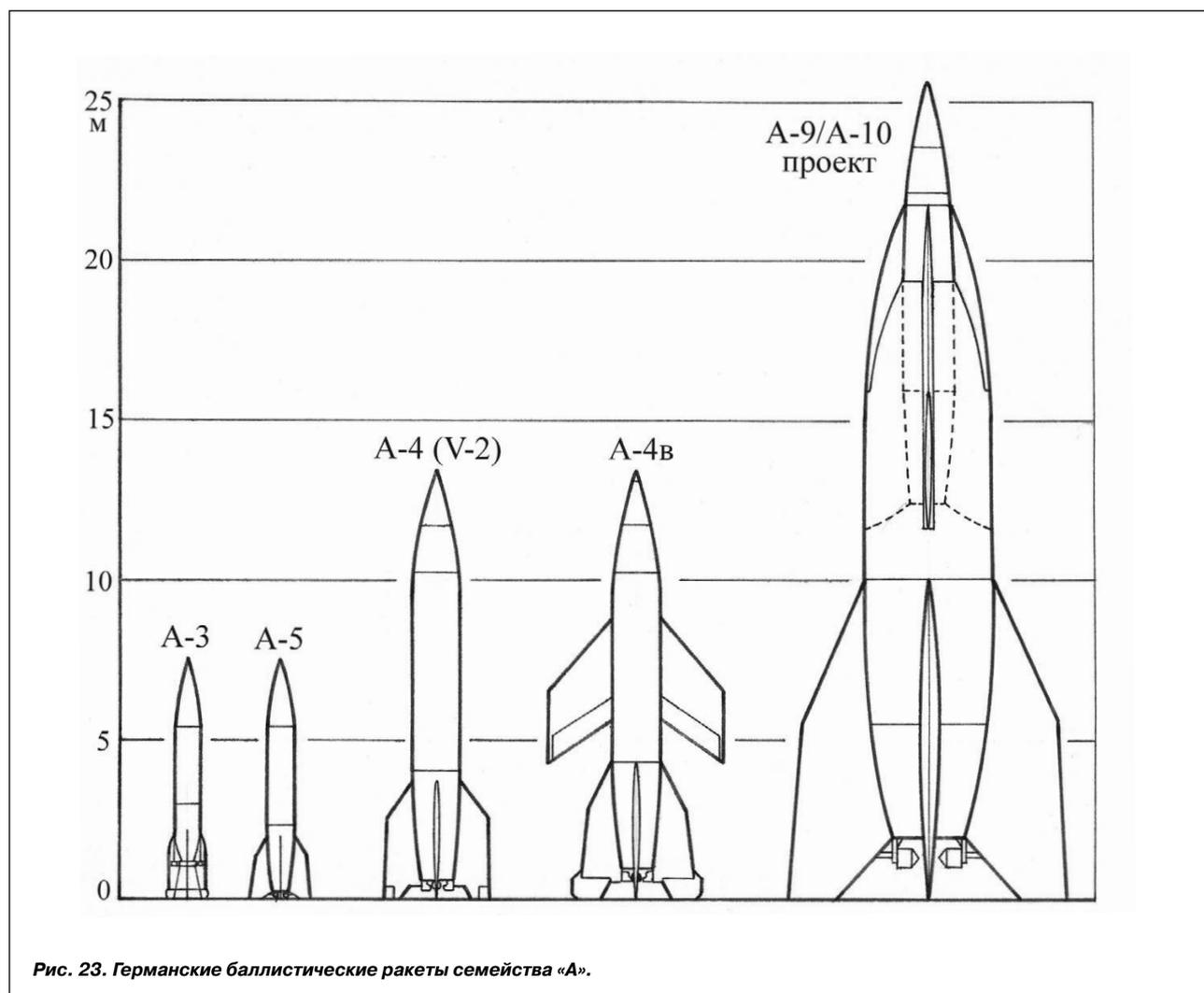


Рис. 23. Германские баллистические ракеты семейства «А».

бак с жидким азотом. Затем шёл отсек с парашютом, потом бак с горючим и, наконец, ракетный двигатель. Четыре пера хвостового оперения крепились своими нижними концами к кольцу из пластмассы диаметром 254 мм.

В ракете имелась гиросtabilизированная платформа с акселерометрами для корректирования ракеты в полёте по тангажу и по курсу, а также электрические сервомоторы и молибденовые газовые рули.

Испытательные запуски трёх ракет А-3 были проведены осенью 1937 г. Силовая установка работала нормально, но система управления во всех трёх запусках не оправдала надежд. Исследования на стендах показали, что газовые рули слишком малы, реакция сервосистемы на сигналы замедленна и что датчики условий полёта и ввод данных в систему управления весьма несовершенны.

А-5

А-5 вобрала в себя весь опыт, полученный при работе над А-3. Она создавалась для отработки конструкторских решений для «большой ракеты» А-4, которая уже разрабатывалась. Корпус ракеты был уменьшенной копией корпуса А-4, что позволяло изучить аэродинамические характеристики «большой ракеты». Длина ракеты была 7650 мм, диаметр 860 мм, взлётный вес 900 кг. Двигатель был такой же, как и у А-3. Главной задачей при создании А-5 была отработка системы управления. Фактически для неё было создано три системы управления, причём все они успешно работали. Первая ракета А-5 была запущена осенью 1938 г., но почему-то без системы управления, и только через год, когда уже шла война с Польшей, первая ракета А-5 взлетела с полным оборудованием и безупречно поднялась на высоту 12 км. Ракета А-5 и её оборудование испытывались как методом подъёма под фюзеляжем самолёта He-111, так и методом сброса с самолёта и, наконец, в ходе реальных огневых пусков.

Всего было сделано 25 пусков ракет А-5; сначала они запускались вертикально, а затем — по наклонной траектории. Все ракеты имели по два парашюта: вытяжной парашют, который мог раскрываться даже на околозвуковых скоростях, и основной парашют, вытягивающийся через 10 секунд после первого. Они уменьшали скорость падения примерно до 14 м/с. Система возвращения ракет на землю с помощью парашютов работала вполне надёжно, поэтому некоторые ракеты удавалось запускать по несколько раз.

А-4 — баллистическая ракета

Ракета А-4 является вершиной в немецких разработках в области ракетной техники. После принятия на вооружение она получила пропагандистское название V-2 (Фау-2) — «Оружие возмездия-2». Английские газеты называли это оружие «Ракетой Гитлера», хотя сам Гитлер ракетой почти не интересовался. Он один раз посетил испытательную базу, потом ему несколько раз докладывали о ходе работ с демонстрацией кинофильма, а незадолго до принятия решения о начале серийного производства он вообще заявил, что ему приснилось, что ни одна ракета А-4 не сможет достичь Англии.

Ракета А-4 состояла из четырёх отсеков:

НОСОВАЯ ЧАСТЬ представляла собой боевую головку весом около тонны. В носу и на дне БЧ располагалась по одному взрывателю. Корпус БЧ был сделан из мягкой стали толщиной 6 мм и имел вес 250 кг. Он наполнялся 750 кг аматолы — взрывчатого вещества, мало чувствительного к нагреву и ударам. Она снаряжалась довольно сложным чувствительным взрывателем, который должен был подорвать БЧ у поверхности земли. Учитывая большую скорость встречи ракеты с землёй, добиться этого

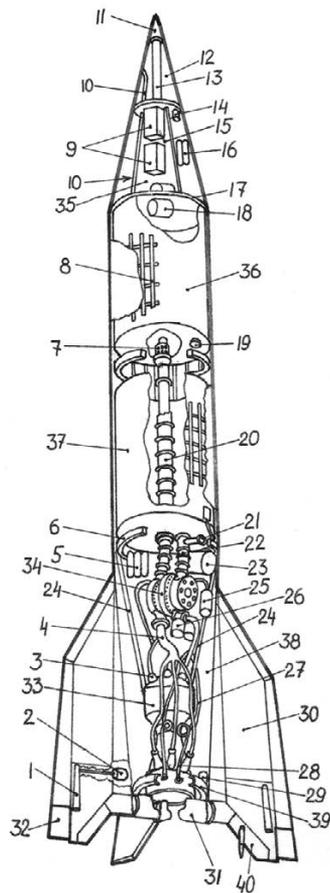


Рис. 24. Компоновка ракеты А-4 (V-2).

1 – Цепная передача к воздушным рулям. 2 – Рулевая машина. 3 – Форкамера ЖРД. 4 – Трубопровод для подачи спирта в камеру сгорания. 5 – Воздушные баллоны пневмосистемы СУ. 6 – Задний силовой шанпоут. 7 – Сервоклапан для спирта. 8 – Корпус топливного отсека. 9 – Приборы системы управления. 10 – Трубопровод наддува спиртового бака. 11 – Наконечник с головным взрывателем. 12 – Боевая часть. 13 – Труба с детонатором. 14 – Донный взрыватель. 15 – Панель из фанеры. 16 – Баллоны для наддува спиртового бака. 17 – Передний силовой шанпоут. 18 – Гиросприборы. 19 – Патрубок слива спирта. 20 – Трубопровод подачи спирта в ТНА. 21 – Заправочный патрубок жидкого кислорода. 22 – Сильфоны на трубопроводах для компенсации тепловых деформаций. 23 – Бак с перекисью водорода. 24 – Рама двигателя. 25 – Бачок с перманганатом (газогенератор расположен сзади). 26 – Главный клапан кислорода. 27 – Трубы подачи спирта для внутреннего охлаждения. 28 – Трубка слива спирта. 29 – Рулевые машины. 30 – Стабилизатор. 31 – Газоструйный руль. 32 – Воздушный руль. 33 – Камера сгорания. 34 – Турбонасосный агрегат (ТНА). 35 – Отсек приборов управления. 36 – Спиртовой бак. 37 – Кислородный бак. 38 – Корпус хвостового отсека. 39 – Рулевое кольцо. 40 – Антенна системы боковой радиокоррекции.

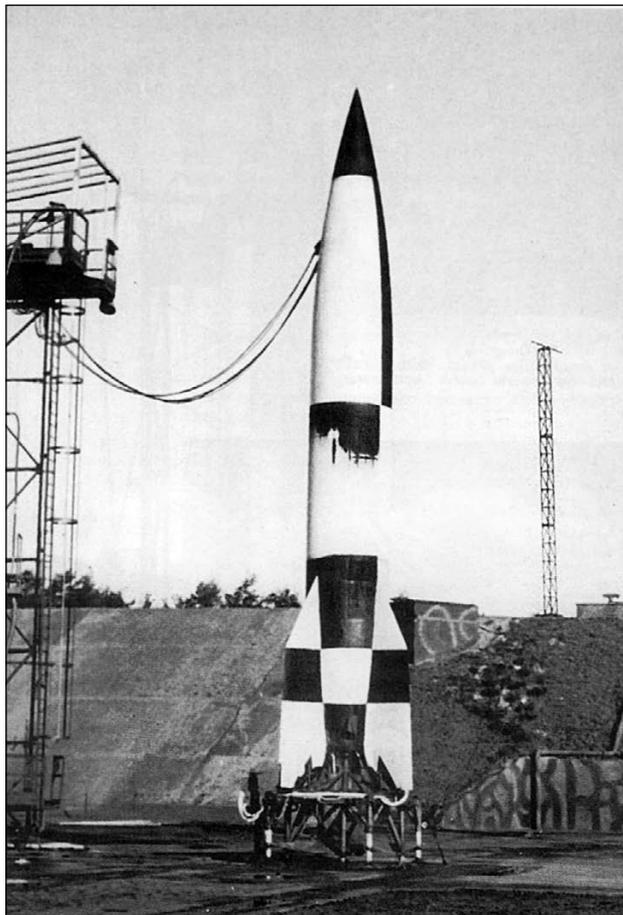
было непросто. Если бы применялся обычный взрыватель, то перед подрывом головка ушла бы глубоко в землю, что снизило бы поражающие факторы взрыва. Отработка взрывателя шла непрерывно в течение всего срока использования Фау-2. Часто отмечались взрывы ракеты вскоре после старта. Часть этих взрывов относят на счёт взрывателя, который срабатывал от вибрации вскоре после снятия предохранителей. В общем, взрыватель — одно из слабых мест ракеты. Головная часть транспортировалась отдельно и устанавливалась на ракету незадолго перед стартом.

ПРИБОРНЫЙ ОТСЕК расположен ниже боевой части. В нём расположены приборы управления, источники питания и баллоны со сжатым воздухом. Общий вес отсека — 480 кг.

ТОПЛИВНЫЙ ОТСЕК — самая объёмистая и тяжёлая часть ракеты. В нём находился бак для спирта (вверху) и бак для жидкого кислорода (внизу). Сухой вес топливного отсека — 742 кг. Основной конструкционный материал — лист из мягкой стали толщиной 0,64 мм. Конструкция сварная и имеет продольный и поперечный наборы из стрингеров и шпангоутов. Сами топливные баки сделаны из алюминиевых сплавов. Спиртовой бак подвешивался к верхнему силовому шпангоуту топливного отсека, а кислородный бак крепился к заднему силовому шпангоуту. Пространство между баками и обшивкой фюзеляжа заполня-

лось для теплоизоляции стекловатой. Такая конструкция называется схемой с подвесными баками. Её применение, а также материал обшивки — сталь объясняют довольно большой вес ракеты и соответственно небольшую дальность (современные ракеты с таким же весом имеют дальность в 2–3 раза больше). Трубопровод спирта проходил через кислородный бак и тоже имел теплоизоляцию. Запас 75%-ного спирта составлял 3834 кг, а жидкого кислорода — 4962 кг. Итого общий запас топлива — 8796 кг.

ХВОСТОВОЙ ОТСЕК представляет собой сварную конструкцию, аналогичную топливному отсеку. На хвостовом отсеке крепились четыре стабилизатора, имевшие каркас из нервюры и лонжеронов, и обшивки. Конструкция оперения — сварная из стали. Внутри отсека располагалась двигательная установка, состоящая из ЖРД, турбонасосного агрегата, баков с перекисью водорода и перманганатом натрия (катализатор для разложения перекиси водорода) и парогенератора. Двигательная установка с помощью моторов крепилась к силовому шпангоуту, находящемуся наверху хвостового отсека. В нижней части отсека находилось рулевое кольцо — силовая конструкция, к которой крепились графитовые газовые рули. Стабилизаторы на концах имели небольшие аэродинамические рули, которые играли вспомогательную роль в управлении. Главное назначение



Один из прототипов А-4 готовится к старту. «Шахматная» раскраска облегчала слежение за ракетой в полёте. Видны стартовый стол, кабель-мачта, а также обвалование стартовой позиции.



А-4 готовится к испытательному полёту. Крышки приборного отсека сняты. Виден белый контейнер, в котором размещены приборы системы управления. Обратите внимание на множество гражданских специалистов, стоящих возле ракеты. Лица, не имеющие повязок, не имеют права находиться на стартовой позиции.



Средние отсеки ракет в сборочном цехе базы Пенемюнде. На переднем плане видны алюминиевые баки для кислорода и спирта, а также трубопровод, с помощью которого проверяется их герметичность. На втором плане баки уже покрыты теплоизоляцией и заключены в обшивку.

стабилизаторов — обеспечить правильную ориентацию ракеты на конечном участке траектории — при входе в плотные слои атмосферы. Общий вес хвостового отсека — 1819 кг.

Общая длина ракеты составляет 14 036 мм, а со штырьковой антенной — 14 300 мм, мах-диаметр корпуса — 1651 мм, размах стабилизаторов — 3564 мм. Сухой вес ракеты — 4008 кг, стартовый вес — 12 805 кг, запас топлива — 8796 кг. Первые семь ракет имели вес примерно на одну тонну больше, чем серийные образцы.

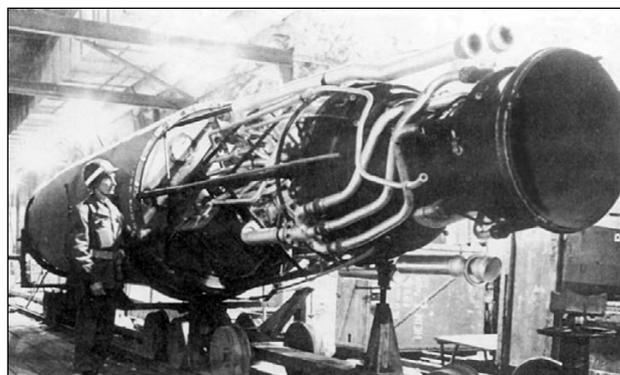
СИЛОВАЯ УСТАНОВКА РАКЕТЫ А-4

Основу силовой установки составляет ЖРД, работающий на 75%-ном спирте и жидком кислороде. Тяга двигателя — 245–307 кН (25–31 т). Первая цифра относится к условиям работы на земле, вторая — на большой высоте. Эффективная скорость истечения — 2000 м/с, температура в камере сгорания — 2000°, секундный расход топлива — 125 кг/с. Давление в камере сгорания — 1,425 МПа (14,5 атм.). Общая длина двигателя — 1725 мм, диаметр камеры сгорания — 940 мм, диаметр критического сечения сопла — 405 мм, а выходного сечения — 735 мм.

При создании двигателя таких габаритов и тяги было сделано много пионерских изобретений, среди них необходимо отметить применение турбонасосного агрегата для подачи компонентов топлива в камеру сгорания; применение охлаждения камеры сгорания одним из компонентов топлива (спиртом); применение плёночного охлаждения для критического сечения сопла и стенок камеры, а также разработка многочисленных клапанов, жиклёров, горловин и редукторов.

Конструкция камеры сгорания и сопла была стальной и имела двойные стенки, между которыми протекал спирт для охлаждения. Камера сгорания была грушевидной формы, на вершине которой располагалось 18 форкамер, которые обеспечивали смешивание и подачу компонентов топлива в камеру сгорания. На внутренней поверхности камеры имелось четыре пояса отверстий (три до критического сечения сопла, один — после) для создания плёночного охлаждения стенок. Вес камеры сгорания двигателя был равен 420 кг.

Интересный эпизод произошел при проектировании турбонасосного агрегата. Однажды, во время совещания со специалистами-«насосниками», Вернер фон Браун изложил им требования к насосу, необходимому для большой ракеты. (Потребные производительность, давление, характер перекачиваемых жидкостей и т.д.) При этом он ожидал бурного обсуждения, возражений и ссылок на технические трудности. Однако аудитория выслушала его на удивление спокойно — оказалось, что один



Силовая установка Фау-2. Можно оценить размеры двигателя. Две трубы сверху — дренаж кислорода и выхлоп ТНА. Рядом с солдатом — реактор или бак катализатора. Снимок сделан американцами на заводе «Дора».

из существующих пожарных насосов имеет требуемые характеристики. Его после соответствующих доработок и применили в ракете.

Турбонасосный агрегат представлял собой единую конструкцию, в которой на одном валу монтировались двухступенчатая турбина, работающая на парогазе, и два центробежных насоса для компонентов. Рабочее давление парогаса — 2,14 МПа (21 атм.), температура — 500°. Мощность турбины при 5000 об/мин — 496 кВт (675 лс), расход парогаса — 1,58 кг/с. Производительность кислородного насоса — 75 кг/с, давление подачи — 2,45 МПа (24 атм.). Производительность спиртового насоса — 50 кг/с, давление подачи — 2,55 МПа (25 атм.). Общий вес ТНА — 160 кг.

Парогазогенератор состоял из бака, содержащего перекись водорода, бачка с раствором перманганата натрия и реактора. С помощью сжатого воздуха, хранящегося в отдельных баллонах, перекись водорода и перманганат подавались в реактор. Там происходило бурное разложение перекиси водорода на водяной пар и кислород с выделением тепла. Образовавшийся парогаз по трубопроводу подавался на турбину ТНА. Вес парогазогенератора составлял 148 кг. Все агрегаты двигателя смонтированы на раме, которая крепилась к нижнему силовому шпангоуту топливного отсека. Вес моторамы составлял 56 кг.

Общая схема силовой установки представлена на рисунке. При запуске силовая установка действует следующим образом. За несколько минут до старта закрываются дренажные клапаны: 24 — кислородного бака, 32 — бака перекиси водорода и 33 — бачка перманганата натрия. Дренажные клапаны закрываются сжатым воздухом, который посылается управляющими электропневматическими клапанами 8 и 59. В баке жидкого кислорода устанавливается и в дальнейшем поддерживается небольшое избыточное давление. Датчиком давления служит реле наддува бака жидкого кислорода 34, управляющее электропневмоклапаном 35, связанным с наземной сетью сжатого воздуха.

Далее система блокируется реле 36 и манометром 56. В случае недостаточного давления в кислородном баке и в магистралях наддува парогазогенератора пуск не состоится.

Следующая команда подаётся на открытие клапана заполнения спиртовой магистрали 18. Это достигается подачей сжатого воздуха от управляющего электропневмоклапана 10. Одновременно подаётся команда на зажигание.

Сжатый воздух через клапаны наддува бачков 37 поступает в бачки 38 с самовоспламеняющимися компонентами и вытесняет их в форсуночную головку зажигания 39. В камере сгорания двигателя образуется зажигающий факел пламени. В момент

воспламенения перегорает магниевая лента, натянутая в камере сгорания. Эта лента включена в цепь, управляющую дальнейшим пуском двигательной установки. В результате перегорания ленты происходит разблокирование системы пуска. Затем электрический ток подаётся на обмотку электромагнита одного из управляющих электропневмоклапанов 13 (на схеме — нижнего). Этот клапан закрывает допуск сжатого воздуха к главному кислородному клапану 15, и сжатый воздух, который ранее запирает главный кислородный клапан, выпускается в атмосферу. Главный кислородный клапан 15 под действием избыточного давления воздуха в баке жидкого кислорода и давления столба жидкого кислорода немного приоткрывается (как говорят, открывается на предварительную ступень), и кислород самотёком (при неработающем насосе ТНА 48) поступает в камеру сгорания. Открытие главного кислородного клапана 15 на предварительную ступень вызывает замыкание электроконтакта, вмонтированного в клапан 15. Благодаря этому ток поступает на электромагнит второго (на схеме — верхнего) управляющего электропневмоклапана

13. Этот клапан действует аналогично электропневмоклапану управления главным кислородным клапаном. Прекращается доступ воздуха в главный спиртовой клапан 14, а имеющийся там сжатый воздух стравливается в атмосферу. Под давлением столба спирта, находящегося в баке и в магистралях, главный спиртовой клапан приоткрывается (открывается на предварительную ступень), и спирт самотёком, при неработающем насосе 49, поступает в камеру сгорания двигателя.

Таким образом, при пуске двигателя сначала открывается главный кислородный, а затем главный спиртовой клапаны. Топливные компоненты поступают в камеру сгорания самотёком, с очень малым расходом, и надёжно воспламеняются зажигающим факелом пламени, созданным зажигающим устройством. Происходит прогрев камеры и усиление интенсивности горения зажигающего факела.

Следующая команда подается на электромагнит главного клапана парогенератора 40, который открывается и через обратные клапаны 41 и 42 пропускает сжатый воздух в бачки

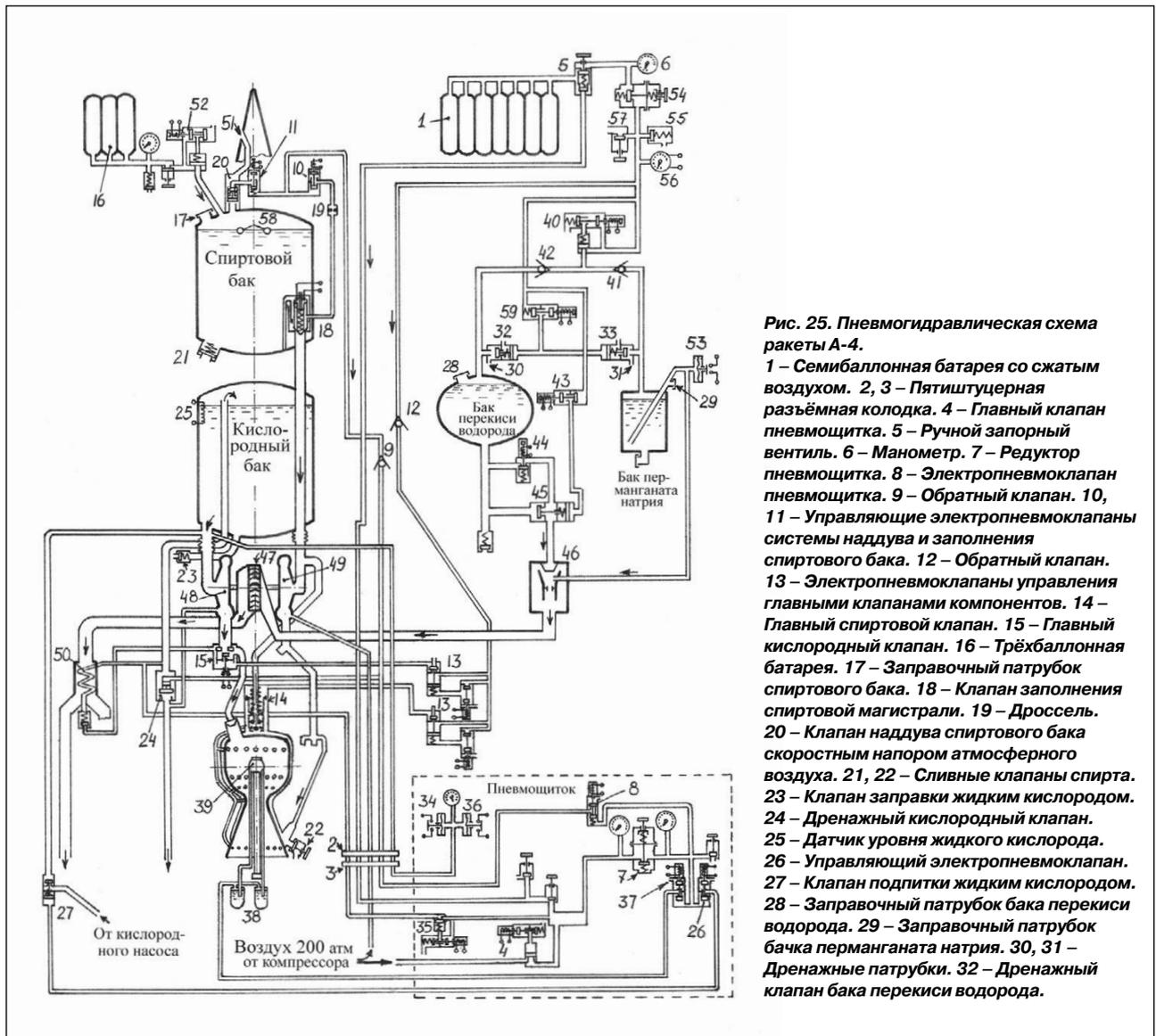


Рис. 25. Пневмогидравлическая схема ракеты А-4.
 1 – Семибаллонная батарея со сжатым воздухом. 2, 3 – Пятиштуцерная разъемная колодка. 4 – Главный клапан пневмошланга. 5 – Ручной запорный вентиль. 6 – Манометр. 7 – Редуктор пневмошланга. 8 – Электропневмоклапан пневмошланга. 9 – Обратный клапан. 10, 11 – Управляющие электропневмоклапаны системы наддува и заполнения спиртового бака. 12 – Обратный клапан. 13 – Электропневмоклапаны управления главными клапанами компонентов. 14 – Главный спиртовой клапан. 15 – Главный кислородный клапан. 16 – Трёхбаллонная батарея. 17 – Заправочный патрубок спиртового бака. 18 – Клапан заполнения спиртовой магистрали. 19 – Дроссель. 20 – Клапан наддува спиртового бака скоростным напором атмосферного воздуха. 21, 22 – Сливные клапаны спирта. 23 – Клапан заправки жидким кислородом. 24 – Дренажный кислородный клапан. 25 – Датчик уровня жидкого кислорода. 26 – Управляющий электропневмоклапан. 27 – Клапан подпитки жидким кислородом. 28 – Заправочный патрубок бака перекиси водорода. 29 – Заправочный патрубок бачка перманганата натрия. 30, 31 – Дренажные патрубки. 32 – Дренажный клапан бака перекиси водорода.

с перекисью водорода и перманганатом натрия. При повышении давления в трубопроводе подачи перманганата (а это свидетельствует о том, что перманганат уже поступает в реактор 46) срабатывает реле давления 53, которое включено в цепь электроклапанов 43 и 44. Клапан 43 управляет работой клапана главной ступени 45.

При замыкании реле 53 тотчас же открывается клапан 44 конечной ступени и клапан 43, управляющий клапаном 45 главной ступени, который открывается через 0,4 секунды после открытия клапана конечной ступени. Расход перекиси водорода через оба клапана 44 и 45 соответствует тяге двигателя на главной ступени (245 кН — 25 т на земле). При закрытом клапане 45 расход перекиси соответствует тяге двигателя на конечной ступени (78,5 кН — 8 т).

Перекись водорода и перманганат натрия поступают в реактор 46, где происходит образование парагаза. Парагазовая смесь поступает к турбине 47, от которой приводятся в движение центробежные насосы 48 и 49. Давление, развиваемое насосами, постепенно открывает главные клапаны компонентов 14 и 15 на полное проходное сечение. В течение нескольких секунд тяга двигателя достигает номинала. Когда возрастающая тяга сравнивается с весом ракеты, происходит отрыв её от стартового стола; при этом разъёмные колодки 2 и 3 разъединяются.

После старта включается программный механизм, который реализует заданную программу полёта. На 40-й секунде полёта выключается клапан 20 наддува спиртового бака скоростным напором атмосферного воздуха, а после отключения двигателя дается команда на электропневмоклапан 52, через который происходит заполнение этого бака азотом из трёхбаллонной батареи 16.

В полёте наддув кислородного бака производится газифицированным кислородом, поступающим из теплообменника 50.

Когда скорость ракеты приближается к заданной, от интегратора перегрузок подается сигнал на электропневмоклапан управления главной ступенью 43, в результате чего закрывается клапан 45 главной ступени. Двигатель переходит на восьмитонную тягу.

По главной команде на выключение двигателя, подаваемой от интегратора, когда скорость ракеты равна заданной, закрывается клапан 44 и парагазогенератор, а вслед за ним и двигатель прекращают работу.

Одновременно:

1. Обесточиваются электропневмоклапаны 13 и сжатым воздухом закрываются главные клапаны компонентов 14 и 15.

2. Обесточивается электропневмоклапан 10. Сжатый воздух через дроссель поступает к клапану заполнения спиртовой магистральной 18 и медленно его закрывает.

3. Открывается электропневмоклапан 52, и сжатый азот из трёхбаллонной батареи поддувает опорожненный спиртовой бак во избежание его смятия при входе в плотные слои атмосферы.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАКЕТЫ А-4

Для того чтобы баллистическая ракета поразила цель, необходимо, чтобы в момент окончания работы двигателя ракета имела заданные координаты, а самое главное, чтобы вектор скорости ракеты имел заданный угол к горизонту (т.н. угол бросания. Для ракеты V-2 это 42–45°). Плоскость, проходящая через вектор скорости и центр Земли (плоскость стрельбы), проходила через цель, и самое главное — чтобы величина скорости была равна заданной. Выполнение этих условий осуществляет система управления.

Система управления ракетой А-4 состоит из трех основных приборов: гироскопа, гироскопического интегратора осевых перегрузок. Исполнительными органами являются рулевые машинки и газовые рули.

ГИРОГОРИЗОНТ предназначен для стабилизации ракеты по углу тангажа. Он же задаёт ракете программу изменения угла тангажа. Гироскоп этого прибора помещен в кардановом подвесе так, что ось вращения ротора горизонтальна и лежит в плоскости стрельбы. Ротор гироскопа является якорем электродвигателя и раскручивается за несколько минут до старта.

После старта, если ось ракеты отклонится от вертикали, ось гироскопа останется неподвижной и на потенциометре возникнет сигнал рассогласования, который после преобразования и усиления воздействует на рулевую машину, которая отклонит рули и вернёт ракету в первоначальное положение. Сразу же после старта включается программный механизм, который состоит из шагового электродвигателя, эксцентрика (который, собственно, и задает программу), ленты и шкива. Шаговый двигатель поворачивает эксцентрик, профиль которого соответствует заданной программе изменения тангажа, а он, в свою очередь, поворачивает потенциометр. В результате поворота потенциометра возникает сигнал рассогласования, который воздействует на рули и поворачивает ракету на заданный угол. Так обеспечивается достижение заданного угла бросания.

ГИРОВЕРТИКАНТ обеспечивает стабилизацию по курсу и крену. Ось ротора расположена перпендикулярно плоскости стрельбы, поэтому гироскоп оказывается нечувствительным к изменению угла тангажа ракеты, но реагирует на повороты по крену и курсовые отклонения. Сигналы с гироскопа снимаются с двух потенциометров, которые воздействуют на рули 1 и 2. Перед стартом ракета выставляется так, чтобы плоскость рулей 1 и 2 совпала с плоскостью стрельбы.

Кроме этих двух приборов, на некоторых ракетах А-4 устанавливалась система боковой радиокоррекции положения плоскости стрельбы. Система боковой радиокоррекции удерживает ракету в равнотангажной зоне, что уменьшает вероятность бокового сноса ракеты. Как уже говорилось, она применялась не всегда, главным образом из-за усложнения всей системы и подверженности радиопомехам.

ИНТЕГРАТОР ОСЕВЫХ ПЕРЕГРУЗОК — третий прибор в системе управления. В ракете V-2 применялись интеграторы двух типов — гироскопический или электролитический.

ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ ИНТЕГРАТОР ОСЕВЫХ ПЕРЕГРУЗОК состоит из гироскопа, ротор которого подвешен в специальной скобе. Перед стартом ось ротора выставляется, перпендикулярно продольной оси ракеты. В момент старта скоба освобождается и на неё начинает действовать момент, который возникает от действия силы тяжести и ускорения ракеты. Под действием этого момента гироскоп начинает прецессировать (вращаться) вокруг вертикальной оси. Количество оборотов внешней скобы интегратора пропорционально набранной ракетой скорости. После заданного числа оборотов внешней скобы кулачок на диске даёт сигнал на перевод двигателя на 8-тонную тягу. Это позволяет точнее зафиксировать момент отключения двигателя после набора заданной скорости и избежать гидравлических ударов в топливной системе ракеты. После того как необходимая скорость будет достигнута, второй кулачок даст сигнал на остановку двигателя. Данный тип интегратора позволял наводить ракету с погрешностью менее 4 км на дальности 300 км.

В более поздних версиях ракеты А-4 применялся ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ ИНТЕГРАТОР ОСЕВЫХ ПЕРЕГРУЗОК.

Он состоял из двух основных частей: первым было устройство для получения постоянного тока пропорционального ускорению, а второй — электролитический элемент для интегрирования полученного таким образом тока.

Первое устройство состояло из магнитоэлектрического прибора с постоянным магнитом и маятником, прикрепленным к катушке. Этот маятник устанавливали так, чтобы он качался под прямыми углами к оси ракеты, и в этом положении его удерживали.

живал против силы ускорения крутящий противодействующий момент, создаваемый катушкой.

Сила тока в катушке точно регулировалась и была пропорциональна ускорению; для интегрирования тока был применен электролитический элемент с двумя серебряными электродами, один из которых был покрыт толстым слоем хлористого серебра. Этот электролитический элемент подготавливали к эксплуатации путем сообщения покрытому электроду отрицательного заряда и пропускания через него тока, соответствующего единице ускорения, в течение известного промежутка времени, что вызывало переход некоторого количества хлористого серебра на непокрытый электрод. Затем полюса переключали, и элемент был готов к действию.

Во время полёта недавно осаженное серебро переходило обратно на электрод с толстым покрытием, причём завершение этой операции отмечалось возрастом Э.Д.С. порядка 1 В, что приводило в действие механизм, прекращающий подачу топлива. Отклонение от цели при применении электролитического элемента считали равным примерно 1,6–2 км.

В заключение нужно отметить, что первоначально для определения скорости ракеты предполагали использовать радиотехническое устройство, основанное на эффекте Доплера. Но от него отказались из-за слабой помехоустойчивости.

Следует также отметить, что разработанная немецкими специалистами принципиальная схема силовой установки и системы управления долгое время сохранялась неизменной на всех советских и американских ракетах, в том числе на первой в мире межконтинентальной баллистической ракете Р-7.

ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО РАКЕТ А-4

Весной 1942 г. первые образцы А-4 были готовы к лётным испытаниям. Самая первая попытка, 18 марта 1942 г., окончилась неудачей — ракета взорвалась на старте. Первый пуск состоялся 13 июня 1942 г. в Пенемюнде. Вот как описывает это событие в своих мемуарах Альберт Шпеер — министр по делам вооружений фашистской Германии: «13 июня 1942 года отвечавшие за производство вооружения для трёх родов войск Вермахта фельдмаршал Мильх, генерал-адмирал Витцель и генерал-полковник Фромм вылетели вместе со мной на Пенемюнде, чтобы присутствовать на таком замечательном событии, как первый запуск баллистической ракеты.

На раскинувшейся посреди соснового леса поляне возвышалось конусообразное сооружение высотой с четырехэтажный дом. Не только мы, но и весь научный персонал ракетного центра, затаив дыхание, ждали результата. Я понимал, что Вернер фон Браун и его сотрудники все свои надежды связывали

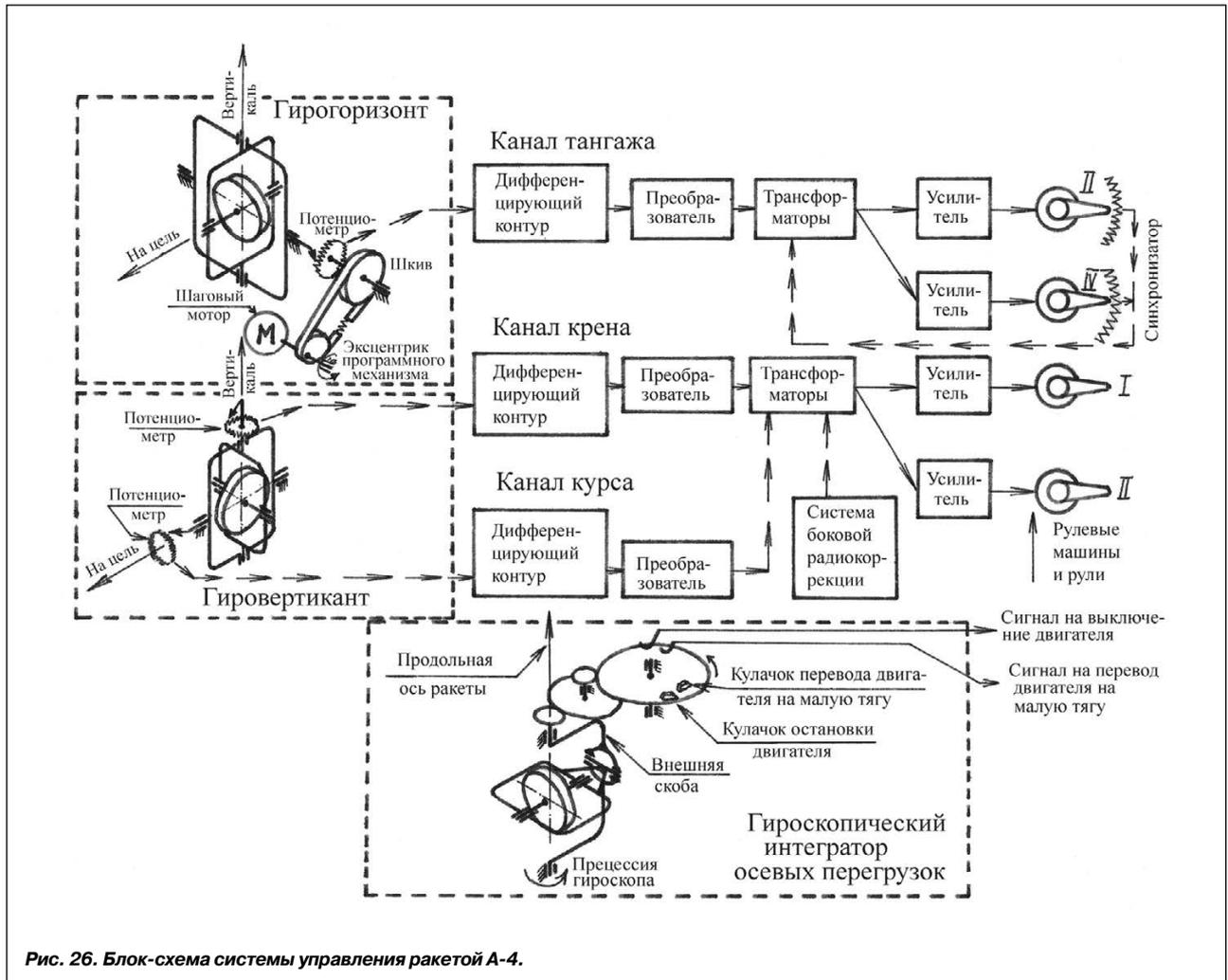


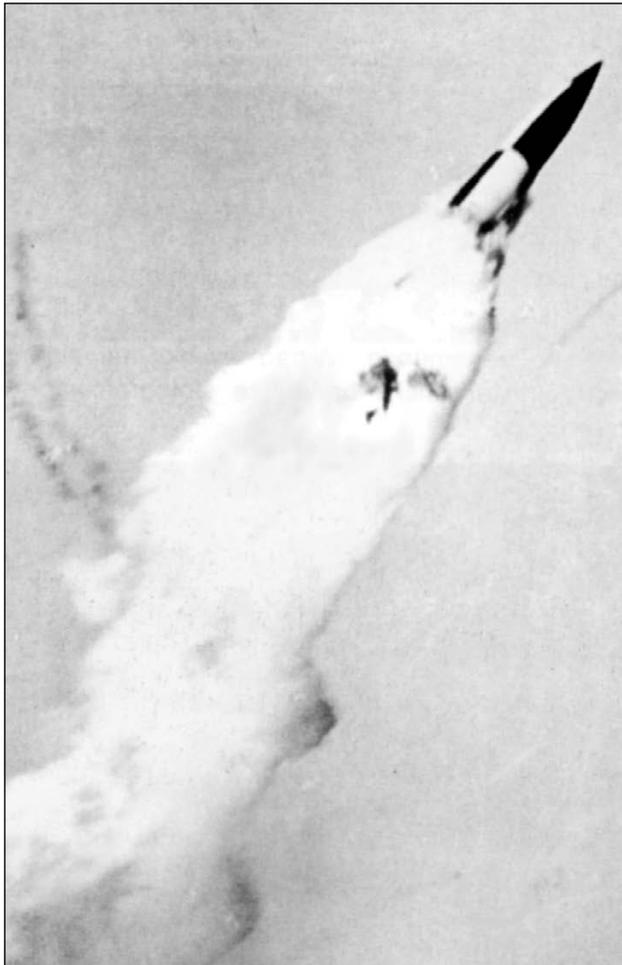
Рис. 26. Блок-схема системы управления ракетой А-4.

с удачным запуском ракеты, и вместе с тем сознавал, что они стремились не столько создать ещё один образец новейшей боевой техники, сколько заботились об ускорении научно-технического прогресса.

Воздух был насыщен спиртовыми парами — верный признак того, что баки с горючим заполнены. Послышался постепенно нарастающий, похожий на рев огромного дикого зверя, гул. Ракета медленно оторвалась от опоры, на какую-то долю секунды застыла в воздухе, словно опираясь на тянувшийся за ней огненный шлейф, а затем мгновенно скрылась в низко нависших над землёй облаках.

Лицо Вернера фон Брауна сияло от счастья, а я всё никак не мог прийти в себя, поражённый той легкостью с какой создатели этого шедевра технической мысли фактически отменили действие всех гравитационных законов.

Специалисты принялись объяснять нам, на какую высоту она поднялась, но уже через полторы минуты вновь послышался дикий рев, а затем грохот взрыва. Как оказалось, ракета упала на землю примерно в километре отсюда. Выход из строя системы управления никак не повлиял на превосходное настроение Вернера фон Брауна. Он по-прежнему от души радовался удачному взлёту ракеты, ибо это, по его мнению, означало решение основной проблемы».



Авария Фау-2 сразу после старта. Очаг пожара — в двигательном отсеке.

К этому необходимо добавить, что первая ракета сразу получила крен и совершала колебательные движения вокруг поперечных осей, а когда при падении она вынырнула из облаков, то была без хвостовых стабилизаторов и летела кувыркаясь.

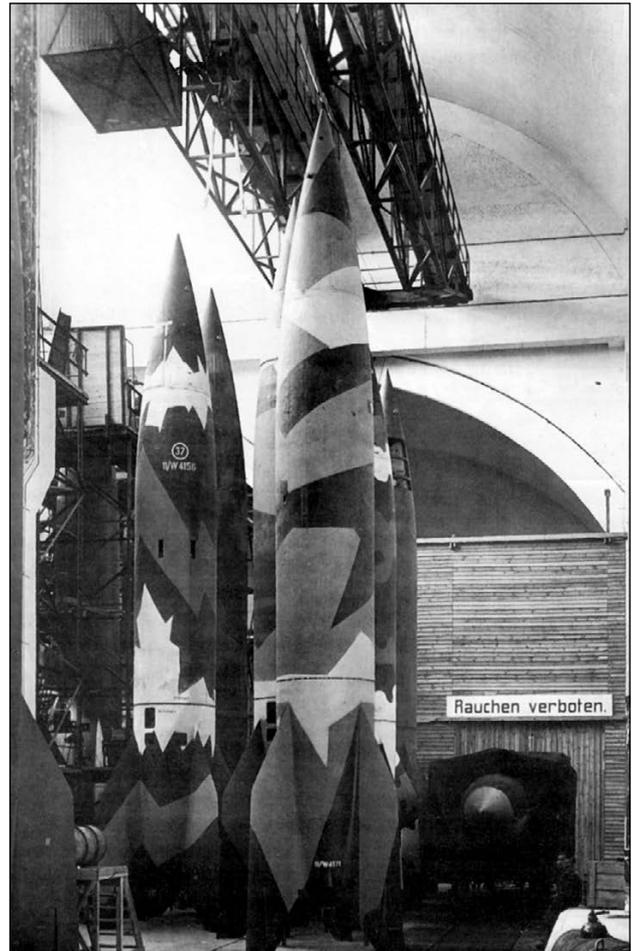
Вторая ракета была запущена 16 августа. Сначала всё шло хорошо, но потом оторвался носовой конус. Двигатель проработал 45 секунд, дальность составила 8,7 км.

После проведенных доработок третий запуск осуществили 3 октября 1943 г. Двигатель проработал 58 секунд, и ракета достигла заданной дальности в 190 км. Это первый удачный запуск.

Об этом Шпеер доложил Гитлеру. Теперь Гитлер проявил бурный интерес к ракетному проекту и, как обычно, не соизмерив свои желания с действительностью, потребовал изготовить для первого боевого применения не менее 50 000 ракет.

Следующие запуски в 1942 г. дали такие результаты: 21 октября — дальность 147 км, плохо работал парогенератор; 9 ноября — вертикальный полёт, высота 67 км, дальность 14 км; 28 ноября — потеряла управление, оторвались рули; 12 декабря — взорвалась перекись водорода.

Ракета постоянно дорабатывалась, достаточно сказать, что за всё время испытаний и серийного производства на ракете было произведено около 60 000 доработок и изменений, хотя сама ракета состояла примерно из 30 000 деталей.



Готовые V-2 ждут отправки на фронт. Обратите внимание на трёхцветный ломаный камуфляж и номера агрегатов, нанесённые на фюзеляже.

Последующие испытания выявили множество дефектов во всех системах ракеты. Иногда ракета разрушалась во время входа в плотные слои атмосферы, на высоте примерно 1,5 км. (Интересно отметить, что во время войны в Ираке также отмечались случаи разрушения ракет «Скад» при подлёте к цели.)

До 9 июня был произведен 31 лётный эксперимент, и только часть из них прошла без замечаний. Тем не менее решение о серийном производстве было принято 26 мая 1943 г., ещё до проведения сравнительных стрельб с конкурентом — Фау-1.

Уже после войны А. Шпеер писал:

«Я не только согласился с этим решением Гитлера (о начале производства А-4. — К. К.), но и горячо поддержал его и тем самым совершил одну из своих самых серьёзных ошибок за время деятельности на посту министра вооружений. Нам следовало бы бросить все силы и средства на производство ракеты класса «земля — воздух».

Производство осуществлялось на базе в Пенемюнде, а затем на подземном заводе в Надерзаксверфене, поблизости от Нордхаузена, в горах Гарца. (Завод «Дора».) До конца 1943 г. было изготовлено 100 ракет А-4, с учётом сделанных в Пенемюнде. К апрелю 1943 г. объём производства достиг порядка 700 комплектов в месяц.

Для изготовления одной ракеты требовалось 12950 рабочих часов и 38 000 марок затрат. В период с 1 января 1944 г. до 28 марта 1945 г. было выпущено 5789 годных ракет, но общее производство было значительно больше, так как большое число ракет (особенно в начале производства) браковалось по разным причинам. (Какой-то процент брака можно объяснить саботажем работающих на заводе заключённых.)

Первые сведения о новом оружии англичане получили ещё во время его испытаний. Дело в том, что в июне 1944 г. одна из ракет V-2, запущенная в Пенемюнде, отклонилась от траектории в сторону Швеции и разрушилась над местечком Кальмар. Шведы заявили немцам протест. Узнав об этом, англичане попросили передать им обломки, что шведы и сделали. Эта ракета была запущена немцами для лётных испытаний системы радиоуправления, разрабатываемой для ЗУРС «Вассерфаль». После старта ракета ушла в облака, и оператор потерял её из вида, а чтобы не допустить падения обломков на свою территорию, он развернул ракету на север.

Английские специалисты смогли воссоздать из обломков конструкцию ракеты А-4, но тот факт, что она имела радиоуправление, ввёл их в заблуждение — они некоторое время считали, что все ракеты V-2 управляются по радио.

Через некоторое время начали поступать агрегаты А-4 из Пинских болот от польских партизан, а потом и сами ракеты начали падать на английскую территорию, и недоразумение рассеялось.

Советские специалисты познакомились с Фау-2 только после войны.

БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ А-4

Для боевого применения V-2 было создано три ракетных полка (в целом 81 пусковая установка) под общим командованием генерала СС Каммлера. Полк делился на подвижные батареи, которые имели по три «мейлervагена», транспортировавших по одной ракете А-4. «Мейлervагены» передвигались с помощью полугусеничного тягача, служившего одновременно для перевозки боевого расчёта установки.

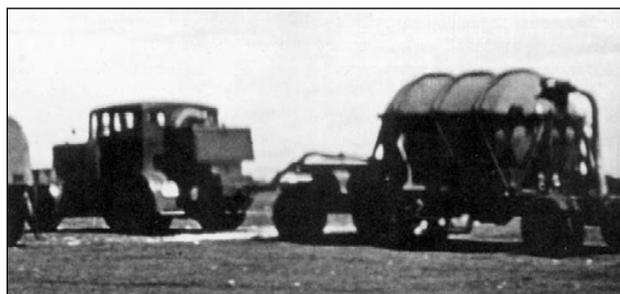
За ракетами следовали три автоцистерны: одна со спиртом для всех трёх ракет, другая — с жидким кислородом для трёх ракет и третья с вспомогательным топливом, жидкостями, воздухом и прочим оборудованием. Кроме того, у батареи имелись электрогенератор на автомашине и передвижная установка для проверки ракеты и управления огнём. Офицерский состав размещался в штабных автобусах.



Боевая Фау-2 с помощью козлового крана устанавливается на тележку. Видны траверса и ремни, с помощью которых выполняется подъём. На переднем плане — тягач с отделением охраны. Стартовая команда занята погрузкой.



Один из прототипов А-4 на транспортной тележке.



Прицеп с цистерной для жидкого кислорода. Для спирта и других жидкостей и газов существовали свои прицепы.



Бронированный пункт управления батареями А-4 защищал командиров в случае взрыва ракеты на старте.

Для управления подготовкой к запуску и самим запуском служил созданный на основе бронетранспортёра передвижной командный пункт. Он размещался вблизи от ПУ и мог защитить расчёт в случае аварии при старте.

Для обучения персонала была создана 444-я учебная батарея, которая проводила стрельбы в Польше серийными ракетами. Только 10–12% пусков проходили без замечаний — надёжность ракет была низкой, тем не менее было принято решение об их боевом использовании, так как Гитлер сказал: «Как только мы подвергнем англичан массированному ракетному удару, они тут же прекратят бомбить наши города. Мы избавим тружеников тыла от бед и страданий».

Первые боевые пуски ракет А-4 были выполнены не по Лондону, как многие думают, а по Парижу. 6 сентября 1944 г. в направлении Парижа было выпущено две ракеты Фау-2. Одна из них не долетела до цели, а другая разорвалась в городе, хотя союзники об этом не сообщали.

Следующие две ракеты были запущены 8 сентября по Лондону с перекрестка шоссе на окраине голландской столицы. Первая ракета упала на Лондон в 18 часов 43 минуты, убив троих и ранив 10 человек, вторая — в 18 часов 44 минуты и разрушила несколько деревянных домов, не вызвав человеческих жертв. В течение последующих десяти дней ракеты продолжали падать с интенсивностью не более двух ракет в день.

17 сентября союзники выбросили десант в низовьях Рейна, в результате чего ракетные части были перебазированы на восток, и удары по Лондону временно прекратились. За этот период по Англии было выпущено 26 ракет, причём 13 из них упали внутри Лондонского района обороны.

В литературе указывается разное количество использованных ракет, по подсчётам английских учёных, за семь месяцев немцы выпустили в направлении Лондона по меньшей мере 1300 и по Нориджу около 40 ракет. Из них 518 упало внутри Лондонского района обороны. При этом было убито 2511 человек, ранено 5869 человек. В других районах потери составили 213 человек убитыми и 598 ранеными. «Ракетное наступление» немцев на Англию закончилось 27 марта 1945 г., когда в 16 часов 45 минут последняя ракета упала в районе Орлингтона в графстве Кент.

Кроме того, 65 ракет было запущено по Брюсселю, 18 — по Парижу, 25 — по Лиллю, 5 — по Люксембургу, 11 — по Ремагену, 98 по Льежу и 5 — по Гааге. Но не все ракеты достигли целей. Они терпели аварии на всех участках полёта. Часто бывали взрывы на старте, а также ошибки в наведении. Вот как описывают один



Установка ракеты в стартовое положение. Хорошо видна транспортная тележка и стартовый стол. На заднем плане — цистерна с кислородом.

такой старт голландские граждане, наблюдавшие запуски ракет из Утрехта. Программный механизм ракеты отказал в момент старта. Ракета ушла вертикально вверх, набрала высоту 162 км и рухнула обратно в город, недалеко от места старта.

Последний раз ракеты V-2 были применены во время сражения за Антверпен (главная база снабжения войск союзников в Европе). По этому городу была запущена 1341 ракета. Потери от этих ударов оцениваются в 4092 человека убитыми и 13 172 ранеными.

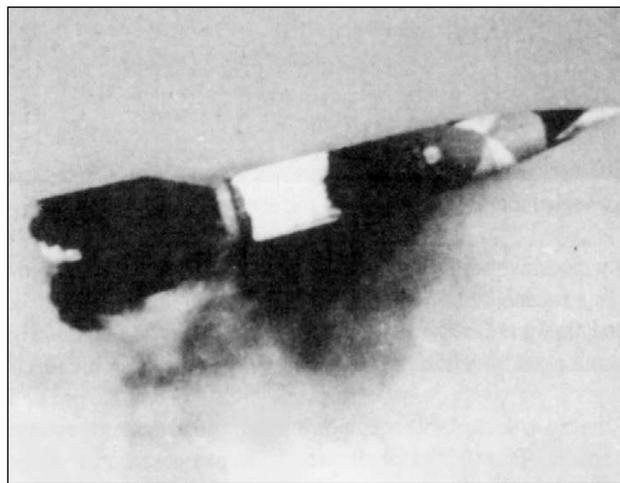
Защиты от атаковавших ракет в то время не было, хотя англичане усиленно искали пути решения этой проблемы. Ни одна из ракет в полёте не была перехвачена, а вот ВВС союзников сообщили об уничтожении 48 ракет на земле, во время их транспортировки или подготовки к запуску.

В целом ракетное наступление не оправдало надежд Гитлера. Даже если бы все 3165 использованных ракет достигли целей, то они доставили бы 3165 т взрывчатки, что соответствует бомбовой нагрузке 800 «летающих крепостей», а в 1944–1945 гг. Германию ежедневно бомбило 4100 самолётов противника.

Кроме того, эффективность V-2 снижалась большим рассеиванием: 11 x 13 км — по немецким данным и 21 x 26 км — по английским. Относиться к этим цифрам следует весьма осторожно. Дело в том, что англичане вели пропагандистскую войну против немцев, а также массированно сливали дезинформацию. Для введения в заблуждения противника и снижения эффективности его ударов в газетах описывались разрушения и приводились списки жертв в тех районах, где ракеты не падали. И в то же время часто замалчивался реальный ущерб от Фау-1 и Фау-2. Это должно было затруднить немцам введение поправок в полётные задания ракет, а также скрывало истинную эффективность нового оружия.

После войны конструкция А-4 тщательно изучалась в СССР и в США. В Америке проводились пуски трофейных немецких ракет, а в СССР копия А-4, под обозначением Р-1, даже была принята на вооружение и некоторое время эксплуатировалась в войсках.

Советская копия А-4 имела обозначение Р-1. Её внедрение проходило не гладко. Интересную мысль высказал один генерал, присутствовавший на испытаниях Р-1 в Капустином Яру. После того как его (и других товарищей) подвели к месту падения ракеты, он сказал: «Вы залили 4 тонны спирта и получили воронку»



Авария А-4. Двигатель потерял тягу.

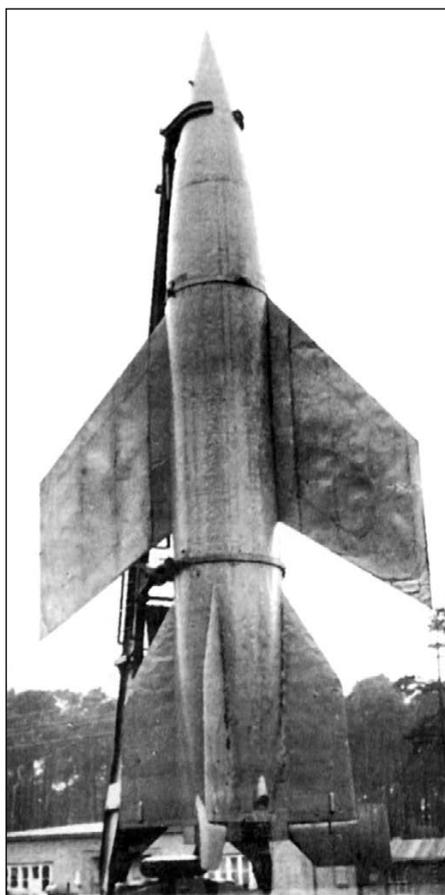
на расстоянии 200 км. Если бы этот спирт вы дали мне, то моя дивизия взяла бы вам любой город на таком расстоянии».

Но, как бы там ни было, А-4 дала толчок к разработке всех последующих баллистических ракет.

Основные технические данные ракеты А-4 (V-2) приведены в табл. 1.9.

Таблица 1.9. Основные данные ракеты Фау-2

Длина, мм	14 300
Диаметр, мм	1651
Размах стабилизаторов, мм	3564
Стартовый вес, кг	12805–12910
Вес боевой части, кг	1000
Вес топлива, кг	8796–8947
Мах скорость, м/с	1520
Мах расчетная дальность, км	380
Мах зафиксированная дальность, км	354



А-4В – единственная попытка модернизировать Фау-2. Видны стреловидные крылья и большие аэродинамические рули на стабилизаторах.

А-4 — единственная попытка модернизации ракеты А-4. Ракета была снабжена стреловидным крылом, которое должно было позволить на заключительном этапе полёта перейти в планирующий режим. Соответственно, дорабатывалась система управления, которая должна была работать и на пассивном участке траектории. Благодаря этому дальность должна была достичь 455–590 км. Всего было испытано две такие ракеты.

При старте 8 января 1945 г. на высоте 30 м ракета потеряла управление и упала на землю. Во время второго запуска, 24 января, старт и большая часть полёта прошли нормально, но в заключительной фазе, при переходе в планирующий полёт, крылья обломились, и ракета упала в море. Несмотря на это, полёт был признан удачным. Дальнейшие работы по этой теме были свернуты.

А-6 — проект этой ракеты остался только на бумаге. На ней предполагалось изучить различные комбинации компонентов жидкого топлива.

А-7 — крылатый вариант ракеты А-5. На ней отработывались некоторые конструкторские решения для проектируемой ракеты А-9. До огневых пусков дело не дошло, однако ракета несколько раз сбрасывалась с самолёта с высоты 12 км для проведения аэродинамических исследований. Работы проводились с 1941 г.

А-8 — разрабатывалась с 1942 г., но так и осталась на бумаге. Разрабатывалась на основе А-4. В качестве компонентов топлива предполагалось использовать азотную кислоту и дизельное топливо.

А-9 — работы над ней начались в 1941 г., но скоро были практически прекращены, т.к. все силы были брошены на отработку ракеты А-4. Ракету А-9 предполагалось использовать в качестве второй ступени системы А-9/А-10. В качестве прототипа для А-9 использовалась ракета А-4.

В замыслах было несколько вариантов:

— Ракета со складывающимся крылом и боевым зарядом. Общая дальность системы должна была быть 4500 км, что позволило бы обстреливать США.

— Ракета со складывающимся крылом, герметичной кабиной для пилота и выпускаемым шасси. Ракета предназначалась для исследований. После полёта пилот должен был посадить ракету на аэродром.

— Ракета с боевой частью и кабиной для пилота. Так как точность системы наведения была невелика, то на конечном этапе полёта пилот-смертник должен был навести свой снаряд на цель.

По проекту А-9, возможно, было построено два-три макетных образца, но работы были остановлены, и все эти идеи остались только в головах конструкторов.

А-10 проектировалась в 1941 г. в качестве первой ступени системы А-9/А-10. Длина ракеты — до 20 м, диаметр — 4,15 м, стартовый вес — 87 т, из них 62 т топлива. Двигатель должен был иметь тягу 1,962 МН (200 т) и время работы 50 секунд. Для повторного использования предполагалось снабдить А-10 большим парашютом. Конечно, это не спасло бы ракету от повреждения, но так предполагалось сохранить хотя бы основную двигательную установку.

Система А-9/А-10 с межконтинентальной дальностью была грандиозным замыслом, но велись ли по нему какие-либо работы, так это вряд ли. Как говорит мой друг Григорий Дьяконов: «Я такие проекты могу выдавать по 3 штуки в день». А через 50 лет кто-нибудь будет копаться в архиве, и скажет: «Какие интересные разработки велись в конце XX века!» Об этой системе (А-9/А-10) стало известно после войны от немецких конструкторов, перебравшихся в США. Им очень хотелось получить там вид на жительство и поэтому было необходимо доказать новым хозяевам свои потенциальные возможности. В результате началась реклама грандиозных проектов, якобы разработанных в Пенемюнде. В дальнейшем эта информация прокатилась по многим научно-популярным изданиям. Данная работа — не исключение.

ПРОТИВОТАНКОВЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РЕАКТИВНЫЕ СНАРЯДЫ

X-7 ROTKÄPPCHEN («Красная шапочка»)

Проектирование ПТУРС X-7 было начато доктором Крамером в 1943 г. Многие конструкторские решения были заимствованы от авиационной ракеты X-4, которая к тому времени была достаточно отработана и являлась вершиной в развитии тактического ракетного оружия.

ПТУРС X-7 представляла собой маленький самолёт с крылом небольшой обратной стреловидности. На концах крыльев находились катушки с проводами, закрытыми обтекателями. На удлинённой балке крепилось хвостовое оперение, состоящее из стабилизатора и двух килей. Орган управления (интерцептор) располагался только на хвостовом оперении. Диаметр корпуса — 140 мм, длина — 790 мм, стартовый вес — 9,2 кг.

Корпус ракеты делился на три отсека. В переднем находилась кумулятивная БЧ весом 2,5 кг с взрывателем, которая могла пробить броню толщиной до 200 мм. Далее следовал приборный отсек общим весом 0,9–1 кг, в котором находились: гироскоп с приводом от пороховых газов, коммутатор, поляризованное реле и рулевая машинка, которые приводились также пороховыми газами.

Управление осуществлялось по командам, передаваемым по стальным проводам диаметром 0,18 мм. Ракета во время полёта вращалась, что позволяло построить управление по двум осям с использованием одного интерцептора. В зависимости от того, когда сигнал подавался на интерцептор, он выполнял функции руля высоты (когда крен снаряда был 0°), или руля поворота (при крене, в процессе поворота — 90°). Такое решение упрощало систему и делало её более надёжной.

Оператор следил за ракетой и целью и совмещал их, подавая команды на ракету. Слежение осуществлялось визуально или с помощью оптических приборов.

Заднюю часть корпуса занимал двигатель твёрдого топлива фирмы WASAG. РДТТ имел обозначение 109–506 и содержал 3–3,5 кг топлива и имел две ступени тяги. Шашка из быстрогорящего пороха давала стартовую тягу 676 Н (69 кг) в течение 2,5 секунды, а затем медленно горящая шашка давала тягу 49 Н (5 кг) в течение 8–8,5 секунды. Скорость ракеты составляла 98–100 м/с и дальность 1200 м.

На фирме «Рурсталь Бракведе» было сделано порядка 300 штук этих ракет. Часть из них была испытана. Проводились даже стрельбы с самолёта Fw-190, но без особого успеха. Часть неиспользованных ракет после войны попала в руки союзников и стала прообразом для создания ПТУРС первого поколения.

RUMPELSTILZCHEN

Разрабатывался фирмой AEG. Интересной была система управления с помощью световых лучей, которые модулировались четырьмя разными частотами. К испытаниям было подготовлено порядка 100 таких ракет, но ещё до окончания доводочных работ проект был закрыт.

PFEIFENKOPF

Проектировалась в 1944 г. и должна была иметь телевизионную головку для слежения за целью типа Falke. Изображение передавалось на экран, который находился перед оператором, а он по этому изображению давал команды на изменение траектории полёта ракеты.

Испытания проходили в конце 1944 г. в Штутгарте и достигли определенных успехов: ракета весом 25 кг летела со скоростью 105–107 м/с на дальность 1000 м. В начале 1945 г. работы были прекращены.

STEINBOCK («Козерог»)

Последний известный проект ПТУРС. Он имел концепцию, подобную предыдущим. Система управления должна была иметь инфракрасную головку самонаведения. Неизвестно, был ли изготовлен хотя бы лабораторный образец.

Фирма BMW начала первые работы над ПТУРС в 1941 г., но тогда эти работы закрыли по причине ненужности. Это не удивительно, ведь тогда танки Вермахта вели победоносное наступление на всех фронтах, а ПТУРС — оружие главным образом оборонительное. А когда волна покатилась в обратную сторону, немцы просто не успели создать противотанковое управляемое оружие.

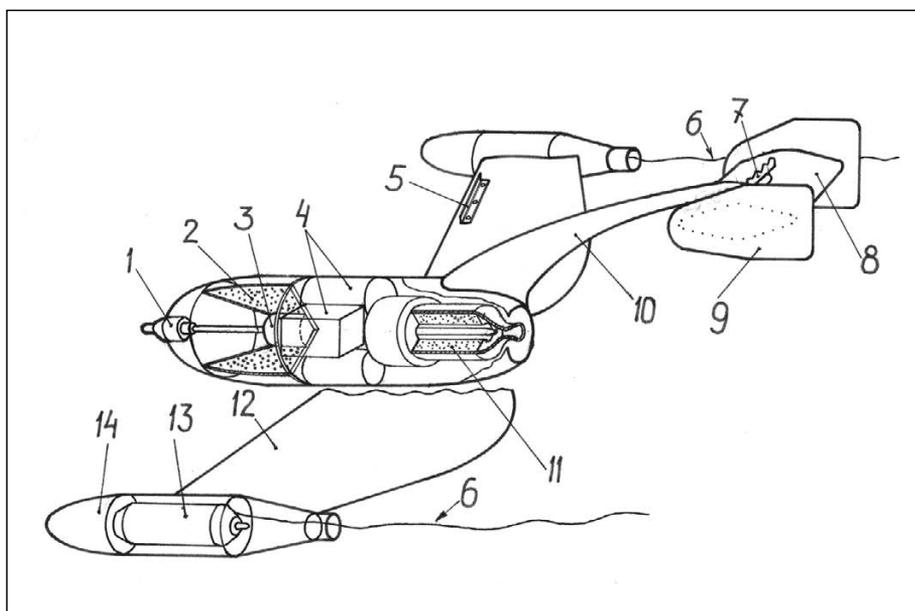


Рис. 27. Пневмогидравлическая схема ракеты А-4.

Компоновка ПТУРС X-7.

- 1 – Ударный взрыватель. 2 – Заряд ВВ. 3 – Детонатор. 4 – Аппаратура управления.
- 5 – Интерцептор, обеспечивающий вращение снаряда. 6 – Провод системы управления.
- 7 – Подвижный сплойер, обеспечивающий управление по курсу и высоте.
- 8 – Стабилизатор. 9 – Киль. 10 – Хвостовая балка. 11 – Твёрдотопливный двигатель.
- 12 – Крыло. 13 – Катушка с проводом. 14 – Обтекатель катушки.

1.5. Япония

Япония начала работы над ракетным оружием позже других воюющих стран. (Первые японские РС были применены в июле — августе 1944 г.) Из-за этого к концу войны характеристики японских ракет были значительно хуже, чем у союзников.

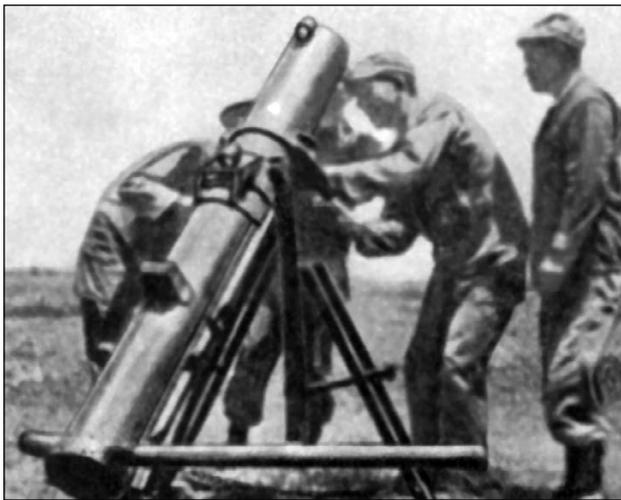
Отличительной чертой японского ракетного оружия являлись:

- стабилизация вращением;
- применение крупных калибров;
- использование в качестве боевых частей авиационных бомб.

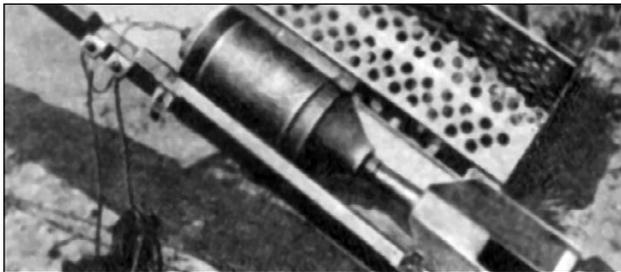
В качестве пусковых установок использовались примитивные, часто деревянные конструкции. Исключение составляет установка для запуска 203-мм ракет, которая напоминает одностольный миномёт.

203-мм ракета имела стартовый вес 90 кг, вес топливного заряда — 8,1 кг, максимальную дальность стрельбы — 1800 м.

203-мм модифицированная боевая ракета, вес 80 кг, вес топливного заряда 11,7 кг, соответственно дальность возросла до 4000 м.



Пусковая установка для ракеты калибром 203 мм, весом 90 кг. Ни о какой залповой стрельбе с таким оружием речи быть не может.



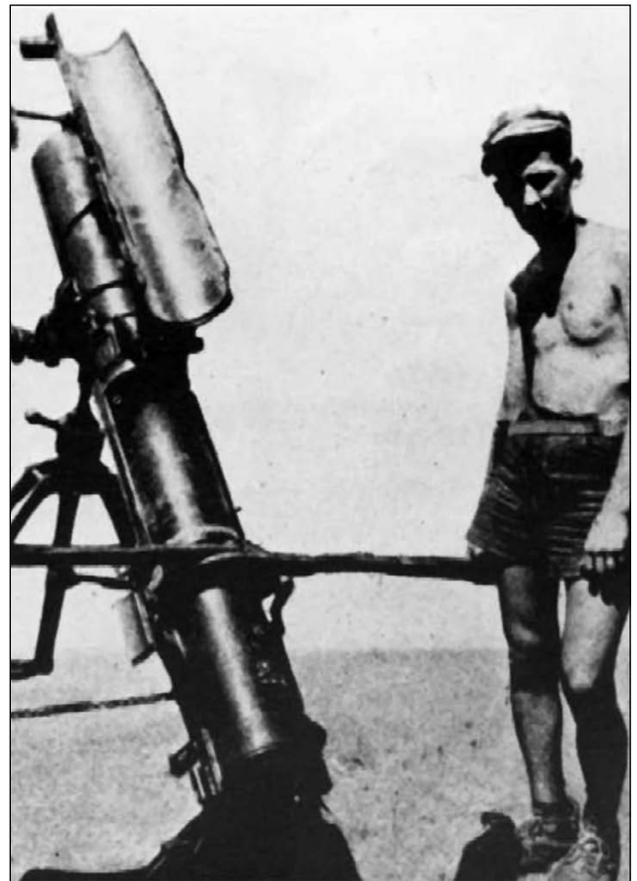
Ракета кал. 203 мм, весом 47,5 кг применялась для борьбы с танками и запускалась с упрощённых деревянных лотков. Видны провода системы электрозапуска.

203-мм противотанковая ракета имела меньший стартовый вес — 47,4 кг, а вес топливного заряда достигал 4,8 кг. Дальность прицельной стрельбы — 500 м.

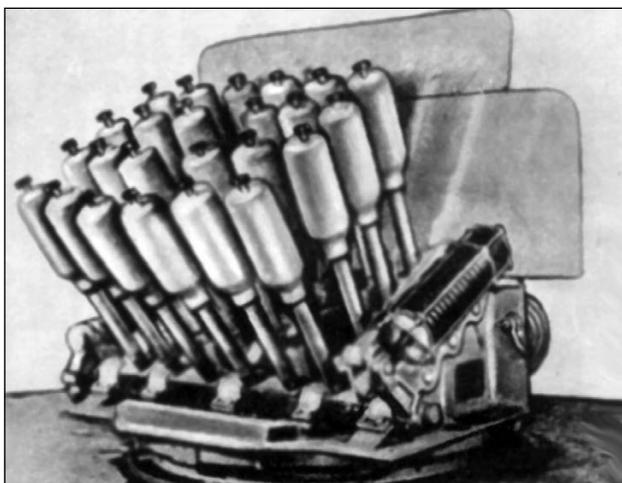
150-мм реактивная глубинная бомба, применялась эсминцами Императорского флота (впрочем, без успеха). Стартовый вес бомбы — 34,6 кг, вес заряда двигателя — 3,9 кг, дальность стрельбы — 2500 м. Эта система очень напоминала британский «Хеджеhog».

120-мм осколочно-фугасная ракета имела стартовый вес 23,9 кг, пороховой заряд составлял 3,4 кг, а дальность стрельбы — 4800 м.

81-мм ручная противотанковая ракета по конструкции напоминала американскую «Базуку». Вес ракеты — 5,4 кг, топливный заряд — 0,4 кг, дальность стрельбы — 100 м. Так как топливный заряд горел довольно долго (0,35 секунды), то он не успевал сгорать в пусковой трубе, что представляло большую опасность для стрелка.



Облегчённая ракета, 203 мм, весом 80 кг, и установка для её запуска. Крышка установки откинута.



Японский 24-ствольный противолодочный бомбомёт – аналог английского «Хеджхега».



Японский противотанковый гранатомёт – аналог американской «Базуки».

100-мм ручная противотанковая ракета — попытка улучшить 81-мм образец. Вес ракеты достиг 10,3 кг, вес топлива возрос вдвое — 0,8 кг, а время горения сократилось до 0,25 секунды (всё равно это много). Прицельная дальность осталась прежней — 100 м.

250-кг бомба с ракетным двигателем. Стартовый вес ракеты составил 670–907 кг. Вес порохового заряда — 49,6 кг, а дальность стрельбы достигала 4000 м.

60-кг бомба с ракетным двигателем. Стартовый вес системы — 102 кг, топливный заряд — 10,6 кг.

В заключение, следует сказать, что точность стрельбы японских ракет была меньше, чем у союзников, кроме того, ракетные двигатели были не отработаны и часто при запуске взрывались, что создавало повышенную опасность для своих войск. Пусковые установки были весьма примитивны, с механическим спусковым механизмом для запуска двигателя, что представляло значительную опасность для стрелка. В целом из-за низких боевых качеств ракеты нашли ограниченное применение в Императорской армии.



Сборка 100-мм ракеты в полевых условиях. На переднем плане – топливные шашки, чуть поодаль – сопловой блок с колосниковой решёткой.



Бомба, калибром 60 кг, ракетный ускоритель и пусковая установка.



Бомба, калибром 250 кг, с ракетным ускорителем, установлены на пусковой установке.

Глава 2

ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТЫ

2.1. Советский Союз

В середине 30-х годов, в рамках работ по теме КРДД (крылатые ракеты дальнего действия), проектировались ракеты 217/I и 217/II, которые в случае успеха предполагалось использовать для поражения воздушных целей. Ведущим инженером по этим ракетам был М. П. Дрязгов. Они имели стартовый вес порядка 120–140 кг и одинаковый ракетный двигатель твёрдого топлива, содержащий 17,5 кг пороха, марки ПТП и дающий тягу 1850 кгс в течение 3,5 секунды. Но аэродинамическая схема их резко отличалась, что говорит о поиске оптимальной формы для подобных ракет.

217/I имела обычную самолётную схему со среднерасположенным крылом и рулевыми поверхностями на оперении и элеронами на крыле. Длина ракеты — 2,27 м, размах — 2,195 м, расчётная дальность — 6800 м.

217/II была сделана в двух вариантах: первый имел крестообразное крыло с большой хордой и малым размахом, а за ним — крестообразное оперение. Второй вариант имел схему бесхвостки, с крылом, подобным первому варианту. Такая схема была выбрана из соображений обеспечения большой манёвренности во всех плоскостях при перехвате подвижной воздушной цели. Доводы вполне разумные и для сегодняшнего дня. Длина ракеты — 1,84 м, размах — 0,785 м, дальность — 6830 м. Обе ракеты (217/I и 217/II) несли гироскопический прибор стабилизации ГСП-3, а в дальнейшем предполагалось использовать телемеханическое управление по лучу зенитного прожектора. Нужно отметить, что в то время всякого рода фотоэлементы были последним словом техники. Естественно стремление использовать их в качестве элементов систем управления различных аппаратов. Практика показала, что этот путь тупиковый, гораздо более перспективными оказались радиотехнические системы.

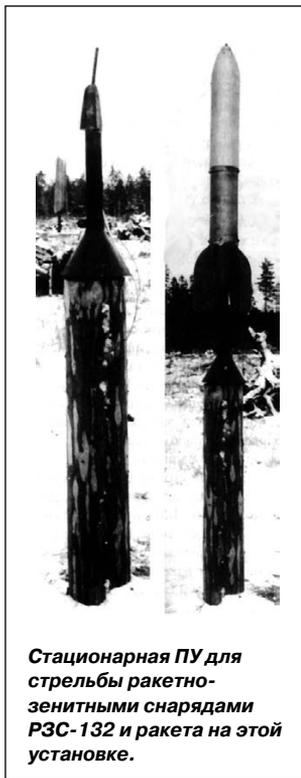
В процессе работ были выполнены многочисленные запуски уменьшенных моделей ракет, что позволило накопить большой экспериментальный материал и приступить к пускам «больших ракет». Они проводились с наземной установки, имеющей длинную направляющую. И если ракетная часть работала более или менее нормально, то система управления со

своими обязанностями не справлялась. После старта ракеты сильно уклонялись в сторону, закладывали виражи и падали на землю, не достигнув заданных дальностей и высот полёта. Вскоре работы над проектом были прекращены по причинам, изложенным выше.

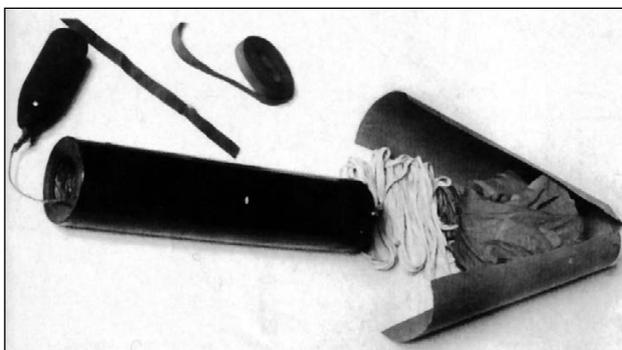
РЗС-132 — ракетно-зенитный снаряд

В 1938 г. в НИИ-3 был разработан проект неуправляемого ракетного зенитного снаряда РЗС-132, кал. 132 мм. (Не путать с ракетно-зажигательным снарядом.) С помощью этих ракет предполагалось создавать завесы на пути летящих строем бомбардировщиков. Боевая часть состояла из груза, подвешенного к парашюту на шнуре длиной 500 м. Под куполом крепилась осколочная граната с мгновенным взрывателем. Когда самолёт дотрагивался до троса, граната отделялась от парашюта и по тросу устремлялась к цели. Для двигателя предусматривался отдельный парашют, который спасал корпус ракеты для повторного использования. Для испытаний была построена позиция из 24 пусковых установок. Ракетами ставились завесы на высоте 800 и 4000 м, в зависимости от замедления взрывателя. Пуск всех ракет предусматривался с одного пульта. В целом система работала удовлетворительно. Но были и недостатки. При налёте на завесу шнур выдерживал проектные нагрузки, но скользил по передней кромке, в сторону законцовки. Если крыло имело небольшую стреловидность по передней кромке, возникала опасность соскальзывания мины с крыла. Поэтому, и в силу ряда других причин, система на вооружение не поступила. Интересно, что подобные ракеты начали разрабатывать в Германии во второй половине войны.

В дальнейшем в Советском Союзе специальные зенитные ракеты не разрабатывались. Были попытки применить штатные реактивные снаряды полевой артиллерии. Так, в 1940 г. в РНИИ была разработана ПУ с 12 направляющими для стрельбы снарядами М-13 по воздушным целям. Испытания показали неудовлетворительные результаты, и пусковая установка на



Стационарная ПУ для стрельбы ракетно-зенитными снарядами РЗС-132 и ракета на этой установке.



Боевая часть зенитной ракеты РС-132: парашют, мина, шнур.

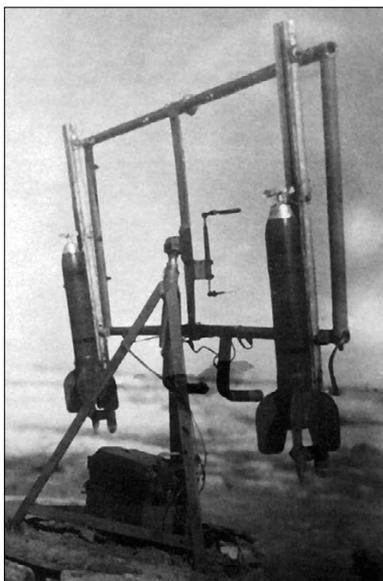
вооружение принята не была. Затем в 1943 г. по заданию ГУВГ-МЧ (Главное управление вооружений Гвардейско-миномётных частей) СКБ завода «Компрессор» разработало зенитные 40-зарядные ПУ для снарядов М-8 на шасси автомобиля ГАЗ-АА и на одноосном прицеле. Они также не были приняты на вооружение из-за слабых баллистических характеристик снаряда М-8. На этом официальная история советских зенитных ракет в годы Второй мировой войны заканчивается.

После этого данной проблемой занимались отдельные изобретатели и рационализаторы. Так, в блокадном Ленинграде в ноябре 1941 г. под руководством младшего лейтенанта Н. И. Баранова была создана 12-зарядная зенитная установка для стрельбы снарядами РС-82, которая прошла испытания. Затем в полевых авиаремонтных мастерских были собраны четыре 24-зарядные установки для РС-82 и две 12-зарядные для РС-132. Эти установки также прошли испытания, и для них были составлены таблицы для зенитных и наземных стрельб. Дивизион в составе шести ракетных установок осуществлял прикрытие аэродромов под Тихвином и на Ладожском озере.

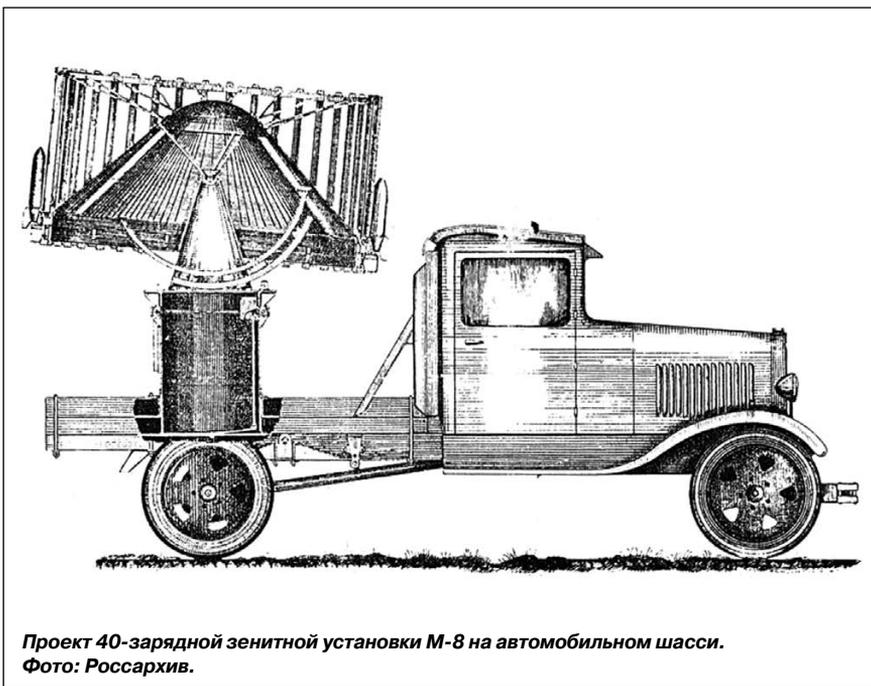
По образцам установок Баранова на аэродромах Ленинградского и Волховского фронтов отдельными изобретателями из-



Вариант зенитной установки для запуска 2 снарядов М-8. Стрелок находится у прицела.



Вариант зенитной ракетной установки для стрельбы снарядами М-8, изготовленный в 1942 г., в полковых мастерских Юго-Западного фронта.

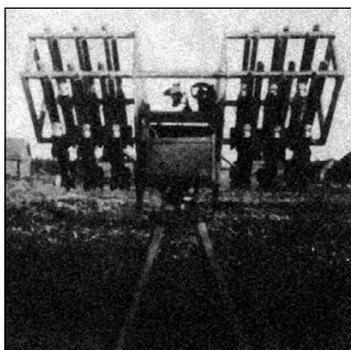


Проект 40-зарядной зенитной установки М-8 на автомобильном шасси. Фото: Россархив.

готовавливались в инициативном порядке 2-, 4-, 6-, 8- и 12-зарядные зенитные установки для стрельбы снарядами М-8. Впервые в боевых условиях две ПУ, созданные Барановым, были применены 14 ноября 1941 г. Это произошло под деревней Сорожа, недалеко от г. Тихвин, при отражении авианалёта на штаб Северной группы 4-й армии. В результате применения зенитных ракет был сбит немецкий бомбардировщик «Юнкерс», причём наводчиком одной из двух ПУ был сам Баранов.

Над проблемой вооружения зенитными ракетами боевых кораблей работали изобретатели Черноморского флота. В результате их усилий такое вооружение получило несколько сторожевых кораблей и морских охотников. Первое использование зенитных ракет с боевого корабля произошло 2 апреля 1942 г.

В целом зенитные ПУ для ракет не получили большого распространения, а те, что были,



Вариант зенитной ракетной установки для стрельбы 24 снарядами М-8, изготовленный в 1942 г. в полковых мастерских Юго-Западного фронта.

чаще использовались для стрельбы по наземным целям. Причина этого заключалась в том, что была мала точность стрельбы, а скорость ракеты при вертикальном полёте составляла 250–350 м/с против 1000–1200 м/с у зенитного снаряда. С помощью ракет невозможно было также создать огневую завесу для самолётов, так как после залпа пусковую установку необходимо было перезарядить, а самолёты за это время успевали уйти. Недостаточной была и досягаемость ракет по высоте.

В СССР проходили испытания также образцы английских зенитных ракет. Наши специалисты вынесли отрицательное заключение об их эффективности. Зенитная артиллерия в то время оказалась эффективнее, хотя для уничтожения одного самолёта расходовалось в среднем 7000 снарядов.

2.2. Великобритания

Первые известные мне попытки создания управляемого зенитного оружия были предприняты в конце Первой мировой войны в Англии. Тогда возникла потребность бороться с немецкими дирижаблями, бомбившими Британские острова. Был спроектирован и построен снаряд Aerial Target («Воздушная мишень»), который выполнил первый успешный полёт в 1917 г. Как видно из названия, первоначально аппарат хотели использовать как мишень, для тренировки расчётов зенитных орудий. Но затем, снабдив его боевой частью, решили применить против дирижаблей. Aerial Target представлял собой небольшой беспилотный самолёт, выполненный по схеме раскосного высокоплана и снабжённый мотором мощностью 35 л.с. с двухлопастным винтом. Для запуска предполагалось использовать специальную катапульту, поэтому шасси для снаряда не предусматривалось. Для спасения мишени (если она не будет поражена) хотели использовать простое шасси, состоящее из двух лыж.

В полёте аппарат стабилизировался гироскопическим автотопилом, а наводился на цель с земли с помощью системы радиуправления. Результаты испытаний были неудовлетворительными, и программа была закрыта. Во второй раз к созданию оружия по такой концепции вернулись значительно позже — в конце Второй мировой войны.

Что касается ракетного вооружения, то первые попытки его создания в Англии относятся к середине 30-х годов XX века. Основные усилия были сосредоточены в области разработки зенитных ракет. Отделу научных исследований Вулвичского арсенала было предложено попытаться создать зенитную ракету, эквивалентную по мощности снаряду английской 3-дюймовой пушки. Это привело к созданию 50,8-мм (2-дюймовая) зенитной ракеты, опытные образцы которой были готовы и испытаны весной — летом 1937 г.

Первые результаты были обнадеживающими, но с наступлением холодной зимы 1937/38 г. выяснилось, что качество пластмассовой камеры сгорания неудовлетворительно, кроме того, начались проблемы с топливом, которое давало большой разброс в характеристиках. Примерно через год после разра-

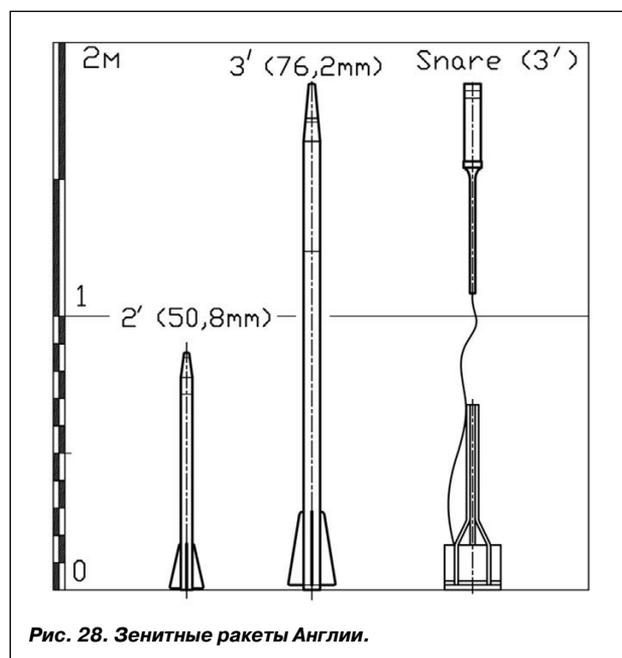


Рис. 28. Зенитные ракеты Англии.

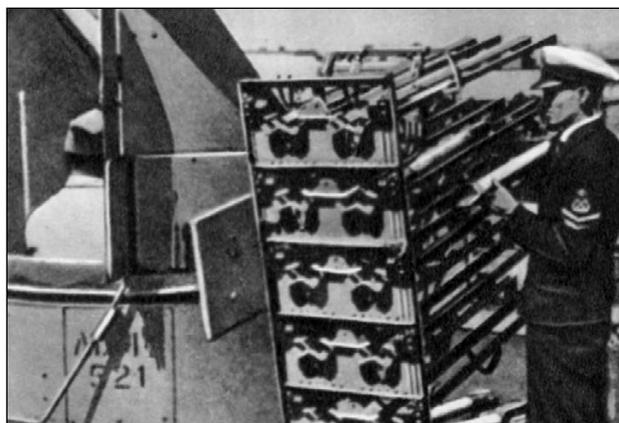
ботки 50,8-мм ракеты решили создать более мощную ракету, по характеристикам сходную с 94-мм зенитным орудием, которое должно было поступить на вооружение. Так осенью 1938 г. появились первые образцы 3-дюймовой ракеты (76,2-мм).

Были проведены испытания — около 2500 запусков обоих снарядов, результаты которых не удовлетворили Генеральный штаб. Характеристики были ниже требуемых, а точность стрельбы заметно уступала 94-мм орудию, тем не менее работы были продолжены. Основное внимание при этом уделялось повышению кучности стрельбы.

После начала боевых действий британцы решили, что даже такое оружие найдет применение, и начали серийное производство зенитных ракет.

2-ДЮЙМОВАЯ (50,8-мм) зенитная ракета

2-дюймовая ракета предназначалась для заградительной стрельбы по пикирующим бомбардировщикам. Длина ракеты составляла 950 мм, размах стабилизаторов — 150 мм. Ракета имела горизонтальную дальность 600 м и досягаемость по высоте — 150 м. Ракета снабжалась осколочно-фугасной БЧ с удар-



Башенная установка для запуска 20 ракет калибром 2 дюйма. Виден стрелок в башне из лёгкой брони. Морской офицер держит в руках образец ракеты. Они же лежат навалом под нижними направляющими ПУ.



Солдаты Территориальной обороны загружают ракету типа «Z» в пусковую установку. Стрелки располагаются по обе стороны от направляющей и защищены металлическими экранами. Один стрелок наводит ПУ по горизонтали, а другой – по вертикали. Зенитная батарея возле г. Мерсисайд, июль 1942 г.

ным взрывателем. Применялись также боевые части с осветительным составом и снаряжением, в виде троса, опускающегося на парашюте. Запуск ракеты происходил с башеннообразной ПУ с винтовыми направляющими, вмещающими 20 ракет. Вращение и аэродинамические стабилизаторы обеспечивали устойчивость ракеты на траектории. Всего было произведено до 4,5 млн этих ракет, которые применялись как для защиты стационарных объектов на островах, так и с борта кораблей в Атлантике.

3-ДЮЙМОВАЯ РАКЕТА ТИПА «Z» (76,2 мм)

Ракета «Z» имела длину 1,83 м, стартовый вес — 25,4 кг, вес БЧ — 9 кг, из них заряд ВВ — 4,3 кг. РДТТ имел топливный заряд весом 15,5 кг, который сгорал за 3–4 секунды. Он позволял достигать высоты порядка 6,2 км. Работы над ракетой начались в 1936 г., а впервые её использовали в боевых действиях только в 1944 г. Они защищали лондонский район Кардифф от немецких Фау-1.

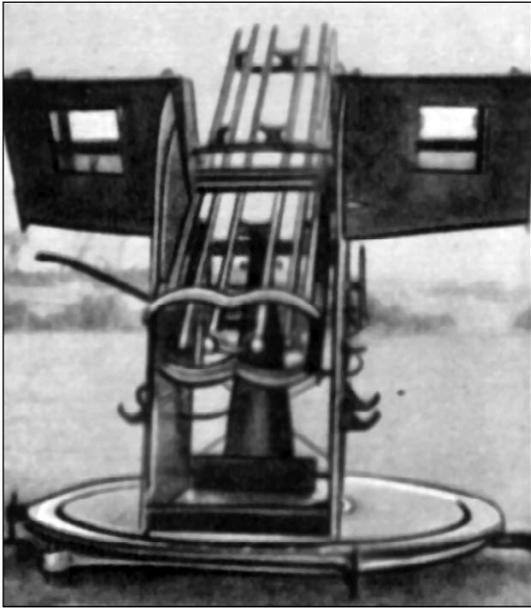
При стрельбе на высоты до 5,5 км ракета снабжалась дистанционным взрывателем, а при стрельбе на большие высоты — неконтактным фотоэлектрическим взрывателем, который появился в самом конце войны. В связи с тем что фотоэлектрический взрыватель не мог работать ночью, в дождь, в туман, к концу войны был разработан неконтактный радиовзрыватель.

3-ДЮЙМОВАЯ (76,2-мм) модифицированная ракета UP-3

Ракета UP-3 была не вращающейся, а стабилизировалась только за счёт оперения. Ракета имела длину 1,22 м и стартовый вес 49,8 кг. Она несла осколочно-фугасную БЧ с ударным взрывателем весом 13,7 кг, из которых на заряд ВВ приходилось 4,25 кг. В боевых действиях ракета использовалась с 1940 г. Для запуска использовалась одинарная или спаренная пусковая установка, обслуживаемая двумя солдатами.



Солдаты Территориальной обороны заряжают ракеты типа «Z» в 10-ствольную пусковую установку. ПУ смонтирована на прицепе. Мобильная батарея Королевской артиллерии, июнь 1941 г.



Спаренная установка для запуска 3-дюймовых ракет. Стрелки располагались по бокам от направляющих и вручную наводили установку на цель. От реактивных струй стрелки защищались щитами.

Боекомплект установки составлял 100 ракет (в укупорках). Батареи (по 64 ПУ этого типа) этих ракет использовались для обороны наиболее важных объектов. К декабрю 1942 г. таких батарей было уже 100. Несколько позже были изготовлены пусковые установки, обеспечивающие стрельбу 128 ракетами в одном залпе.

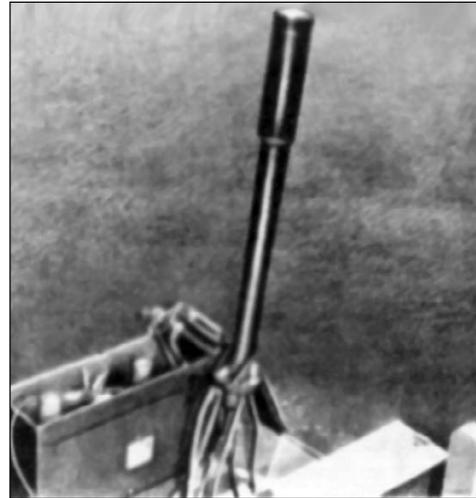
Описанные ракеты (50,8-мм и 76,2-мм) иногда вместо штатных боевых частей снабжались боевой частью с тросом заграждения. Так, для создания заграждения на высотах порядка 150 м использовались ракеты 50,8-мм. В высшей точке траектории вышибной заряд выбрасывал стальной трос, который медленно опускался на парашюте.

Более мощная ракета калибром 76,2 мм могла доставить трос длиной 60 м на высоту 6,5–7 км. Созданное таким образом заграждение держалось в воздухе несколько минут. Совместно со стационарными заграждениями из аэростатов такие заграждения вынуждали немецких пилотов уходить на большие высоты, что снижало точность бомбометания.

Эти ракеты использовал также флот для защиты боевых кораблей и транспортных судов.

SNARE — «Ловушка»

Это оружие носило скорее психологический характер и предназначалось для защиты судов в Атлантике. Оно представляло собой укороченный двигатель калибром 2 (50,8 мм) или 3 (76,2 мм) дюйма, снабжённый трубкой, служащей в качестве стабилизатора. Диаметр трубки был меньше диаметра двигателя. К трубке крепился отрезок троса длиной 60 м, сложенный в бухте, под ПУ. Пусковая установка состояла из трёх стержней, между которыми заводилась трубка ракеты, и «кастрюльки» снизу, в которую укладывался трос. Ни о какой наводке на цель речь не шла. При атаке самолётов им навстречу выпускалось несколько ракет, которые поднимали в воздух тросики заграждения, которые затем медленно опускались на парашютах. Досягаемость по высоте составляла от 0,5 км (для кал. 50 мм) до 1,5 км (для 76 мм). При-



Установка «Snare». У этого образца направляющая выполнена в виде кольца, а трос хранился в ящике, рядом с ракетой.

менение таких ловушек вынуждало немецких лётчиков отказываться от атак с пикирования и держаться на большой высоте.

127-мм РАКЕТА

127-мм ракета, описанная ранее как РС полевой артиллерии, использовалась также и как зенитная ракета. При этом она снабжалась дистанционным или ударным взрывателем.

К концу войны на Тихом океане возникла потребность в средствах борьбы с японскими камикадзе. Для этой цели в Англии начались работы над управляемым зенитным снарядом, который получил название «Студж».

STOOGЕ — зенитный управляемый реактивный снаряд

«Студж» — первая английская попытка создать корабельный ЗУР. Основным подрядчиком этой программы была фирма «Фэйри», которая работала в сотрудничестве с Королевскими военно-воздушными силами (RAF).

Общий вид ЗУРС «Студж» показан на рис. 29. Длина снаряда составляла 2290 мм (без ускорителей), размах крыла — 2070 мм, диаметр фюзеляжа — 305 мм. Стартовый вес был 335 кг, а без ускорителей — 217,5 кг.

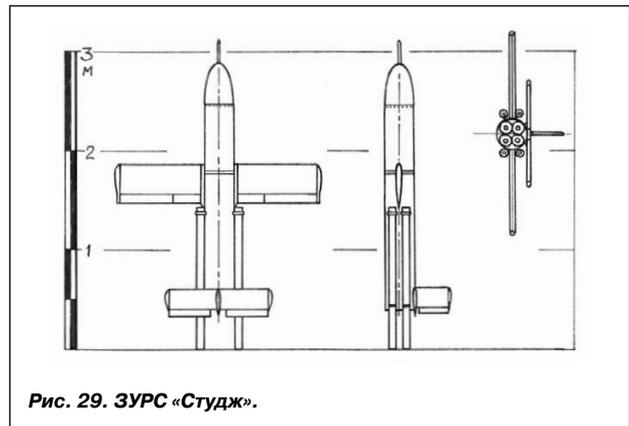
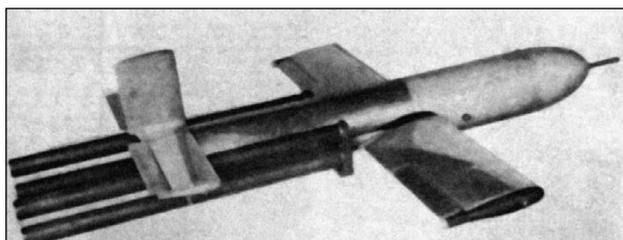


Рис. 29. ЗУРС «Студж».



Ракета «Студж». Можно оценить её размеры. Видны стартовые ускорители. На нос надет колпачок, защищающий трубку ПВД.



ЗУРС «Студж».

Компоновка ЗУРС напоминала самолёт, который имел прямое среднерасположенное крыло и классическое хвостовое оперение. В головной части фюзеляжа располагалась боевая часть осколочно-фугасного действия весом 100 кг. БЧ снабжа-

лась ударным и неконтактным взрывателями. Такой большой вес БЧ объяснялся, по-видимому, малой точностью системы наведения.

За БЧ находится отсек с радиоаппаратурой управления, источниками питания, гироскопами и рулевыми машинками. В хвостовой части фюзеляжа располагались четыре твердотопливных маршевых двигателя диаметром 127 мм. Они давали тягу 3,78 кН (386 кгс), по другим данным — 2,85 кН (300 кгс). Причём эти двигатели можно было запускать сразу или по отдельности, что позволяло до некоторой степени регулировать тягу и продолжительность полёта. Время работы маршевых двигателей — до 40 секунд.

Четыре стартовых ускорителя располагались попарно по бортам фюзеляжа. Их диаметр — 76 мм. Они запускались при взлёте и давали тягу 24,9 кН (2540 кгс) в течение 1,6 секунды, после чего сбрасывались. Маршевая скорость снаряда составляла 223 м/с, дальность — 13 км.

Система управления была радиокомандной, с визуальным наблюдением за снарядом и целью. Из органов управления снаряд имел только элероны и руль высоты (руль направления отсутствовал). Запуск осуществлялся со специальной платформы в виде жёлоба. Испытания проводились на полигоне Аверпорт в Уэльсе. Полёты проходили трудно, доводка снаряда затягивалась, ни о каком боевом использовании на Тихом океане речь уже не шла, и программа «Студж» тихо скончалась в 1947 г.

Вообще компоновка ЗУРС по самолётной схеме была, по-видимому, тупиковой, так как для поворота снаряда сначала необходимо было создать крен. Это снижало манёвренность. Кроме того, система управления была ещё весьма не совершенной.

Накопленный опыт лёг в основу разработки последующих английских реактивных снарядов. Основные характеристики британских зенитных снарядов представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Основные данные британских зенитных ракет

Технические данные	Образцы					
	2 дюйма	3 дюйма «Z»	3 дюйма мод. UP-3	SNARE	5 дюймов	STOUGE
Калибр, мм	50,8	76,2	76,2	50,8 или 76,2	127	305
Длина, мм	950	1830	1220			2290
Размах стабилизаторов (крыльев), мм	150					(2070)
Вес стартовый, кг		25,4	49,8			335 (217,5 без ускорителей)
Вес БЧ (ВВ), кг		9 (4,3)	13,7(4,25)			100
Заряд топлива, кг		15,5				4-РДТТ маршевые d=127 мм
Время работы двигателя, с		3...4				40 с маршевые 1,6 с стартовые
Достигаемость по высоте, м	150	6200		500 (50,8 мм) 1500 (76,2 мм) 1500 (76,2 мм)		Дальность — 13000
Доп. данные				Вместо БЧ-трос 60 м	Армейская ракета	Имела 4 стартовых РДТТ d=127 мм и командную систему упр-ния

2.3. Соединённые Штаты Америки

Флот США для заградительной зенитной стрельбы использовал английские образцы зенитных ракет калибром 50,8 мм и 76,2 мм.

Начавшиеся с 1944 г. массовые атаки японских камикадзе на корабли союзников вызвали тревогу в США и Англии. Новая тактика японцев потребовала создания нового корабельного зенитного оружия, которое могло бы поражать одиночные самолёты с большой вероятностью. Было ясно, что такую задачу может решить только управляемое оружие.

Поисковые работы в этой области велись в США давно, но с 1944 г. они резко усилились. Фирма «Фэрчайлд» начала работу над программой «Ларк», и после представленного эскизного проекта в январе 1945 г. военное ведомство выдало официальные тактико-технические требования на ЗУРС. С февраля 1945 г. эта программа получила статус высшей степени важности.

LARK ЗУР «Ларк» («Жаворонок»)

Военное обозначение — XSA M-N-2 (представлена на рис. 30).

Ракета имела двухступенчатую схему. Первая ступень, длиной 1300 мм, была выполнена из алюминиевых сплавов и несла два

твердотопливных двигателя с тягой по 8,9 кН (910 кгс) каждый, работавших малое время. На ускорителе был установлен довольно громоздкий стабилизатор коробчатого типа, выполненный также из алюминиевых сплавов.

Лётная ступень имела диаметр 457 мм и длину 4240 мм. В качестве силовой установки использовался двухкамерный жидкостно-реактивный двигатель LR-2-RM2 (позже LR-2 — RM-6). Топливом служили азотная кислота и анилин. Компоненты хранились в баках в эластичных мешках. Подача была вытеснительной, сжатым воздухом под давлением 33 атм. Разработчиком силовой установки была фирма «Реакшн моторс».

Меньшая камера двигателя давала тягу 978 Н (90 кгс) в течение 260 секунд и выполняла роль маршевого двигателя. Большая камера имела тягу 1,78 кН (182 кгс) и предназначалась для форсирования скорости до 280 м/с или для увеличения тяговооружённости при выполнении манёвров.

Вторая ступень имела классическую аэродинамическую схему. К средней части фюзеляжа крестообразно крепились четыре прямоугольных крыла. Они изготавливались из прессованных дюралевых панелей. Два крыла имели элероны для управления по крену. Размах крыльев составлял 1890 мм. В хвостовой части

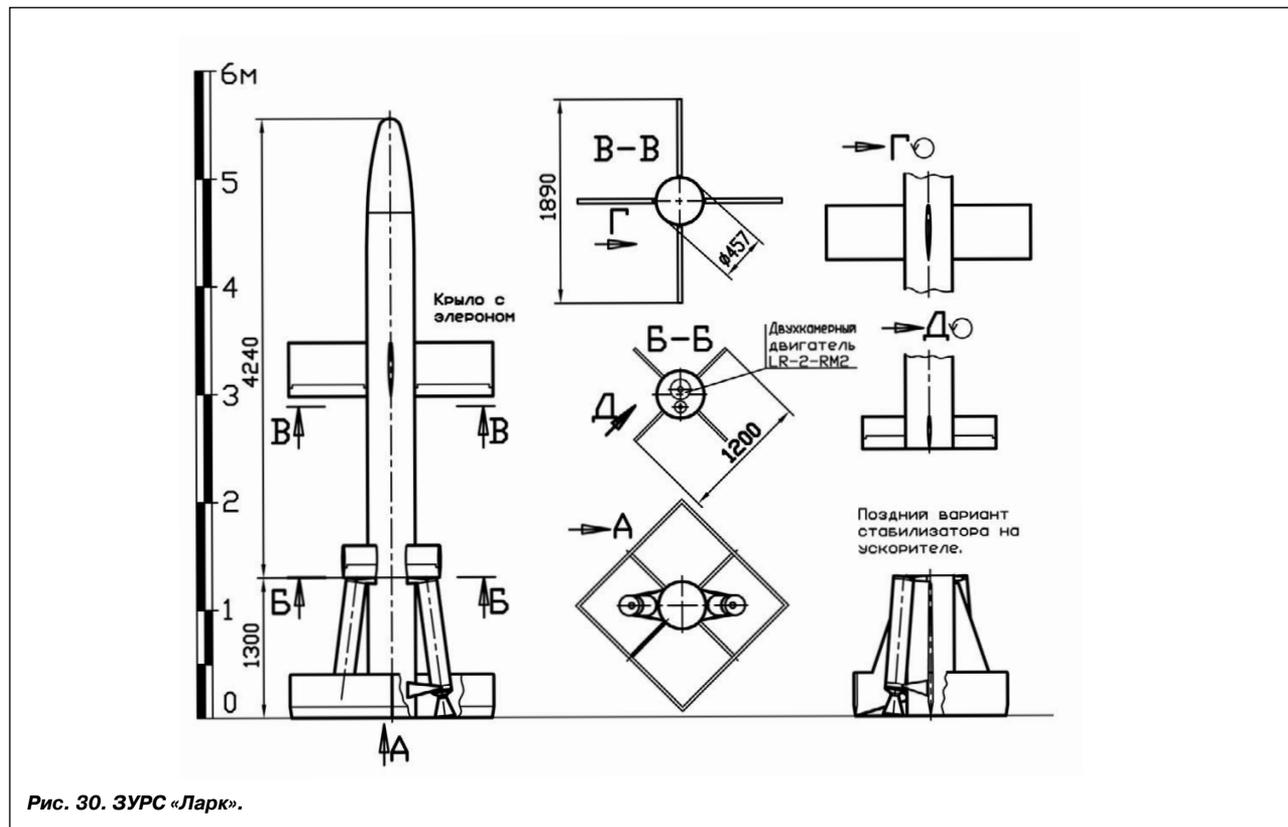
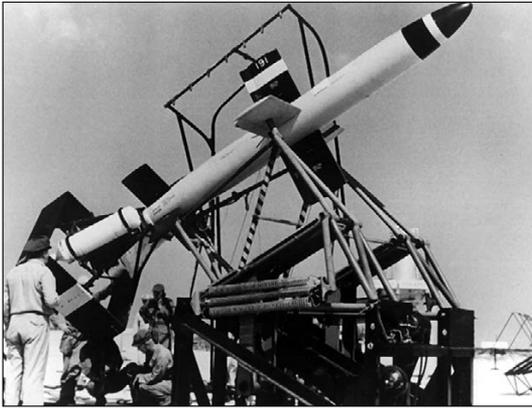


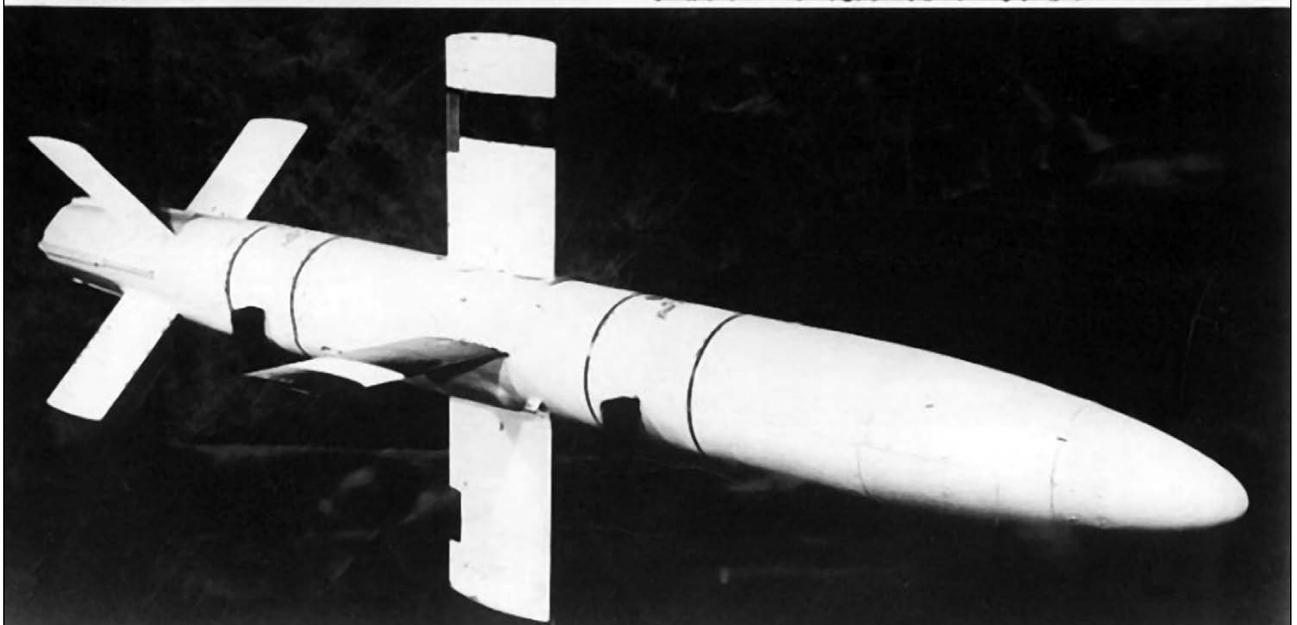
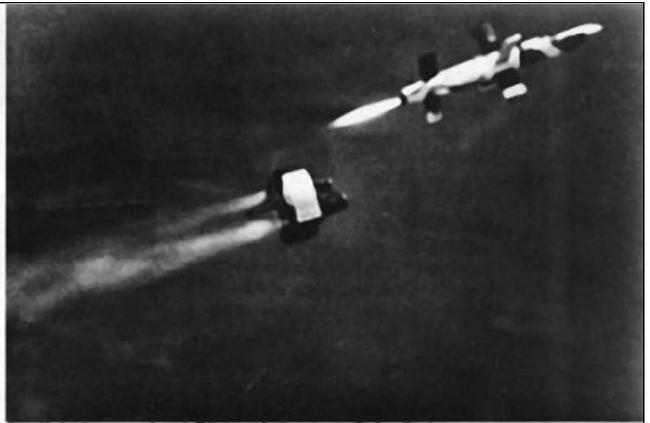
Рис. 30. ЗУРС «Ларк».



«Ларк» на пусковой установке. Хорошо видны маршевая ступень и один из стартовых ускорителей с коробчатым стабилизатором. Пусковая установка сделана в виде катапульты. Пружины в центре снимка – выбрасывают ракету в воздух.



Первый пуск ЗУРС «Ларк» с борта корабля «Нортон Соунд». 2 июня 1946 г.



Маршевая ступень ракеты «Ларк». Вверху: пуск и отделение стартовых ускорителей.

фюзеляжа, со сдвигом в 45°, крестообразно крепились четыре прямоугольных стабилизатора с рулями. Антенны системы наведения находились на стабилизаторах, которые для этого были сделаны из плексигласа. Основной конструкционный материал, из которого изготавливалась ракета, — алюминиевые сплавы. Только носовой обтекатель, где размещались антенны, был изготовлен из плексигласа.

На снаряде «Ларк» отрабатывалась впервые в мире система наведения по лучу радиолокационной станции. При этом РЛС наведения следила за целью узким лучом. ЗУРС «Ларк» после старта входил в этот луч и удерживался в нём в зоне максимальной мощности сигнала (т.е. практически на оси луча). На заключительном этапе полёта в действие вступала полуактивная головка самонаведения. При этом импульсы РЛС наведения, отразившись от цели, принимались аппаратурой на борту ракеты, которая и осуществляла наведение снаряда.

Технические данные ЗУРС были такими: стартовый вес — до 906 кг, вес второй ступени — 544 кг, максимальная скорость — 280 м/с, досягаемость по высоте — 8 км, наклонная дальность — 16 км (по другим данным, до 60 км). Запуск снаряда осуществлялся с укороченной стартовой рамы, причём по мере движения снаряда вперед рама отодвигалась вниз, чтобы случайно не зацепиться за ракету.

Обращают на себя внимание довольно громоздкая компоновка снаряда, его малая тяговооружённость и сложная система запуска. Кроме того, система управления была очень «сырой».

К концу войны с Японией была начата программа лётных испытаний на полигонах NOTS, затем NAMTC, а также с борта корабля USS «Нортон Соунд». Конечно, отработать систему до конца войны не удалось, и ракеты в боях не применялись. После войны изготовленные ракеты, под обозначением STU-N-9, служили в качестве летающих лабораторий для отработки различных систем перспективных ЗУРС. Они запускались до 1950 г.

XSAM-N-4 — параллельная ветвь развития ракеты «Ларк»

Так как в 1945 г. испытания и доводка ракеты «Ларк» затягивались, то флот заключил параллельный контракт на разработку и производство 100 ракет с фирмой «Консолидейтед Валти Аиркрафт Ко». Они использовали слегка иную концепцию управляющих элементов, однако базовая конструкция осталась неизменной. Были проведены лётные испытания (уже после войны), но никаких выдающихся результатов получено не было.

Параллельно с работами над ракетой «Ларк» в Морском авиационном центре с мая 1945 г. велось проектирование ЗУРС «Литтл Джо», предназначенного для борьбы с самолетами «Камикадзе» на малых дистанциях.

LITTLE JOE — «Литтл Джо»

ЗУРС «Литтл Джо» (официальное наименование: KAN-1; KAN-2) показан на рис. 31. Ракета имела длину 3460 мм, диаметр — 577 мм и была выполнена по аэродинамической схеме «Утка»: четыре прямоугольных стабилизатора с рулями находились в передней части снаряда. В хвостовой части крестообразно крепились четыре прямоугольных крыла размахом 2300 мм. Одна пара крыльев снабжалась элеронами для стабилизации снаряда по крену. Профиль крыла был довольно толстым, что говорит о невысокой скорости снаряда.

В передней части фюзеляжа находилась БЧ весом 45 кг, созданная на основе стофунтовой авиационной бомбы с неконтактным взрывателем. Затем следовали аппаратура управления, гироскопы, источники питания и рулевые машинки. Заднюю часть фюзеляжа занимал твёрдотопливный маршевый двига-

тель марки JATO, имевший тягу 4,4 кН (450 кгс) в течение 2,5 секунды. Этот двигатель был хорошо отработан ранее, ещё до начала разработки ЗУРС «Литтл Джо».

Ракета снаряжалась четырьмя стартовыми твёрдотопливными ускорителями типа 8 AS 100. Они давали общую тягу 17,8 кН (1800 кгс) в течение 1,25 секунды. Ускорители прикрывались обтекателями, закреплёнными по бокам фюзеляжа, между крыльями. Стартовый вес ракеты был 544 кг, из них лётная ступень — 268 кг.

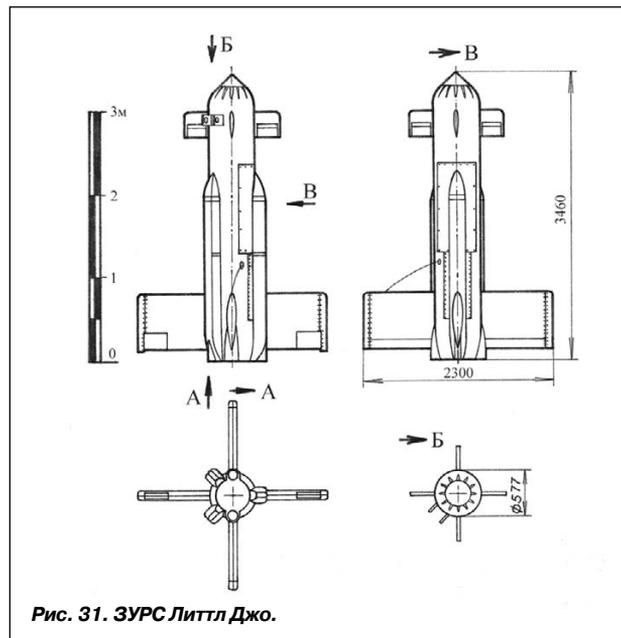


Рис. 31. ЗУРС Литтл Джо.



KAN-1 Little Joe на пусковой установке. Этот образец имеет острый нос с трубкой ПВД на конце. Полигон Поинт Мугу, 1945 г.

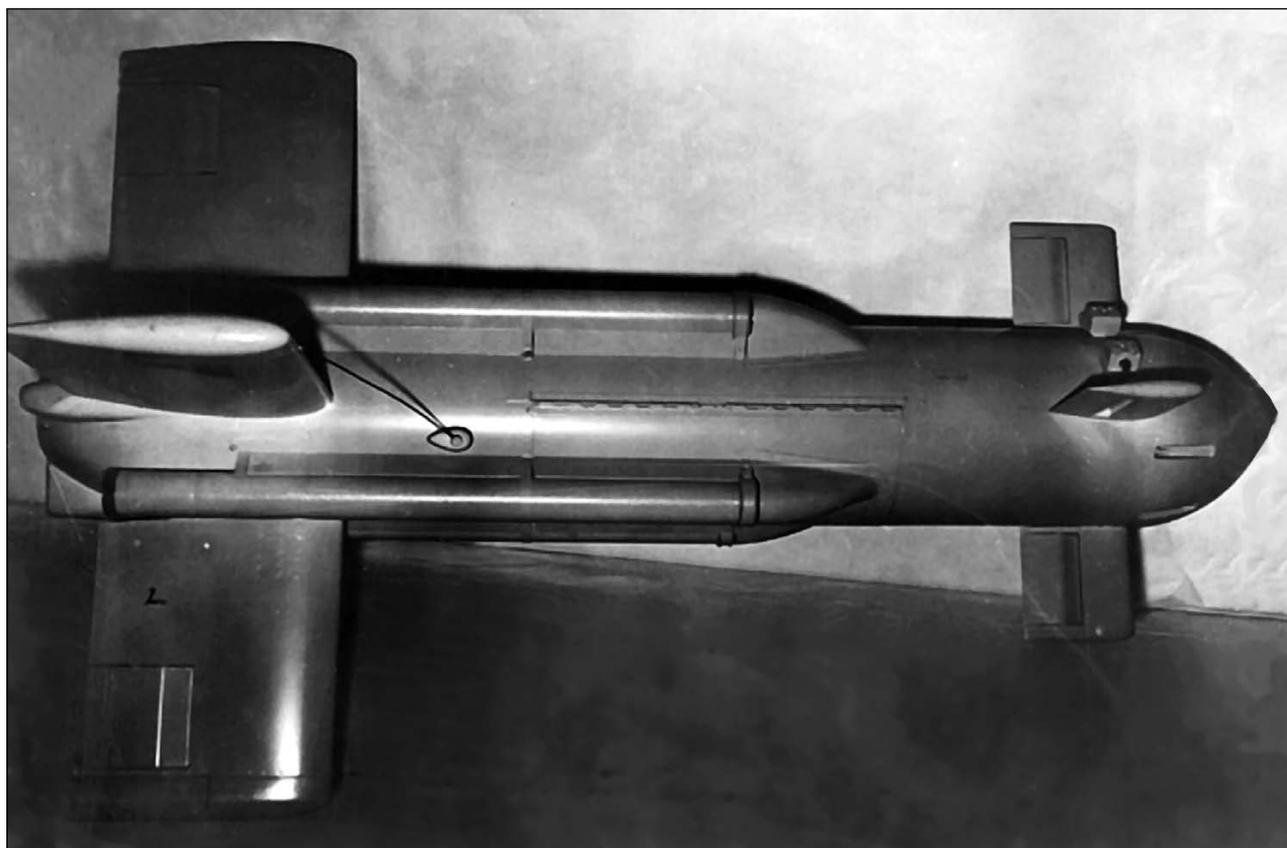
Система управления была радиокомандной, как наиболее доступная в то время. Слежение за снарядом и целью было оптическим и обеспечивалось с помощью трассеров, расположенных в корне крыла ракеты. Запуск снаряда «Литтл Джо» производился со специальной установки в виде платформы. Она имела катапульту, которая сообщала ракете первоначальное ускорение. Во время испытаний ракета показала максимальную скорость 180 м/с, досягаемость по высоте — 2400 м и дальность — 4000 м.

К концу войны с Японией (сентябрь 1945 г.) было изготовлено только 15 ракет. Конечно, ни о каком боевом использовании этих ракет речь не шла. Опыт, накопленный при испытаниях «Литтл Джо», был использован в дальнейших разработках.

В заключение следует сказать, что из всех работ, проводимых во всех странах во время Второй мировой войны, только одна тема в дальнейшем дала практические результаты. Речь идёт о заявке и технических требованиях на проведение поисковых работ в области зенитного оружия, которые в январе 1944 г. Управление зенитной артиллерии выдало Министерству обороны США. Фактически это было первым официальным признанием необходимости создания принципиально нового зенитного оружия. В результате проведения большого объёма теоретических и опытно-конструкторских работ был создан зенитный ракетный комплекс «Найк-Аякс», первое испытание которого состоялось в 1946 г. Этот комплекс был запущен в серийное производство в конце 40-х — начале 50-х годов и состоял на вооружении около двадцати лет, но так как лётные испытания комплекса «Найк» начались после войны, то в данном обзоре он не рассматривается. Основные характеристики американских ЗУРС сведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Основные данные американских ЗУРСов

Характеристики	Образцы ЗУРСов	
	LARK	LITTLE JOE
Диаметр фюзеляжа, мм	457	577
Длина, мм	5540	3460
Размах крыла, мм	1890	2300
Вес стартовый, кг	906	
Вес БЧ, кг		45
Тип двигателя 1-й ступени	2-РДТТ	4-РДТТ
Тяга 1-й ступени, кгс	2×910	4×450=1800 кгс (1,25 с)
Тип двигателя 2-й ступени	2-х камерный ЖРД	1-РДТТ (маршевый)
Тяга 2-й ступени, кгс	90 + 182	450 (2,5 с)
Дальность, км	16	4
Досягаемость по высоте, км	8	2,4
Сист. управления	Радиокомандная	Радиокомандная



ЗУРС «Литтл Джо». Видны: антенна, идущая от корпуса к крылу; рули на плоскостях. Между стабилизаторами, сверху, видны бугели для установки ракеты на ПУ.

2.4. Германия

Поисковые работы в области зенитных ракет проводились в Германии еще перед войной, однако их бурное развитие началось много позже. Толчком к ускорению этих работ стали воздушные удары союзников по германским городам и промышленным центрам, в то время как Люфтваффе несли потери и теряли господство в воздухе. Первые практические работы датируются 1942 г., при этом прежде всего разрабатывались несколько проектов управляемых зенитных ракет, но они не обещали быстрого завершения.

Потери Германии от бомбардировок росли, в результате работы над средствами ПВО резко ускорились. Прав был великий немец Карл Маркс, который сказал, что потребность двигает науку вперед лучше, чем десяток институтов.

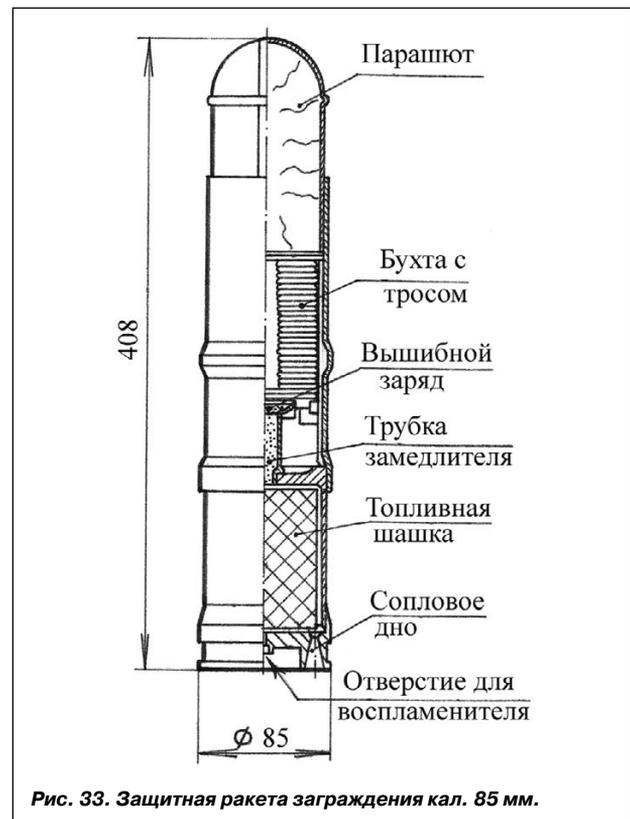
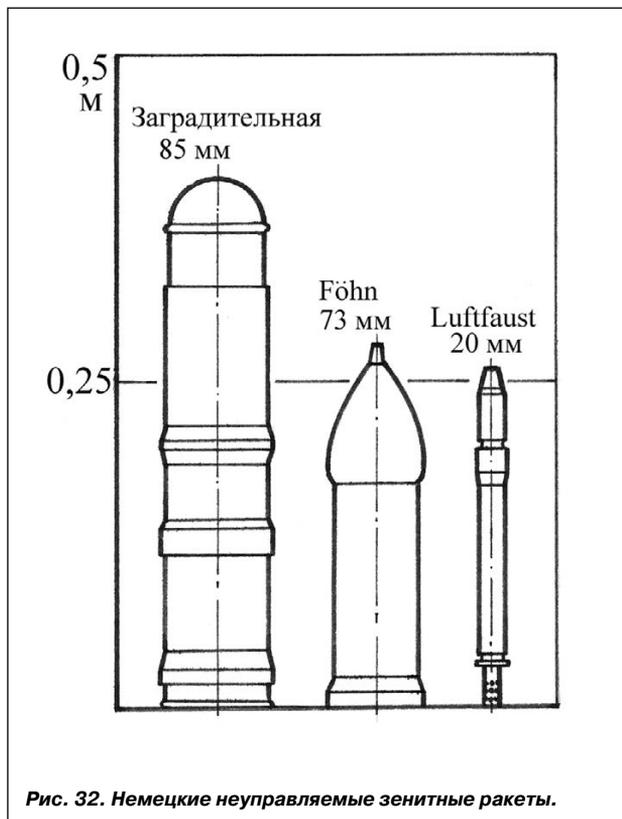
В 1944 г., в большой спешке, преодолевая значительные трудности, начались работы над более чем 20 проектами управляемых и неуправляемых зенитных ракет. Определенное влияние на немецкие разработки оказали английские зенитные ракеты, которые создавали тросовые заграждения.

В связи с тактикой авиации союзников — налёты большими группами тяжелых бомбардировщиков — упор был сделан на разработку неуправляемых ракет для залповой стрельбы, ко-

торые имели меньший срок разработки и в сложившихся условиях обещали быть полезным средством ПВО. Конечно, ракеты уступали артиллерии в точности стрельбы, однако их дешевизна, возможность массового применения, простота и лёгкость пусковых установок делали применение реактивных снарядов оправданным. Немецкие неуправляемые зенитные ракеты представлены на рис. 32.

85-мм ракета заграждения

Она показана на рис. 33. Снаряд создавался под влиянием английских ракет заграждения. Ракета состояла из металлической гильзы, в которой располагался двигатель, снабжённый одной пороховой шашкой с регрессивным горением. В нижней части двигателя крепилось сопловое дно. Сопла располагались по периметру дна и имели угол наклона для обеспечения вращения снаряда в полёте. В верхнюю крышку двигателя вставлялась металлическая трубка, наполненная черным порохом. Она играла роль замедлителя. После окончания работы РДТТ порох в замедлителе продолжал гореть, в это время ракета набирала высоту по инерции. В верхней точке траектории пламя в замедлителе





Пусковая установка для запуска 35 ракет «Фёхн». Стрелок размещался слева от направляющих и наводил их на цель вручную.

достигало вышибного заряда, который представлял собой навеску бездымного пороха. Его взрыв выбрасывал картонный контейнер, в котором упаковывался парашют и бухта с тросом. Контейнер разрывался, трос разматывался и медленно опускался на парашюте.

При залповом применении этих ракет на высоте 800–1000 м создавалось тросовое заграждение, которое было работоспособно в течение нескольких минут. Последующие залпы позволяли поддерживать заграждение в боевом состоянии более длительное время.

FOHN (7,3-см R. Spr. Gr.4609)

Ракета «Fohn» была принята на вооружение летом 1944 г. Турбореактивный снаряд «Фёхн» имел стартовый вес 3,2 кг при длине 330 мм и калибре 73-мм. Ракета набирала скорость 360 м/с и достигала высоты 4,5 км. БЧ несла заряд ВВ весом 0,28 кг — это абсолютный минимум для уничтожения такой крупной цели, как тяжёлый бомбардировщик. Автоматический взрыватель с самоликвидатором позволял поражать самолёты противника на высотах в районе 1,2 км.

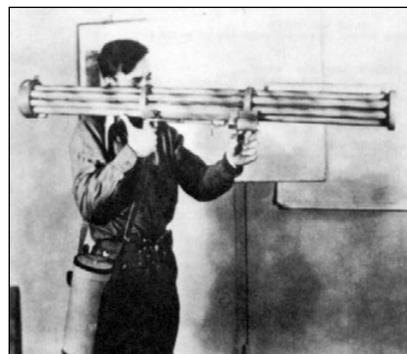
Для стрельбы ракетой «Фёхн» была разработана пусковая установка с 35 винтовыми направляющими. Она монтировалась на прицепе и обслуживалась одним человеком. Данное оружие предназначалось для борьбы с маловысотными целями. Так как производство на фирме «Шнайдер» запаздывало, то эта ракета применялась в ограниченном количестве.

Для борьбы с самолётами на высотах ниже 200 м было создано ручное ракетное оружие «Люфтфауст».

LUFTFAUST (Fliegerfaust)

«Люфтфауст» представлял собой ручное оружие пехоты для борьбы с низколетящими самолётами. Пусковая установка представляла собой связку из 9 гладких труб калибром 20 мм и длиной 1,25 м. Для запуска служил индукционный генератор, соединённый со спусковым крючком. Стрельба велась пехотинцем с плеча. Сначала запускалось пять ракет, а спустя 0,1 секунды остальные четыре.

Ракета «Люфтфауст» представляла собой комбинацию из боевой части, которая представляет собой осколочно-зажигатель-



Ручная зенитная установка «Люфтфауст». На боку у стрелка висит укупорка с запасными ракетами.



Ракета от системы «Люфтфауст». Оцените размеры.

ный снаряд калибром 20 мм от зенитной пушки. БЧ снабжалась взрывателем AZ 50. К задней части снаряда методом закатки присоединялась камера сгорания из тонкостенной трубы, длиной 170 мм. Топливная шашка размером 18×6,6/113 мм имела вес 41 г и вкладывалась внутрь камеры. Сопловое дно с четырьмя скошенными соплами и одним центральным была сделана из технического фарфора. В центральное сопло вводились провода, ведущие к воспламенителю. Сопловое дно соединялось с камерой сгорания методом завальцовки, а затем весь собранный двигатель закрывался специальным футляром.

Общая длина ракеты составляла 226 мм, калибр — 20 мм. Отношение длины к калибру было 11,3, что больше обычного для турбореактивных снарядов (порядка 6). Число оборотов, принятых для стабилизации, было необычайно большим — 26 000 об/мин, что достигалось установкой скошенных сопел под углом 45°. Это приводило к значительным потерям в тяге, так как оптимальный угол — 13–17°. В данном случае с этим смирились, так как расчётная дальность стрельбы была невелика. Ракета имела стартовый вес 0,22 кг, несла 15 г ВВ и достигала скорости 250 м/с.

Максимальная высота стрельбы была 500 м. Рассеивание снарядов было большим — на дальности 200 м ракеты расходились в круге диаметром 40 м. Единственный расчёт делался на то, что в залпе 9 ракет и хотя бы одна из них поразит цель. Для перезарядки была разработана укупорка с 9 ракетами, которую можно было сразу вставить в ПУ. Укупорка была снабжена электроконтактами для запуска ракет.

На март — апрель 1945 г. было заказано несколько тысяч комплектов такого оружия, однако этого объёма производства не достигло. Результаты боевого применения «Люфтфауст» не известны.

О концепции такого оружия вспомнили в СССР в середине 60-х годов, когда потребовалось создать простое дешёвое зе-

нитное оружие для вооружения вьетнамских партизан, воюющих с американскими агрессорами в джунглях Юго-Восточной Азии. Был создан переносной семиствольный комплекс «Колос», снаряжённый 30-мм ракетами, однако на вооружение его так и не приняли.

«Люфтфауст» и «Колос» остались единственными образцами, выполненными по такой концепции (запуск нескольких НУРС с плеча по воздушной цели). Дальнейшее развитие ручного оружия ПВО пошло по пути создания ЗУРС.

Описанные снаряды могли бороться с самолётами на средних и малых высотах, задача поражения бомбардировщиков, идущих на большой высоте, была значительно сложнее. Дело в том, что для этого требовались РС с потолком 10–12 км. Достичь такого потолка можно было при обеспечении максимальной скорости снаряда в 1100–1200 м/с, что в 1,5–2 раз превышало скорость, достигнутую в снарядах полевой артиллерии. Для одноступенчатых РС этого можно было достичь только путем роста доли топлива в общей массе ракеты (т.е. путем увеличения числа Циолковского для РС). Применение новых топлив, имеющих большой удельный импульс, в то время не рассматривалось, так как их создание не могло быть выполнено в короткое время.

Итак, решение данной проблемы было возможно только путём максимального облегчения ракеты. В конце 1944 г. ракеты с такими характеристиками были созданы и представлены на рассмотрение в Министерство авиации. База в Пенемюнде предложила два варианта 100-мм ракеты «Тайфун», а фирма «Рейнметалл-Борзиг» и WASAG — 100-мм ракету «Торнадо».

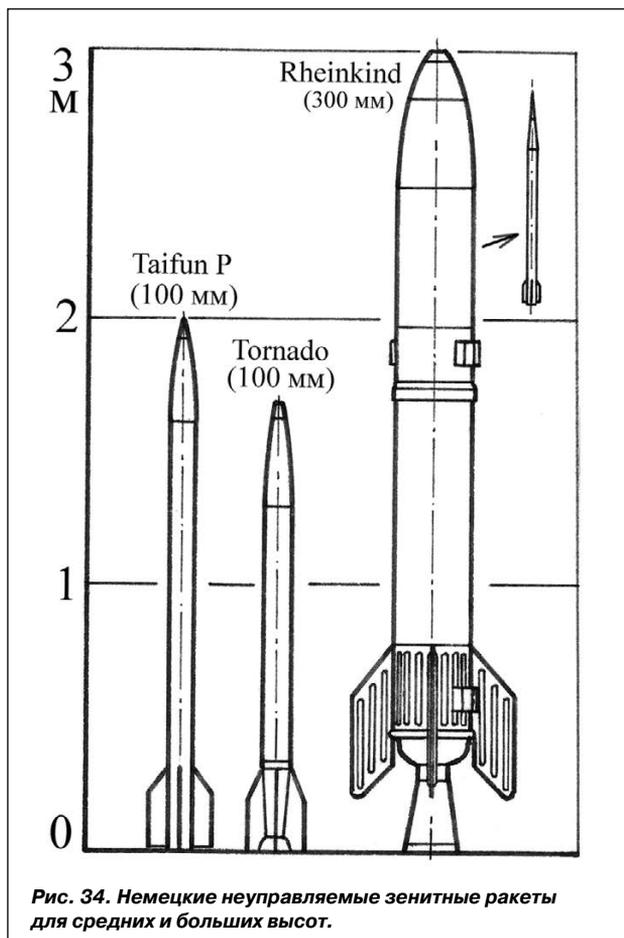


Рис. 34. Немецкие неуправляемые зенитные ракеты для средних и больших высот.

ТАИФУН Р

«Тайфун Р» была твёрдотопливным вариантом ракеты для стрельбы на большие высоты. При проектировании этой ракеты основной упор был сделан на облегчении конструкции и увеличении веса топлива. Так, БЧ, например, содержит всего 0,7 кг взрывчатого вещества. Корпус боевой части был выполнен из стали толщиной 0,7 мм. Он штамповался из двух половинок, которые затем сваривались между собой. В переднюю часть вваривалась резьбовая втулка, в которую вворачивался ударный взрыватель.

Камера сгорания изготавливалась из тонкостенной цельнотянутой трубы, рассчитанной на максимальное давление 20 МПа (200 атм.). Для того чтобы стенки камеры в полёте не перегревались и не теряли своих прочностных свойств, на внутреннюю поверхность камеры наносились два слоя теплоизоляции на основе окиси магния общей толщиной 0,2–0,3 мм. Благодаря этому, а также из-за обдува ракеты воздухом внешняя поверхность РДТТ не нагревалась выше 45 °С.

Сопловое дно и решётка для поддержания топливной шашки скреплялись с корпусом камеры сгорания завальцовкой. Это уменьшало вес и удешевляло производство. Сопловый блок был выполнен в виде днища, имеющего 7 вставленных сопел. Внутри двигателя была вложена топливная шашка в виде трубы с размерами 84×25/1500 мм и имевшая вес 11,6 кг. Коробка с воспламенителем располагалась в углублении передней крышки. Топливо воспламенителя состояло из навески чёрного пороха и долго горящего пиротехнического состава. Это сделано для того, чтобы воспламенитель горел всё время, пока работает РДТТ, тем самым повышая устойчивость работы двигателя.

Двигатель развивал тягу 20,6 кН (2100 кгс) в течение 1,5–1,7 секунды, за это время ракета набирала скорость порядка 1150 м/с, что позволяло достигать высоты порядка 13 км. Горизонтальная дальность при этом составляла 12 км.

Зажигание двигателя происходило индукционным способом. В каждой направляющей имелась катушка, которая питалась от высокочастотного генератора ($N = 3$ кВт; $U = 40$ В; $f = 1$ кГц). Вторичная катушка располагалась в ракете между БЧ и воспламенителем. Она имела 30 витков изолированного провода диаметром 0,4 мм. В ней индуцировался ток силой 0,5 В, напряжением 1 В, который разогревал спираль и поджигал воспламенитель. Мощности одного генератора хватало для запуска ракет с 30 ПУ. Одна батарея состояла из 12 пусковых установок, по 30 направляющих в каждой.

Калибр ракеты был 100 мм, длина — 2000 мм, стартовый вес — 24,8 кг. Ракета стабилизировалась оперением из 4 стабилизаторов размахом 220 мм. В качестве вспомогательной меры ракете придавалось вращение — 150 об/мин, которое достигалось за счёт установки стабилизаторов с перекосом в 1°. Принятый способ стабилизации обеспечивал рассеивание не более 1/140 от дистанции стрельбы. Пусковая установка для залповой стрельбы имела 30 (по другим данным — 24) винтовых направляющих длиной по 1,95 м, смонтированных на лафете 88-мм зенитного орудия. Немцы предполагали, что до сентября 1945 г. будет сделано 400 батарей по 12 ПУ. Однако к февралю 1945 г. были проведены только испытательные пуски, и до боевого применения ракеты «Тайфун Р» дело не дошло.

После войны часть ракет попала в СССР, где испытывалась под индексом «Стриж». К тому времени потолок боевой авиации возрос, вследствие чего боевая ценность неуправляемых снарядов стала равна нулю. Кроме того, кучность стрельбы была очень мала. В результате этот путь развития НУРС дальнейшего развития не получил.

ТАИФУН F

Жидкостный вариант ракеты «Тайфун F», который развивался параллельно с твердотопливным «Тайфуном Р», показан на рис. 2.4.4. В процессе работы вариант F был создан в нескольких версиях. Внешне ракета F была очень похожа на ракету Р; калибр был тот же — 100 мм, длина несколько уменьшилась — 1970 мм (другие варианты — 1930 мм), зато стартовый вес уменьшился на 20% — с 24,8 до 20,3 кг. Ракета имела ту же боевую часть.

Кардинально отличалась только силовая установка. В данной ракете использовалась простейшая схема силовой установки с жидкостным реактивным двигателем, созданная фирмой «Электромеханишверкер». В качестве топлива использовалась самовоспламеняющаяся комбинация окислителя, который немцы обозначали «Сальбай» — 98–100%-ная азотная кислота; и горючее, которое немцы обозначали «Визоль» — смесь бутилового эфира с анилином. Общий вес компонентов топлива был равен 8,32 кг. Подача компонентов — вытеснительная, необходимое давление для которой создавал пороховой газовый генератор. Он представлял собой стальной корпус, размещённый в передней части ракеты, с зарядом медленно горящего пороха типа «Кордит». Давление в газогенераторе достигало 5,1 МПа (50 атм.). Далее газы проходили через дросселирующее отверстие, диаметр которого соответствовал определенной тяге двигателя, после чего газы подходили к алюминиевым мембранам, имеющим насечки, которые обеспечивают их одновременный разрыв при давлении 0,51 МПа (5 атм.). Такие же мембраны стоят на выходе из баков. Когда горючее уже поступало в камеру сгорания, азотная кислота (окислитель) ещё задерживалась специальной пробкой, длинный стержень которой имел на другом конце ещё одну пробку, закрывающую горловину сопла. Поток топлива, давя на эту пробку, открывал её, и азотная кислота

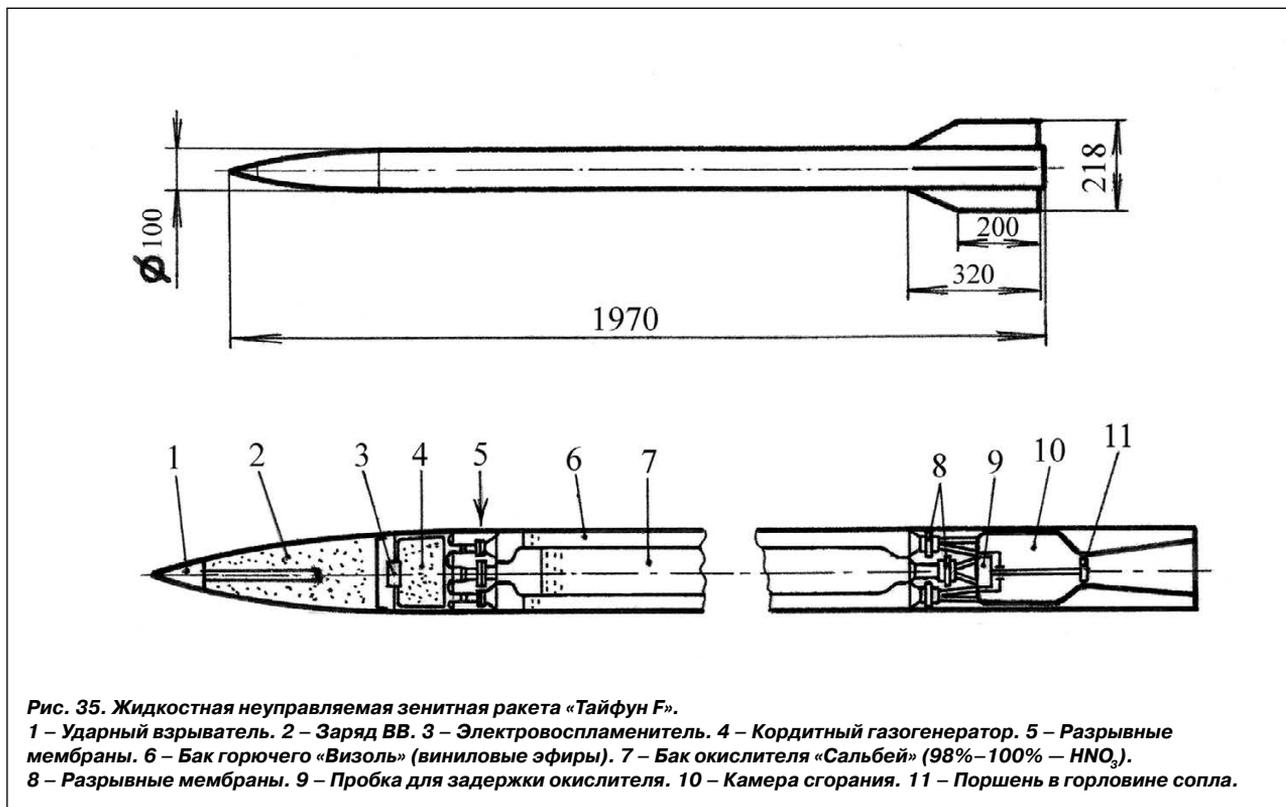
также начинала поступать в камеру сгорания. Происходило самовоспламенение, и в результате стержень прогорал, нижняя пробка выбрасывалась наружу и двигатель выходил на номинальный режим. Фактически это был единственный клапан на ракете. Такой порядок подачи компонентов в камеру сгорания необходим для безударного начала горения топлива и предотвращения взрыва при старте.

Так как время работы двигателя было только 2,5 секунды, то камера сгорания не имела охлаждения. Тяга ЖРД составляла 6,04 кН (615 кгс), чего хватало для достижения ракетой высоты 15,4 км.

Корпус ракеты был сделан из стальной бесшовной трубы, которая являлась также стенкой бака для горючего. Труба меньшего диаметра, сделанная из алюминиевого сплава, служила баком для окислителя. Трубы располагались коаксиально, при этом внутреннее давление в баке окислителя компенсируется внешним давлением в баке горючего. Это позволяло делать бак для азотной кислоты тонкостенным, что снижало вес. Эта компоновка, в части ЖРД, очень напоминала конструкторские решения, использованные почти 10 годами ранее в советском снаряде РДД-604.

Методы стабилизации, зажигания и пусковое оборудование были такими же, как и у версии «Р». Интересно отметить ещё одну деталь: несмотря на множество новых технических идей, цена одной ракеты не превышала 25 марок, что обещало их массовое применение.

Первоначально было заказано 50 000 ракет «Тайфун», а с мая 1945 г. предполагалось выпускать по 1,5 млн ракет обеих версий ежемесячно. Крах Третьего рейха сорвал эти планы. Испытания ракет были проведены в Пенемюнде. Применялась ли ракета «Тайфун F» в боевых условиях, мне не известно: один источник говорит, что да, а другие — нет.



История этой ракеты продолжалась после войны. Вот что пишет в своих воспоминаниях доктор технических наук В. В. Казанский, в то время сотрудник НИИ-88:

«Следует сказать и о пусках самой малой зенитной ракеты Р-110 типа «Тайфун» (по нашей терминологии — «Чирок»), которую отработывал коллектив главного конструктора П. И. Костина.

Два недостатка задерживали успешную работу над этой ракетой. Во-первых, дело было связано с ошибочным установлением кучности по дальности для этой ракеты. Хотя я уже говорил, что малую кучность немцы (и мы тоже) хотели компенсировать большим количеством выпускаемых по самолётам ракет, тем не менее в ТТЗ она была указана, и военные настаивали на её достижении.

Кучность эту военные указали для цели, летящей на высоте 18 км. Поскольку реально оценить кучность в воздухе не представлялось возможным, баллистики КБ П. И. Костина, с согласия военных, перенесли заданные отклонения на горизонтальную плоскость, упустив при этом, что рассеивание снарядов у цели в воздухе и при их дальнейшем неуправляемом полёте к земле будет, естественно, отличаться. Но это упущение вошло в официальные документы, после чего началась долгая и безуспешная борьба за требуемую кучность по квадрату на земле, естественно, к успеху не приведшая. Попытки главного конструктора доказать заказчику (Министерству обороны) с помощью баллистических расчётов неправомерность принятого решения были весьма долгими. К этому добавились периодические прогары камеры сгорания ракет (примерно на каждой 14–15-й ракете), причём все обычные механические методы (замена марок стали, изменение диаметра отверстий в форсунках) к успеху не приводили. И только при передаче этих ракет в ОКБ-3 Д. Д. Севрука, где были собраны настоящие двигатели-сты-жидкостники, этот вопрос был сразу решён за счёт добавки струек окислителя на стенку камеры сгорания. Однако к этому времени (это был уже 1953 год) заказчик потерял интерес к этому виду зенитного вооружения, так как высотность самолётов стала значительно превосходить досягаемость «Чирка».

Из приведённого отрывка можно сделать вывод, что в СССР было производство (пусть даже экспериментальное) ракеты «Тайфун F» — ведь набиралась статистика по кучности стрельбы и изменялась конструкция камеры сгорания.

Подобные работы проводились и в США фирмой «Бендикс», но они сделали ставку на РДТТ и создали ракету «Локки», которая так же, как и «Чирок», не была принята на вооружение.



Ракета «Торнадо», калибром 100-мм.

TORNADO

«Торнадо» была конкурентом системы «Тайфун», и хотя она была тщательно отработана, решение на её производство принято не было. Ракета имела стартовый вес 21 кг, из которых 7,5 кг составляло твёрдое топливо, а 0,35 кг — заряд взрывчатого вещества. Длина ракеты была 1683 мм, калибр — 100 мм, а размах стабилизаторов — 250 мм. «Торнадо» проходила испытания, при которых была определена досягаемость по высоте — 10 км. Другие характеристики тоже были чуть хуже, чем у конкурентов. Это, а также отсутствие времени на реализацию, по-видимому, и послужило причиной прекращения работ. Основные характеристики немецких неуправляемых зенитных ракет, прошедших испытания, приведены в табл. 2.3.

Достигнуть заданного потолка можно было и другим способом, а именно путём создания многоступенчатых ракет. Мы рассмотрим два нереализованных проекта, предложенных в 1944 г., призванных решить эту задачу.

Двухступенчатая ракета, в которой вторая ступень состояла из нескольких мелких ракет

Ракета имела продольное деление ступеней, первой ступенью являлся мощный РДТТ, на стабилизаторах которого, по окружности, располагалось 12 более мелких ракет на твёрдом топливе. Вторые ступени несли малый боевой заряд и ударный взрыватель. После выгорания топлива первой ступени запускались двигатели вторых ступеней, и они, как шрапнель, двигались в сторону цели. Так как ракет было несколько, то они перекрывали определённое пространство, и попадание хотя бы одной ракеты в самолёт было более вероятным. Мне не известно, была ли построена и испытана такая ракета.

Таблица 2.3

Характеристика	Образцы зенитных ракет					
	85-мм ракета заграждения	FOHN	LUFTFAUST	TAIFUN P	TAIFUN F	TORNADO
Калибр, мм	85	73	20	100	100	100
Длина, мм	408	330	226	2000	1970... 1930	1683
Размах стабили-заторов, мм	—	—	—	220	218	250
Вес стартовый, кг		3,2	0,22	24,8	20,3	21
Вес БЧ (ВВ), кг		(0,28)	(0,015)	(0,7)	(0,7)	(0,35)
Вес топливного заряда, кг			0,41	11,6	ЖРД, топлива — 8,32 кг	7,5
Тяга двигателя, кгс				2100	615	
Тип стабилизации	Вращением	Вращением	Вращением	Вращением + стабилиз.	Вращением + стабилиз.	Вращением + стабилиз.
Досягаемость по высоте, км	0,8...1	4,5	0,5	13	15,4	10
Примечания	БЧ-трос на парашюте		Запускалась с плеча			

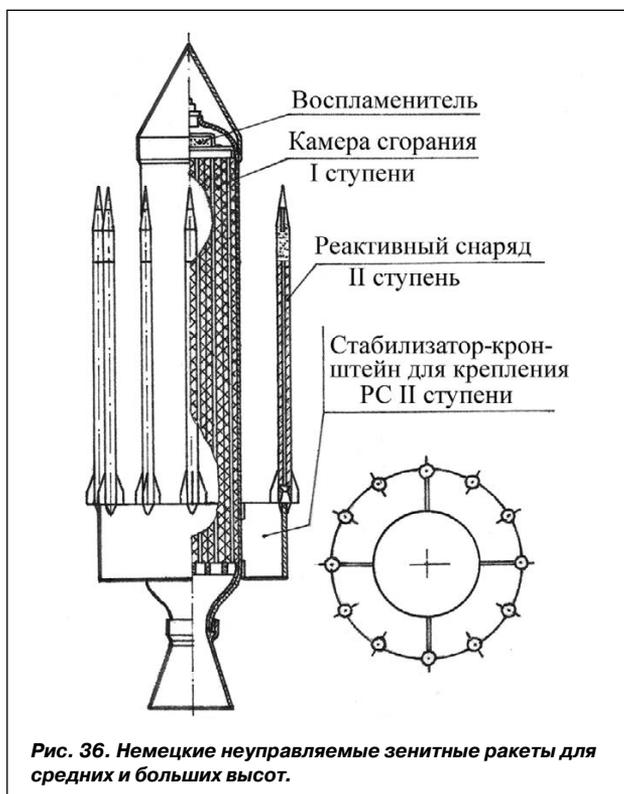


Рис. 36. Немецкие неуправляемые зенитные ракеты для средних и больших высот.

Двухступенчатая неуправляемая ракета

Как и предыдущий образец, этот проект следует отнести к техническим курьёзам. Горючить большую двухступенчатую ракету, не имея системы управления, — затея дорогая и безнадёжная. Из рисунка видно, что силовая установка ракеты состояла из первой и второй ступеней от ракеты «Рейнботе». Так как ракета была большой и тяжёлой, то о массовом её применении не могло быть и речи. Ставка в этом проекте делалась на мощную боевую часть.

Она имела значительный вес и снабжалась готовыми осколочно-зажигательными поражающими элементами. Предполагалось, что ракета будет запущена в середину строя атакующих бомбардировщиков и там, с помощью дистанционного взрывателя, будет подорвана, а разлетевшиеся осколочно-зажигательные элементы поразят один или несколько самолётов. Насколько такая ракета (без системы управления) была бы эффективна, сказать трудно, и, по-видимому, из-за этого дальнейшие работы над ней не проводились.

RHEINKIND

Эта ракета имела шрапнельную боевую часть. Калибр ракеты составлял 310 мм. В нижней части ракеты находился РДТТ, выше его — парашют спасения, а вверху (под раскрывающимся обте-

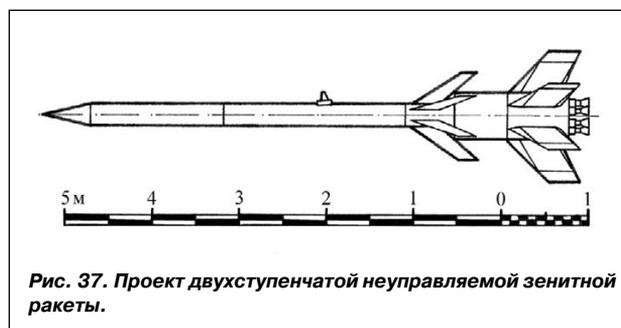


Рис. 37. Проект двухступенчатой неуправляемой зенитной ракеты.

кателем) — 12 оперенных стрел калибром 45 мм, весом по 4 кг, несших по 0,7–1 кг ВВ и снабжённых ударными взрывателями и самоликвидаторами. После выработки топлива, на скорости примерно 1000 м/с, обтекатель раскрывался и стрелы освобождались. Из-за разного аэродинамического сопротивления стрелы продолжали полёт к цели, а пустой двигатель отставал и затем спасался на парашюте. Двигатель предполагалось перезаряжать и использовать многократно.

Предполагалось, что применение этих ракет будет в 2–2,5 раза более эффективным, чем применение ракеты «Тайфун». Так ли это, судить трудно, так как количество запущенных ракет Rheinkind, конечно, было бы намного меньше, чем количество более простых и дешёвых ракет «Тайфун».

Блуждающая ракета

Эта ракета имела калибр 198 мм и состояла из центрального основного двигателя, вокруг которого располагались 12–18 малых РДТТ, которые могли давать боковую тягу. С помощью основного двигателя ракета доставлялась в середину орды вражеских бомбардировщиков, а там последовательно включались малые двигатели. В результате ракета начинала выполнять беспорядочные движения из стороны в сторону. Это должно было увеличить вероятность поражения цели.

Кроме этих экзотических проектов были предложения использовать в качестве зенитных ракет, применяемые в других родах войск. Например, авиационную ракету R/4M предлагалось использовать в качестве зенитной под обозначением Orkan 2. Для неё проектировалась многоствольная пусковая установка. Предполагалось также использовать турбореактивный снаряд калибром 210 мм (был также оперённый вариант), который применялся в полевой артиллерии и в авиации. Вес снаряда достигал 86 кг, максимальная — скорость 600 м/с, а потолок предполагался в 9,2 км.

Ракета со шрапнельной боевой частью

Этот проект разрабатывался фирмой «Рейнметалл-Борзиг» и был весьма сходен с проектом авиационной ракеты R100/BS. БЧ содержала 420 поражающих элементов, весом по 55 г с 5 г зажигательной смеси каждый. На реализацию всех этих предложений не хватило времени — война закончилась.

УПРАВЛЯЕМЫЕ ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТЫ

В развитии управляемого зенитного оружия Германия, безусловно, обогнала все другие страны. Работы в этом направлении начались довольно рано и базировались на высоком уровне развития германской науки и техники. Еще 1 сентября 1942 г. появился меморандум генерального инспектора ПВО генерала фон

Аксхельма, поддержанный Герингом, который предусматривал следующие направления работ:

- создание дешёвых неуправляемых ракет с двигателями на твёрдом топливе для заградительной стрельбы для усиления существующей системы ПВО на путях следования целей;

– исследование и развитие более крупных управляемых ракет на твёрдом и жидком топливе. Создание ракет с визуальным слежением и управлением по радио, которые можно было бы создать в кратчайшее время;

– исследование и создание самонаводящихся ракет и неконтактных взрывателей.

Следует отметить, что этот меморандум вышел в свет и был разослан в разные фирмы и организации задолго до начала массированных бомбардировок германских городов. Различные предприятия и исследовательские организации начали создавать небольшие группы, отделы и КБ, которые работали над решением этих вопросов в инициативном порядке, без какого-либо финансирования со стороны государства. Какая-либо координация работ в это время также отсутствовала.

Предприятия с большим напряжением работали над выполнением текущих военных программ, поэтому финансирование и снабжение этих групп и отделов осуществлялось по остаточному принципу. Следствием этого была малая скорость работ и отсутствие ощутимых успехов. Однако очень скоро массированные бомбардировки стали реальностью и проектные работы резко активизировались.

К весне 1943 г. несколько проектов ЗУРС были уже хорошо проработаны, и можно было бы выбрать из них наиболее перспективные для дальнейшей разработки. Однако принятие решения затянулось и было сделано комиссией Доренбергера только к концу 1944 г. Это опоздание привело к тому, что ни один из образцов ЗУРС не был применен в боевой обстановке. Кроме того, образовалось ещё одно узкое место в развитии ЗУРС — к лету 1944 г. исследовательский центр в Пенемюнде был буквально завален заявками на проведение испытаний прототипов различных систем управления и самих образцов ракет. С этими задачами база быстро и качественно справиться не могла.

WASSERFALL

ЗУР «Вассерфаль» («Водопад») являлся одним из проектов, одобренных комиссией Доренбергера. У истоков проекта стоял инженер Людвиг Рота, работавший в Институте наземных войск в Пенемюнде. Он сделал первые прикидки управляемой ракеты и считал, что её смогут принять на вооружение в 1945 г. По поводу сроков он оказался недалеко от истины.

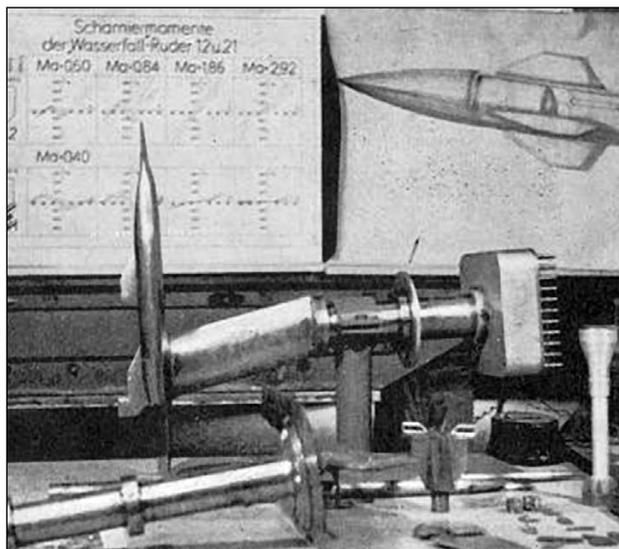
В ответ на меморандум от 1.09.1942 г. завод Института наземных войск направил свои предложения под названием «Управляемая зенитная ракета», за подписью технического директора Вернера фон Брауна. Документ содержал подробный расчёт трёх типов зенитных ракет: С 1 (длина 6,4 м), двух вариантов С 2 (длина 6,1 м) и двухступенчатой С 3 (длина 10,06 м). Ракеты С 1, С 2Р (P-Pulver) и С 3 были оснащены двигателем на твёрдом топливе, а С 2F — (F-Flussig) на жидком топливе. Эти предложения более года пролежали в сейфах Министерства авиации без движения.

По своей концепции это была наиболее передовая система ЗУРС из всех, создаваемых в то время. В 1941 г. было создано специальное КБ под руководством В. фон Брауна, с которым 2 ноября 1942 г. Министерство авиации заключило специальный контракт (единственный в то время в этой области исследований), на строительство ракет С 2F, официально названной Wasserfall W 1, так что финансирование работ шло за счёт государства. Одновременно на площадке Пенемюнде-Вест был создан «Испытательный центр зенитных орудий» — по сути, полигон с испытательными стендами для проверки не только орудий, но и ракет. Там и базировалось КБ зенитных ракет.

Фактически зенитная ракета «Вассерфаль» была побочной ветвью развития ракеты А-4, поэтому у неё прослеживаются черты многих конструкторских решений, отработанных на Фау-2.



Модель ракеты «Вассерфаль» в аэродинамической трубе.



Продувочная модель ракеты «Вассерфаль» с подвеской.



Продувочные модели ракет А-4 и «Вассерфаль».

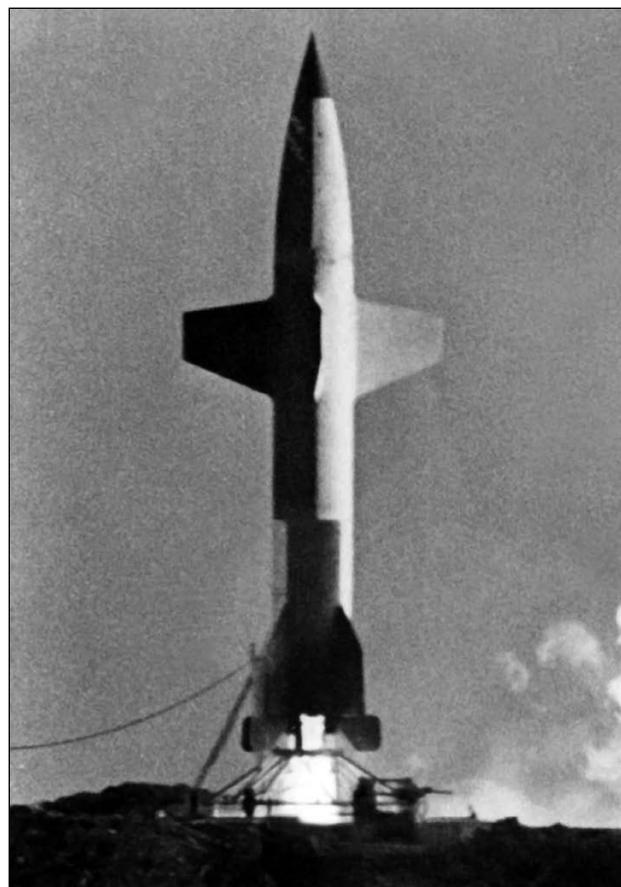
Так, например, фюзеляж «Вассерфалья» является уменьшенной примерно в два раза копией корпуса ракеты А-4, а в качестве конструкционного материала так же широко применялись сталь и стальная жёсть. В качестве топлива предполагалась пара: азотная кислота + спирт, которая использовалась на одном прототипе ракеты А-4.

В конце июня 1943 г. по поручению министра вооружений Пенемюнде посетил генеральный распорядитель химической промышленности, профессор, д-р. С. Краух. После осмотра нового оружия и одного из прототипов ракеты «Вассерфаль», д-р. Краух написал министру А. Спира о стратегической ошибке в разработках вооружений. Он предлагал сменить приоритеты: свернуть программу баллистических ракет А-4, сосредоточив усилия в пользу зенитной ракеты «Вассерфаль». Тем более что в июле 1943 г. была готова к испытаниям первая версия ракетных двигателей для W 1. Однако это обращение осталось без внимания. Наоборот, программе А-4 была присвоена Высшая степень важности (SS – SonderStufe), чего так упорно добивался фон Браун. Это решение позволило ему постепенно перегтягивать специалистов и фонды в пользу проекта А-4. Таким образом, административными средствами удалось практически заблокировать дальнейшее развитие ракеты W 1. Соседям из Пенемюнде-Вест отводилась роль бедных родственников и беспомощных просителей. Для сравнения: на 1 июня 1944 г. над зенитными ракетами работали 355 специалистов, в том числе 220 человек — над программой «Вассерфаль», и 135 человек — в программе «Тайфун», в то время как в программе А-4 работали 2210 специалистов.

Тем не менее работы над ракетой «Вассерфаль» продолжались. Ракету предполагалось использовать против плотных боевых порядков вражеских бомбардировщиков, так, чтобы одним взрывом сбить хотя бы пару целей. Однако исследования показали, что, несмотря на большую БЧ, достичь этого будет не просто. Ведь поражающее действие осколочно-фугасного заряда уменьшается в третьей степени от расстояния. Отсюда один шаг до применения жидкого взрывчатого вещества, о котором будет сказано ниже. Поэтому (согласно требованиям) ракета должна была применяться против отдельных целей, летящих на большой высоте со скоростью до 720 км/ч и выполняющих манёвр с перегрузкой до 2 g. Дальность стрельбы предполагалась 25 км, а досягаемость по высоте — 15 км. К другим требованиям относился срок (несколько месяцев) нахождения с полностью заправленными баками, чтобы обеспечить оперативное использование в любую погоду, независимо от температуры окружающей среды, простое обслуживание и простые сливные устройства для топлива.

Первой задачей конструкторов было определить размер и форму корпуса ракеты, которая при крупносерийном производстве не должна ограничивать или сокращать существующие мощности оружейных отраслей промышленности. В результате была предложена цельнометаллическая ракета веретенообразной формы диаметром 0,88 м, с удлинением 8,46, снабжённая в хвостовой части большими стабилизаторами.

Аэродинамические продувки первых моделей ракет (в масштабе 1:25) были начаты в начале 1943 г. в сверхзвуковой трубе в Пенемюнде. После ночного авианалёта на эту базу в августе этого же года (в то время ещё не были известны важные результаты трубных измерений) решили прекратить аэродинамические продувки и перебазировать трубу в Южную Германию. В январе 1944 г. в г. Кохель труба была снова собрана, но только в октябре снова введена в эксплуатацию. Однако уже никогда не удалось достичь прежней нагрузки на трубу (в Пенемюнде она работала по 500 часов в месяц, в Кохеле — меньше чем 200). Таким образом, не были своевременно получены подробные и надёжные научные данные из области аэродинамики высоких скоростей,



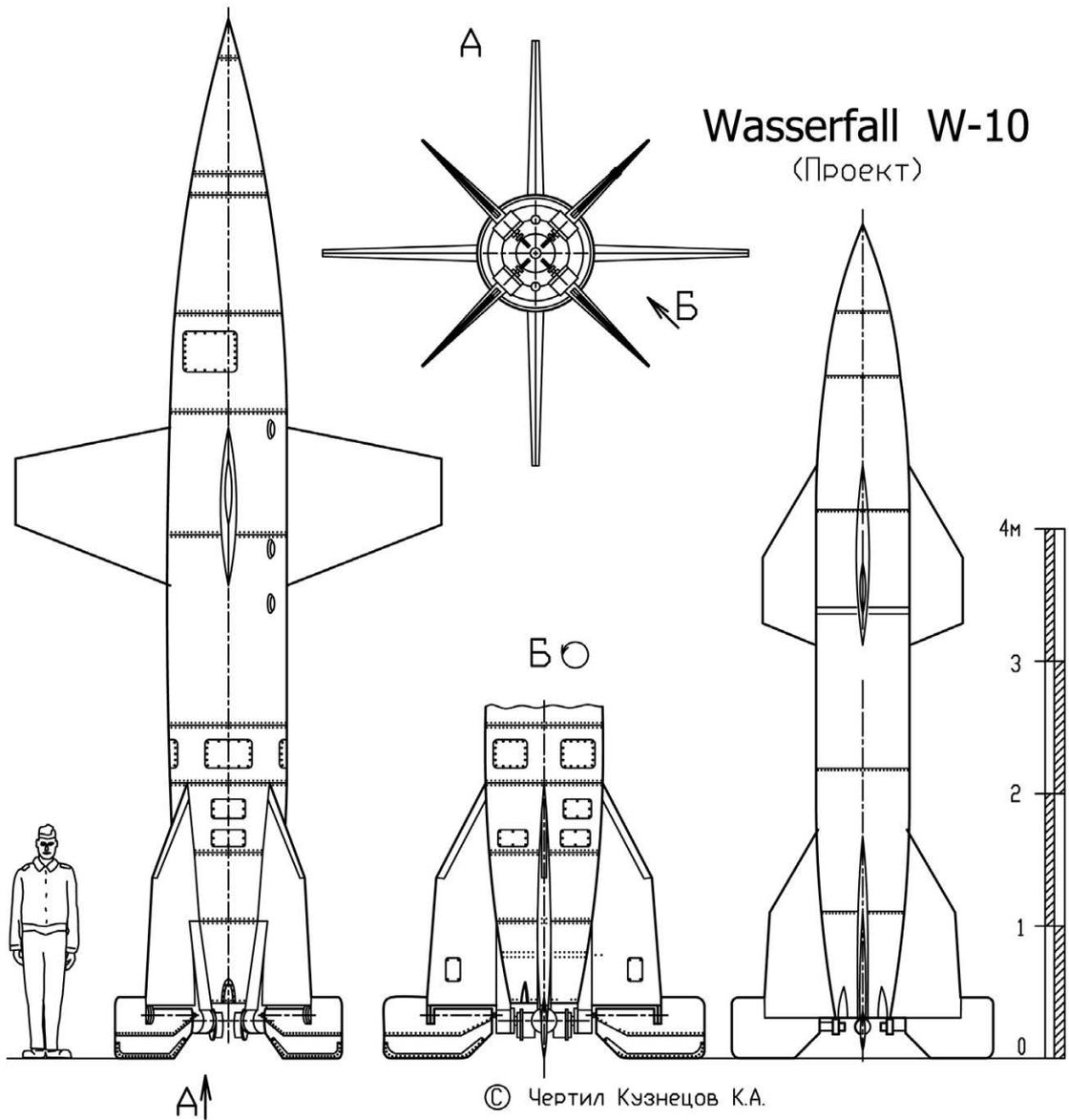
Старт ракеты «Вассерфаль» W-1. Ракета имеет «шахматную» раскраску.

которые можно было применять при проектировании «Вассерфалья», и поэтому конструкторам остался единственный выход — опираться на измерения и практический опыт, полученный при разработке А-4.

Сроки поджимали, воздушные налёты союзников усиливались, что вынудило инженеров-конструкторов взять от ракет А-4 форму корпуса и стабилизатора. Добавлены были только газовые и аэродинамические рули, данные по которым можно было взять из нескольких трубных экспериментов над ракетой А-4В с крыльями. Кроме этого, в ходе продувок исследовались разные формы аэродинамических рулей при дозвуковых и сверхзвуковых скоростях, а также форма и положение крыльев различной формы.

Общая длина ракеты составляла 7,8–7,93 м, максимальный диаметр корпуса — 885 мм, размах стабилизаторов по рулям — 2510 мм. Ракеты «Вассерфаль W-1» несли трапециевидные крылья с малой стреловидностью по передней кромке, как показано на чертеже. Потом, из-за большого сопротивления на околозвуковых скоростях, их заменили на крылья меньшей площади с острыми передней и задней кромками с большой стреловидностью. Сначала крылья и стабилизаторы крепились со смещением в 45°. Это было сделано для исключения затенения стабилизаторов крылом. Дальнейшие исследования показали, что опасения были напрасными, и крылья со стабилизаторами стали крепить в одной плоскости.

Корпус, крыло и стабилизатор представляли собой конструкцию с работающей обшивкой, состоящую из каркаса из сборных сталь-



Компоновка ракеты Wasserfall W-10 (проект)

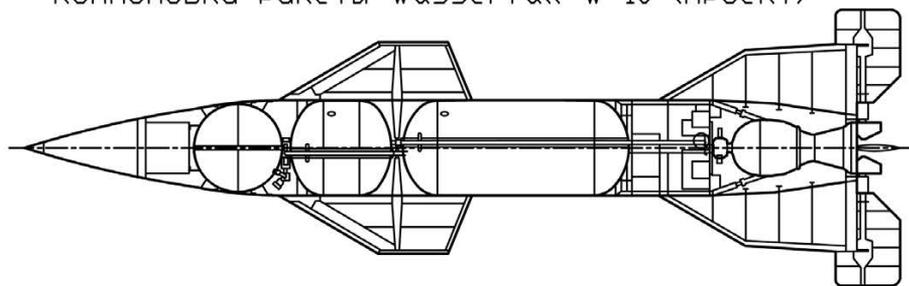


Рис. 38. Ракеты семейства «Вассерфаль».

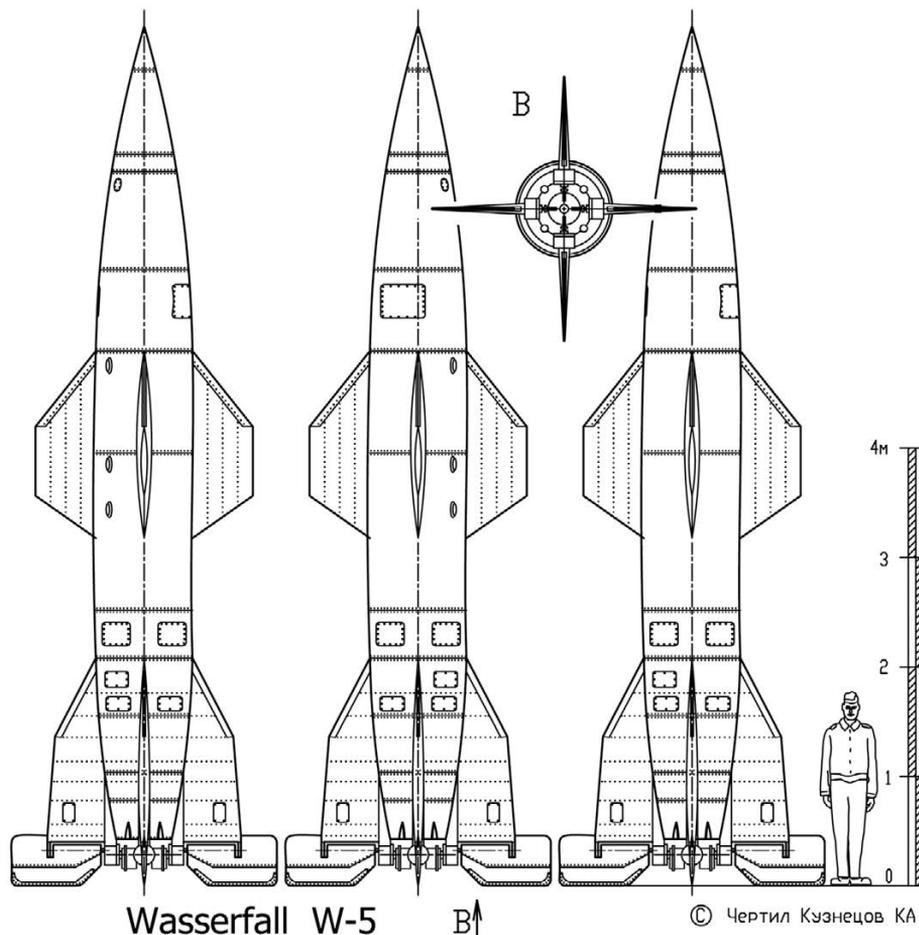


Рис. 39. ЗУР Вассерфаль W-5.

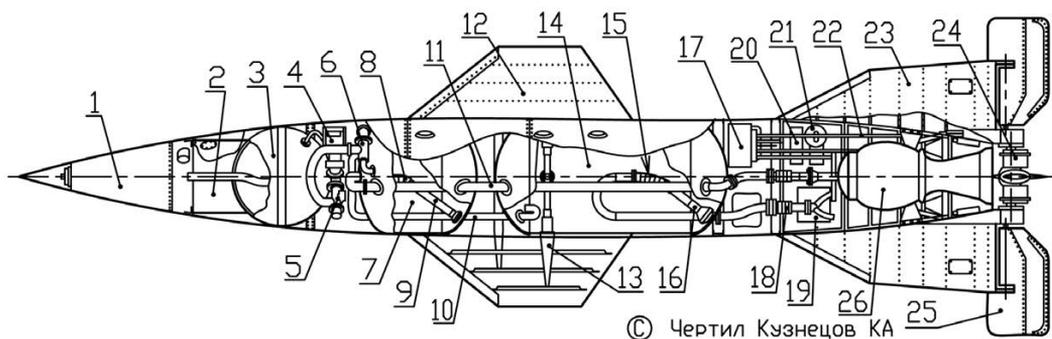


Рис. 40. Компоновка ЗУРС «Вассерфаль W-5». 1 – Неконтактный взрыватель. 2 – Боевая часть. 3 – Баллон с сжатым азотом. 4 – Пироклапан. 5 – Редукционный клапан. 6 – Пироклапан. 7 – Бак горючего. 8 – Гибкий элемент. 9 – Заборщик горючего. 10 – Трубопровод наддува бака окислителя. 11 – Трубопровод горючего. 12 – Крыло. 13 – Лонжерон. 14 – Бак окислителя. 15 – Гибкий элемент. 16 – Заборщик окислителя. 17 – Приборы управления. 18 – Расширительный сиффон. 19 – Радиоприёмник. 20 – Гироскопы. 21 – Сервомотор. 22 – Тяга управления газовым рулём. 23 – Стабилизатор. 24 – Газовый руль. 25 – Воздушный руль. 26 – Камера сгорания ЖРД Р IX.

ных элементов и обшивки из стальной жести толщиной 0,5–0,8 мм, приваренной к нему с помощью точечной сварки.

В носовой части фюзеляжа располагалась аппаратура неконтактного взрывателя (который ещё предстояло разработать) и взрыватель, срабатывающий по радиокоманде с земли. Вообще для зенитных ракет разрабатывалась целая гамма неконтактных взрывателей:

КАКАДУ — неконтактный радиовзрыватель, использующий эффект Доплера и срабатывающий в 15–25 метрах от цели. Его производила фирма «Донауландиш ГмБх», для ракеты Hs 293. Из-за большой конструктивной сложности было произведено только 3000 штук из 25 000 заказанных.

МАРАБУ — неконтактный радиовзрыватель для зенитных ракет «Рейнтохтер», «Вассерфаль», Hs 117 и авиационной ракеты Hs 298 с дальностью реагирования до 40 м. Он был создан на заводах «Рейнметалл — Борзиг» и «Сименс — Халске АГ», но не прошёл испытаний и остался в стадии опытных работ.

ПАПЛИТЦ — использовал инфракрасное излучение цели. Проходил лабораторную отработку.

ВАССУРМАУС — активный фотоэлектрический взрыватель, создаваемый специально для ракеты «Вассерфаль». Он состоял из проблескового источника света и фотоэлектрического приёмника, реагирующего на интенсивность отражённого сигнала. При достижении его максимума БЧ взрывалась. Этот принцип был запатентован в Швеции ещё в 1937 г., но первый работоспособный образец появился после войны — в 1946 г.

Один из этих взрывателей предполагалось установить на ЗУРС «Вассерфаль», а пока решили ограничиться взрывателем, управляемым с земли.

Далее следует отсек боевой части весом 250 кг. Он содержал 145 кг взрывчатки и 90 кг готовых поражающих элементов. Кроме этого, имелся дополнительный заряд для самоликвидации ракеты при промахе. Проблема самоликвидации была решена успешно — осколки ракеты имели вес не более 0,9 кг, и только обломок двигателя весил 68 кг. Велись работы по применению жидкой взрывчатки. Предполагалось, что она будет распылена в воздухе, а потом — подорвана. В результате надеялись получить большую зону поражения от ударной волны. Своеобразная предтеча современных объёмно-детонирующих боеприпасов. Но это всё осталось только на бумаге.

Ниже расположен стальной баллон диаметром 800 мм, сваренный из двух штампованных полусфер и армированный стальной проволокой (по типу баллонов у Фау-1). В баллоне находился сжатый до 20 МПа (200 атм.) азот (по другим данным — воздух). За ним следовал бак с горючим («Визоль»). Ещё ниже — расположен бак с окислителем («Сальбай»). Баки изготавливались из фосфатированной стали толщиной 6 мм.

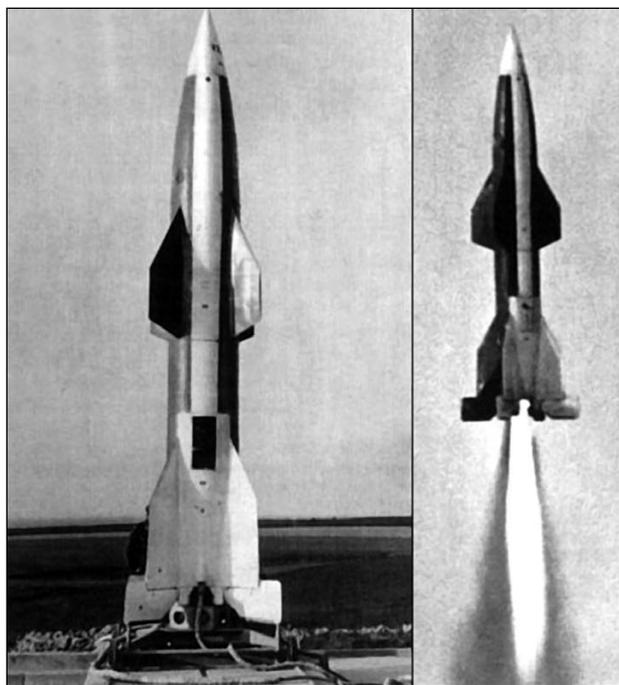
Через бак проходили главные лонжероны крыльев. Далее следовал приборный отсек с аппаратурой управления и исполнительными механизмами, и, наконец, на специальной раме крепился жидкостно-реактивный двигатель.

К хвостовому отсеку крепились четыре стабилизатора с развитыми воздушными рулями с аэродинамической компенсацией. Хорошо подобранная аэродинамическая компенсация снижала потребляемую мощность сервоприводов и снижала вес.

Для управления снарядом на начальном участке траектории, пока скорость была мала и эффективность аэродинамических рулей невысока, служили газовые рули из графита, которые вскоре после старта сбрасывались. Стартовый вес ракеты составлял 3530 кг.

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА РАКЕТЫ «ВАССЕРФАЛЬ»

Схема силовой установки показана на чертеже. Так как ракета была зенитной, это накладывало на силовую установку определённые требования. ЗУРС должен был длительное время



Прототипы ракеты «Вассерфаль» в «шахматной» раскраске. Фото: LuftArchiv.de.

находиться в заправленном состоянии в готовности к немедленному пуску. В связи с этим жидкий кислород в качестве окислителя не годился, поэтому был выбран «Сальбай» — 98–100%-ная азотная кислота. Запас кислоты располагался в заднем баке и составлял 1500 кг. Горючее называлось «Визоль» и представляло собой винилизобутиловый спирт. Топливо «Визоль + Сальбай» было самовоспламеняющимся, что позволило отказаться от системы зажигания. Вес горючего составлял 345–360 кг.

Баки горючего и окислителя выполнялись из фосфатистой стали толщиной 6 мм. Для защиты от агрессивного воздействия компонентов топлива баки изнутри покрывались специальной пластмассой. Но, несмотря на принятые меры, из-за коррозии топливной системы время хранения заправленной ракеты не превышало нескольких суток.

Система подачи компонентов была вытеснительной и осуществлялась с помощью сжатого азота. Азот под давлением 20 МПа (200 атм.) хранился в сферическом баллоне и по трубопроводу поступал к мембранному клапану высокого давления. При подаче электросигнала на этот клапан происходил взрыв пиропатрона, и специальный поршень со штоком разрывал металлическую мембрану, и азот поступал к редуктору давления 5, в котором его давление снижалось до 3,5 МПа (35 атм.). С этого момента двигатель готов к запуску. Практически одновременно сигнал поступал на клапан низкого давления 6. Это был пироклапан поршневого типа, имевший два заряда — один на открытие, другой на закрытие. Наличие второй команды было необходимо для остановки двигателя при перехвате цели на короткой дистанции.

Далее азот разрывал мембраны 7 и поступал в баки. Наличие мембран 7 и 17 необходимо для герметизации баков и предотвращения случайного смешивания компонентов. После наддува баков компоненты начинают поступать в трубопроводы. Топливо из баков забирается с помощью специальных заборщиков 10 и 14, подвешенных на сифонных шарнирах 9 и 13, обеспечива-

ющих отклонения заборщиков вслед за отклонением масс жидкостей при манёврах ракеты. Данное конструкторское решение, на мой взгляд, не бесспорно.

Под давлением азота топливо прорывает мембраны 17 (рассчитанные на 0,5 МПа — 5 атм.) и начинает поступать в двигатель. Для обеспечения плавности запуска в трубопроводах расположены дроссельные заслонки 18. При запуске двигателя они находятся в приоткрытом состоянии. После прорыва мембран 17 горячее поступает в цилиндр сервопоршня 19, который под давлением горячего медленно перемещается, открывая заслонки 18. Тем самым обеспечивается плавное нарастание подачи топлива и спокойный выход двигателя на режим. В последующий период работы двигателя заслонки остаются открытыми. Сам двигатель — камера сгорания с соплом и система запуска — имел обозначение Р IX (P-Reenemunde, IX — номер, присвоенный в Пенемюнде-Ост).

Горячее поступает в головку камеры сгорания непосредственно, а окислитель — пройдя рубашку охлаждения двигателя. Горячее и окислитель смешиваются, самовоспламеняются и сгорают в камере сгорания 21. Давление там составляет 2,0 МПа (20 атм.), при этом двигатель развивает тягу порядка 78,4 кН (8000 кгс) в течение 40–45 секунд.

При отработке двигателя концентрацию азотной кислоты снизили, чтобы уменьшить её коррозионное воздействие. В процессе испытаний известны по крайней мере три случая взрывов двигателя на стенде. В одном случае был длительный дождь, шедший во время транспортировки окислителя и во время заправки. Кислота адсорбировала влагу из атмосферы, что увеличило её агрессивные свойства. В результате была нарушена герметичность мембраны, что привело к попаданию некоторого количества окислителя в камеру сгорания. При запуске двига-

тель взорвался. После этого заправку стали проводить непосредственно на старте, после проверки герметичности системы.

Максимальное теоретическое время работы двигателя (45 секунд) никогда не достигалось. У первых испытанных ракет причиной был вихрь, возникающий на воронках забора топлива из баков. В результате в трубопроводы преждевременно попал азот, что сокращало время работы двигателя до 7 секунд. Для смягчения негативных последствий этого явления баки были снабжены подвижными заборщиками для всасывания топлива. Они, под действием ускорений, поворачивались в места с максимальной глубиной жидкости. Подвижность обеспечивалась с помощью металлических (сильфонных) или каучуковых шарниров. Проблема защиты от коррозии при этом была очень серьёзной. Ни один из способов отбора топлива, разработанных инженером Мёбусом, полностью не удовлетворял условиям эксплуатации. Другой проблемой была потеря скорости истечения газов из сопла. По расчётам, она должна была составлять 1870 м/с, но у окончательно выбранного топлива она составила всего 1780 м/с, что привело к необходимости увеличить расход ингредиентов на 2 кг/с.

ЖРД Р IX с тягой 8000 кгс имел длину 1105 мм и вес 150 кг (с баками, трубопроводами и арматурой — 800 кг). Он состоял из литой форсуночной головки, камеры сгорания объёмом 78 литров и соплом с диаметром критического сечения 192 мм и углом раскрытия 25°.

Форсуночная головка первых Р IX изготавливалась из никелевой стали, позже появился ряд деталей из лёгких сплавов. Топливо непосредственно поступало в камеру сгорания через 32 форсунки. Окислитель проходил через охлаждающий тракт, а потом через 128 форсунок поступал в камеру сгорания.

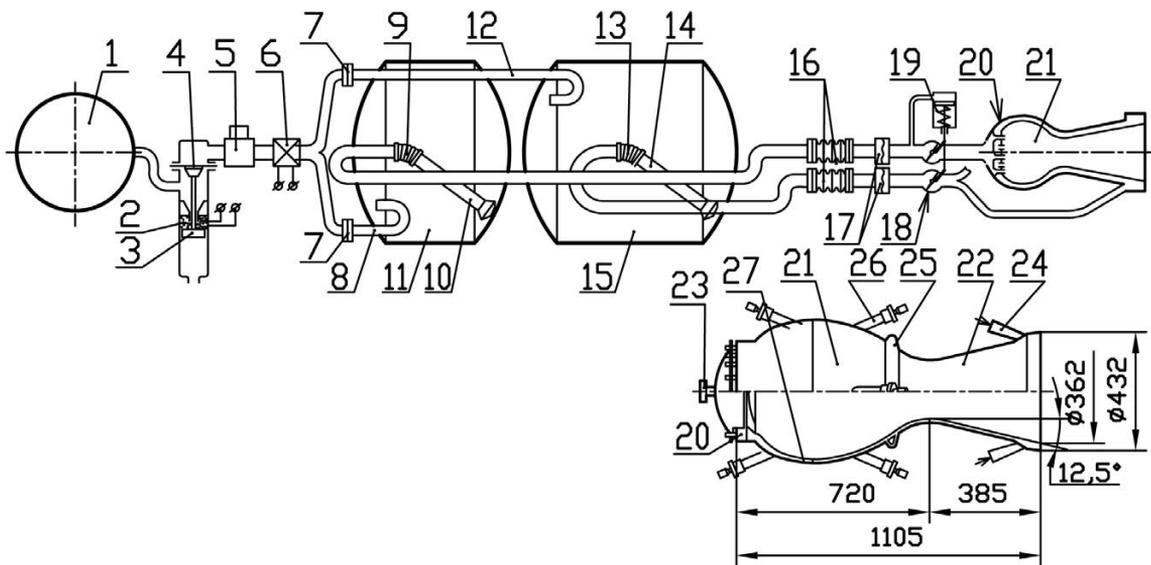


Рис. 41. Схема силовой установки ЗУРС «Вассерфаль» с двигателем Р IX. 1 – Баллон со сжатым азотом. 2 – Пороховой заряд. 3 – Поршень 4 – Клапан – мембрана высокого давления. 5 – Редуктор давления азота. 6 – Пироклапан низкого давления. 7 – Разрывные мембраны. 8 – Труба наддува бака горючего. 9 – Гибкая подвеска заборщика горючего. 10 – Заборщик горючего. 11 – Бак горючего. 12 – Труба наддува бака окислителя. 13 – Гибкая подвеска заборщика окислителя. 14 – Заборщик окислителя. 15 – Бак окислителя. 16 – Сильфонные коробки. 17 – Мембраны на линиях горючего и окислителя. 18 – Дроссельные заслонки. 19 – Сервопоршень управления дроссельными заслонками. 20 – Форсуночная головка. 21 – Камера сгорания. 22 – Сопло. 23 – Подача горючего. 24 – Подача окислителя. 25 – Кольцо расширительное. 26 – Крепление двигателя. 27 – Внешняя обшивка камеры сгорания.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗУРС «ВАССЕРФАЛЬ»

Первоначально предполагалось, что «Вассерфаль» будет наводиться по лучу РЛС. При этом РЛС должна была отслеживать цель, а ЗУРС с помощью бортовой системы управления должна была удерживаться на оси радиолокационного луча вплоть до встречи с целью. Идея была безусловно прогрессивной, но такие системы в то время были только на начальной стадии исследований. Поэтому была предложена система наведения с использованием радиоконанд и двух РЛС.

По этой схеме одна РЛС следила за целью, а вторая отслеживала ЗУРС. При этом обе отметки (от цели и ракеты) выводились на одну электронно-лучевую трубку. Оператор с помощью ручки на так называемом «кнопцеле» старался совместить на экране отметки от цели и ЗУРС. Сигналы от кнопки поступали в счетно-решающее устройство фирмы «Сименс», где вырабаты-

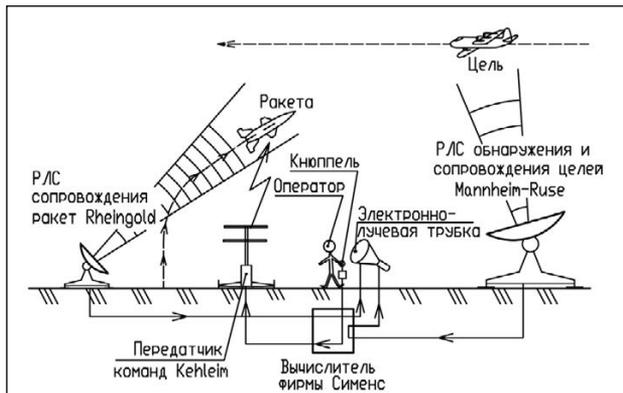


Рис. 42. Схема наведения ЗУРС «Вассерфаль» с помощью радиолокационной системы «Rheinland A».

лись необходимые команды управления, которые с помощью передатчика по радиоканалу передавались на ракету. В условиях хорошей видимости слежение за целью и ракетой оператор выполнял визуально, используя бинокли. Для облегчения наблюдения на ракете можно было установить специальный трассер.

Радиолокатор слежения за целью имел параболическую антенну диаметром 7,4 м, а радиолокатор сопровождения ракеты — параболическую антенну, диаметром 3 м. Система работала в дециметровом диапазоне волн. Передатчик команд имел круговую поляризованную антенну, работающую в диапазоне УКВ. Для упрощения слежения за ракетой на неё устанавливали специальный радиоответчик.

На борту ракеты сигналы управления принимаются, дешифруются, усиливаются и передаются на рулевые машинки типа Сименс К-2. Стабилизация ракеты по крену и гашение колебаний по остальным осям производит бортовой автопилот. Такая система наведения обеспечивала бы всепогодность применения комплекса «Вассерфаль».

Основная часть бортовой аппаратуры управления располагалась в хвостовом отсеке и закрывалась съёмными лючками. Это упрощало предстартовое обслуживание и исключало применение высоких стремянок (в отличие от Фау-2, у которой аппаратура размещалась в носу ракеты).

Исполнительными органами системы управления являются четыре больших руля, расположенных на стабилизаторе, а на начальном этапе полёта — четыре газовых графитовых руля, введённых в струю ЖРД. После набора необходимой скорости газовые руля сбрасывались, чтобы уменьшить потери тяги. Кстати, сбрасываемые газовые руля впоследствии были применены на некоторых советских ЗУРС.

Разработка системы наведения с помощью двух РЛС затягивалась, поэтому основную ставку пришлось сделать на применение радиоконандной системы с оптическим слежением за целью и ракетой. Всепогодность при этом, конечно, терялась, однако такая система была более простой и надёжной. Радиоконандная

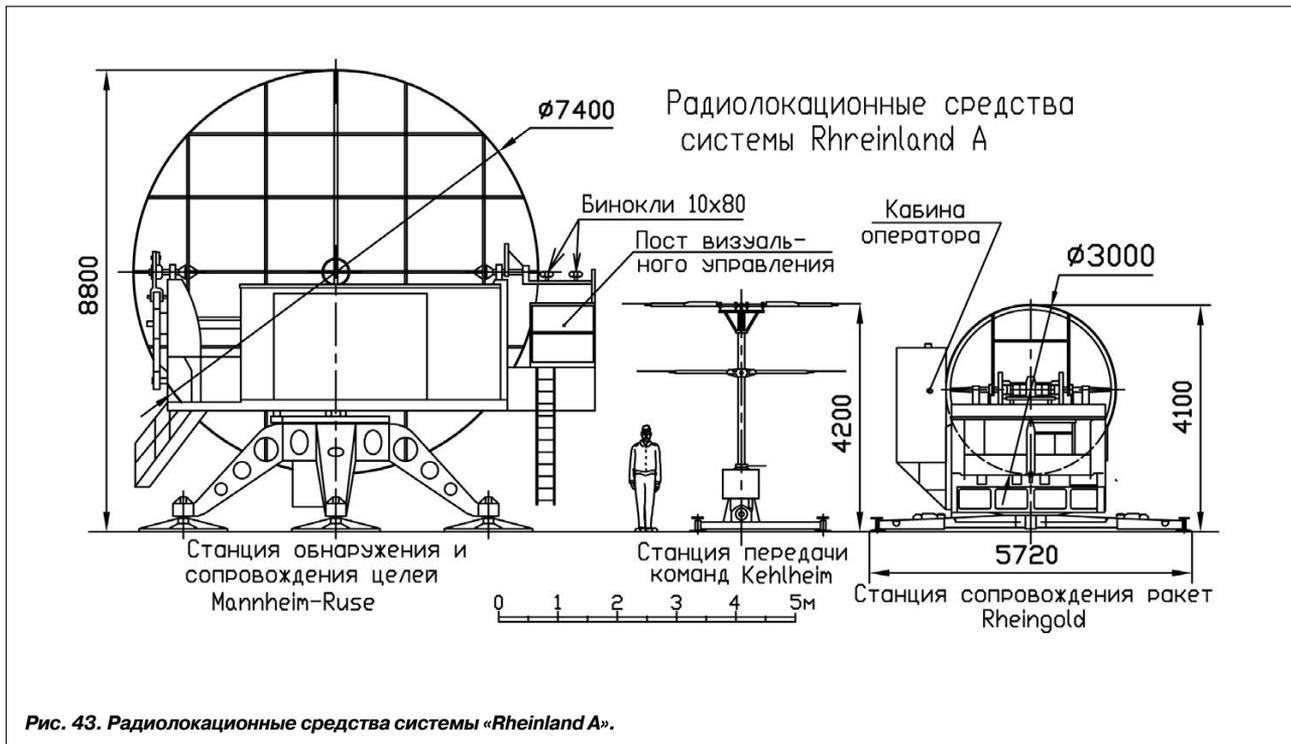


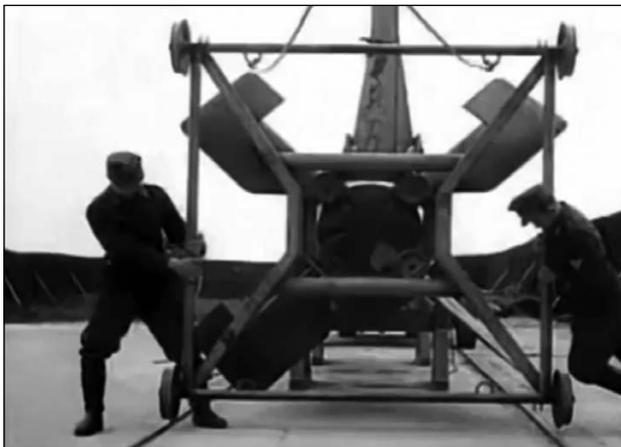
Рис. 43. Радиолокационные средства системы «Rheinland A».

система управления отработывалась при запусках некоторых ракет А-4. Для зенитных ракет немецкие конструкторы разрабатывали сразу три системы радиоуправления: «Бургунд» (в трёх версиях: FuG 203 Кёхль; FuG 230 Кёхль и FuG 230), «Страсбург» и «Франкен» (в двух версиях: FuG 512 Когге и FuG 530 Бригг). Все они имели визуальное отслеживание цели и ракеты. Предполагалось после испытаний выбрать лучшую и использовать её в боевых ракетах. В перспективе использование радиолокационной системы «Рейнланд А» отнюдь не предполагало отмены визуального наблюдения за ракетой и целью.

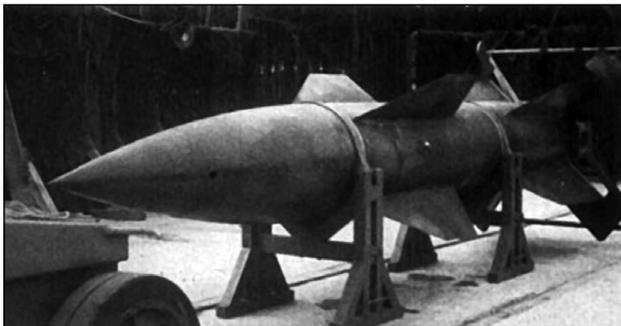
Следует также сказать, что для ЗУРС «Вассерфаль» разрабатывались две инфракрасные системы самонаведения на конечном участке полёта. Эти работы не вышли из стадии предварительных исследований.

ПРОИЗВОДСТВО И ИСПЫТАНИЯ РАКЕТЫ «ВАССЕРФАЛЬ»

Ракета была представлена на испытания в феврале 1944 г. — на четыре месяца позже, чем предписывал план. По одному источнику, первый удачный запуск был выполнен 28 февраля 1944 г. с острова Грефсвальдер. При этом ракета на дозвуковой скорости достигла высоты 7 км, после чего потеряла устойчивость и рухнула в море. По другим данным, первый успешный старт был выполнен 8 марта 1945 г. При этом третий прототип ракеты развил скорость 760 м/с и достиг высоты 18...20 км. Это превышало технические требования, выдвинутые комиссией Дорен-



Перекатная тележка для ракеты «Вассерфаль». (Кадр кинохроники). При старте прототипа тележка почему-то не отделилась, и ракета полетела с ней. После набора высоты 100–200 метров, ракета завалилась на бок и рухнула на землю, в 300–400 м от старта.



Прототип «Вассерфалья» при горизонтальных испытаниях. Сзади закреплена перекатная тележка.

берга: скорость — 600 м/с, потолок — 10 км, горизонтальная дальность — 32 км.

Перед пуском ракета «Вассерфаль» вывозилась на перекатной тележке на стартовую позицию, где она заправлялась компонентами топлива. После подачи команды на пуск двигатель в течение 3–4 секунд выходил на режим, и ракета отрывалась от старта. Стабилизацию ракеты после взлёта обеспечивал автопилот с тремя гироскопами, каждый из которых работал по одной из главных осей. После 6 секунд полёта выполнялся разворот ракеты на цель, примерно до 15–20-й секунды полёта. При этом не допускалось превышение допустимых углов атаки ракеты — 15° при дозвуковой скорости и 8° при сверхзвуковой скорости. Далее ракета наводилась на цель, по командам, рассчитанным вычислителем фирмы «Сименс» или «Крейзельгерат».

Каждая из четырёх гидравлических или электрических рулевых машин работала на один газовый и один аэродинамический руль. Графитовые газовые рули, которыми ракета управлялась в начальной стадии полёта, после 10 секунд полёта (при скорости около 150 м/с) отделялись с помощью пиротехнических патронов. Их сброс улучшал характеристики двигателя ракеты.

Графитовые рули чуть не стали серьёзной проблемой при планировании производства ракет. В письме от 9.02. 1944 г. Вернер фон Браун жаловался, что «...государственный совет отказывается поставить графитовые рули для W-5. Промышленность не может изготовить необходимое количество графита даже для А 4 из-за недостатка сырья и мощностей». Основная масса графита шла в электротехническую промышленность и в металлургию. Планируемый объём графита для массового производства W-5 и А 4 составлял около 100 тонн, что могло повлечь сбой в выпуске электротехнических изделий. Поэтому в качестве резервного варианта изучалась возможность изготовления газовых рулей на основе керамических материалов.

До февраля 1945 г., когда работы в Пенемюнде были остановлены, а сама база начала эвакуацию в Среднюю Германию, было запущено не менее 44 ракет, в основном управляемых оператором на основе визуального наведения. Из них успешными



Взлёт ракеты «Вассерфаль».

были признаны 12 пусков. По другим данным, было запущено 25 ракет, из них успешных — 15. Массовое производство предполагало выпуск 5000 ракет в месяц. Ракетными дивизионами предполагалось прикрыть все немецкие города с населением более 100 000 человек. Как бы то ни было, ракета была подготовлена к серийному производству и к концу 1945 г. могла бы быть принята на вооружение и применена в бою, но эти планы рухнули из-за окончания войны.

Основные технические данные ракеты «Вассерфаль» приведены в табл. 2.4:

Таблица 2.4.

Длина	7800–7930 мм
Максимальный диаметр корпуса	885 мм
Размах стабилизаторов	2500 мм
Стартовый вес	3530 кг
Вес заряда ВВ	150 (100) кг
Вес горючего	345–360 кг
Вес окислителя	1500 кг
Максимальная скорость	760 м/с
Потолок	18000 м
Горизонтальная дальность полёта	32,0 км

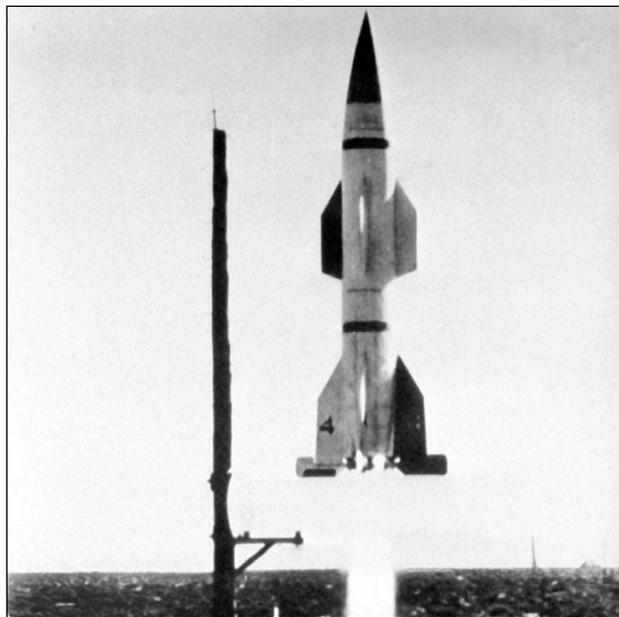
Ракету «Вассерфаль» можно смело назвать упущенным шансом германской науки и техники. Вот что пишет в своих мемуарах бывший министр вооружений Германии Альберт Шпеер:

«Я не только согласился с этим решением Гитлера (о массовом производстве Фау-2. — К. К.), но и горячо поддержал его и тем самым совершил одну из своих самых серьезных ошибок за время деятельности на посту министра вооружений. Нам следовало бы бросить все силы и средства на производство ракеты класса «земля — воздух». Ведь если бы мы сосредоточили усилия талантливых специалистов и технического персонала, руководимого Вернером фон Брауном научно-исследовательского центра в Пенемюнде, на доработке этой, получившей кодовое название «Вассерфаль», зенитной ракеты, то уже в 1942 г. могли бы приступить к её серийному выпуску.

От самонаводящейся (так у Шпеера. — Ред.) ракеты — длина восемь метров, вес боевого заряда около трехсот килограммов, потолок — пятнадцать тысяч метров — не мог уйти практически ни один бомбардировщик. Запуск её можно было производить как днём, так и ночью, невзирая на облачность, мороз или тучи. Я до сих пор убеждён, что с помощью этих ракет и реактивных истребителей уже весной 1945 г. можно было надёжно оградить наши промышленные объекты от воздушных налетов. Осенью 1944 г. окончательно выяснилось, что наш самый дорогостоящий проект Фау-2 оказался одновременно и самым бессмысленным».

История ракеты «Вассерфаль» не окончилась с завершением войны. Из поверженной Германии американцы вывезли богатые научно-технические трофеи. Кстати, добыты они были в советской зоне оккупации.

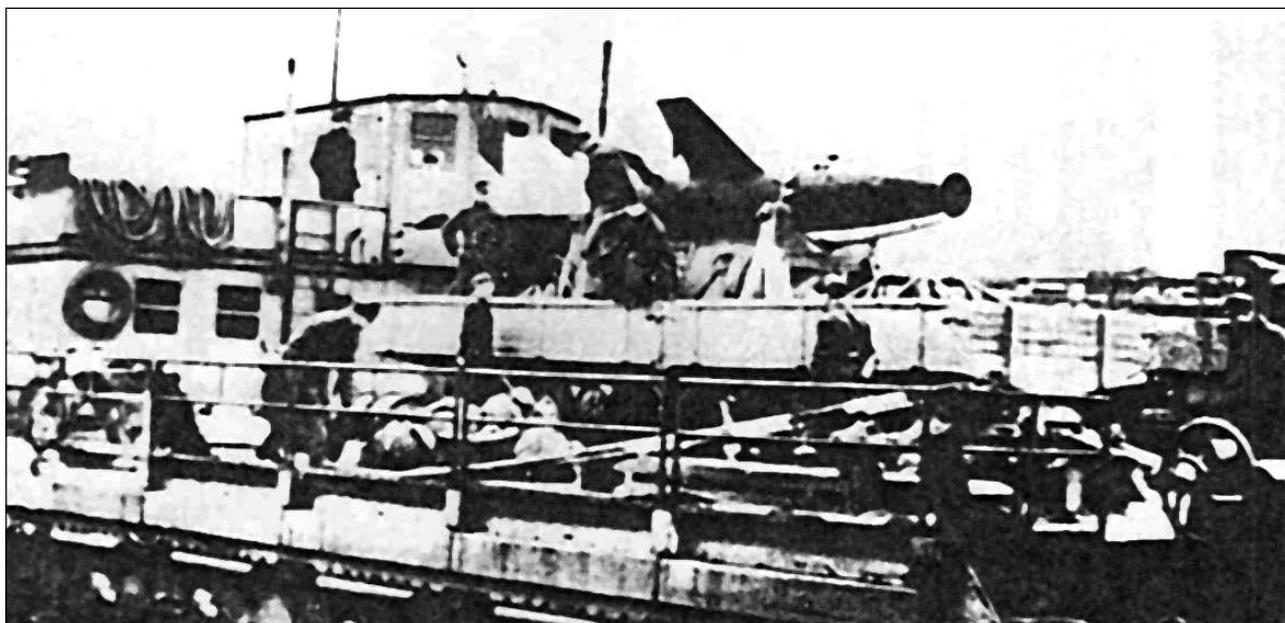
В США после изучения ЗУР «Вассерфаль» фирма «Дженерал Электрик» создала на её основе экспериментальную ракету «Гермес А-1». В качестве топливных компонентов использовались жидкий кислород и спирт. Система управления также была оригинальной разработкой. Геометрические размеры были такими же, как и у «Вассерфаль», а вот двигатель развивал меньшую тягу — порядка 4500 кг. «Гермес» был экспериментальной конструкцией, и вопрос о его принятии на вооружение не ставился. В то время американцы разрабатывали более перспективную зенитную ракету «Найк Аякс».



Первый пуск американского аналога ракеты «Wasserfall - Hermes A1». Полигон Вайт Сэнд Проувин Граунд (White Sand Proving Ground -WSPG), 1 мая 1950 г.



Подготовка к пуску одной из пяти запущенных ракет «Гермес А-1» (Hermes A1).



Погрузка ракеты «Вассерфаль» на судно для отправки в США.

Советские специалисты также изучали и испытывали ракету «Вассерфаль». У нас она получила обозначение Р-101. Вот что пишет в своих воспоминаниях В. В. Казанский:

«...Впервые были применены высококипящие компоненты топлива: азотная кислота и нефтепроизводное горючее «тонка» (разновидность нашего керосина). Топливо подавалось в камеру сгорания двигателя не турбонасосным агрегатом, а с помощью воздушного аккумулятора давления (ВАД); чтобы иметь на борту ракеты воздух давлением 350 атм., немцы изготовили путем штамповки и сварки из двух половин стальной шар диаметром около 800-мм, ... с навивкой на него стальной проволоки (обратите внимание: рабочий газ — воздух и давление больше, чем указывается в других источниках. — К. К.). Таким образом предполагалось, что полностью заправленные компонентами ракеты с накаченными до 350 атм. аккумуляторами давления могут находиться на пусковых столах в постоянной боевой готовности в течение длительного времени.

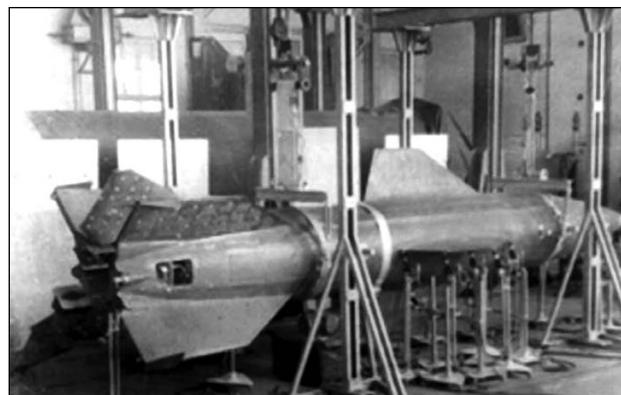
Я уже говорил, что ни полного комплекта чертежей, ни узлов и деталей от этой ракеты обнаружить нашим группам не удалось (в Пенемюнде. — К. К.). Поэтому всё, что сейчас является очевидным, тогда приходилось лишь додумывать. Особенно это касалось системы управления этой ракетой.

Следует сказать, что первые пуски ракет, как это часто бывает, прошли довольно успешно — система подачи топлива и двигатель ракеты хорошо запускались, двигатель отработывал полный импульс, работала система стабилизации (сначала на газовых рулях, потом, после их сброса, — на аэродинамических). Однако система управления имела определённые недостатки, и нам не удалось добиться полностью адекватной реакции ракеты на положение ручки «кноппеля», хотя на первых порах много было оптимистов, особенно из числа «управленцев», которые убеждали нас в «разумном» поведении ракеты.

Необходимо отметить, что наиболее существенная (по сравнению с немецкой ракетой) модернизация её была осуществлена И. Н. Садовским и А. М. Исаевым (модернизированная ракета получила обозначение Р-102. — Ред.). И. Н. Садовский со своим коллективом сумел разработать конструкцию порохового аккумулятора давления (ПАД) существенно меньшего веса,

технологичнее и безопаснее, чем стальная «бомба» с воздухом высокого давления у немцев. Одновременно А. М. Исаев создал для ракеты более мощный двигатель (9ТН) с лучшими удельными показателями, чем у Н. Л. Уманского. Тем самым был получен существенный выигрыш и в весе, и в тяговооружённости — как раз то, чего немецкой ракете не хватало. И на стендовых испытаниях, и при запуске первых модернизированных ракет это чувствовалось — она очень резко уходила со старта. Однако вскоре другие «системщики» стали потихоньку «съедать» полученное преимущество, и дело дошло до того, что последняя пускавшаяся ракета еле-еле оторвалась от стола, потом за счёт малой скорости подъёма её снесло в сторону, и в результате она упала метрах в 300 позади старта, так и не поднявшись на необходимую высоту. Этим пуском была подведена черта под испытаниями этой нужной для нашей страны ракеты».

Из приведенного отрывка видно, что в СССР ракеты Р-101 и Р-102 так и не пошли дальше экспериментальных образцов, хотя и находились в опытном производстве. Эти работы не остались без внимания западных спецслужб и, возможно, ввели их



Статические испытания ЗУР Р-101 (аналог «Вассерфалья») в ЦНИИМаше. СССР.

в заблуждение. Так, вплоть до начала 60-х годов в ряде зарубежных источников указывалось, что знаменитое кольцо ПВО вокруг Москвы вооружено ракетами «Вассерфаль».

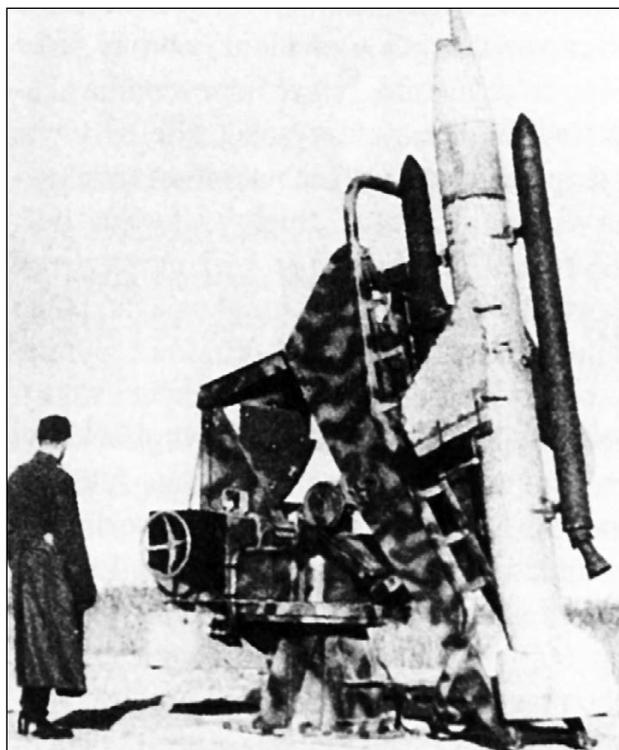
Hs 117 SCHMETTERLING

Ракета «Шметтерлинг» («Бабочка»), была ещё одним образцом, одобренным комиссией Доренбергера. Она была отработана, по-видимому, даже лучше, чем «Вассерфаль» и так же передавалась в серийное производство, но финал у обеих ракет был одинаков.

Авиационная фирма «Хеншель» начала поисковые работы в области зенитных ракет ещё в 1941 г. под руководством профессора Вагнера. Параллельно фирма работала над созданием управляемых крылатых бомб Hs 293. Опыт этих работ оказал большое влияние на проектирование ЗУРС «Шметтерлинг». Некоторые конструкторские решения были прямо использованы в ЗУРСе. Развитие ракеты «Шметтерлинг» резко ускорилось в 1943 г., тогда же определился её окончательный облик.

Снаряд представлял собой небольшой самолёт-среднеплан со стреловидным крылом. Длина фюзеляжа — 4300 мм, диаметр — 335 мм, размах крыла — 2000 мм. Стартовый вес ЗУРСы составлял 450 кг. Стреловидное крыло было использовано не для того, чтобы снизить волновое сопротивление (скорость ЗУРСы всегда была дозвуковой), а для того, чтобы увеличить среднюю аэродинамическую хорду. А это, в свою очередь, позволило расширить диапазон допустимых центровок, что важно для ракеты, у которой большой запас топлива, которое вырабатывается во время полёта. Соответственно в больших пределах меняется положение ЦТ. Правоту этой мысли подтверждает применение прямого стабилизатора.

Было создано несколько образцов, но все они имели сходную конструкцию. Фюзеляж имел цилиндрическую форму и членился



ЗУРС «Шметтерлинг» на пусковой установке. Ветряк на ракете отсутствует. Видны элероны на крыльях, стартовые ускорители, членение фюзеляжа на отсеки и конструкция ПУ.

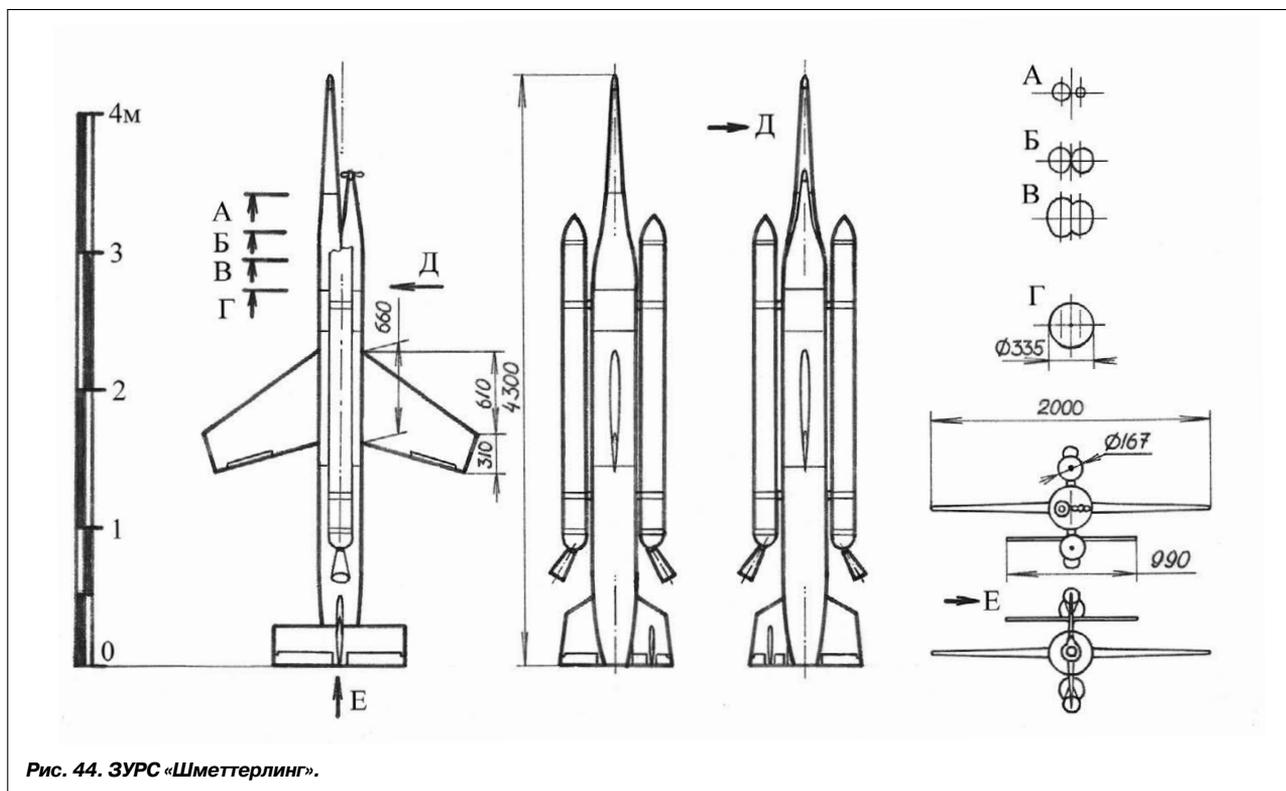


Рис. 44. ЗУРС «Шметтерлинг».

на три части. В асимметричной носовой части полумонококовой конструкции помещались: на левой стороне — боевая часть и неконтактный взрыватель, а на правой стороне — бортовой генератор с приводом от крыльчатки. Позади боевой части размещался приёмник системы управления. Конструкция передней части была клепанной из алюминиевых сплавов.

Вес боевой части первоначально составлял 22,7 кг, и она должна была комплектоваться одним из неконтактных взрывателей типа Марабу, Мейс, Фокс, а в перспективе — Какаду. Окончательный выбор так сделан и не был из-за неготовности приборов. В дальнейшем, когда стало ясно, что система управления не сможет обеспечить достаточного сближения с целью, вес БЧ был увеличен до 40 кг.

Средняя часть фюзеляжа представляла собой монокок из стальной жести, в котором размещался баллон с воздухом, сжатым до 20,5 МПа (200 атм.) для вытеснительной подачи топлива. Далее следовал бак с окислителем — азотной кислотой, запас которой составлял 55–60 кг. Ниже проходил главный лонжерон крыла, который представлял собой отрезок стальной трубы (подобная конструкция применена на Нs 293). После него располагался бак с топливом. Топливом могла быть «Тонка 250» (50% ксиллина + 50% тизтиламина) весом 14 кг или 11,5 кг керосина. После баков располагалась регулировочная топливная аппаратура, которая регулировала тягу двигателя для поддержания заданной скорости полёта. Хвостовая часть была выполнена из листовой легированной стали. В ней на специальной раме крепилась камера сгорания с соплом. Камера сгорания имела регенеративное охлаждение, которое осуществлялось окислителем. В кормовой части хвостового отсека располагался литой силовой шпангоут, на котором крепились стабилизаторы, ки́ли, сопло двигателя и трассер.

Крылья имели размах 2000 мм и состояли из каркаса, отлитого из лёгкого сплава, и дюралевой обшивки, поставленной на заклёпки. Они крепились на трубчатом стальном лонжероне, проходящем через фюзеляж. На задних кромках крыльев размещались спойлеры длиной по 330 мм, заменяющие элероны. Они колебались около нейтрального положения и с помощью соленоидов могли задерживаться в одной из верхних точек, в результате чего на крыле появлялся управляющий аэродинамический момент. Аналогичные спойлеры располагались на стабилизаторе и ки́лях.

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

В качестве силовой установки применялся один из двух типов двигателей. Наиболее распространённым был ЖРД типа BMW 109–558 с самовоспламеняющейся комбинацией топлива: азотная кислота + «Тонка 250». В момент старта двигатель в течение 22–25 секунд давал тягу 3,63–3,73 кН (370–380 кгс). Затем, в крейсерском режиме, в течение 90 секунд тяга регулировалась в районе 590 Н (60 кгс) так, чтобы поддерживалась скорость снаряда порядка 210 м/с. Подача топлива регулировалась специальной арматурой, связанной с измерителем скорости.

Реже применялся двигатель Вальтер HWK 109–729. В качестве топлива использовалась комбинация азотная кислота + керосин. Подача топлива из баков производилась баллонной системой. Так как топливо было несамовоспламеняющееся, то третья жидкость — фурфуроловый спирт, который самовоспламеняется при смешивании с азотной кислотой, — помещалась между разрывными мембранами в магистрали горючего и вытеснялась затем керосином. Изменение тяги достигалось применением двух рядов впрыскивающих отверстий в форсуночной головке камеры сгорания. Один ряд работал всё время на полном расходе, в то время как расход через второй ряд мог изменяться в любых пределах посредством открывания и закрывания отверстий с помощью сервомотора, контролируемого регулятором скорости, поддерживавшим скорость снаряда на уровне 210 м/с. Давление для этого регулирующего прибора бралось из магистрали горючего.

При старте в течение 10 секунд двигатель давал тягу 3,68 кН (375 кгс), а затем в течение 70 секунд — 590 Н (60 кгс). Рабочее давление поддерживалось в двигателях на уровне 2,0 МПа (20,5 атм.). При старте для розжига двигателя и повышения его тяги в топливо впрыскивался фурфуроловый спирт, поджигающийся специальной запальной трубкой. Давление в камере сгорания при этом возрастало до 2,68 МПа (27,3 атм.).

Были предложения использовать в качестве маршевого двигателя РДТТ WASAG 109–512, но оно было отклонено в связи со сложностью регулирования тяги.

Так как тяга двигателя была меньше веса ЗУРСы, то для старта использовались два стартовых ускорителя Шмиддинг 109–553. Они располагались сверху и снизу фюзеляжа и имели сопла, отклонённые на 30° от продольной оси, чтобы факел пламени не повредил ки́ли. Каждый РДТТ имел длину 2390 мм, диаметр 167,5 мм и вес 85 кг. Они снаряжались по 40 кг дигликолевого пороха. В течение 4 секунд двигатели развивали тягу 2×17,2, кН (2×1750 кгс), после чего сбрасывались.

При старте сначала запускался двигатель под фюзеляжем, а верхний поджигался во время движения по направляющим.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

В начале проектирования снаряда его предполагалось оснастить инфракрасной головкой самонаведения, но когда стало ясно, что такая аппаратура будет создана ещё не скоро, решили остановиться на радиокомандной системе. Можно было использовать управление по проводам (подобно крылатой бомбе Нs 293В), но в связи с предполагаемым ростом дальности стрельбы и необходимостью обеспечить высокую маневренность снаряда остановились на радиокомандной системе с оптическим наблюдением за ракетой. Радиокоманды принимались приёмником, дешифровывались, усиливались и поступали на исполнительные механизмы — соленоиды. Соленоиды задерживали колеблющиеся спойлеры в одной из мертвых точек, что создавало управляющий момент на планере. В целом система была хорошо отработанной, надёжной и лёгкой. Основные данные ЗУРСы «Шметтерлинг» приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Основные данные ЗУРСы «Шметтерлинг»

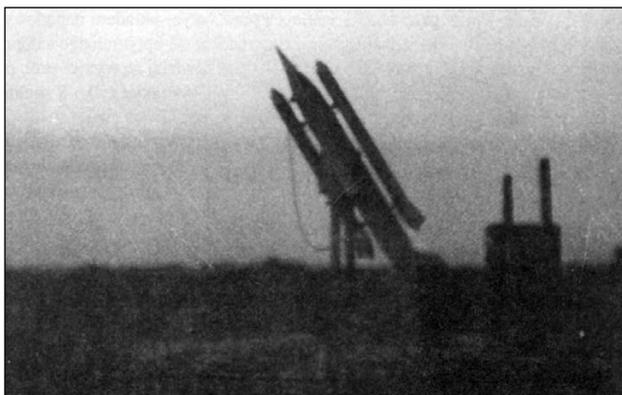
Длина, мм	4300	Вес окислителя, кг	Азотная кислота, 55...60 кг
Диаметр корпуса, мм	335	Вес горючего, кг	Керосин или «Тонка 250» 11,5 или 14 кг
Размах крыла, мм	2000	Тяга двигателя, кгс	380...60
Вес стартовый, кг	450	Скорость макс., м/с	210
Бес БЧ (ВВ), кг	40	Достижимость по высоте	4800 м
Двигатель стартовый	2 РДТТ (2×1750 кгс)	Горизонтальная дальность, км	12
Двигатель маршевый	ЖРД	Система управления	Радиокомандная

Испытания, лётные данные и производство ЗУРС «ШМЕТТЕРЛИНГА»

Первое испытание было проведено в мае 1944 г., когда «Шметтерлинг» была сброшена с самолёта с целью определения аэродинамических характеристик и показателей устойчивости и управляемости. Затем было проведено 28 запусков ракеты с двигателем BMW 109-558. При этом скорость ракеты в момент сброса ускорителей составляла 304,5 м/с, а затем снижалась до 210–270 м/с.

Достижимость по высоте составляла 10 500 м, а горизонтальная дальность — до 32 км. С увеличенным боевым зарядом (40 кг) ракета Hs 117H достигала высоты 4,8 км и дальности 12 км. Всего было проведено 59 пусков, из них 29 признано успешными.

Так как конструкция ракеты была проста, то испытания и доработки выполнялись быстро, вследствие чего на начало 1945 г.



Наземная отработка ЗУРС Шметтерлинг. Обратите внимание на большие обтекатели на соплах стартовых ускорителей.



Старт «Шметтерлинг». Такое впечатление, что ракета заваливается влево.

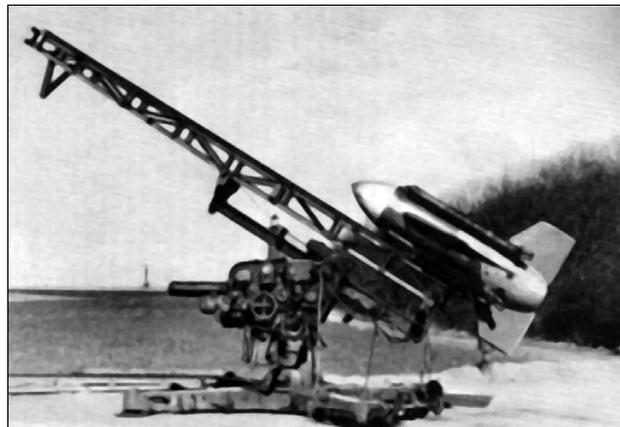
она оказалась самой отработанной ЗУРС из всех предложенных и была принята к серийному производству. До конца 1945 г. предполагалось создать 70 батарей ЗУРС «Шметтерлинг», а всего планировалось выпустить 600 батарей для охраны западных границ Рейха. Однако постоянные бомбардировки заводов, сложности в изготовлении некоторых узлов и агрегатов тормозили развертывание производства. К тому же возникли проблемы при сборке ускорителей. Времени на устранение всех сложностей и на обучение персонала не осталось — Рейх рухнул и война закончилась. В боевой обстановке ракету «Шметтерлинг» применить не успели.

После войны ракеты Hs 117 испытывались в СССР на полигоне Капустин Яр.

В. В. Казанский: *«Не могу не поделиться воспоминаниями и впечатлениями от первых пусков крылатой управляемой ракеты «Шметтерлинг». Они так же проводились в районе стартовой площадки ракеты «Вассерфаль», в перерывах между её пусками. «Шметтерлинг» разрабатывалась для низколетящих целей и обладала чрезвычайной маневренностью. Так вот, при первых пусках все были поражены этим её качеством, её действительно порхающим (бабочка) полётом, крутыми виражами на высоте 300–350 метров. И поначалу относили это за счет действия системы управления и искусства нашего оператора. И даже военные поддались этому чувству. Летала она долго — минуты 3–4 (! — К. К.), уходила в сторону, затем возвращалась, делала несколько восьмёрок, причём всё это сопровождалось рёвом её ракетного двигателя, потом снова уходила в степь, пока не кончался запас топлива. Однако вскоре наблюдавшие специалисты стали отмечать некоторые расхождения между движениями ручки управления у оператора и манёврами ракеты, а когда на четвёртом или пятом пуске она заложила совершенно фантастическую петлю и умчалась в сторону технической позиции, где любители острых ощущений чуть не поломали себе шеи (поскольку в нарушение инструкции вылезли на крышу сборочного ангара), испытания решили прервать впредь до особых распоряжений».* (Как я понял, распоряжение так и не поступило. — К. К.).

ENZIAN (FR – Flakrakete — зенитная ракета)

ЗУРС «Энциан» показана на рисунке. Работа над этой ракетой началась в 1943 г. в Аугсберге под руководством д-ра Вирстер. Из-за бомбардировок КБ было переведено в Сонтхофен, а потом на заводы Мессершмитта в Обераммергау. Это и повлияло на выбор аэродинамической схемы ЗУРС «Энциан» (другое обо-



Е-4 «Энциан» на пусковой установке. Хорошо виден лафет от 88-мм зенитного орудия и длинная направляющая ферменного типа.



Реставрация музейного «Энциана». Видны стартовые ускорители.

значение FR — Flakrakete — зенитная ракета), — она была аналогична схеме ракетного истребителя Me 163. Размеры ракеты по сравнению с самолётом уменьшились — длина фюзеляжа — 3500 мм, диаметр — 915 мм, размах крыла — 4000 мм (данные для «Энциан Е-1»). Ракета имела схему «бесхвостка» со стреловидным крылом, имеющим геометрическую и аэродинамическую кривку. На задней кромке крыла располагались элевоны для управления по крену и тангажу. От законцовок крыла к корме фюзеляжа была натянута проволочная антенна системы управления. В хвостовой части фюзеляжа размещались два киля, под углом 90° к плоскости крыльев. Кили имели стреловидную переднюю кромку и прямую заднюю.

Фюзеляж изготавливался из штампованных деталей из малоуглеродистой стали, сваренных и склепанных между собой, а крылья и кили имели цельнодеревянную конструкцию, состоящую из соснового каркаса из реек и обшивки из ножевой буковой фанеры в несколько слоев.

Для снаряда «Энциан-4» предполагалось изготовить каркас в виде двух половинок из древесины, покрытой пластиком; после монтажа внутреннего оборудования половинки склеивались. Считалось, что такая конструкция будет достаточно прочной и жесткой, чтобы отвечать всем требованиям, но на практике она никогда не была испытана.

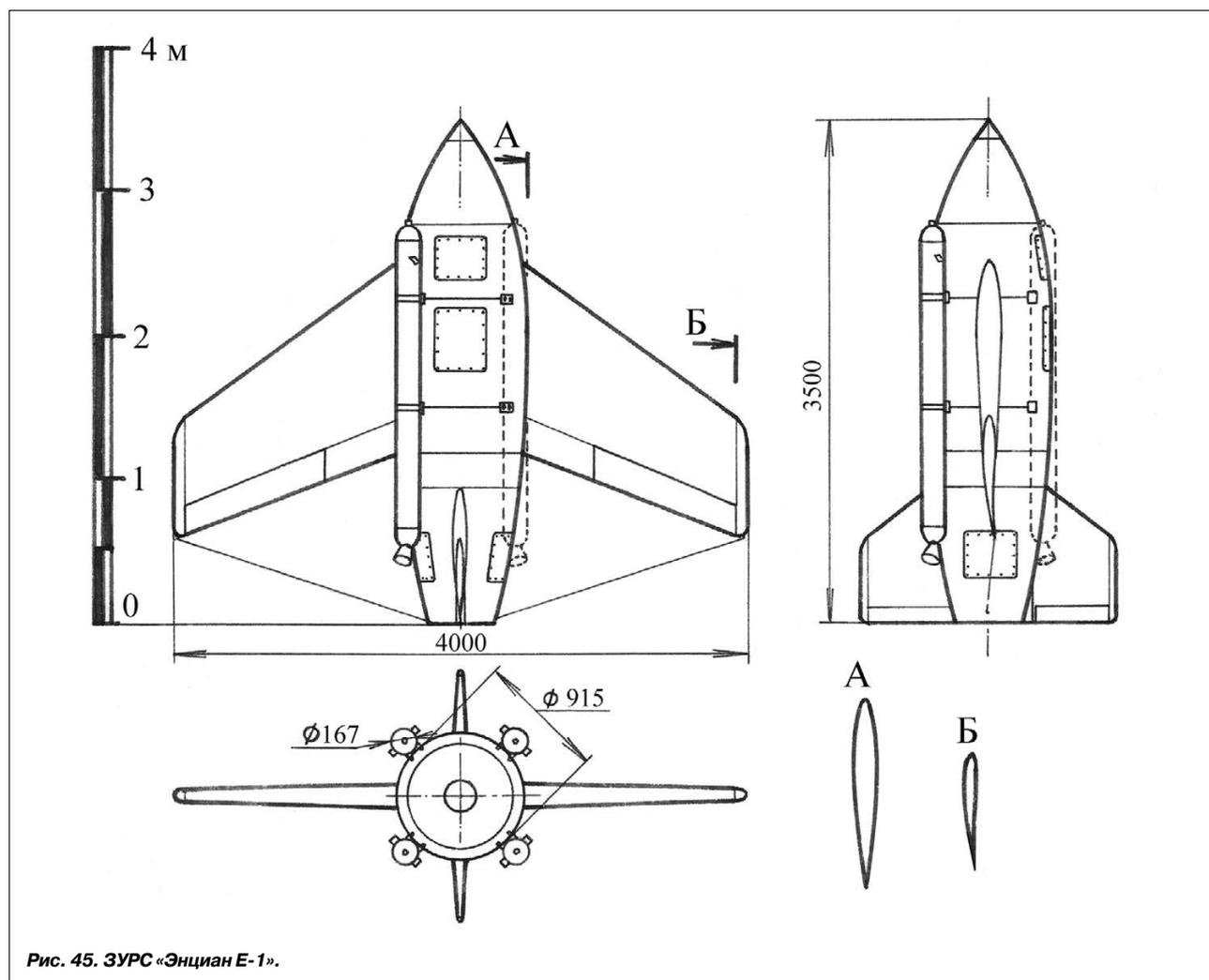


Рис. 45. ЗУРС «Энциан Е-1».

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

Разрабатывались много вариантов снаряда (но ни один из них не был доведён до конца). Общим для всех было применение стартовых ускорителей Шмиддинг 109–553. Каждый ускоритель имел длину 2390 мм, диаметр — 167 мм и стартовый вес 85 кг. Они снабжались 40 кг дигликолевого пороха и в течение 4 секунд развивали тягу 17,2 кН (750 кгс). После выгорания топлива они сбрасывались.

Всего на снаряд устанавливалось 4 стартовых ускорителя. Образец для массового производства предполагалось оснастить специально спроектированными ускорителями на ЖРД, имеющими большую тягу и большее время работы.

Следует сказать, что в полёте испытывался только «Энциан Е-1», так вот он снабжался ЖРД Вальтер HWK 109–739. Такой же двигатель предполагалось установить на версиях ЗУРС «Энциан» Е-2 и Е-3. В этом двигателе подача компонентов была турбонасосной. Окислителем служил «Т-штоф» — 80–83% перекись водорода, а горючим — «Ц-штоф» — смесь 57% метанола, 30% гидрата гидразина и 13% воды.

Образцы «Энциан» Е-4 и Е-5 предполагалось оснастить двухкамерным ЖРД Конрада VfK 613-A01 с вытеснительной подачей компонентов, которыми были «Визоль» — 485 кг и «Сальбай» — 115 кг.

Для подачи применялся воздух, который хранился в специальном баллоне под давлением 19,7 МПа (200 атм.). Прежде чем подать воздух в баки, он проходил редуктор, где давление снижалось до 2,65 МПа (27 атм.), а рабочее давление в камере сгорания составляло 1,96 МПа (20 атм.). Двигатель развивал тягу порядка 19,6 кН (2000 кгс), которая в течение первых 70 секунд работы падала до 9,8 кН (1000 кгс). Кроме того, модель «Энциан 5» могла быть снаряжена двухкамерным улучшенным ЖРД Конрада, работающим на азотной кислоте (322 кг) и бензине (231 кг). В нём использовалась искровая система зажигания, и в момент старта тяга составляла 25,5 кН (2500 кгс) с последующим падением до 15,3 кН (1500 кгс) в течение 56 секунд.

Подача компонентов осуществлялась воздухом, сжатым до 19,7 МПа (200 атм.), а в камере сгорания в момент старта создавалось давление 3,47 МПа (34 атм.), которое впоследствии падало до 1,84 МПа (18 атм.).

ЗУРС «Энциан 1» должна была иметь стартовый вес 1970 кг и нести при этом боевую часть весом 500 кг! Это рекорд для ЗУРСы того времени. БЧ должна была снаряжаться одним из неконтактных взрывателей типа «Фокс», «Кугельблицц», «Палицц» или «Краних».

Для запуска снаряда использовалась пусковая установка с направляющей в виде фермы длиной около 10 м и смонтированного на лафете 88-мм зенитного орудия. Предполагаемые характеристики ЗУРСы «Энциан» приведены в табл. 2.6.

Таблица 2.6. Предполагаемые данные ЗУРС «Энциан»

Длина, мм	3500	Окислитель	Перекись водорода
Диаметр корпуса, мм	915	Горючее	Ц-штоф
Размах крыла, мм	4000	Тяга двигателя, кгс	
Вес стартовый, кг	1970	Скорость макс., м/с	270
Бес БЧ (ВВ), кг	500	Достигаемость по высоте	13 500 м
Двигатель стартовый	4 РДТТ (4 x 750 кгс)	Горизонтальная дальность, км	40
Двигатель маршевый	ЖРД	Система управления	Радиокомандная

Всего разрабатывалось и было построено несколько типов ЗУРС «Энциан», которые описаны ниже:

FR-1; июнь 1943 г. — первая прорисовка снаряда, имела два крыла и перпендикулярно им два киля.

FR-2; август 1943 г. — подобен FR-1, но нижняя килевая плоскость удалена, управление элевонами и рулем направления.

FR-3; сентябрь 1943 г. — улучшенный вариант FR-1, с закругленными законцовками крыльев и килей, управление только элевонами. Фюзеляж цилиндрической формы.

FR-3a; сентябрь 1943 г. — имел веретенообразный фюзеляж, размах крыльев 3,36-м.

FR-3b; октябрь 1943 г. — подобен FR-3a, но размах увеличен до 3,71 м.

FR-4; октябрь 1943 г. — подобен FR-3, но к рулям добавлены два крыла, в дополнение к несущим плоскостям.

FR-5; ноябрь 1944 г. — подобен FR-3 и имел цилиндрический фюзеляж. К силовой установке добавлены стартовые ускорители Вальтер HWK R-1–203.

FR-6; октябрь 1943 г. — модификация FR-3b под установку ракетного двигателя Вальтер HWK 109–739.

Enzian 1; февраль 1944 г. — подобен FR-5, с различными улучшениями в разных местах, хвостовые плоскости увеличены. Выпущено 60 шт., 38 испытано в полете, из них 16 с работающей системой управления.

Enzian 2; март 1944 г. — подобен FR-6, цельнодеревянная конструкция, кубические баки для жидкого топлива, крепления для трассеров на законцовках крыла. Не реализован.

Enzian 3A; июнь 1944 г. — подобен E-2, но с круглыми баками и без трассеров. Не реализован.

Enzian 3B; январь 1945 г. — подобен E-3A, но с двухкамерным ЖРД Конрада VfK613-A01 с вытеснительной подачей топлива. Не был построен.

Enzian 4; февраль 1945 г. — вариант серийной модели, сделанной с E-3B, увеличен фюзеляж и размах крыльев. Длина 9,65 м, размах 10 м, диаметр фюзеляжа 2,2 м, с улучшенным ЖРД Конрада, должен был достичь скорости 220 м/с, потолка 13,4 км и дальности 40 км.

Enzian 5; февраль 1945 г. — улучшенный тип FR-4 с полётной скоростью 500–670 м/с. Имел веретенообразный фюзеляж и четыре стреловидных крыла, установленных под углом 90° друг к другу. Хвостовое оперение отсутствовало. Двигатель — улучшенный ЖРД Конрада, вес БЧ уменьшен до 225 кг, не построен, обнаружены только чертежи и расчеты.

Enzian 6; февраль 1945 г. — управление по проводам, предполагалось использовать в качестве противотанковой ракеты, постановки дымовых завес и для решения некоторых задач на флоте. Не реализован.

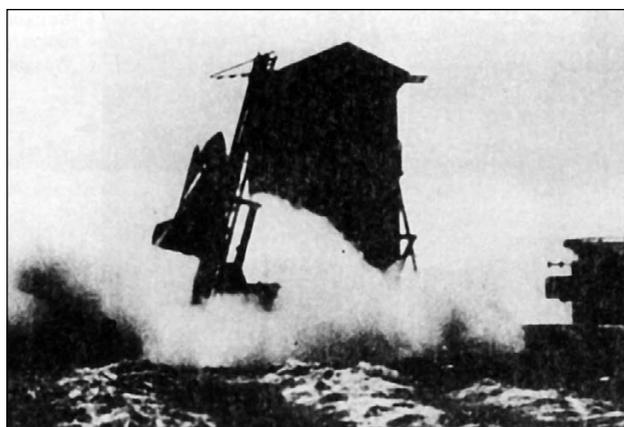
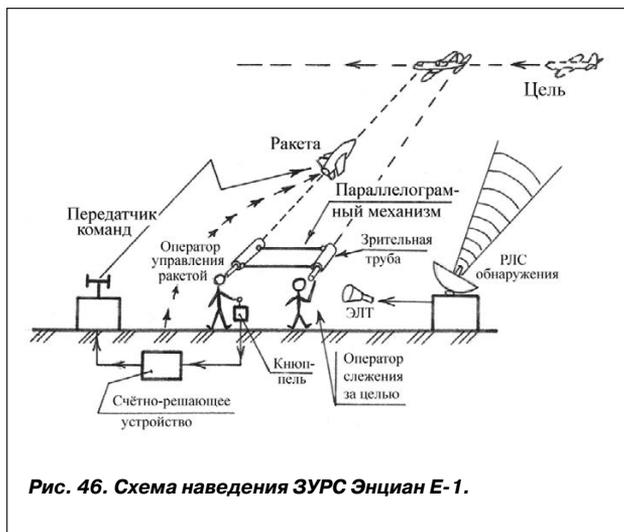
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗУРС «ЭНЦИАН»

Схема наведения ЗУРС «Энциан» на цель показана на рисунке 2.4.16. Для управления снарядом использовалась система управления с наведением по методу совмещения. Местоположение цели первоначально определялось с помощью РЛС, и на основании полученных данных на цель наводилась оптическая труба сопровождения. Оператор следил за целью с помощью этой трубы, а её движения автоматически повторяла вторая оптическая труба, которая использовалась оператором, управлявшим снарядом. Таким образом, последний наблюдал неподвижное изображение цели, и его задача заключалась в удержании снаряда на одной линии с целью путем передвижения небольшой рукоятки управления на «кноппеле». Блок «кноппель» вырабатывал сигналы управления, которые после обработки в счётно-решающем устройстве передавались на

передатчик команд. От него команды в виде радиосигналов шли на ракету. Сближение с целью шло до тех пор, пока не сработает неконтактный взрыватель. В случае промаха ракету можно было подорвать по команде с земли. В перспективе, на конечном участке траектории, предполагалось использовать инфракрасное самонаведение. Предполагалось также (при удачном ходе работ) разработать систему наведения по радиолучу, с инфракрасным самонаведением на конечном участке, но все это осталось только на бумаге.

Для запуска ЗУРСы была разработана специальная пусковая установка. Основой для неё стал лафет от 88-мм зенитного орудия, на который закрепили длинную направляющую ферменного типа. Всего в воздух было запущено от 24 до 38 штук ракет, из них 16 имели систему управления. Успешные запуски составили 30–35%.

После войны выяснилось, что испытания проходили недостаточно аккуратно, ряд характеристик был определен весьма приблизительно. Это повлияло на позицию Министерства авиации, которое требовало от фирмы прежде всего выпуска ракетного истребителя Me-163. Но все же 17 января 1945 г. было принято решение о продолжении работ, которые велись аж до марта, когда стало ясно, что ракету довести не удастся. В целом ракета «Энциан» оказалась самой сырой из всех летавших ЗУРС того времени.



Запуск ракеты E-4 Энциан.

RHEINTOCHTER («Дочь Рейна»)

Фирма «Рейнметалл-Борзиг», специализирующаяся на ракетах на твёрдом топливе, накопила богатый опыт в их разработке и производстве. Кроме того, у неё был опыт в создании многоступенчатых ракет. Всё это пригодилось при разработке ЗУРС «Рейнтохтер», которая началась в 1942 г. по весьма прогрессивной концепции:

1. ЗУРС должен быть твердотопливным, что обеспечивало нулевую готовность к старту и исключало контакты с ядовитыми и едкими компонентами жидкого топлива.
2. Ракета должна быть двухступенчатой, с последовательным расположением ступеней.
3. Управляющие поверхности располагались впереди снаряда — т.е. применена аэродинамическая схема «утка».

RHEINTOCHTER R-1

«Рейнтохтер» R-1 представляла собой двухступенчатую ЗУРС общей длиной 5740 мм, мах диаметром 535 мм и с размахом крыльев 2650 мм. Взлётный вес снаряда — 1748 кг, из них вторая ступень — 1000 кг. Первая ступень представляла собой стартовый твёрдотопливный ускоритель, аналогичный используемому на ракете «Рейнботе». Конструктивно он представлял собой сварной корпус из стального листа толщиной 12 мм, закрытого сферическими днищами. Внутри камеры сгорания размещались 19 шашек из дигликолевого пороха общим весом 240–245 кг. В нижнюю крышку устанавливались 7 сопел, причем центральное сопло было сменным (в комплект ракеты входило несколько сопел с разными критическими сечениями, которые соответствовали разным температурам наружного воздуха). Время горения первой ступени было порядка 0,6 секунды, при этом давление в камере сгорания составляло 15,2 МПа (155 атм.), а тяга — 372 кН (38000 кгс). В момент отделения ускорителя скорость ЗУРС составляла 300 м/с.

Стальной корпус первой ступени был скреплен 18 болтами со специальным кольцом из магниевых сплава, которое в свою очередь было соединено со второй ступенью посредством четырех пироболтов. К камере сгорания первой ступени были приварены уголки, к которым крепились четыре стабилизатора. Они соединялись между собой стальными раскосами, которые придавали жёсткость всей конструкции. Иногда к стабилизаторам крепились две прямоугольные панели, которые увеличивали площадь оперения.

Двигатель второй ступени находился в середине лётной ступени и представлял собой стальной корпус с наружным диаметром 510 мм. Корпус закрывался выпуклыми днищами толщиной 31,7 мм. Боковая стенка в районе расположения топливного заряда имела толщину 3,175 мм. В нижнее днище камеры сгорания было ввинчено 6 сопел, установленных под наклоном, чтобы факел пламени не повредил хвостовой отсек ракеты. В камере сгорания размещалось 220 кг дигликолевого пороха, который горел в течение 10 секунд и создавал тягу 40 кН (4100 кгс).

К камере сгорания на 24 болтах крепился хвостовой отсек с кожухом, частично охватывающим двигатель. Материал хвостового отсека — отливка из алюминиевого сплава. В задней части хвостового отсека на стальных кронштейнах размещалась боевая часть весом 150 кг, содержащая 22,6 кг ВВ и 3000 осколочно-зажигательных элементов. Подрыв БЧ осуществлялся от неконтактного акустического взрывателя «Краних», расположенного в носу ракеты. В кожухе хвостового отсека были прорезаны пазы для вывода сопел, а также крепились кронштейны для установки 6 крыльев.

Конструкция крыльев представляла собой сердечник из многослойной клеёной древесины и алюминиевой обшивки,

которая закрывала заднюю часть профиля крыла и крепилась к нему с помощью заклёпок, выполненных впотай. Одна пара крыльев несла трассеры для визуального слежения за ракетой, другая — антенны системы управления, а третья — элероны для стабилизации ракеты по крену. Форма крыла в плане у различных образцов была разной.

Передний отсек ракеты был сделан из дюралюминия и крепился 18 болтами к двигателю. В нём располагалась аппаратура управле-

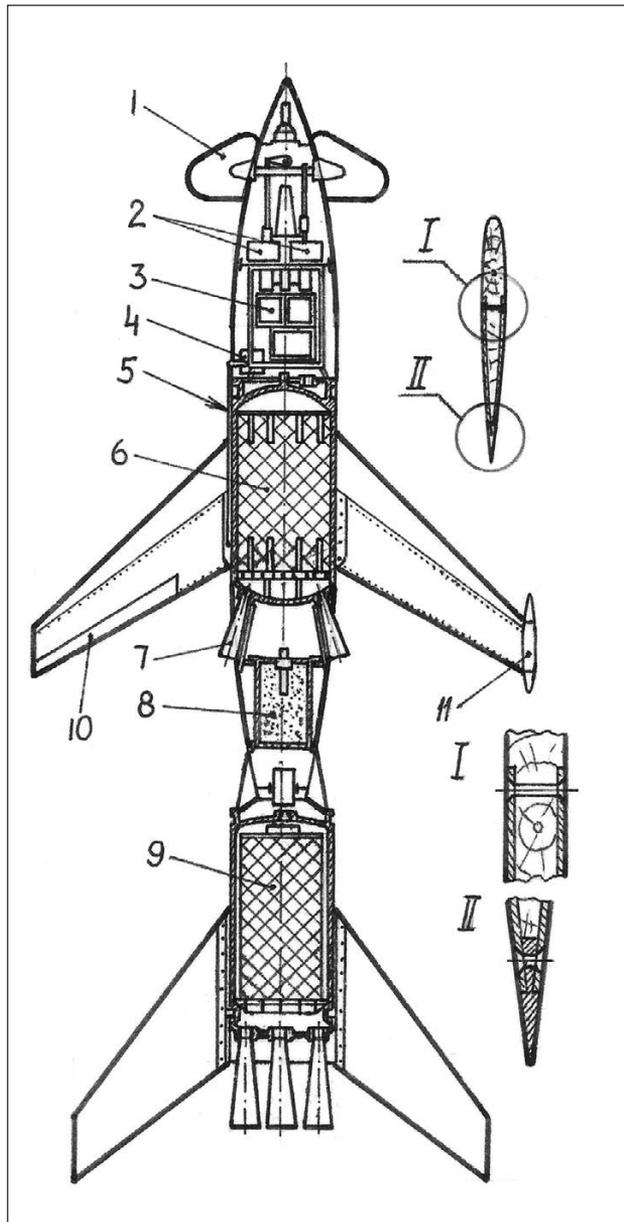


Рис. 47. Компонка ЗУРС «Рейнтохтер R-1»
 1 – Руль. 2 – Рулевые машинки. 3 – Аппаратура управления. 4 – Рулевая машинка элеронов. 5 – Тяга управления элероном. 6 – Маршевый РДТТ второй ступени. 7 – Сопло двигателя второй ступени. 8 – Боевая часть. 9 – Стартовый ускоритель. 10 – Элерон. 11 – Антенна системы управления.

ния: гироскопы, радиоприемник, аккумуляторы и блок-генератор высокого напряжения для анодов ламп приемопередатчика. Над отсеком приборов крепились рулевые машинки, а в самом носу — неконтактный взрыватель «Краних». В передней части отсека располагались четыре руля, которые могли отклоняться на 10° и обеспечивали управление по курсу и тангажу. Передний отсек имел съёмные лючки для доступа к аппаратуре управления.

В целом компоновка ракеты получилась довольно громоздкой, хотя расположение боевой части в хвосте, а двигателя — в середине фюзеляжа обеспечивало незначительное изменение центровки ракеты в процессе выгорания топлива.

Эти крупные ЗУРСы должны были наводиться посредством системы «Рейнланд». Она состояла из двух следящих радиолокаторов (один для цели, другой для ЗУРСы) и блока управления, включающего в себя счётно-решающее устройство «Сименс» и датчик команд — «кноппель». Счётно-решающее устройство вело обработку сигналов, поступающих от обоих РЛС, а оператор осуществлял наводку путем перемещения рукоятки на «кноппеле» (датчике команд). Выработанные команды передавались с помощью передатчика на ЗУРС на волне с частотой 120 МГц. Командный приёмник на снаряде усиливал сигналы и передавал их через согласующее устройство на сервомоторы,



Ракета «Рейнтохтер R-1». Вид сзади. Хорошо виден стартовый ускоритель, крепление стабилизаторов на уголках, их подкосы, сопла двигателей и повреждения на двух перьях стабилизатора.



Ракета «Рейнтохтер R-1». Видны трассеры на законцовках крыльев, сопла маршевого двигателя, конструкция рулей и членение фюзеляжа на отсеки.

которые приводили в движение рули. Стабилизация по крену осуществлялась с помощью бортовых гироскопов. Кроме того, предусматривался бортовой передатчик, который посылал сигналы на РЛС и облегчал слежение за снарядом. Была также предусмотрена команда на подрыв БЧ в случае промаха.

В случае применения противником помех слежение за снарядом осуществлялось визуально, с помощью оптической трубы, спаренной с антенной РЛС. Принятая система наведения вполне могла обеспечить удержание ЗУРСы на линии визирования оператор — цель, но у неё были существенные недостатки:

- на конечном участке полёта ЗУРСы потребные перегрузки были очень большими;

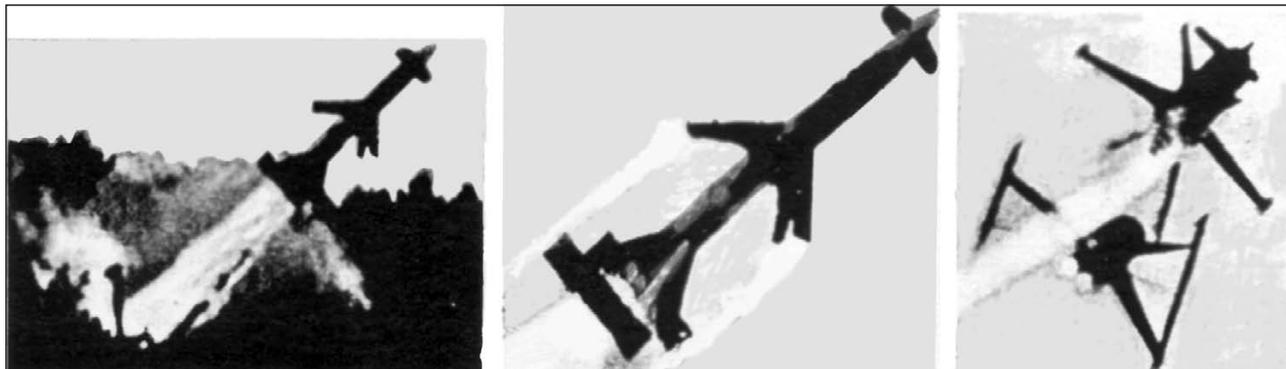
- в условиях сверхзвукового полёта точность наведения была малой.

Исходя из этих соображений, немцы начали разрабатывать систему самонаведения и неконтактные взрыватели.

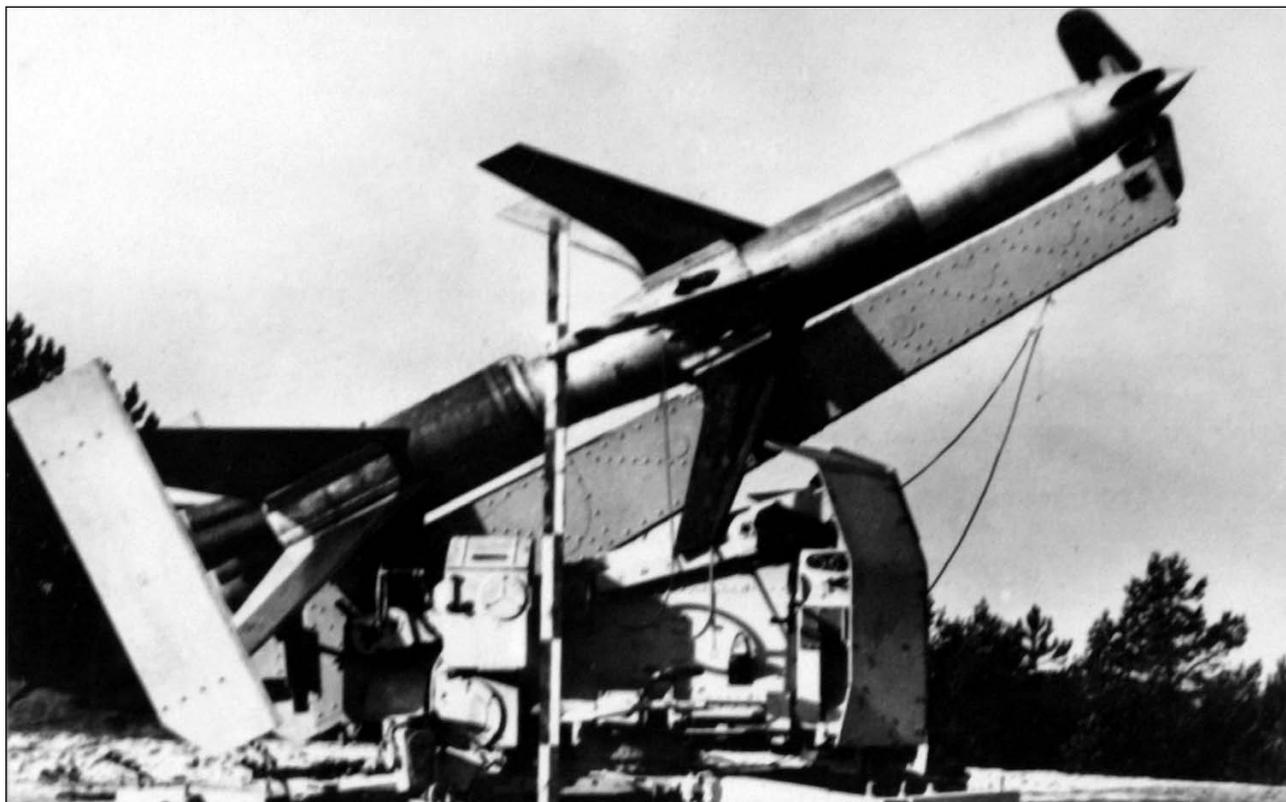
Лётные испытания ракеты «Рейнтохтер R-1» начались в августе 1943 г. вблизи Либавы на Балтике. До июня 1944 г. было сделано 34 запуска. Ракета показала досягаемость по высоте 6 км и наклонную дальность 10–12 км при скорости 485 м/с.

Такие лётные данные (особенно по досягаемости по высоте) уже не могли удовлетворить Министерство авиации, поэтому было принято решение о разработке другой ракеты, с потолком не менее 10–12 км.

Тем не менее испытания и доводка R-1 были продолжены, а всего до 5 января 1945 г. было запущено 82 ракеты, из них только четыре окончились неудачей (? — К. К.). Решением комиссии Дорнбергера дальнейшая доводка ракеты была остановлена,



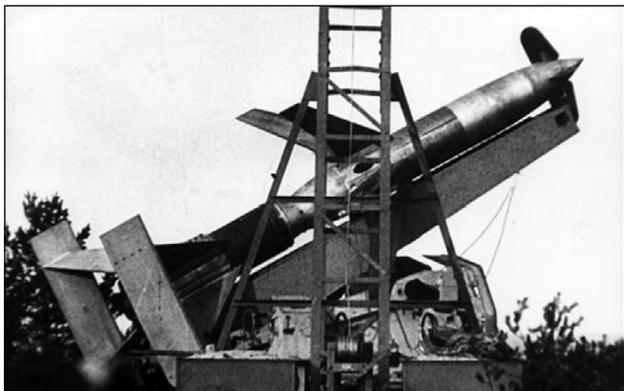
Испытательный пуск ракеты «Рейнтохтер R-1».



Ракета «Рейнтохтер R-1» на пусковой установке. На стабилизаторе установлены дополнительные прямоугольные панели. 1944 г.

и она срочно была передана на испытания в Пенемюнде. Для выполнения этого решения к 20 февраля 1945 г. туда были доставлены 20 ракет этого типа, однако были ли проведены государственные испытания — неизвестно. После войны часть ракет «Рейнтохтер» могла попасть в руки Красной Армии.

Для достижения потолка в 10–12 км проектировалась новая ракета — «Рейнтохтер 3». Работы над ней начались в мае 1944 г. и продвигались достаточно быстро, используя большой задел по R-1. Неуправляемые прототипы были испытаны до января 1945 г. в количестве 6 лётных запусков.



«Рейнтохтер R-1». Видны дополнительные панели на стабилизаторе.



Музейный «Рейнтохтер R-1». Хорошо видна общая компоновка ракеты. Дополнительные панели на стабилизаторе отсутствуют.

RHEINTOCHTER 3

Разрабатывалась в двух вариантах: R-3F — с двигателем на жидком топливе и R-3P — с маршевым двигателем на твёрдом топливе.

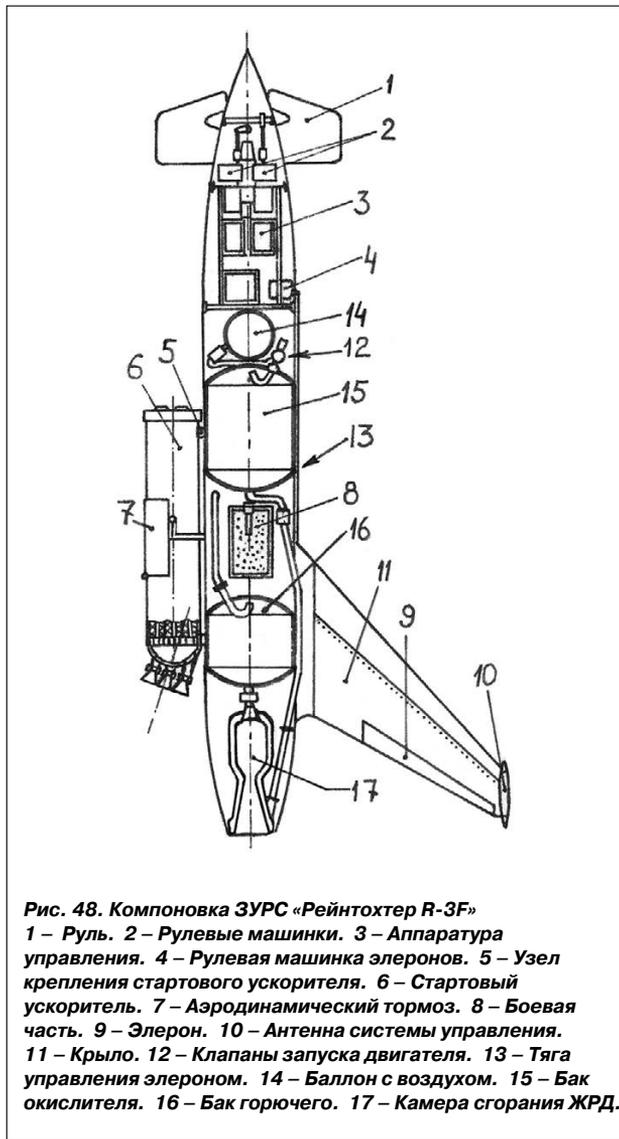
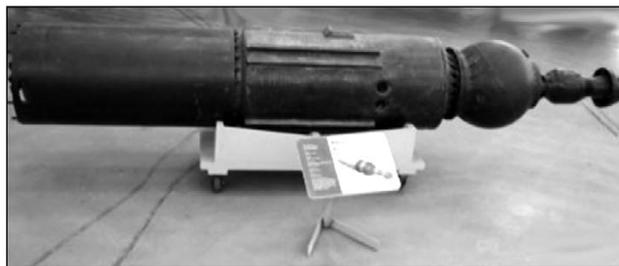


Рис. 48. Компоновка ЗУРС «Рейнтохтер R-3F»
 1 – Руль. 2 – Рулевые машинки. 3 – Аппаратура управления. 4 – Рулевая машинка элеронов. 5 – Узел крепления стартового ускорителя. 6 – Стартовый ускоритель. 7 – Аэродинамический тормоз. 8 – Боевая часть. 9 – Элерон. 10 – Антенна системы управления. 11 – Крыло. 12 – Клапаны запуска двигателя. 13 – Тяга управления элероном. 14 – Баллон с воздухом. 15 – Бак окислителя. 16 – Бак горючего. 17 – Камера сгорания ЖРД.



Блок силовой установки ракеты Рейнтохтер R-3.
 Справа налево: камера сгорания, бак топлива, отсек боевой части, бак окислителя.



Вверху: ракета в воздухе. Через долю секунды боковые ускорители отделятся и при запуске основного двигателя ракета взорвётся. (Кадр кинохроники.)

Внизу: испытательный пуск ЗУРС «Рейнтохтер R-3» (Р или F – мне не известно). Сразу же всё пошло наперекосяк. У правого ускорителя вывалился аэродинамический тормоз.

RHEINTOCHTER R-3F

Была отработана лучше, чем версия R-1, так как достичь заданных летных данных, используя ЖРД, в то время было проще, чем используя РДТТ на второй ступени. В качестве маршевого двигателя второй ступени использовался двигатель конструкции д-ра Конрада. Этот двигатель использовал компоненты: азотную кислоту (335 кг) и «Тонка 250» (88 кг) или азотную кислоту (335 кг) и «Визоль» (88 кг). Подача компонентов была вытеснительной с помощью сжатого воздуха. Воздух хранился в баллоне под давлением 24,5 МПа (250 атм.), после прохождения редуктора перед подачей в баки давление снижалось до 1,96 МПа (20 атм.).

Камера сгорания имела регенеративное охлаждение с помощью окислителя. Двигатель имел два режима тяги: в течение

первых 5–15 секунд тяга была 21,4 кН (2170 кгс), а в последующие 48–25 секунд — 17,5 кН (1800 кгс). Стартовый вес второй ступени был 700–730 кг. Изменилась также компоновка ракеты — см. рис.

Приборный отсек остался таким же, как и на R-1. Только рули вместо скруглённой приобрели прямую переднюю кромку. В связи с тем, что камеру сгорания и сопло необходимо было разместить в хвосте фюзеляжа, боевая часть была перенесена вперёд и расположена между баками. Конструкция БЧ осталась без изменений.

Лётная ступень несла четыре стреловидных крыла, по конструкции сходных с вариантом R-1. Одна пара крыльев несла трассеры и элероны, а вторая пара — антенны системы наведения. К бокам фюзеляжа ракеты крепились два стартовых ускорителя, то есть было применено параллельное крепление ступеней. Это позволило сократить общую длину ЗУРС до 4750 мм.

Стартовый ускоритель имел массу 220 кг и содержал в себе 150 кг дигликолевого пороха. В течение 0,9 секунды он развивал тягу порядка 143 кН (400 кгс). Каждый ускоритель имел сопловой блок, содержащий 7 сопел, имеющих наклон к продольной оси. Наклонные сопла создавали вектор тяги, проходящий через ЦТ ракеты. Это позволяло упростить балансировку ракеты при неравномерной работе ускорителей. Для надёжного и синхронного отделения ускорителей они снабжались пироболтами и аэродинамическими тормозами. Аэродинамический тормоз представлял собой пластину из дюралюминия, изогнутую по контуру ускорителя и двух двухзвенных подкосов. При подрыве пироболтов ускоритель отделялся от ракеты и одновременно разблокировался подкос. Тормоз от набегающего потока раскрывался и создавал аэродинамическую силу, которая уводила ускоритель в сторону от ракеты.

Стартовый вес ракеты достигал 1170 кг, потолок — 12 км, наклонная дальность — 20–25 км. В начале 1945 г. было дано указание до 20 февраля текущего года доставить в Пенемюнде 15 ракет «Рейнтохтер 3» для скорейшей отработки ЗУРС. Было проведено несколько пусков, но отработать ракету не успели.

RHEINTOCHTER R-3P

У этого образца приборный отсек, крылья, стартовые ускорители остались такими же, как у R-3F. Вторая ступень снаряжалась маршевым двигателем РДТТ.

Для достижения заданной высоты стрельбы — 12 км массу заряда необходимо было довести до 450 кг, а время работы двигателя — до 40 секунд. Для достижения этих параметров шашка должна иметь большую толщину свода и наружный диаметр 500 мм. Применявшаяся в то время прессовая технология получения пороховых шашек не могла решить эту задачу. Прорабатывались два пути для выхода из этого положения.

В первом случае был возможен переход на нелетучие растворители типа тротила. При этом шашка изготавливалась литьём, что снимало ограничение по её диаметру и длине.

Во втором случае применялась модулярная шашка, собранная из отдельных пороховых модулей взамен монолитной. Из 6–8 модулей — пороховых элементов сегментного профиля собиралась модулярная шашка. Зазоры между отдельными модулями, а также между шашкой и стенкой корпуса заполнялись инертным клеем. При этом сама шашка изолировала стенки камеры сгорания от действия горячих газов, что в свою очередь привело к уменьшению её толщины и снижению веса. Для обеспечения постоянной тяги во время горения предполагалось использовать телескопический заряд, состоящий из двух шашек — внутренней, в форме сплошного цилиндра, и внешней, модулярной, в виде трубы. Торцы обеих шашек бронировались. Именно такая конструкция показана на рисунке. После запуска двигателя вну-

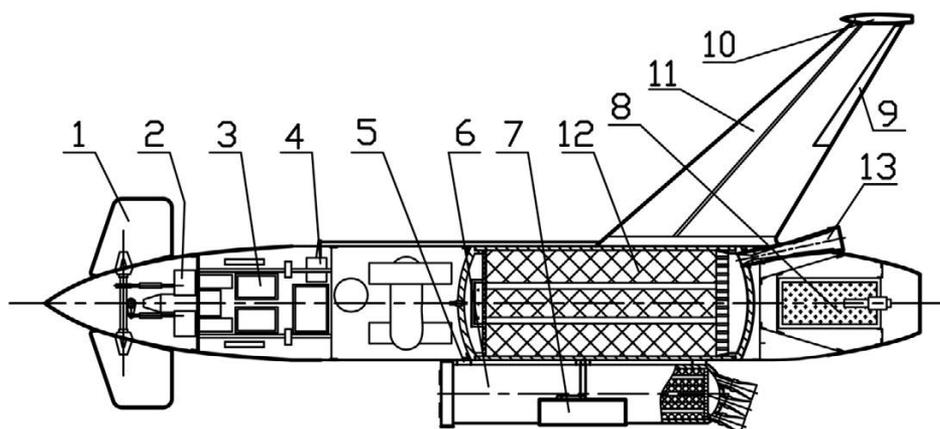
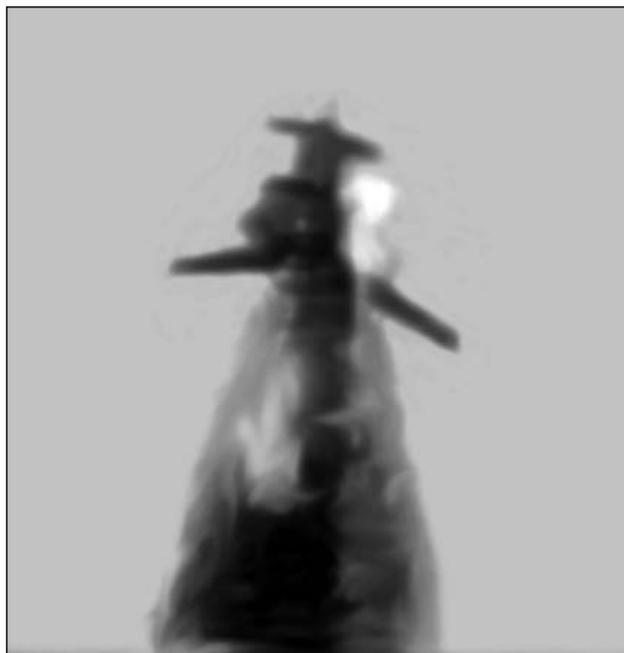


Рис. 49. Компоновка ЗУРС «Рейнтохтер R-3P»

1 – Руль. 2 – Рулевые машинки. 3 – Аппаратура радиуправления. 4 – Рулевая машинка элеронов. 5 – Передняя опора ускорителя. 6 – Стартовый ускоритель. 7 – Воздушный тормоз ускорителя. 8 – Боевая часть. 9 – Элерон. 10 – Трассер. 11 – Крыло. 12 – Маршевый твёрдотопливный двигатель. 13 – Сопло маршевого двигателя.

трения шашка горела по наружной поверхности, а модулярная шашка — по внутренней, при этом убыль площади горения на внутренней шашке компенсировалась ростом площади горения на наружной шашке. Это обеспечивало постоянную общую поверхность горения и постоянную тягу двигателя.

Создание модулярной шашки было пионерским изобретением германских специалистов, которое впоследствии нашло широкое применение при создании крупногабаритных РДТТ на смешанном топливе.



Испытательный пуск ЗУРС «Рейнтохтер R-3» (Р или F – мне не известно). Через долю секунды боковые ускорители отделятся и при запуске основного двигателя ракета взорвётся. (Кадр кинохроники.)

Тяга двигателя составляла примерно 21 кН (2060 кгс) при времени работы 40 секунд. Это позволяло второй ступени, которая имела стартовую массу 1120 кг, поддерживать высокую дозвуковую скорость полёта. БЧ осталась без изменений и располагалась в хвостовом отсеке. В связи с этим двигатель имел четыре сопла, выведенных под некоторым углом за контур фюзеляжа. Сопла проходили внутри зализа крыла и были с ним в одной плоскости.

Этот двигатель отработывался на стенде до 6 февраля 1945 г., когда работы над R-3P были прекращены. Для запуска R-3 предполагалось использовать пусковую установку с направляющими в виде рамы, однако отработать ее также не успели.

Основные данные ЗУРС «Рейнтохтер» сведены в табл. 2.7.

Таблица 2.7. Основные данные ЗУРС «Рейнтохтер»

Параметр	RHEINTOCHTER		
	R-1	R-3F	R-3P
Вес стартовый, кг	1748	1170	
Вес первой ступени, кг	748	220×2=440	220×2=440
Вес второй ступени, кг	1000	730	
Запас топлива первой ступени, кг	245	150×2=300	150×2=300
Запас топлива второй ступени, кг	220	335+88=423	
Длина, мм	5740	4750	4570
Диаметр мах, мм	535	512	512
Размах крыла, мм	2650	2600	2600
Достигаемость по высоте, км	6	12	10–12
Дальность, км	10–12	20–25	20–25
Вес боевой части, кг	150	150	150
Вес ВВ, кг	22,6	22,6	22,6
Скорость полёта, м/с	485	320	300

ПРОЕКТЫ НЕКОТОРЫХ ЗУРС, РАЗРАБОТКА КОТОРЫХ НЕ БЫЛА ЗАВЕРШЕНА

Авиационное предприятие в Брауншвейге начало самостоятельные работы над семейством ЗУРС ещё перед войной. Первым образцом была ракета «Хешт».

НЕСНТ («Щука»)

По схеме представляла собой среднеплан с размахом крыла 950 мм. На конце фюзеляжа располагались 4 стабилизатора. Длина ракеты — 2,53 м, диаметр — 378 мм. В качестве силовой установки был взят отработанный однокамерный ЖРД Вальтер 109–507. Он развивал тягу 2,38 кН (240 кгс) в течение 20–25 секунд.

В 1943 г. было проведено единственное лётное испытание единственного образца ракеты. При этом была достигнута скорость 210–230 м/с. Полученный опыт предполагалось использовать при проектировании ракет серии Feuerlilie — «Огненная лилия».

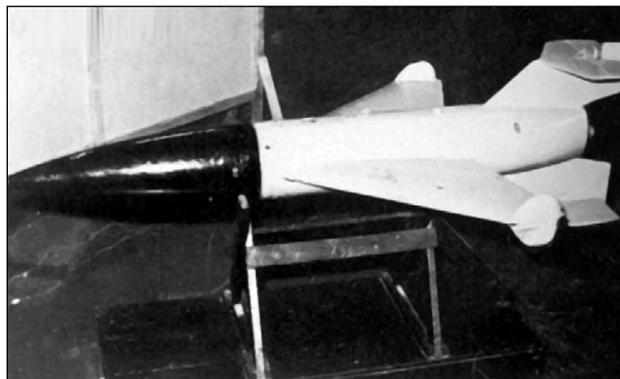
FEUERLILIE 25

Программа «Огненная лилия 25» возникла в 1941–1942 гг. как исследовательская работа в области аэродинамики транс- и сверхзвуковых скоростей. Сначала исследовались небольшие модели (диаметром 50 мм) путём сброса с самолёта. Модели имели пороховые двигатели. Затем была построена ракета с диаметром корпуса 24–25 см, что и отразилось в её названии (F-25). Ракета F-25, показанная на рис. 2.4.28, была первой из задуманной серии. Она строилась как экспериментальная, для определения окончательного облика последующих вариантов ракет, и имела схему среднеплана со стреловидным крылом. В хвосте располагался небольшой стабилизатор с маленьким рулем высоты.

Силовая установка состояла из двух РДТТ «Рейнметалл-Борзиг» R1–502, которые давали общую тягу 4,88 кН (450 кгс), или одного двигателя RhV 109–505 диаметром 178 мм и длиной 1,27 м. Он содержал 17 кг пороха и давал тягу 3,92 кН (385 кгс) в течение 6 секунд. Первые испытания проводились в апреле



Подготовка к пуску ракеты «Фюерлили F-25».



Экспериментальная ракета «Фюерлили F-25». Ракета имеет T-образное оперение и шайбы на законцовках крыла.



«Фюерлили F-25» в музее. Ракету покрасили, отполировали, реставрировали. Одним словом – облагородили.

1943 г. на полигоне Леба в Померании. Ракета показала мах скорость 210 м/с, набирала высоту 2,9 км и дальность порядка 4,8 км. Всего было выполнено порядка 20–30 стартов. Не все из них были успешными. Ракета управлялась автопилотом фирмы «Аскания», данные снимались с помощью теодолитов и путём изучения спасённых на парашютах образцов. Исследователи предложили создать на основе F-25 зенитную ракету и заинтересовать ею Министерство авиации, но им это не удалось, и в 1944 г. работы были остановлены.

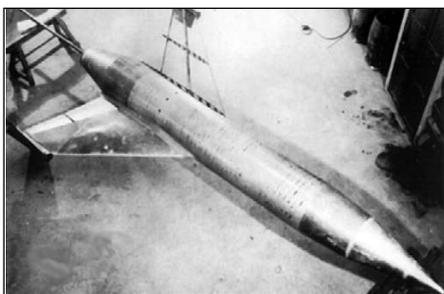
FEUERLILIE 55

«Фюерлили 55» должна была стать конечной целью всех проводимых ранее работ. Всего было изготовлено три прототипа.

Первый прототип имел стартовый вес 650 кг и в качестве маршевого двигателя РДТТ фирмы «Рейнметалл-Борзиг». Каждый из них развивал тягу по 500 кгс. Ракета представляла собой среднеплан — бесхвостку со стреловидными крыльями, расположенными на хвостовой части фюзеляжа. На законцовках крыльев устанавливались две вертикальные шайбы. Диаметр фюзеляжа был 550 мм, а размах крыльев — 2,7 м. Данный образец был успешно испытан в мае 1944 г., показав сверхзвуковую скорость 400 м/с при дальности 7,6 км. На экспериментальный характер работ указывает наличие балласта весом 100 кг.

Второй прототип отличался в основном силовой установкой. В качестве маршевого двигателя применялся ЖРД Конрад DVKSG 20, который использовал в качестве топлива 90 кг жидкого кислорода и 50 кг спирта. Стартовым ускорителем служил РДТТ «Пират». Система управления на всех прототипах была программной. Попытка запуска второго прототипа 11 декабря 1944 г. в Пенемюнде окончилась неудачей.

В ноябре 1944 г. для испытаний в Пенемюнде был доставлен третий прототип ракеты, на которой имелся маршевый ЖРД и стартовый ускоритель «Рейнметалл-Борзиг» «Пират». Его ис-



Экспериментальная ракета Фюрерли F-55. Ракета имеет схему бесхвостка. Килевые шайбы – на законцовках крыла.

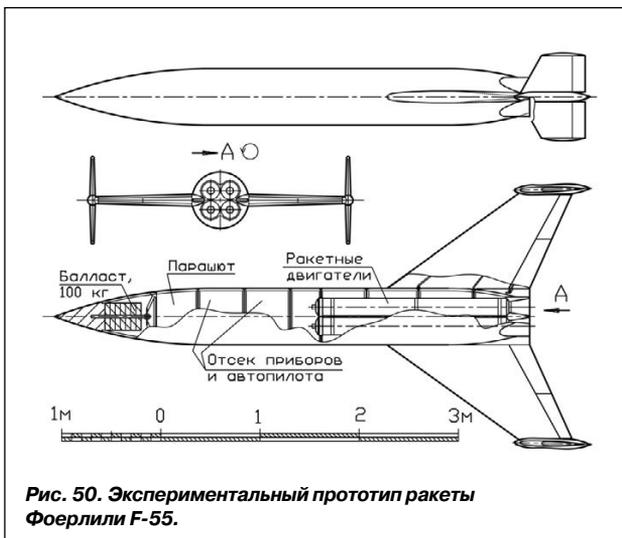


Рис. 50. Экспериментальный прототип ракеты Фюрерли F-55.

питания до конца войны выполнены не были. Это были последние модели, дошедшие до стадии лётных испытаний. О других проектах известно намного меньше. Можно отметить применение двухступенчатых схем, уменьшение диаметра фюзеляжа и наличие вертикальных плоскостей на законцовках крыла.

KAMPF (борьба, бой)

Разрабатывалась фирмой «Рейнметалл-Борзиг» в период с ноября 1944 г. по март 1945 г. Это была инициативная разработка, данные о которой неизвестны.

MOVE

Проектирование этой ЗУРСы началось в 1944 г. Ракета предназначалась для борьбы с низколетящими целями. В работе широко использовался опыт, накопленный при создании управляемых крылатых бомб Fritz-X и Hs293, а также ракет «Рейнтохтер» и «Рейнботе». Работы шли быстро, и к августу 1944 г. были готовы чертежи и другая документация, предназначенная для постройки прототипа. Управление ракетой предполагалось по радио, при оптическом слежении за траекторией полета. Ракета должна была получиться простой и дешёвой.

Стартовый вес ракеты определялся в 90,6 кг, вес БЧ — 11 кг, для подрыва которой использовался неконтактный взрыватель «Кугельблиц». Для силовой установки использовались два РДТТ с двумя ступенями тяги. Работы над ракетой были прекращены в конце 1944 г., и я не знаю, была ли она построена и испытана.

HAMBURG B

Создавалась в самом конце войны. Об этой ЗУРСе известно только, что она должна была иметь систему самонаведения «Мадрид» и неконтактный инфракрасный взрыватель «Паплиц».

BACHEM Ba 349 Natter

Описание этого уникального летательного аппарата включено в эту работу потому, что он имеет черты как пилотируемого истребителя-перехватчика, так и зенитной управляемой ракеты.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ Ba 349

В начале 1944 г. военная и промышленная ситуация для Германии была уже весьма тяжёлой. Военная промышленность работала с полным напряжением сил, и выпуск оружия возрастал, но в то же время ощущалась нехватка стратегического сырья и топлива, квалифицированные работники уходили на фронт, а новое поколение рабочих уже не могло быть им полноценной заменой. Кроме того, постоянные бомбардировки Германии авиацией союзников усложняли работу тыла и подрывали моральный дух немецкого народа.

Ситуация ещё больше усложнилась, когда во второй половине 1944 г. (06.06.1944) союзники высадились на континент. В результате Германия потеряла сеть РЛС раннего предупреждения, расположенных на побережье Франции, Бельгии и Голландии. Вследствие этого значительно ухудшились возможности обороны страны от налётов англо-американской авиации. Истребители германской ПВО взлетали поздно и не успевали перехватывать бомбардировщики перед целью.

В этих условиях Министерство авиации (RLM) проводило в жизнь программу создания и массового производства дешёвого истребителя из доступных материалов, для быстрого обучения пилотов. В соответствии с этой концепцией был построен «Народный истребитель» фирмы «Хейнкель» — «Не 163 Саламандра» и предложено множество проектов и прототипов, интересных с технической точки зрения, но не пригодных к реализации в то время.

В июле 1944 г. RLM объявило срочный конкурс на истребитель-перехватчик с ракетным двигателем, с большой скоростью и подъёмностью, который мог бы стартовать непосредственно под строем бомбардировщиков и осуществлять их перехват. Думалось, что это будет простой и дешёвый самолет, не требующий квалифицированного обслуживания и доступный начинающим пилотам. В соответствии с программой экономии конструкторам предписывалось использовать доступные материалы — дерево и сталь, с минимальным использованием других авиационных материалов. В конкурсе участвовало несколько авиационных фирм, которые быстро представили свои очень интересные проекты.

Заводы Мессершмитта в период с июля по сентябрь представили аж четыре проекта (два проекта в двух вариантах) одноместного истребителя P.1103 и P.1104, с двигателем «Вальтер» HWK 109–501A-1. Заводы Арадо предложили проект E. 381, который представлял собой истребитель с пульсирующим воздушно-реактивным двигателем Аргус 109–014 и который в район цели доставляет самолёт-носитель. Заводы Хейнкеля — два очень близких проекта P.1068 «Юлия» и P.1077 «Ромео». Фирма «Юнкерс» — даже прототип EF 127 «Валли».

Участвовал в конкурсе также проект инженера Бахема. Сам Эрих Бахем был личностью, безусловно, выдающейся. Свою карьеру он, как и многие другие известные деятели немецкой авиации, начал в качестве планериста на планерной станции Рони. В дальнейшем он показал себя не только хорошим пилотом, но и талантливым техником, а затем способным организатором

и менеджером. Работая в авиационной промышленности, Бахем вырос до должности технического директора завода «Физиленер». Но это не было пределом мечтаний для амбициозного инженера — он мечтал о собственном производстве и хотел проявить себя в качестве конструктора.

Ему удалось создать небольшую фирму, выполнявшую роль субподрядчика у авиационных гигантов, в своём родном городе Бад Валдзее. Как и следовало ожидать, в один прекрасный день над заводиком появилась армада американских бомбардировщиков, которая превратила его в груды развалин. Это произвело большое впечатление на Бахема, и с того момента все его мысли были направлены только на одно — создать самолёт, способный отразить массированные авианалёты.

Проект Бахема (ВР-20), созданный с небольшой группой единомышленников, был представлен на конкурс в августе 1944 г. Он по своей концепции резко отличался от предложений, выставленных конкурентами. По сути, это был одноразовый самолет.

Из всех предложений техническое управление RLM выбрало к реализации проект фирмы «Хейнкель» Р.1068 «Юлия», а остальные отвергла. В частности, проект ВР-20 был отклонен потому, что экспертам казалось глупостью терять планер самолёта в каждом вылете.

Однако Бахем не собирался отступать. Он смог заинтересовать своей идеей генерального инспектора истребительной авиации Адольфа Галланда, который дал положительный отзыв. Затем конструктор добился аудиенции у Генриха Гиммлера и смог убедить его в полезности данного предложения. Всесильный шеф СС позвонил в RLM, и техническое управление тут же переменило свое мнение. В течение 24 часов проект ВР-20 был принят к реализации: на него были отпущены необходимые средства (в качестве займа из фондов СС), и он получил высший приоритет. Самолёту было присвоено обозначение Ва 349 Natter («Гадюка»).

Проект Бахема предполагал строительство простого, дешёвого, одноразового ракетного истребителя, для старта которого не требуется аэродром. «Наттер» должен был взлетать с пусковой установки (стационарной или передвижной) длиной порядка 25 м, выполненной в виде вышки, непосредственно под строем бомбардировщиков противника.

После взлёта перехватчик под маршевым двигателем быстро набирает высоту и сближается с целью. Далее пилот обстреливает цель залпом неуправляемых реактивных снарядов, а затем, используя запас скорости, «Наттер» должен был набрать некоторое превышение над целью и атаковать её таранным ударом. Непосредственно перед тараном летчик катапультируется. Одновременно с этим с помощью пироболтов отделяется задняя часть фюзеляжа с двигателем. Она спасалась на парашюте для повторного использования. Таким образом, спасались летчик и двигатель, а передняя и средняя части фюзеляжа таранили врага и терялись. Весь полёт длился 3–4 минуты.

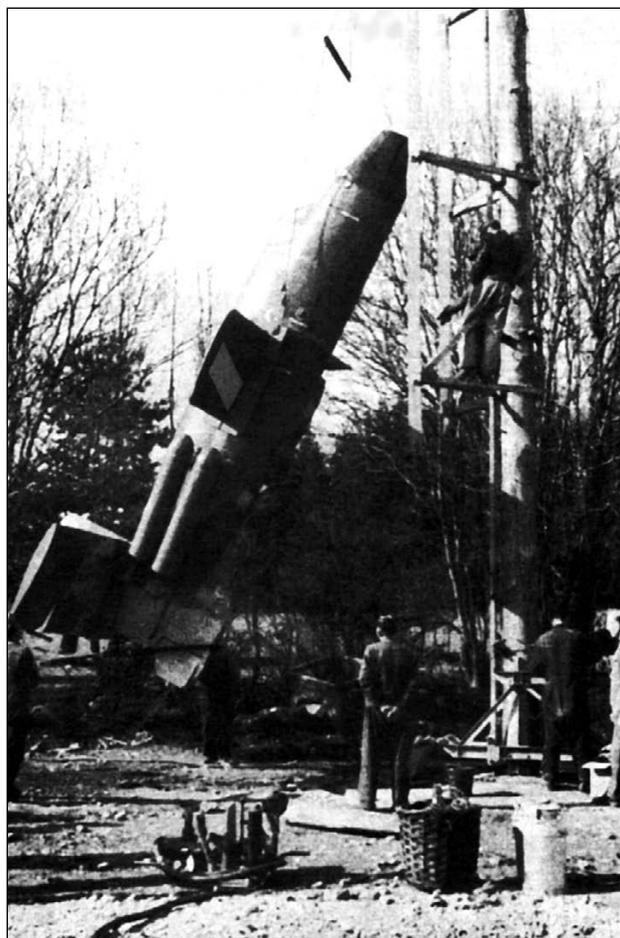
Впоследствии оказалось, что кабина «Наттера» слишком мала, чтобы разместить в ней катапультируемое кресло. Кроме того, само кресло ещё только предстояло создать и отработать, поэтому от таранной атаки отказались, и в арсенале у истребителя остался только ракетный залп.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПЕРЕХВАТЧИКА «БАХЕМ Ва 349»

Перехватчик Ва 349 представлял собой цельнодеревянный самолёт классической аэродинамической схемы. Он имел прямое крыло, без элеронов. Каркас крыла состоял из деревянного лонжерона и фанерной задней стенки, которые проходили через фюзеляж. Поперечный набор каждого полукрыла состоял из шести нервюр ферменной конструкции. Контур крыла выгибался из сосновых реек, которые поддерживали 5 стоек, сделанных из дощечек. Лонжерон крепился к среднему силовому шпан-



Бесславный конец карьеры Ва 349. Данный экземпляр, в качестве трофея, доставлен в США на базу Фриман Файлд. В пусковой установке заряжены ракеты «Фёхн». На заднем плане другой трофей – самолёт Юнкерс Ju 290.



Опытный экземпляр Ва-349 устанавливают на пусковую установку типа «столб». Под крылом нанесён белый прямоугольник для облегчения визуального слежения за полётом. Обратите внимание на два сосуда на переднем плане: в стеклянной бутылке (в оплётке) хранилась перекись водорода (Т-штофф), а в алюминиевом бидоне – горючее (С-штофф). Эти компоненты самовоспламеняющиеся, так что эти сосуды нужно хранить как можно дальше друг от друга. Вместе их поставили для фотографирования.

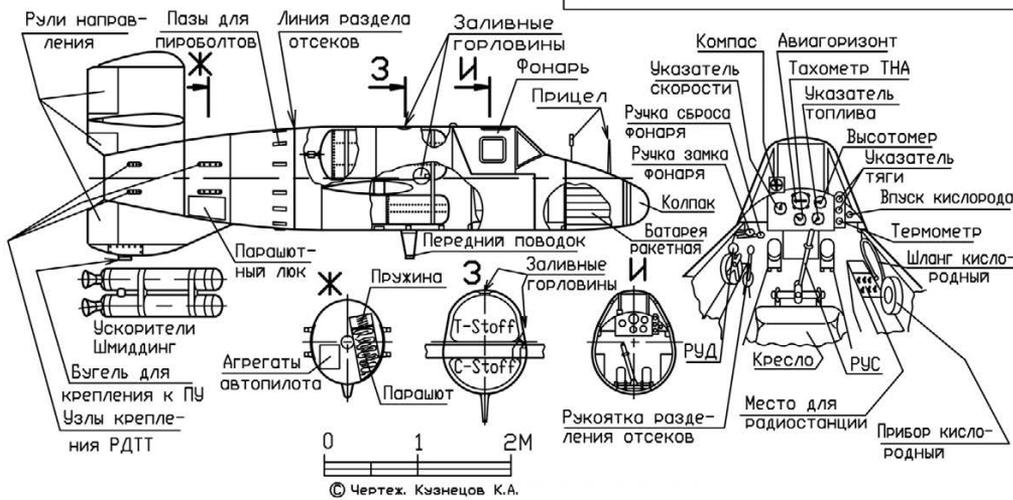
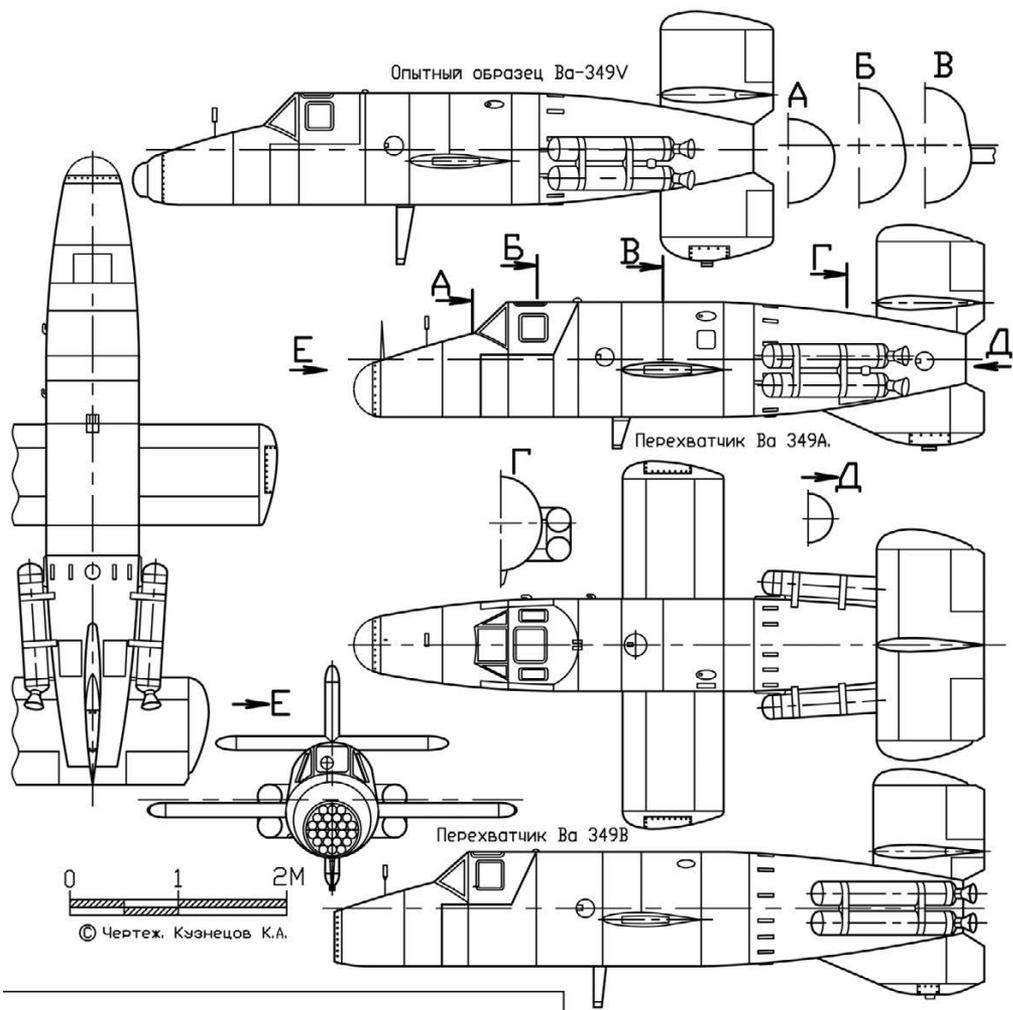
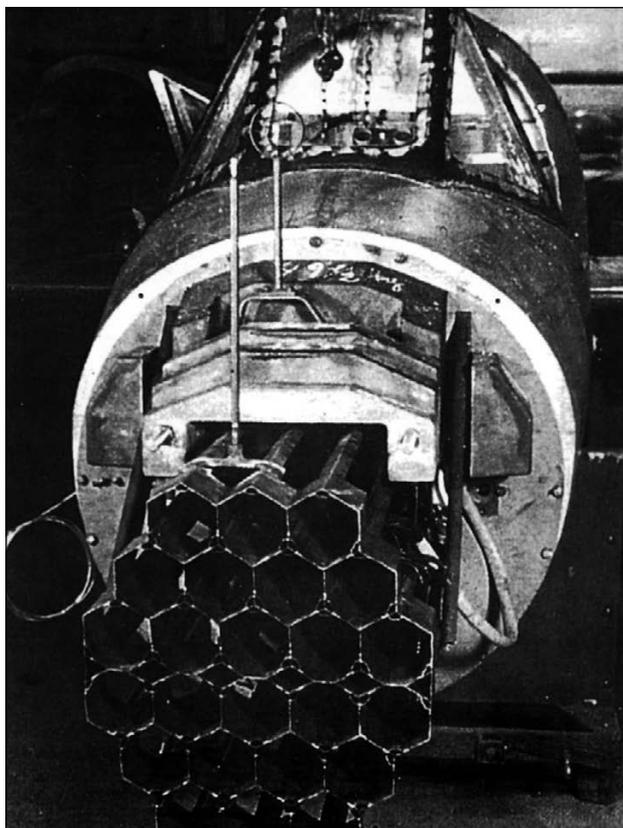
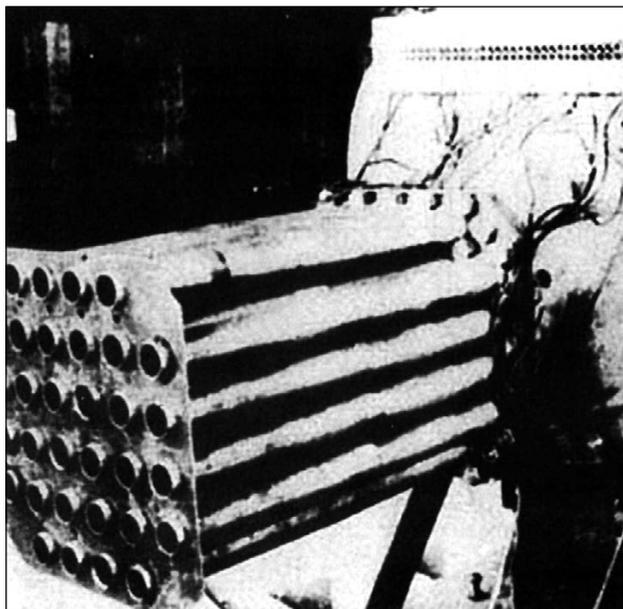


Рис. 51. Ракетный перехватчик «Бахем Ва-349 Наттер».



Носовая часть Ва-349А. Видно главное оружие перехватчика – батарея для 24 ракет Hs217 «Фёхн» кал. 73 мм. По сторонам видны провода системы запуска ракет. Сверху видны мушка и прицельная рамка. Каркас козырька кабины сделан из 2-мм стали, в который вставлено бронестекло.



Другой вариант вооружения «Наттера» – батарея для 32 ракет типа R4HL «Оркан», кал. 55 мм.

гоуту на металлических косынках. Передняя и задняя кройки шли до борта фюзеляжа и представляли собой фрезерованные фасонные брусья. Законцовка крыла имела несколько вспомогательных шпангоутов, покрытых формованной обшивкой. Та часть законцовки, которая проходила в направляющих пусковой установки, дополнительно усиливалась накладкой из железа. Фанерная обшивка крепилась к каркасу на клею и гвоздях, а затем шпаклевалась и ошкуривалась.

Фюзеляж был выклеен из фанеры и деревянного шпона и по схеме представлял собой классический монокок. Поперечный набор состоял из 15 шпангоутов, выгнутых из двух 5-мм реек с фанерными стенками. Шпангоуты, проходящие по линии разделения отсеков, были силовыми, а в местах крепления различного оборудования имели усиления, сделанные из фанеры или металла. Фюзеляж делился на три части: передняя — батарея НУРС и кабина пилота, средняя — с топливными баками и с креплением крыла и задняя — с силовой установкой. Передняя часть имела фанерную обшивку толщиной 5 мм, средняя — 3 мм, а хвостовая — толщину от 3 до 2 мм. Фанера и клеённые из шпона панели крепились к каркасу на клею и 25-мм гвоздях, забитых с шагом 25 мм. В серийном производстве предполагалось формовать обшивку из специального бакелитового картона с покрытием из шпона общей толщиной 5 мм.

В носу фюзеляжа, под пластиковым колпаком, располагалось вооружение самолёта. Первоначально его предполагалось оснастить двумя пушками МК 108 калибром 30 мм, но для единственной и скоротечной атаки решили использовать неуправляемые ракеты. Специалисты согласились, что их залп будет эффективнее пушечной очереди. Самолет мог брать 24 НУРС Hs217 «Фёхн» кал. 73 мм или 46 НУРС Рейнметалл R4M, кал. 55 мм, не исключалось также использование 33 НУРС типа R4HL «Оркан».

Перед стрельбой пластиковый колпак сбрасывался, а ракеты запускались залпом (основной режим) или по секциям — в двух или трёх залпах, от электрического запала. На задней стенке ракетной батареи крепилась 15-мм бронеплита, защищающая пилота. Сразу за плитой располагалась аппаратура для запуска снарядов, которая состояла из аккумулятора и простейших электропереключателей.

Далее следовала кабина, в которой размещалось кресло пилота, сделанное из формованной фанеры, органы управления, простейший автопилот марки «Патин», а также упрощённое кислородное оборудование. Приборное оборудование было минимальным и включало авиагоризонт, указатель скорости, высотомер, вариометр и компас. На приборной доске располагались также приборы, поставляемые в комплекте с силовой установкой: указатель топлива, указатель оборотов турбонасосного агрегата, термометр и др. Впрочем, на серийных образцах их могли и не ставить. На правом борту крепился одноразовый кислородный прибор. В кабине было предусмотрено место для аппаратуры радиоуправления и радиосвязи. Ручка управления и педали (сделанные из дощечек) имели классическую конструкцию. Проводка системы управления была тросовой и проходила в нижней части фюзеляжа. И только между элевонем и последней качалкой применялась жёсткая тяга. Тыл кабины прикрывала вторая бронеплита, толщиной 15 мм. Сверху кабина закрывалась фонарем, открывающимся назад, и сделанным из 2-мм железа с прорезанными 4-угольными иллюминаторами. Передний козырёк имел три бронестекла толщиной по 60 мм. Перед лобовым стеклом стоял простейший рамочный прицел. На первых прототипах фонарь открывался вбок, но затем перешли к открыванию вверх-назад, а также установили систему сброса в полете для обеспечения покидания самолёта лётчиком.

В средней части фюзеляжа находились металлические топливные баки, в которых находилось 425 литров окислителя (перекиси водорода) и 186 литров горючего (смесь гидра-

зин-гидрата, метанола и воды). Бак окислителя (состав «Т») располагался над лонжероном крыла, а бак горючего (состав «Ц») — снизу, перед лонжероном. Условные обозначения для компонентов топлива — «С-stoff» и «Т-stoff» — немцы ввели с целью секретности, и действительно, до окончания войны мало кто знал, что скрывается под этими названиями.

Далее следовал хвостовой отсек, который крепился к средней части фюзеляжа на пироболтах. В хвостовом отсеке располагался двигатель, некоторые агрегаты автопилота и контейнер с парашютом. Контейнер имел специальный пружинный механизм, который перед разделением самолета сбрасывал крышку на борту фюзеляжа и через образовавшийся проём выталкивал парашют наружу. В кормовой части отсека располагались камера сгорания и сопло двигателя, а снаружи — хвостовое оперение. Кили и стабилизатор были также цельнодеревянной конструкции и несли на себе кили — руль направления; стабилизатор — элевоны, которые позволяли управлять самолётом по высоте и по крену. По бортам хвостового отсека предусматривались замки для подвески стартовых ускорителей.

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

Маршевым двигателем служил ЖРД Вальтера HWK 109–509А, последние модификации которого имели диапазон регулирования тяги примерно от 9,91 кН (1000 кгс) до 16,9 кН (1700 кгс) на полном газу. Топлива хватало на 70 секунд работы на полной тяге. Компонентами топлива были агрессивные, ядовитые жидкости, которые при соприкосновении самовоспламенялись. Это создавало большие трудности в эксплуатации силовой установки. Лучшим материалом для хранения окислителя (состава — Т) являлось стекло, а для горючего (состава — Ц) — чистый алюминий. На практике применялся эмалированный бак для перекиси водорода, по конструкции аналогичный применяемому на ракетном истребителе Me-163. В конструкции баков предусматривались внутренние перегородки, которые исключали колебания жидкости во время полёта. Баки крепились к элементам каркаса с помощью болтов и стяжных лент. Для исключения взрыва «Наттера» в момент отделения хвостовой части на трубопроводах были предусмотрены специальные разделительные муфты. Первоначальным проектом предполагалось спасти целиком среднюю и хвостовую части планера, но проведённые исследования показали, что после выработки топлива в баках оставались пары компонентов, которые при посадке, в момент удара об землю, могли привести к взрыву и полному уничтожению самолёта. Поэтому решили спасти только хвостовую часть фюзеляжа с двигателем.

При старте использовались 4 твёрдотопливных ускорителя «Шмиддинг 533» с общей тягой 19,8 (2000 кгс). После выгорания пороха ускорители сбрасывались. Сначала предполагалось использовать два таких ускорителя (по одному на каждом боку), причём несколько прототипов были испытаны в такой конфигурации, но затем решили, что тяги недостаточно, и стали устанавливать по 4 РДТТ. На ранних прототипах передние узлы крепления ускорителей располагались на силовом шпангоуте, по которому происходило разделение отсеков, но при этом факелы двигателей повреждали обшивку хвостовой части фюзеляжа. Поэтому в дальнейшем ускорители сдвинули назад, хотя это и привело к усложнению конструкции. Узлы подвески ускорителей имели специальные винты для точной регулировки положения РДТТ относительно центра тяжести самолёта. Старт происходил под действием ускорителей и ЖРД, работавшего на полном газу. Спустя некоторое время после сброса ускорителей ЖРД переводился в режим малой тяги. Таким способом предполагалось ограничить стартовую перегрузку величиной 2,5 g. В таких условиях лётчик мог не справиться с управлением, поэтому на начальном участке траектории управление осуществлялось автоматически, с помощью автопилота «Патин», или по

радиокомандам с земли. На высоте примерно 1,2 км перегрузка уменьшалась, и пилот брал управление на себя.

В дальнейшем, при серийном производстве, предполагалось использовать двухкамерный двигатель HWK 109–509С, который кроме основной камеры сгорания, дающей тягу (16,9 кН) 1700 кгс, имел «крейсерскую» камеру сгорания, дающую тягу (2,94 кН) 300 кгс. При взлёте работали обе камеры, а затем большая камера отключалась, и дальнейший полёт проходил на «крейсерской» камере в режиме максимального удельного импульса. Такая схема обещала улучшить характеристики самолёта в части дальности, перегрузок при взлёте и манёвренности при проведении атаки.

По расчетам, крейсерская скорость должна была составить 800 км/ч, а максимальная в момент атаки — 900–1000 км/ч. Тактика применения предполагалась следующей: после вертикального старта «Наттер» переводился в набор высоты под углом 60°. Управление при этом осуществлялось с помощью автопилота и радиокоманд с земли. На завершающем этапе подъёма лётчик брал управление на себя и наводил перехватчик на выбранную цель. Огонь рекомендовалось открывать с дистанции от 500 до 350 м, так как при более близкой дистанции самолёт мог быть повреждён при взрыве боезапаса цели. Лично мне эти оценки кажутся завышенными — для попадания в цель стрелять нужно с близкого расстояния. Бомбардировщик предполагалось поразить одним залпом (основной вариант), но можно было разделить боезапас на два залпа, и тогда после первого выстрела (если не попал) можно было повторить атаку с более близкого расстояния, а если первый залп был удачным, то была возможность перенести огонь на следующую цель. После выполнения атаки пилот переводил самолёт на снижение, на средних высотах гасил скорость, выполняя полёт змейкой, затем отстреливал носовую часть и вводил в действие основной парашют фюзеляжа. В результате скорость ещё больше падала, и лётчик без труда покидал кабину. После этого отделялась средняя часть фюзеляжа, а хвостовая спасалась.

Производство и испытания самолёта «Наттер»

Первые модели самолета «Наттер», для исследований в аэродинамической трубе, были изготовлены в сентябре 1944 г. Сам Бахем предвидел трудности с освоением такого необычного самолёта, поэтому предполагал построить серию из 50 экземпляров, предназначенную для испытаний в различных условиях, прежде чем выполнить первый пилотируемый полёт. (10 — для планирующих полётов, 10 — для отработки вертикального старта, 10 — для отработки системы спасения пилота, 10 — для проверки системы управления с помощью автопилота, а последние — для проверки всех этих систем в комплексе.) Но время поджимало, и эта программа выполнена не была.

В процессе производства самолёты получали индекс «М» (сокращённое от Muster) и порядковый номер. Первый из построенных прототипов ВР 20 М1 вместо оружия и силовой установки имел балласт и был облётан в Нейбурге без пилота, на буксире за бомбардировщиком He 111Н-6 (с опознавательными знаками DG + RN). Первый взлёт выполнили 22 декабря 1944 г. (по другим данным — в ноябре 1944 г.) с помощью сбрасываемой стартовой тележки. Полёт закончился успешно — оба самолёта нормально приземлились. Второй прототип — М2 — оснащён неубирающимся шасси с носовым колесом от лёгкого учебного самолёта «Клемм КЛ 35». Он в полётах не участвовал, а был использован для прочностных испытаний. Прототип М3 также имел трехколесное шасси и предназначался для планирующих испытаний. При первой же посадке треснул один из амортизаторов шасси, так как вертикальная скорость в момент касания превышала 1 м/с. Стойки заменили на усиленные, от самолёта КЛ 35В. Для

планирующих полётов использовали и четыре других самолёта. На них попробовали сброс передней части и спасение секции фюзеляжа на парашюте. В целом полёты проходили удачно, главное замечание касалось конструкции фонаря. Открывающийся в сторону фонарь при разделении заклинивало, поэтому начиная с М4 использовали фонари, открывающиеся назад.

До февраля 1944 г. было выполнено множество подобных полётов, что позволило приступить к пилотируемым испытаниям. В это же время модель «Наттера» интенсивно продувалась в аэродинамической трубе DVL. 14 февраля 1945 г. лётчик Ганс Зиберт на экземпляре М8 впервые отцепил буксир на высоте 5500 м и совершил свободный планирующий полёт. По плану на высоте 3000 м он произвёл разделение самолёта и благополучно опустился на землю на парашюте. Самолёт показал хорошие устойчивость и управляемость, хотя из-за значительной нагрузки на крыло летал с большой скоростью. Следующий прототип — М9 — также использовали на буксире, а с М10 начались вертикальные старты. В результате этих исследований было доработано хвостовое оперение — его увеличили в размерах.

Попытка первого вертикального старта была предпринята 18 февраля. Маршевый двигатель смонтирован на самолете не был, поэтому взлёт осуществлялся только под стартовыми ускорителями. Первый блин вышел комом — «Наттер» не смог оторваться от ПУ. По-видимому, его заклинило в направляющих. Пусковая вышка была доработана, и вторая попытка, 25 февраля, увенчалась успехом. Тогда ЖРД также не использовали, а место пилота занял манекен. После взлета произошло нормальное разделение самолёта, после чего манекен и задняя часть фюзеляжа с двигателем без повреждений благополучно опустились на землю. В процессе испытаний дорабатывалась

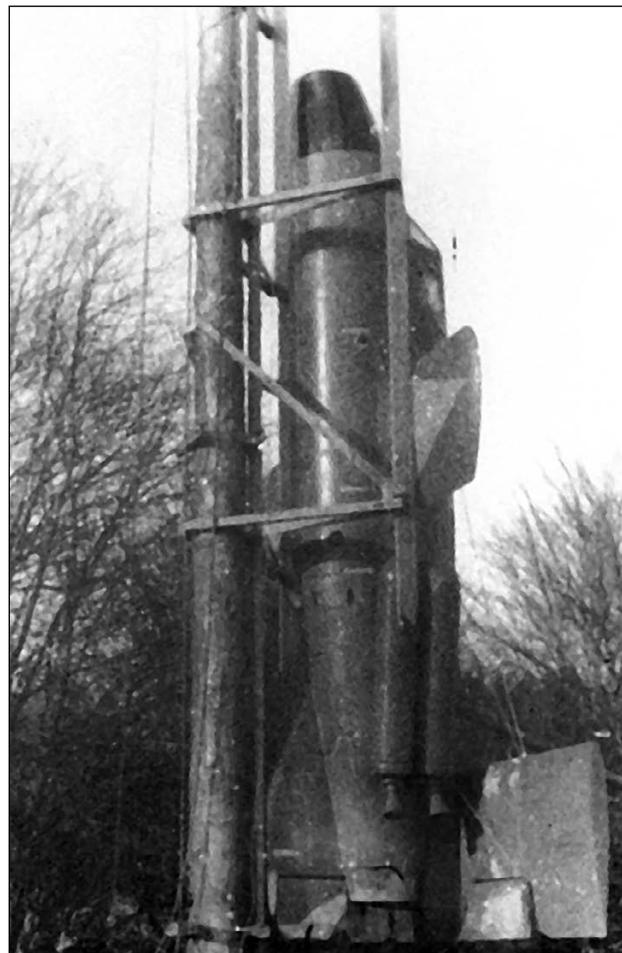


Лётчик-испытатель Лотар Зибер занимает место в кабине Ва 349V М-23. На крыльях нанесён номер 2+3, в то же время на нижней поверхности крыльев был нарисован номер 1+4. Так соблюдалась секретность. Через несколько минут будет осуществлён первый в мире взлёт человека на ракете.

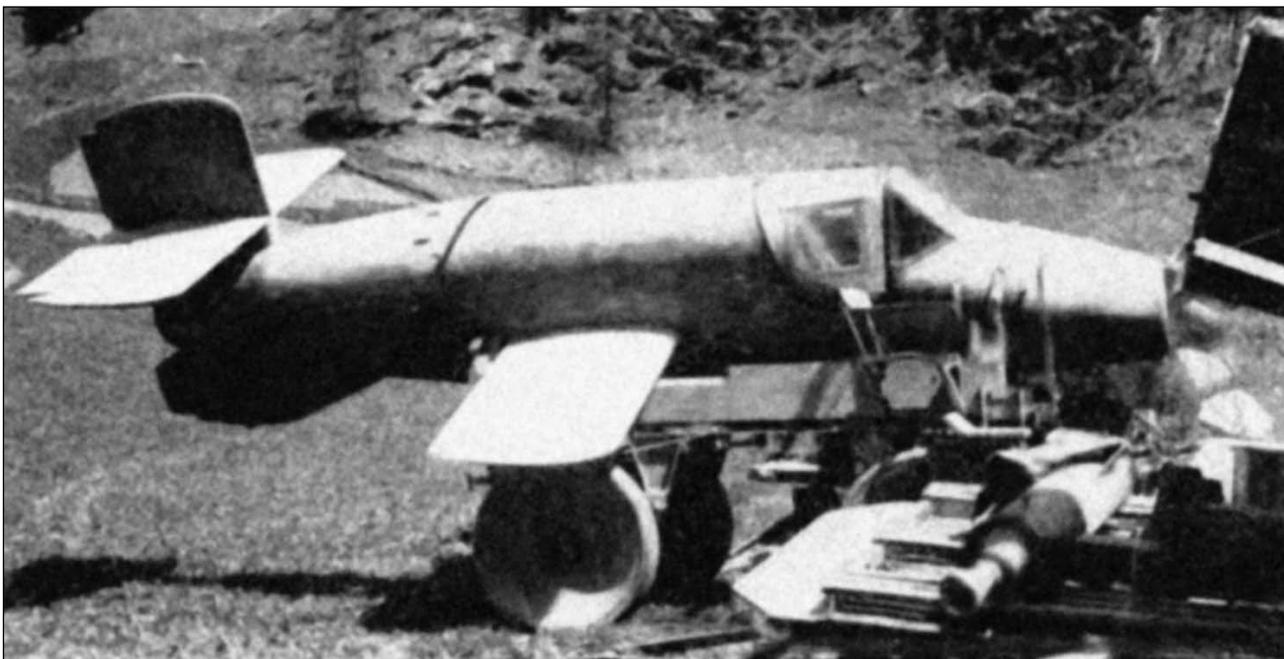
также стартовая рампа. Так, аппарат М16 взлетел с установки высотой 17 м, а следующий — М17 с ramпы высотой 12,5 м. На этом этапе не всё было гладко — самолёты постоянно отклонялись от курса из-за неравномерной тяги стартовых двигателей.

Несмотря на имеющиеся проблемы со стартом, руководство СС постоянно требовало начать пилотируемые полёты. Нужно сказать, что к тому времени СС полностью контролировали проект, — кроме финансовой и политической поддержки было выделено 600 эсэсовцев, сведённых в «команду «N», которые обслуживали технику, готовили её к полёту, несли охрану и т.д. В конце февраля такое решение было принято. Первый взлет осуществил 1 марта 1945 г. обер-лейтенант Лотар Зиберт на прототипе М23. После зажигания Ва349М23 быстро пошёл вверх, но на высоте примерно 500 м по какой-то причине сбросился фонарь. Самолет продолжал набирать высоту, постепенно заваливаясь на спину, пока не скрылся в облаках. Примерно на 50-й секунде полёта он снова появился в поле зрения, но шёл уже, пикируя к земле.

Лётчик не предпринимал никаких попыток покинуть машину или выровнять её полёт. Самолёт на полной скорости врезался в землю, похоронив с собой пилота. Скорее всего, фонарь при отделении задел голову лётчика, который потерял сознание, а отклонение траектории от вертикали произошло из-за неверной настройки ускорителей или из-за разрушения газового руля.



Беспилотный «Наттер» на пусковой установке типа «Столб». Хорошо видны стартовые ускорители и хвостовое оперение.



Серийный перехватчик Ва-349А на транспортной тележке. На переднем плане, на поддоне, лежит стартовый ускоритель.

(Что не позволило автопилоту выровнять машину.) Как бы там ни было, но это первый в истории вертикальный взлёт человека на ракете.

Эта катастрофа не остановила испытаний. В тот же день было запущено ещё два «Наттера» (М24 и М25) — но уже без пилотов. Полёты прошли без существенных замечаний. До апреля 1945 г. было выполнено ещё 34 полёта. Были ли среди них пилотируемые, я не знаю, скорее всего — нет. Продолжалась отработка вертикального старта. Так, М31 был запущен с установки, смонтированной на столбе, с длиной направляющих всего 8 м. М32 имел дополнительные стабилизирующие поверхности и был запущен с установки, отклонённой от вертикали на 22°. Полёты проходили в целом успешно.

Неотъемлемой частью проекта являлись стартовые устройства, которые отработывались параллельно с самолётом. Стартовые устройства выполнялись в виде вышек, которые можно было смонтировать на путях подхода вражеских бомбардировщиков. Они имели главную направляющую, выполненную в виде буквы «С», в которую заводились Т-образные штифты, смонтированные на нижнем киле и на переднем поводке самолёта. От вращения самолёт удерживали две направляющие, упирающиеся в нижнюю поверхность крыла, или две направляющие, в которые заводились законцовки крыла.

Одна из установок представляла собой башенную металлоконструкцию, собранную из уголков, швеллеров и двутавров, соединённых на стальных заклёпках. Установка могла разбираться на несколько агрегатов, удобных для транспортировки. Кроме того, данная конструкция позволяла легко менять длину направляющих. Ведь определение минимально необходимой длины входило в программу испытаний. Устойчивость конструкции придавали специальные грузы, расположенные на поперечной балке. Установка опиралась на предварительно забетонированную площадку с помощью винтовых домкратов. При подготовке к старту самолёт подвозился к ПУ на специальной тележке в горизонтальном положении. Там же происходила заправка компонентами топлива. Затем специальные ложементы наде-

вались на корневые части крыла, и за них, с помощью лебёдки, самолёт поднимался на пусковую установку. При этом штифты заводились направляющие. После соединений коммуникаций и регулировки бортовой аппаратуры, «Наттер» был готов к полёту. На это требовалось порядка 10 часов.

Другой тип пусковой установки имел более простую конструкцию. Основу её составлял столб из корабельной сосны длиной 15–20 м. На нём с помощью гвоздей крепились основная и две поддерживающие направляющие. Столб вставлялся в гнездо предварительно забетонированной площадки.

Всего было заказано 50 самолетов для Люфтваффе и 150 для войск СС, но построено было только 50 штук, из них полностью укомплектованных только 34 самолёта — прототипы от М1 до М34. Это были версии Ва 349А и Ва 349В в разном снаряжении, в том числе 8 — для планирующих полётов, с балластом вместо вооружения и двигателя и с неубирающимся шасси. Вариант Ва 349В имел фюзеляж, удлинённый на 30 см, и соответственно больший запас топлива. По мнению некоторых историков, часть этих самолётов должна была нести пушечное вооружение.

Началась также постройка трех прототипов модификации Ва 349В-1 с более мощным двухкамерным двигателем HWK 109-509С-1 с тягой 16,9 +2,95 кН (1700 +300 кгс), лучшими характеристиками и имеющим режим уменьшенной крейсерской тяги. Кроме этих образцов, прорабатывалось несколько проектов, оставшихся только на бумаге: разрабатывались съёмные крылья для облегчения транспортировки «Наттера»; установка лёгкого прожектора для ночных перехватов и учебный двухместный вариант для подготовки пилотов.

В апреле несколько самолётов Ва 349 были подготовлены для боевого применения, но для них не нашлось пилотов. Быстрое наступление союзников вынудило немцев уничтожить эти самолёты. В процессе эвакуации предприятия из Вальдзее, где велись основные работы по перехватчику, в Кирхем транспорт с «Наттерами» был обстрелян авиацией, в результате чего обслуга и эскорт бросили на дороге несколько легкоповреждённых Ва 349. Подошедшие американские войска взяли их в качестве трофеев.

Один «Наттер», возможно, попал в руки Красной Армии в Тюрингии, где собирались их производить по лицензии.

Техническую документацию на перехватчик Ва 349 приобрели японцы, которые хотели наладить их производство по лицензии, но этим планам не суждено было сбыться.

Как в целом можно охарактеризовать проект Бахема? Давайте сравним его с ближайшим аналогом — ракетным перехватчиком Me 163. Тем более они имели одинаковый двигатель. Расчётная скорость обоих самолётов — 800–950 км/ч. При таких скоростях угол стреловидности рекомендуется в 13–16°, по этому параметру Me 163 выглядит предпочтительней (стреловидность по передней кромке — 27,5°). Но этот недостаток вполне компенсируется большой нагрузкой на крыло: «Наттера» — 555,6 кг/кв.м — как у современного сверхзвукового истребителя! Нагрузка у Me 163 вдвое меньше — 275 кг/кв.м, что даёт лучшую манёвренность в момент атаки. «Наттер» имел прямые киль и стабилизатор, которые могли породить различные проблемы при скоростных полётах (хотя при испытаниях, из-за малого их числа, они не проявились). Есть также замечания по местной аэродинамике — фюзеляж имеет малое удлинение и тупой нос, а также присутствуют стоящие поперёк потока крупные детали — элементы прицела и передний поводок.

«Наттер» имел более простую конструкцию и в два раза меньший взлётный вес, чем Me 163 (2000 и 4110 кг соответственно), что давало ему, в сочетании с вертикальным стартом, феноме-

нальную скороподъёмность: на высоту 6000 м он забирался за 0,6 минуты против 2,27 минуты у Me 163. Кроме того, «Наттеру» не нужен был аэродром, поэтому пилот мог свободнее маневрировать в момент атаки, ведь всё равно придётся прыгать с парашютом, а под тобой везде родная земля. А пилоту Me 163 приходилось всё время помнить, что нужно вернуться на свой аэродром и двигатель при этом будет молчать. Поэтому, при почти втрое меньшей заправке (Ва349А — 625 л, Me 163—2700 л топлива), боевые радиусы у обоих самолётов были примерно одинаковыми. Следует отметить как прогрессивные применение элевонов на стабилизаторе и наличие стартовых ускорителей. Были у «Наттера» и существенные недостатки, и в первую очередь это «одноразовость». После вылета необходимо было найти хвостовую часть (а сколько на это уйдёт времени — неизвестно), устранить мелкие поломки, которые неизбежны при посадке, и собрать новый самолёт. Так что подготовка к повторному вылету могла затянуться более чем на 10 часов.

Из опыта применения Me 163 известно, что скорость сближения с целью достигает 150 м/с, что оставляет мало времени на прицеливание и открытие огня. «Наттер» ждали те же проблемы, и не было средств (например, воздушных тормозов) для их решения. В заключение можно сказать, что массовое применение «Наттеров» добавило бы головной боли союзникам, но вряд ли переломило бы ход воздушной войны.

Технические данные самолетов Bachem Ва 349 Natter и Me 163 сведены в табл. 2.8.

Таблица 2.8. Технические данные самолётов Бахем Ва 349 «Наттер» и Me 163

	Ва349А	Ва 349В-1	Me 163
Размах, м	3,6	3,6	9,32
Длина, м	6,02	6,3	5,69
Высота, м	2,25	2,25	2,74
Площадь крыла	3,6 м ²	3,6 м ²	14,9 м ²
Масса пустого, кг	800	880	1905
Масса взлётная, кг	2000	2270	4110
Нагрузка на крыло, кг/м ²	555,6	630	275,8
Мах скорость, км/ч	900	998	830–960
Потолок, м	16000	16000	12000
Дальность, км	40–70	90	До 100
Время набора высоты, м-мин	3000–0,35 6000–0,6 9000–0,8 12000–1,05		2000–1,48 6000–2,27 10000–3,19
Время полёта на высоте м — мин	6000–5,15 12000–3,9		12000–3
Двигатель	НWK109–509А	НWK109–509С	НWK109–509А
Всего топлива, л	625	740	2700
Тяга маршевого двигателя, кН (кгс)	16,9 (1700)	16,9+2,95=19,85 (1700+300=2000)	16,9 (1700)
Время работы маршевого двигателя, мин	2	4,36	6
Вооружение	24xFohn (73мм) или 32x R4M (55мм)	24xFohn или 32x R4M или пушки 2xMK108 (30-мм)	2xMK108 (30мм) — 60 снарядов на ствол

В наше время два «Наттера» есть в музеях: один в США, другой в Мюнхене, ФРГ.

2.5. Япония

Для противовоздушной обороны в Японии были разработаны три типа неуправляемых ракет калибра 120 мм.

120-ММ РАКЕТА СТАРТОВЫМ ВЕСОМ 6 КГ.

Она содержала пороховой заряд весом 1 кг, следовательно, на БЧ и остальную конструкцию ракеты осталось 5 кг. Досягаемость по высоте составляла 1000–1200 м.

120-ММ РАКЕТА СТАРТОВЫМ ВЕСОМ 7 КГ.

Имела топливный заряд 1,8 кг, который сгорал в течение 0,37 секунды. Вес конструкции и БЧ составлял 5,2 кг, высота стрельбы 1200–1500 м.

Описанные выше ракеты имели, по-видимому, одинаковую

боевую часть весом примерно 2–3 кг и предназначались для заградительной стрельбы.

120-ММ ШРАПНЕЛЬНО-ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ РАКЕТА имела стартовый вес 22,5 кг и снаряжалась 4,4 кг пороха, который сгорал в течение 0,92 секунды. Досягаемость по высоте составляла 1800–2200 м. Судя по названию, боевая часть имела специальную зажигательную конструкцию.

По некоторым источникам, зенитные ракеты устанавливались на авианосцы для заградительной стрельбы. Другие подробности по этим ракетам мне не известны.

УПРАВЛЯЕМЫЕ ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТЫ

В конце войны Япония подвергалась массированным налетам американских бомбардировщиков В-29. В начале 1945 г. ряд работ по ракетной технике передали в 1-й Военно-морской авиационно-технический арсенал в г. Юкосука. Там с привлечением ряда видных специалистов работали над программой «Фунрю-1» — создание реактивного управляемого снаряда класса «земля — вода» для поражения кораблей противника.

Это направление работы так и осталось только на бумаге. В связи с усилением воздушных налетов этому коллективу предложили разработать зенитную ракету. Данная работа получила название «Фунрю-2».

«ФУНРЮ-2»

Как уже отмечалось ранее, работы над ракетной техникой в Японии начались поздно, кроме того, не было никакой информации о подобных работах в других странах. Поэтому японским специалистам все приходилось создавать «с нуля». В качестве силовой установки решили использовать РДТТ. В то время флот располагал тремя типами таких двигателей: Ро-Цу; Ро-Са и Ро-Та, но для зенитной ракеты разработали специальный РДТТ Кордит ST 44, который давал тягу 23,7 кН (2400 кгс) в течение 3,5 секунды.

Внешний вид ракеты «Фунрю-2» показан на рисунке. С аэродинамической точки зрения ЗУРС имела классическую самолётную компоновку. Примерно на середине цилиндрического фюзеляжа крестообразно крепились четыре основных крыла,

а на сопле — четыре стабилизатора. Пара элеронов и пара рулей располагались на крыльях. Модель «Фунрю-2» продувалась в аэродинамической трубе, причём моделировались различные фазы полёта, однако исследования закончены не были — во всём облике ракеты чувствуется какая-то незавершенность. Кроме того, первый, и единственный, пуск снаряда показал не очень хорошую управляемость. Возможно, это явилось следствием не совсем удачного размещения управляющих поверхностей.

Передняя часть снаряда изготавливалась из дюралюминия. В ней располагались БЧ весом 50 кг и аппаратура управления — приёмник команд, дешифратор, два гироскопа, сухой аккумулятор и рулевые машинки. Задняя часть хвостового отсека закрывалась стальной крышкой, которая служила также передней крышкой двигателя.

Фюзеляж разбирался на две части в плоскости этой крышки. Хвостовую часть фюзеляжа занимал твердотопливный двигатель, в котором располагались 18 пороховых шашек и воспламенитель. Корпус двигателя и сопло сделаны из стали. Основные крылья выполнены из дерева, и в них вклеены антенны радиосистемы, а хвостовые стабилизаторы сделаны из дюрала.

Длина снаряда была 2,4 м, диаметр — 0,3 м, размах крыльев — 0,96 м. Стартовая масса составляла 370 кг, мах скорость полёта — 220 м/с, потолок примерно 5 км, а дальность — 5,5 км.

Система управления была радиокомандной. Прототипом для неё послужила система радиоуправления моторными ка-

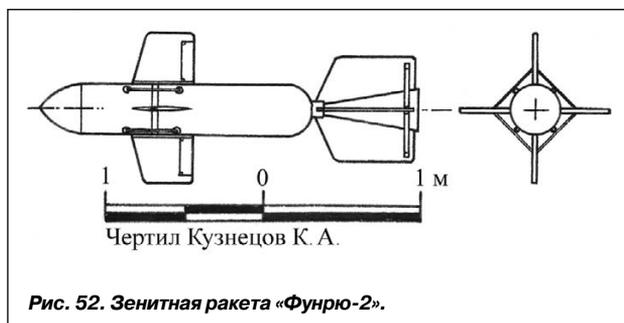


Рис. 52. Зенитная ракета «Фунрю-2».

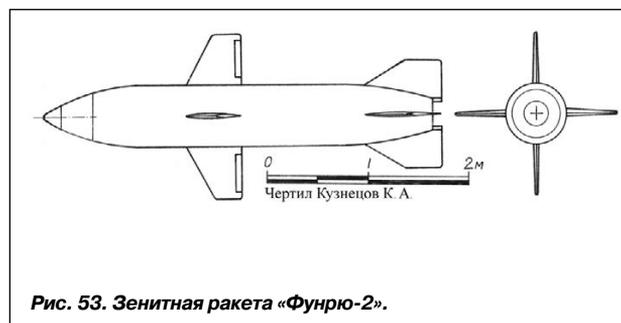


Рис. 53. Зенитная ракета «Фунрю-2».

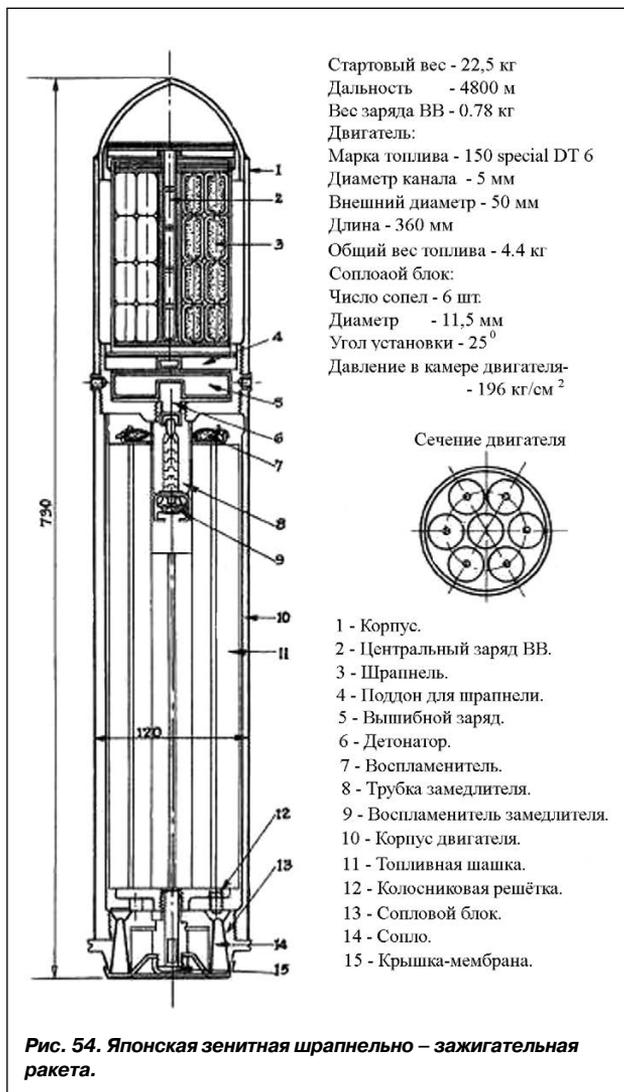


Рис. 54. Японская зенитная шрапнельно – зажигательная ракета.

терами «Сет-су», которые использовались флотом в качестве подвижных мишеней при тренировках артиллеристов. Однако эта система была существенно доработана: в первую очередь был значительно снижен вес, а также добавлено два гироскопа для стабилизации полёта. Привод гироскопов осуществлялся от скоростного напора воздуха.

В систему управления входили также наземные средства: РЛС для обнаружения целей и передатчик команд. Оператор визуально или с помощью оптических средств следит за целью и ракетой и с помощью специальных ручек на передатчике управляет полётом.

Испытание ракеты «Фунрю-2» было проведено у подножия горы Асама. Там была подготовлена бетонная площадка, склад топлива и центр управления. На горе Малая Асама располагался пункт наблюдения, а на склоне горы Асама (ближе к вершине) установили мишень. Запуск ракеты должен был осуществляться со специальной ПУ, под углом 45° к горизонту.

В конце июля 1945 г. на стартовую площадку прибыли представители из Токио и высшие офицеры флота для наблюдения за первым пуском. Подготовка к старту включала в себя снаряжение двигателя топливными шашками и стыковку фюзеляжа



Подготовка к первому пуску зенитной ракеты «Фунрю 2». Полигон возле горы Асама.



Подготовка к пуску ракеты «Фунрю 2». По-видимому, в двигатель ракеты укладывают пороховые шашки.

снаряда. После этого настраивались радиоаппаратура и гироскопы.

После всех приготовлений был произведен запуск. Ракета взлетела с большим рёвом и двигалась в воздухе, оставляя за собой след густого дыма. Сразу после старта ракета уклонилась вправо, но оператор дал команду влево и сумел стабилизировать ЗУРС на расчётной траектории. Снаряд удовлетворительно слушался команд управления и поразил мишень с отклонением в 20 м. Результат был признан удовлетворительным. Так же была оценена работа всех бортовых систем ЗУРСы. Полученные данные давали хорошую базу для дальнейшей отработки снаряда. Это был единственный запуск снаряда F-2; вскоре война закончилась.

Параллельно с F-2 и в его развитие проектировался снаряд «Фунрю-3». Силовой установкой для него должен был служить ЖРД. Но из-за отсутствия опыта, необходимых комплектующих и материалов работы были прекращены.

«ФУНРЮ-4»

Проектирование ЗУРС «Фунрю-4», показанного на рисунке, началось вскоре после начала работ над F-2. Общая длина снаряда должна была составлять 4 м, размах крыльев — 1,6 м, диаметр фюзеляжа — 0,6 м. Стартовая масса ракеты составляла 1900 кг. Расчётные лётные характеристики должны были составить: мах скорость — 300 м/с, дальность — 30 км, потолок — 20 км. Высота в 10 км должна была набираться за одну минуту.

В качестве силовой установки решили использовать упрощённый ЖРД KR-20 с тягой 14,7 кН (1500 кгс) с запасом топлива на

1,5 минуты работы. Этот же двигатель (с турбонасосной подачей компонентов) предполагалось использовать на ракетном истребителе J8M1 «Сюсуй» (японский вариант немецкого Me-163). Так как тяга двигателя была меньше стартового веса снаряда, то запуск предполагалось осуществить под углом 45° к горизонту, и набор высоты в значительной степени должен был происходить за счет аэродинамических сил.

В процессе наземной отработки силовой установки испытывались различные сочетания компонентов топлива, например 80%-ная перекись водорода и метанол.

Общая компоновка ЗУРС F-4 в целом повторяла компоновку F-2. Внутри фюзеляжа размещались баки с компонентами топлива, боевая часть весом 200 кг, баллон с азотом для вытеснительной подачи компонентов в ЖРД, радиоприёмник, аккумуляторы, два гироскопа и взрыватели.

Система управления была радиокомандная с оригинальной одноканальной системой передачи команд. Частота импульсов основного сигнала составляла 1000 Гц с делением на группы. После каждых 200 Гц наступала короткая пауза. Объединение этих пяти групп длительностью по 200 Гц и составляло набор команд управления: вверх, вниз, вправо, влево и взрыв. Слежение за целью и снарядом предполагалось осуществлять визуально, с помощью оптических средств, а также РЛС. Команда на подрыв снаряда выдавалась автоматически, когда в РЛС сигнал, отражённый от цели, совпадал с сигналом, отражённым от ЗУРСы. Такая система управления в общих чертах совпадает с некоторыми современными системами управления.

В соответствии с этим проектом в арсенале Нагасаки был изготовлен прототип снаряда «Фунрю-4», наземные испытания

которого начались (и тут же закончились) 16 августа 1945 г., то есть через день после завершения боёв. Вскоре после этого солдаты динамитом уничтожили всё оборудование, связанное с программой «Фунрю», так что в руки американцев не попало ничего, что было бы связано с этими ракетами. Предполагаемые характеристики японских зенитных ракет сведены в табл. 2.9.

Таблица 2.9. Расчётные характеристики японских зенитных управляемых ракет

Характеристика	ФУНРЮ-2	ФУНРЮ-4
Длина, мм	2400	4000
Диаметр корпуса, мм	300	600
Размах крыла, мм	960	1600
Вес стартовый, кг	370	1900
Вес БЧ, кг	50	200
Двигатель, тяга, кгс	РДТТ — 400 кгс (3,5 с)	ЖРД — 500 кгс (90 с)
Достигаемость по высоте, км	5	20
Горизонтальная дальность, км	5,5	30

Глава 3

АВИАБОМБЫ (С РАКЕТНЫМ УСКОРИТЕЛЕМ И УПРАВЛЯЕМЫЕ)

3.1. Советский Союз

Для поражения бронированных и хорошо защищённых целей требовались специальные авиационные боеприпасы. К середине 30-х годов XX века наши специалисты пришли к выводу, что не смогут пробить палубную броню современных линкоров существующими бронебойными бомбами. Поэтому появилась идея придать им дополнительную скорость в момент встречи с целью за счёт ракетного двигателя, повысив тем самым их бронепробиваемость.

Исходя из этой концепции в СССР были созданы и испытывались бронебойные и бетонобойные бомбы калибром 203, 254 и 305 мм, различного веса. И если калибр 203 мм является «артиллерийским», то калибры 254 и 305 мм были выбраны исходя из существующего тогда сортамента труб, шедших на изготовление ракетных двигателей. В обозначениях созданных авиабомб появились дополнительные буквы — ДС, что значит «дополнительная скорость».

БЕТОНОБОЙНЫЕ РАКЕТНЫЕ БОМБЫ КАЛИБРОМ 203 ММ

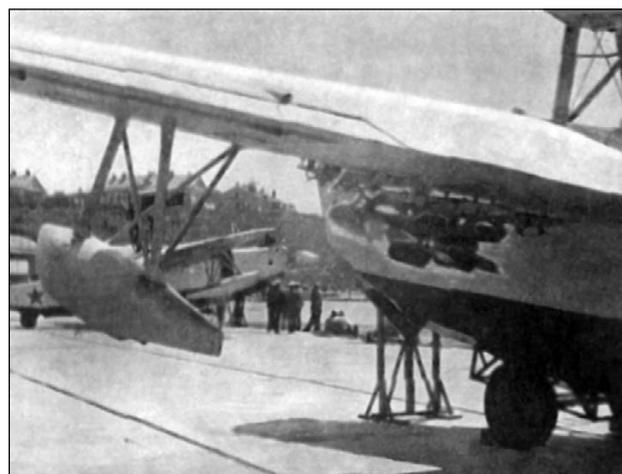
Разработка этих боеприпасов началась в 1936 г. В результате было создано пять опытных образцов таких бомб, два из них позже были приняты на вооружение. Боевые части этих бомб представляли собой закалённые отливки из стали марки ХНМ, снаряжённые тротилом и донным взрывателем типа РД. РД — значит «ракетный донный». Он обеспечивал замедление в 0,15–0,3 секунда. Дело в том, что ракетные двигатели бомб снаряжа-

лись непосредственно перед применением, а задняя крышка БЧ являлась передней крышкой двигателя, то взрыватель РД взводился от горячих газов работающего двигателя. В дальнейшем в качестве корпусов БЧ стали использовать лекальный брак морских полубронебойных снарядов калибром 203 мм.

Ракетный двигатель снаряжался четырьмя пороховыми шашками, диаметром 75 мм марки НГВ, которые для удобства



Ракетные бетонобойные бомбы кал. 203 мм – БЕТАБ-150 ДС. Вид сзади. Испытания 1936 г.



Бетонобойные бомбы БЕТАБ-150 ДС под крылом самолёта МБР-2. Испытания на Севастопольском гидроаэродроме. Июль 1936 г.

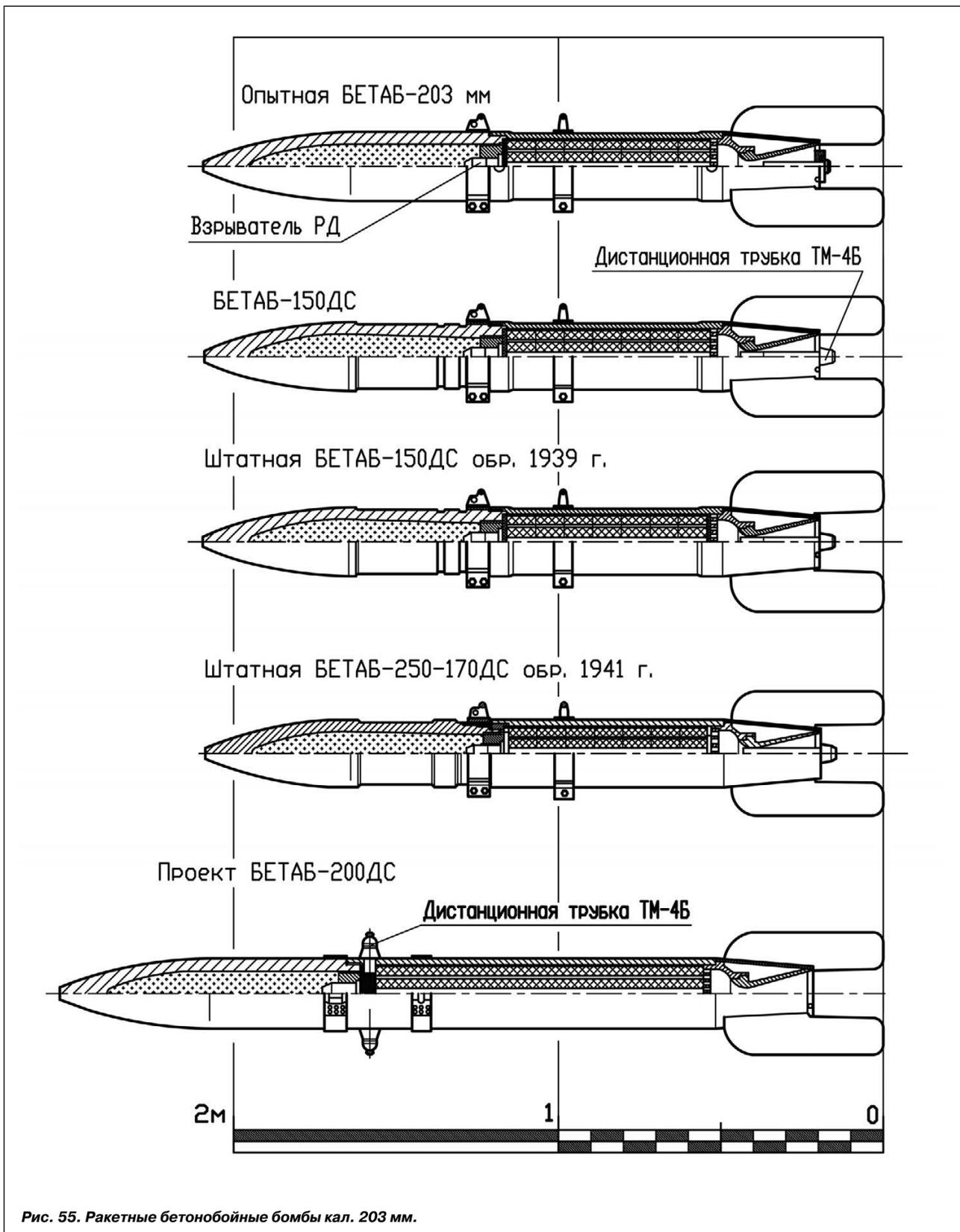


Рис. 55. Ракетные бетонобойные бомбы кал. 203 мм.

применения заключили в специальный картуз. Вес ракетного топлива составлял 17,30–17,92 кг. Воспламенение заряда происходило от дистанционной трубки ТМ-4Б, вставляемой в сопло. Время запуска двигателя устанавливалось на земле.

Первые испытания показали, что наличие дополнительной скорости существенно увеличивает глубину проникновения боеприпаса в преграду. Другие доработки шли по пути защиты самолёта от вылетающих из сопла газов и деталей воспламенителя. Испытывались специальные пусковые установки для ракетных бомб, но так как они оказались излишними, то остановились на штатных бомбодержателях. Прицеливание выполнялось по штатным прицелам, с внесёнными в них поправками на баллистику бомб с дополнительной скоростью.

Бетонобойная бомба БЕТАБ-150ДС обр. 1939 г.

БЕТАБ-150ДС была принята на вооружение в 1940 г., хотя до этого её успели применить в Финской войне. Оценить эффективность не удалось, так как ни одного попадания в ДОТы зафиксировано не было. Но, как бы там ни было, бомба была передана в производство, и до начала войны их выпустили порядка 3000–4000 штук.

БЧ состояла из полубронебойного снаряда, вмещавшего 17,1 кг тротила. Двигатель содержал 4 пороховых шашки общим весом 17,3 кг. Он обеспечивал дополнительный прирост скорости в 280 м/с. Длина бомбы составляла 2095 мм, а вес — 163 кг. Устойчивость обеспечивали 4 стабилизатора, сделанных из жести и по конструкции аналогичных применённым в ракетах РС-132. Данные о применении этого боеприпаса в Отечественной войне отсутствуют, но скорее всего их

использовали, ведь хранить их на складах не было никакого резона.

Бетонобойная бомба БЕТАБ-250–170ДС обр. 1941 г.

В целом конструкция была аналогична предыдущему образцу. Основные усовершенствования были направлены на расширение диапазонов (по высоте, скорости и углу пикирования) разрешённого бомбометания. БЧ состояла из более толстостенного снаряда, вмещавшего 15,3 кг ВВ, в результате вес бомбы возрос до 170 кг, а величина прироста дополнительной скорости упала до 230 м/с. Этот боеприпас приняли на вооружение непосредственно перед самой войной.

Проект бетонобойной бомбы БЕТАБ-200ДС

Проект БЕТАБ-200ДС разрабатывался в инициативном порядке НИИ-3 Народного комиссариата боеприпасов в 1939 г. От прототипов его отличал удлинённый двигатель, позволявший дополнительный прирост скорости довести до 290 м/с. Другое отличие заключалось в установке двух воспламенителей ТМ-4Б в боковые стенки двигателя у его передней крышки. Это позволяло исключить отстрел осколков воспламенителя в сторону самолёта-носителя. Но здесь скрывался «подводный камень». Неизвестно, удалось бы загерметизировать отверстия под воспламенителями и как повели бы себя их алюминиевые корпуса под действием больших давлений и температур в камере сгорания. Был ли реализован этот проект — неизвестно.

Основные технические данные бетонобойных бомб кал. 203 мм сведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Основные данные бетонобойных бомб кал. 203 мм

	БЕТАБ-203 мм	БЕТАБ-150ДС	БЕТАБ-150ДС обр. 1939 г.	БЕТАБ-250– 170ДС обр. 1941 г.	БЕТАБ-200ДС
Год разработки или принятия на вооружение	1937 г.	1938 г.	на вооруж. с 1940 г.	на вооруж. с 1941 г.	проект 1939 г.
Длина бомбы, мм	2097	2090	2095	2087	2535
Масса бомбы, кг	160	165	163	170	196,8
Масса заряда ВВ, кг	15,36	–	17,1	15,3	17,45
Масса ракетного заряда, кг	17,52	17,3	–	17,92	30
Время работы двигателя, с	2,6	–	–	–	–
Прирост скорости, м/с	210	205	280	230	290

Бронебойные бомбы кал. 203 мм

Технические требования на бронебойные ракетные бомбы были выданы 19 января 1937 г. В соответствии с ними бомбы предназначались для поражения тяжёлых бронированных кораблей противника. Они должны были пробивать броню толщиной до 100 мм. В короткие сроки были созданы и испытаны три образца бронебойных бомб кал. 203 мм. От бетонобойных бомб боевая часть этих образцов отличалась наличием бронебойного наконечника конструкции адмирала Макарова, с противорикошетной воронкой. Двигательный отсек остался таким же, как и у бетонобойных бомб. Проведённые испытания показали, что у боеприпасов ухудшилась аэродинамика, поэтому пришлось переделывать двигатель. Теперь его снаряжали семью шашками, что позволило увеличить коэффи-

циент наполнения двигателя порохом. В результате возрос вес боеприпаса.

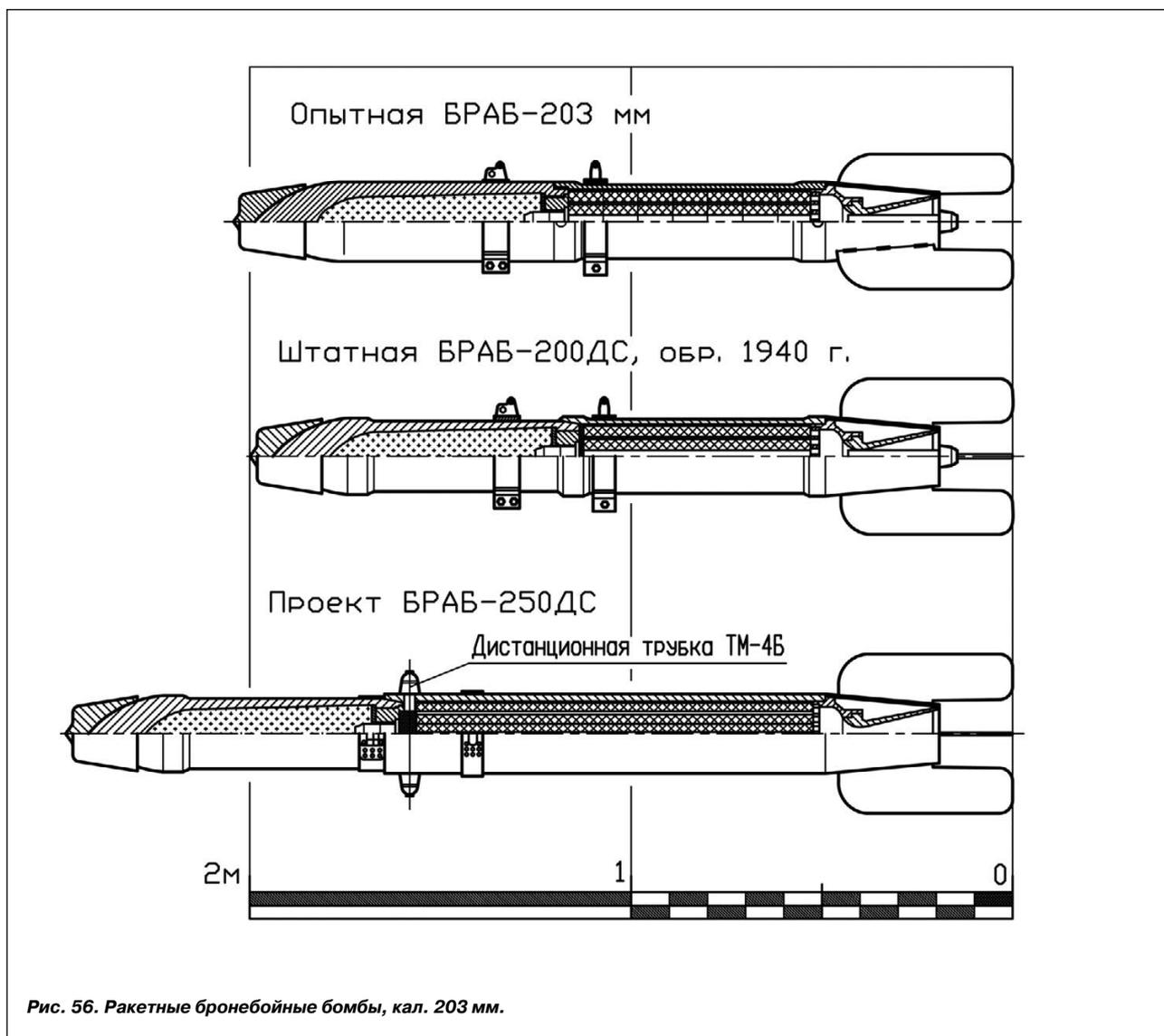
Бронебойная бомба БРАБ-200ДС обр. 1940 г.

Боевая часть этого боеприпаса имела бронебойный наконечник и весила 150 кг, из которых на заряд приходилось 12,27 кг. В серийном производстве предполагалось использовать 8-дюймовые полубронебойные артснаряды. Семишашечный заряд двигателя весил 19,2 кг и обеспечивал дополнительную скорость 170–180 м/с. Общий вес бомбы составил 211–213 кг. К началу войны успели выпустить 1288 таких боеприпасов, но применялись ли они в боевых условиях — неизвестно.

Основные технические данные бронебойных бомб кал. 203 мм сведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Основные данные бронебойных бомб кал. 203 мм

	БРАБ-203 мм обр. 1937 г.	БРАБ-200ДС обр. 1940 г.	БРАБ-250ДС
Год разработки или принятия на вооружение	1937 г.	На вооружении с 1940 г.	Проект 1939 г.
Длина бомбы, мм	2043	2000	2480
Масса бомбы, кг	213	211–213	249,3
Масса заряда ВВ, кг	12,3	12,27	12,91
Масса ракетного заряда, кг	–	19,2	30
Время работы двигателя, с	–	2,6	–
Прирост скорости, м/с	–	170–180	225



Бетонобойные ракетные бомбы кал. 254 мм

К разработке таких боеприпасов приступили в 1936 г. Из-за большого веса боевой части считалось, что во время падения они наберут достаточную скорость, которую нужно будет только чуть-чуть увеличить. В результате выбрали короткий двигатель. Это была ошибка, во многом загубившая проект. Проведённые испытания показали, что скорость удара в цель недостаточна. Слабый двигатель давал прирост в 150 м/с при потребных 250 м/с. Начались доработки двигателя, которые растянулись на несколько лет. Начавшаяся война остановила работы. Образцы опытных бетонобойных бомб кал. 254 мм показаны на рис. 57.

Основные технические данные бетонобойных бомб кал. 254 мм сведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Основные данные бетонобойных бомб кал. 254 мм

	БЕТАБ-254 мм	БЕТАБ-450ДС
Год разработки	1938 г.	Проект 1939 г.
Длина бомбы, мм	2475	3660
Масса бомбы, кг	364	498,1
Масса заряда ВВ, кг	31,9	43,15
Масса топлива, кг	31,8	60
Прирост скорости, м/с	170	240

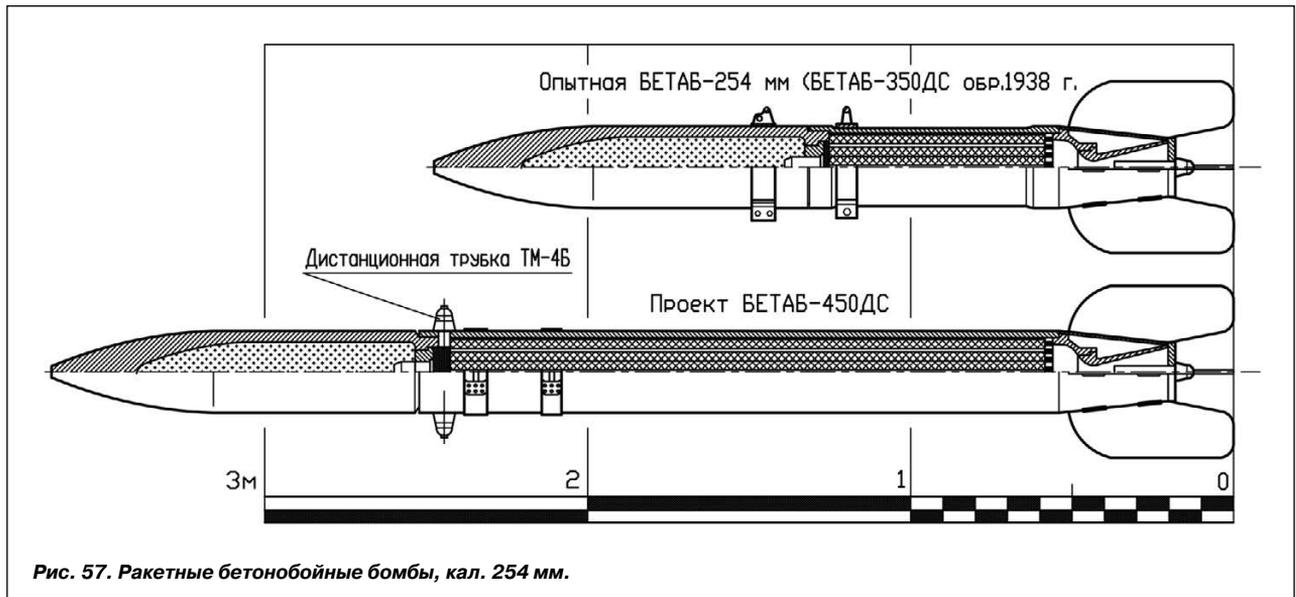


Рис. 57. Ракетные бетонобойные бомбы, кал. 254 мм.

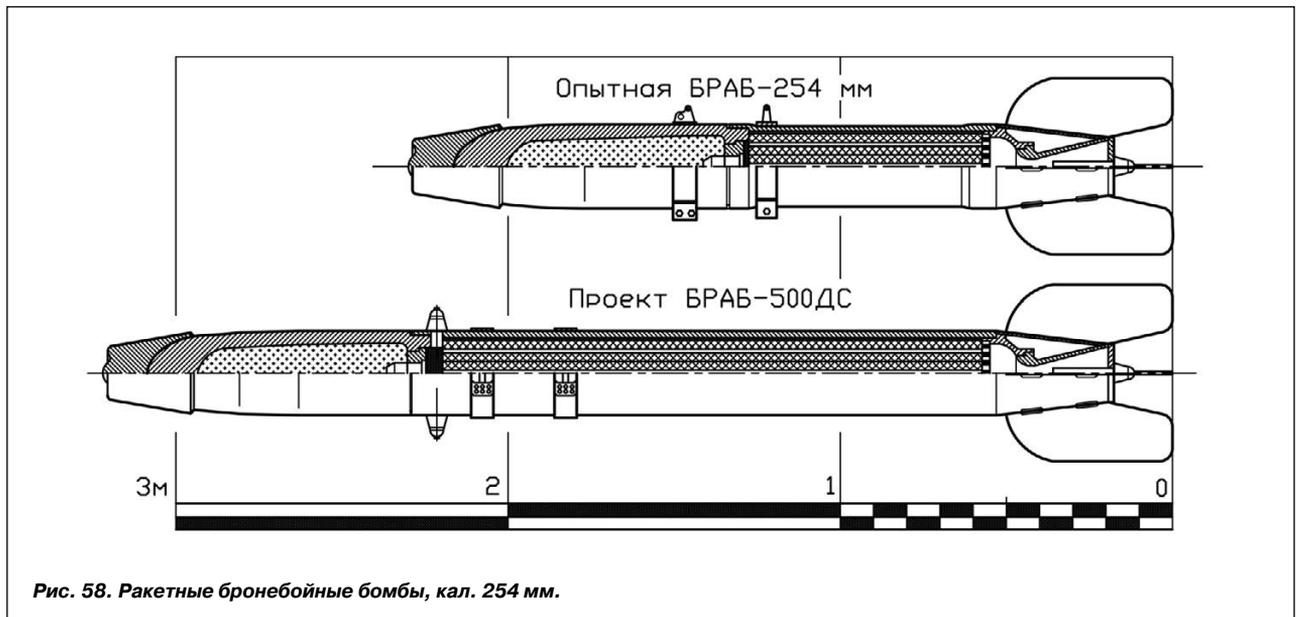


Рис. 58. Ракетные бронейные бомбы, кал. 254 мм.

Бронебойные бомбы кал. 254 мм

По первоначальным требованиям боеприпас должен был пробивать броню толщиной до 150 мм. При этом двигательный отсек должен быть унифицирован с бетонобойными бомбами. А так как их отработка затянулась, то это отрицательно сказалось на создании бронебойных бомб. Были испытаны образцы бомб весом 400, 450 и 500 кг. После проведения исследований в апреле 1938 г. были выданы уточнённые требования на бронебойные бомбы. Теперь они должны были пробивать броню не менее 203 мм. Диаметр двигателя предписывалось уменьшить до 245 мм, а величину дополнительной скорости довести до 260 мм. Снова начались конструкторские и экспериментальные работы, которые к началу войны закончены не были.

Образцы некоторых бронебойных бомб кал. 254 мм показаны на рис. 58.

Основные технические данные бронебойных бомб кал. 254 мм сведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4. Основные данные бронебойных бомб кал. 254 мм

	БРАБ-254 мм	БРАБ-500ДС
Год разработки	1938	Проект 1939
Длина бомбы, мм	2300	3220
Масса бомбы, кг	420	503,1
Масса заряда ВВ, кг	31,8	24,6
Масса топлива, кг	–	60
Прирост скорости, м/с	145	235

Ракетные авиабомбы кал. 305 мм

Разработка бетонобойных и бронебойных ракетных авиабомб кал. 305 мм началась одновременно с созданием их аналогов — кал. 254 мм. При этом надеялись унифицировать двигатели для обоих калибров. При этом была допущена та же ошибка — в проект заложили короткий двигатель. Когда выяснилось, что прирост скорости недостаточен, начались долгие доработки двигателя, завершить которые не позволило начало войны.

Некоторые образцы ракетных авиабомб кал. 305 мм показаны на рис. 59.

Основные технические данные ракетных авиабомб кал. 305 мм сведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5. Основные данные ракетных авиабомб кал. 305 мм

	БЕТАБ-305 мм	БЕТАБ-500ДС	БРАБ-305 мм	БРАБ-800ДС
Год разработки	1938 г.	Проект 1939 г.	1938 г.	Проект 1939 г.
Длина бомбы, мм	3160	4000	2780	3600
Масса бомбы, кг	610	766,3	660	791,4
Масса заряда ВВ, кг	74,27	74,3	51,7	51,7
Масса топлива, кг	43	84	43	84
Прирост скорости, м/с	138	220	128	210

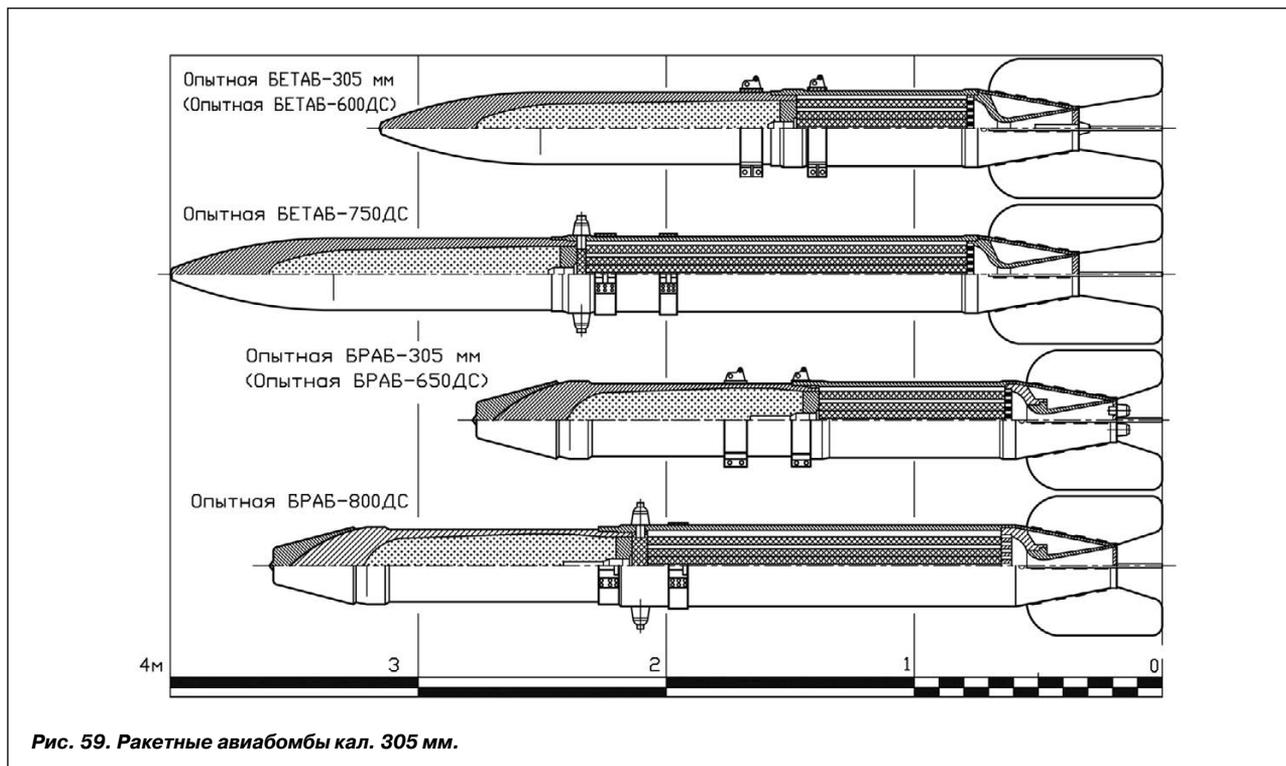


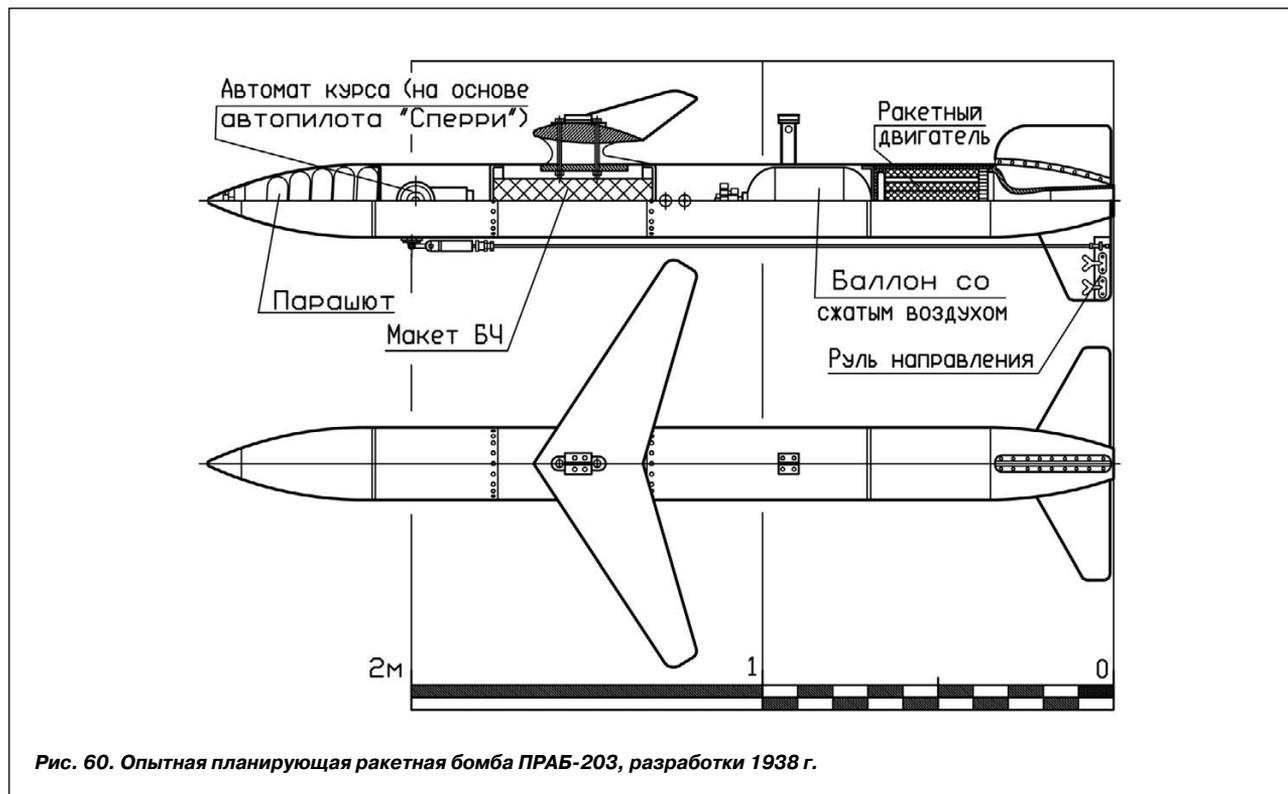
Рис. 59. Ракетные авиабомбы кал. 305 мм.

Проект планирующей ракетной авиабомбы ПРАБ 203

В 1938 г. НИИ-3 НКБ начало работу над планирующей авиабомбой для поражения площадных целей. Применение двигателя и планирующего участка полёта позволяло наносить удар по цели, не входя в зону её ПВО. Опытная бомба имела фюзеляж диаметром 203 мм и длиной 2580 мм. В нём располагался твёрдотопливный двигатель, баллон со сжатым воздухом для работы автопилота, макет боевой части, ав-

топилот и парашют. Над фюзеляжем, на пилоне, крепилось стреловидное крыло с большим поперечным углом «V». На заданном курсе бомба удерживалась с помощью доработанного автопилота «Сперри» (применяемого в авиации). Из-за несовершенства системы управления работы над бомбой закончены не были.

Кроме этого варианта предполагалось разработать образцы для поражения надводных целей — ныряющую и рикошетирующую бомбы. Но по этим образцам далее идей дело не пошло. Схема ПРАБ 203 показана на рис. 60.



3.2. Великобритания

БОМБЫ С РАКЕТНЫМ УСКОРИТЕЛЕМ

Разработка бомб с ракетным ускорителем началась в Великобритании в связи с необходимостью поражать прочные укрытия для немецких подводных лодок, расположенные на побережье Франции. Предполагалось также применять это оружие против сильно бронированных кораблей класса «крейсер — линкор».

Отличительной чертой британских разработок в этой области является применение в качестве ускорителей хорошо обрабо-

танных ракетных двигателей калибром 76 мм. Это позволяло проще решить поставленную задачу и добиться лучших результатов по сравнению с аналогичными образцами. Так, например, британские бомбы с ускорителями имели скорость встречи с целью 600–730 м/с, в то время как у немцев — 270–345 м/с. Хотя частично это можно объяснить большей проектной высотой сброса для английских боеприпасов.

81,5-кг бомба с ракетным ускорителем

Бомба имела броневой боевую часть весом 81,5 кг, выполненную в виде стальной закалённой отливки, снаряжённой зарядом ВВ и донным взрывателем.

Силовая установка состояла из связи трёх ракетных двигателей калибром 76,2 мм. Двигатели крепились между двумя стальными плитами и закрывались лёгким кожухом из тонкого стального листа. В хвостовой части бомбы располагались стабилизаторы.

ADMONTOR — 113-кг бомба с ракетным ускорителем

В качестве боевой части была использована стандартная броневая бомба калибром 250 фунтов (113 кг). Силовая установка состояла из 7 ракетных двигателей калибра 76,2 мм. Один из них располагался в центре, а остальные — по окружности, с перекосом относительно оси бомбы. Такая компоновка обеспечивала закрутку бомбы с помощью двигателей, что должно было обеспечить большую устойчивость во время полёта. Стабилизаторы также устанавливались с перекосом. В остальном компоновка была аналогичной предыдущему образцу.

«Disney bomb» — 1200-кг бомба с ракетным ускорителем

Данная бомба была создана в 1943–1944 гг. и предназначалась для поражения железобетонных укрытий для подводных лодок.

Морские перевозки для Англии имели решающее значение, так как практически всё сырьё для её промышленности доставлялось на судах из многочисленных колоний, разбросанных по всему миру, а также большой поток товаров шёл из США, Канады

и Австралии. Нарушение морских перевозок немецкими подводными лодками ставило под угрозу военную мощь, а может быть, и само существование Великобритании. Именно поэтому вопросам противолодочной борьбы уделялось первостепенное значение.

Выследить и уничтожить подводную лодку в открытом море довольно сложно, а вот на стоянке у пирса или на судостроительных верфях она (лодка) довольно уязвима. Для их защиты немцы стали строить прочные железобетонные укрытия, которые обычными бомбами не могли быть разрушены.

Для повышения пробивной способности бомбы возникла идея увеличить её скорость с помощью ракетных двигателей. Кроме того, увеличенная скорость бомбы делает её траекторию более «спрямлённой», что должно повысить точность бомбометания.

На рис. 62 представлена компоновка «Дисней бомбы» с ракетным ускорителем, боевая часть которой имела вес порядка 1200 кг. По легенде, такое странное название изобретатель капитан Эдвард Террел позаимствовал из пропагандистского мультфильма, снятого фирмой «Дисней». Там была изображена фантастическая бомба, пробивающая бетонные перекрытия стоянок подводных лодок. Террел решил «сказку сделать былью». Проектирование «Дисней бомбы» началось в сентябре 1943 г., после получения одобрения от командования и от самого Черчилля.

Как видно из рисунка, БЧ представляла собой прочную закалённую стальную отливку, внутри которой размещался заряд ВВ весом 220 кг.

Донная часть заряда закрывалась стальной крышкой, которая имела отверстие для установки взрывателя. Так как скорость встречи бомбы с целью была очень большой (достигала 730 м/с), то отработка взрывателя потребовала много сил и времени. Взрыватель был ударным с замедлением. Для предохранения его от разрушения при ударе были предприняты специальные

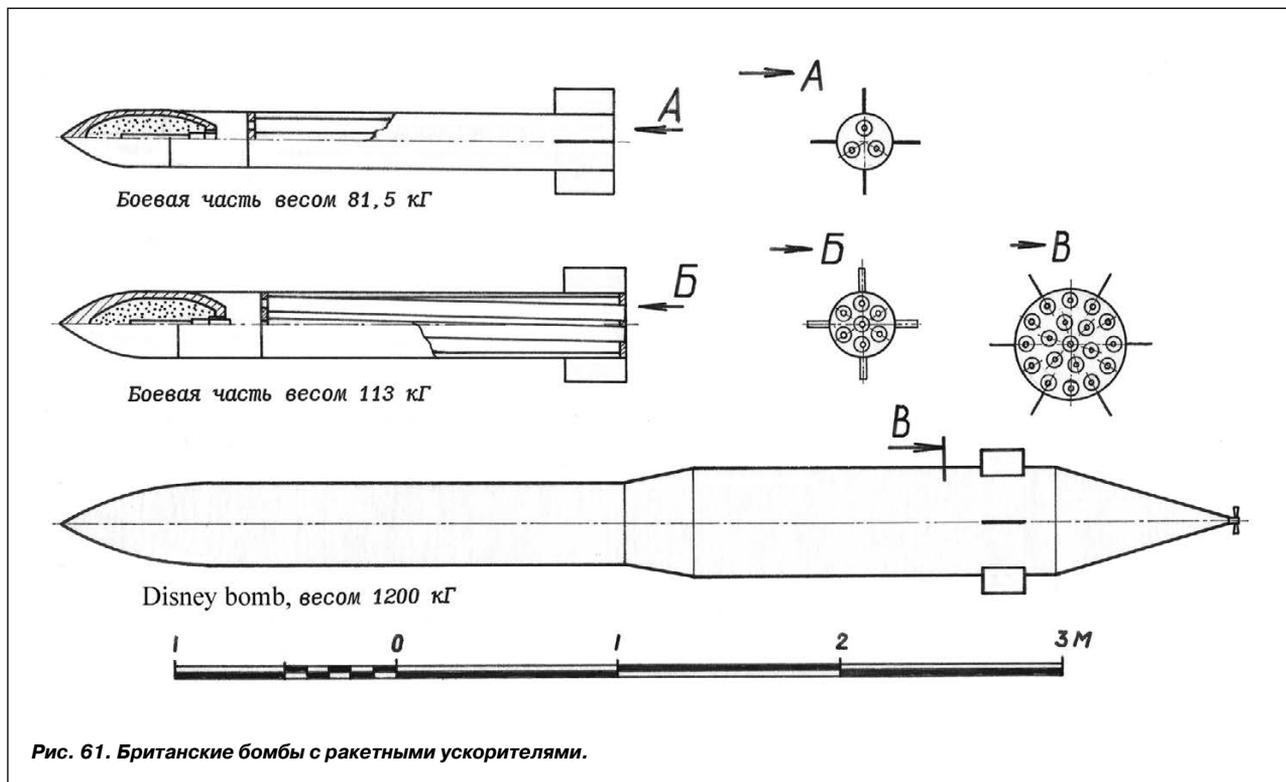


Рис. 61. Британские бомбы с ракетными ускорителями.

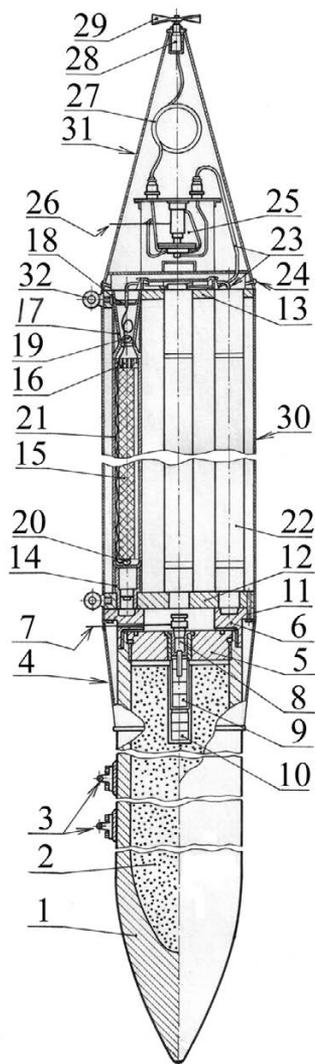


Рис. 62. Компонновка «Дисней бомбы» калибром 1200 кг.
 1 – Корпус боевой части бомбы. 2 – Заряд ВВ. 3 – Петли для подвески к самолёту. 4 – Обтекатель двигательного отсека. 5 – Крышка боевой части. 6 – Переходник силовой. 7 – Кабель взрывателя. 8 – Взрыватель. 9 – Детонатор. 10 – Прокладка фетровая. 11 – Болт крепления боевой части к двигательному отсеку. 12 – Передняя плита крепления двигателей. 13 – Задняя плита крепления двигателей. 14 – Втулка установочная. 15 – Топливная шашка двигателя. 16 – Решётка колосниковая. 17 – Сопло. 18 – Мембрана. 19 – Мешочек с кремнезёмом. 20 – Воспламенитель. 21 – Провода воспламенителя. 22 – Твёрдотопливный двигатель. 23 – Кабель воспламенителей. 24 – Пироболт крепления хвостового отсека. 25 – Контейнер с оборудованием для запуска РДТТ. 26 – Электропровод связи с самолётом. 27 – Кабель питания блока запуска. 28 – Генератор. 29 – Крыльчатка. 30 – Кожух двигательного отсека. 31 – Конус хвостового отсека. 32 – Рым-болт для подвески бомбы.

меры — установлены амортизационные прокладки из войлока и резины. Взрыватель взводился в боевое положение от электрического сигнала, который подавался с борта самолёта перед сбросом.

К корпусу боевой части на болтах крепились два бугеля, которые служили для подвески бомбы к самолёту. Далее следовал двигательный отсек, который представлял собой связку из 19 РДТТ, которые крепились между двумя массивными стальными плитами. Передняя плита крепилась к БЧ на болтах. Двигатели, привычного калибра 76,2 мм, устанавливались в отверстия, выполненные в плитах, и раскреплялись с помощью переходных втулок. Снаружи двигательный отсек закрывался кожухом. Для облегчения такелажных работ на плитах устанавливались рым-болты. К задней части кожуха приварены шесть небольших стабилизаторов прямоугольной формы.

Хвостовой отсек имел коническую форму, и в нём располагались барометрический датчик высоты, аппаратура запуска двигателей и предохранительные устройства. Электроэнергию для приборного оборудования вырабатывал генератор с ветряком, которые располагались на вершине конуса. В момент запуска двигателей хвостовой отсек сбрасывался под действием выхлопных газов.

В качестве носителя данного оружия применялся самолёт В-17, который брал две такие бомбы на наружной подвеске. Схема применения была следующей: перед сбросом на бомбу подавался электрический сигнал, который взводил взрыватель и снимал предохранители с системы запуска двигателей. Сброс производился с высоты 6000...6100 м. Этот показатель больше, чем у немецких аналогичных образцов, что объясняется различным характером поражаемых целей. До высоты 1500 м бомба падала свободно, при этом она успокаивалась от возмущений, которые возникали в момент сброса, и от работающего генератора производилась зарядка конденсатора системы запуска двигателей. Далее, от барометрического датчика конденсатор разряжался на воспламенители двигателей, и они запускались. При этом происходил сброс хвостового отсека. От работающих двигателей бомба ускорялась таким образом, что в момент встречи с землёй её скорость достигала 600...730 м/с. Такая скорость позволяла боевой части пробить любое существующее в то время железобетонное перекрытие. После погружения бомбы в преграду срабатывал взрыватель, и цель поражалась. Довольно мощный заряд ВВ (220 кг) позволял надеяться, что подводные лодки, находящиеся в укрытии, будут если не потоплены, то повреждены настолько, что надолго будут выведены из строя.

Испытания «Дисней бомбы» начались в начале 1945 г. Первоначально их сбрасывали около Саутгемптона, чтобы откалибровать бомбардировочные прицелы, ведь траектория «ракетных» бомб существенно отличается от траектории обычных бомб. Затем испытания перенесли на север Франции: бомбили укрытие для подводных лодок Ваттен, только что захваченный союзниками. Данный факт позволял оценить пробивную способность бомбы и её общую эффективность. В испытаниях активное участие принимали американцы — сбросы выполняли с В-17.

В целом испытания этого оружия проходили успешно, и было принято решение о его боевом применении.

Первая атака с применением «Дисней бомбы» была выполнена в Нидерландах против двух бетонных укрытий для торпедных катеров SBB1. С августа 1944 г. эти два бункера были четыре раза атакованы 9-й и 617-й эскадрильями RAF. Они сбросили 535-тонных бомбы «Толлбой», а также множество других обычных бомб.

Девять самолетов 92-й бомбардировочной группы несли 18 «Дисней бомб», атаковали Шнельботтенбункер (SBB2) 10 февраля 1945 г. Несколько бомб пробили перекрытие, но к тому



Британская бомба с ракетным ускорителем «Дисней бомба» (1200 кг) под крылом испытательного самолёта В-17.



«Дисней бомба» во время сброса.

времени SBB2 было пустым. Поэтому 92-я бомбардировочная группа в следующем налёте атаковала укрытие SBB1, снова 9 самолетами.

30 марта 36 американских самолётов из 8-й Воздушной армии, включая 12 самолётов из 92-й бомбардировочной группы, напали на укрытие для подводных лодок «Валентина» в маленьком порту Фарге, около Бремена в Германии. Укрытие имело 4,5-м бетонный свод. Во время предыдущего налёта (27 марта) его пробили две бомбы «Гранд слэм» весом 10 тонн. Во время налёта 30 марта было сброшено более чем 60 «Дисней бомб», но только одна из них попала в купол и пробила его, с небольшим эффектом. Хотя сооружения вокруг укрытия получили серьёзные повреждения. Четыре недели спустя этот район был занят британской армией.

4 апреля 1945 г. 24 В-17 вылетели на укрепленные цели в Гамбурге, цель была закрыта облаками, так что сбрасывать бомбы пришлось по данным радиолокационных прицелов. Следующая миссия в мае 1945 г. была отменена. Всего во время войны были сброшены 158 «Дисней бомб». При этом ни один самолёт не был потерян в течение четырех боевых миссий с бомбами Диснея.

Основные характеристики британских авиабомб с ракетными ускорителями сведены в табл. 3.2.1.

Таблица 3.2.1. Основные данные британских авиабомб с ракетными ускорителями

Характеристика	81,5 кг	113 кг	1200 кг
Диаметр корпуса, мм			430
Длина, мм			4000
Вес общий, кг			2000
Вес БЧ (ВВ), кг	81,5	113	1200 (200)
Силовая установка	3 РДТТ калибром 76 мм	7 РДТТ калибром 76 мм	19 РДТТ калибром 76 мм
Скорость встречи с целью, м/с			600...730

3.3. Соединённые Штаты Америки

Работа над управляемыми бомбами в США началась в 1941 г., после обращения ВВС к научно-исследовательскому комитету Министерства обороны. Эти работы значительно ускорились, когда стали известны некоторые факты о немецких работах в данной области. В результате предпринятых усилий в 1943 г. была принята на вооружение бомба «Азон».

VB-1; AZON I — Azimuth Only — бомба, управляемая только по направлению

Управляемая бомба AZON I имела простейшую конструкцию и представляла собой боевую часть от 1000-фунтовой (454-кг) фугасной бомбы, к которой прикреплялся приборный отсек

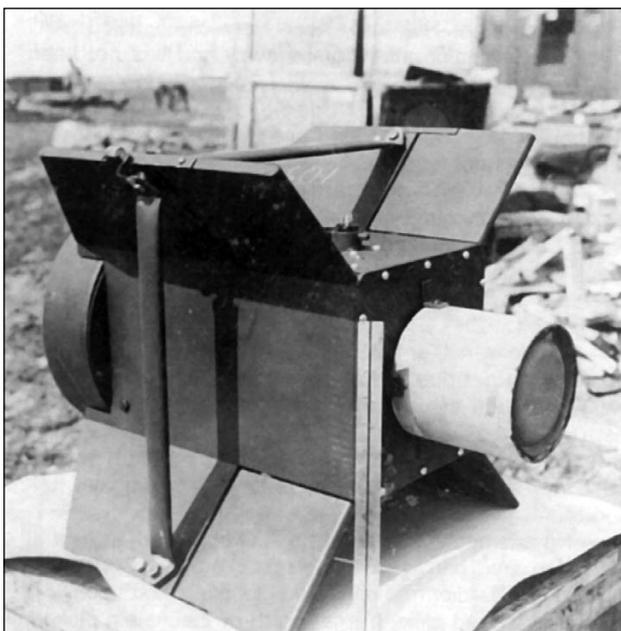
в виде параллелепипеда. На рёбрах параллелепипеда установлены трапециевидные стабилизаторы, подкреплённые четырьмя раскосами. На задних кромках одной пары стабилизаторов располагались аэродинамические рули.

Система управления имела простейшую конструкцию, которая обеспечивала стабилизацию бомбы по крену и радиоуправление по направлению. Для облегчения слежения за бомбой в полёте в её задней части устанавливалась специальная лампа.

В приборном отсеке располагались все приборы и механизмы системы управления: источник питания, креновый гироскопический автопилот, приёмник радиокомандной системы, рулевые машинки и лампа.



Бомба AZON I. Вид на приборный отсек.



Приборный отсек бомбы AZON I.

Управление бомбой осуществлял оператор с борта самолёта-носителя. Тактика применения была следующей: самолёт на высоте 3600–4000 м выходил на боевой курс, и штурман осуществлял прицеливание с помощью обычного бомбового прицела. Сброс происходил так же, как и при обычном бомбометании. Далее самолёт должен был лететь по прямой прежним курсом, в то время как оператор (чаще всего это был штурман) с помощью радиоконанд «влево-вправо» наводил бомбу на цель. Наблюдение осуществлялось с помощью того же прицела. Конечно, принятая система управления исключала какое-либо маневрирование самолётом на этапе прицеливания и управления бомбой. Кроме того, траектория падения бомбы «Азон» не намного отличалась от траектории падения обычных авиабомб. Её (траекторию) можно было только чуть-чуть подправить в боковом направлении. Поэтому данные бомбы в основном предназначались для поражения «протяжённых» целей, типа мостов, плотин, поездов, дорог, причалов и так далее, когда ошибка по дальности меньше влияла на вероятность поражения цели. По американским данным, эффективность нового оружия была в 10–12 раз выше, чем эффективность обычных боеприпасов — при сбро-

се с высоты 4000 м большинство управляемых бомб попадало в прямоугольник размером 6×60 м.

Впервые бомба «Азон» применялась в Италии, в марте 1944 г., одной экспериментальной эскадрилей В-24, принадлежащей 15-й Воздушной армии USAAF. В первой акции были разрушены румынские шлюзы на Дунае, в районе Железных ворот, и виадук Авио на перевале Бреннер в Итальянских Альпах. В мае 1944 г. другая эскадра «Либереиторов», приспособленная для сброса бомб «Азон», которую сначала предполагали отправить в Индокитай, перебросили в 8-ю Воздушную армию в Европе. Её задачей было парализовать коммуникации немцев в Нормандии при подготовке к вторжению. Самолёты этой эскадры уничтожили мост в Турз и тяжело повредили семь других мостов, перерезав тем самым самые важные железные дороги.

В ноябре следующая эскадра была направлена в Бирму, где в первых акциях из 116 сброшенных бомб 35 попали непосредственно в цель, разрушив 15 мостов. Всего во время действий в Бирме было разрушено 150 мостов. Например, в последние дни 1944 г. 9 бомбами VB был разрушен железнодорожный мост в Пьинмане (Бирма), который до этого в течение двух лет безуспешно пытались поразить с помощью обычных бомб. Исследования показали, что в цель попадали 25% «Азонов» и только 1,7% классических бомб. Несмотря на значительный рост эффективности бомбардировок, экипажи применяли «Азоны» без особого энтузиазма. Причина была в необходимости прямолинейного полёта в течение 30 секунд после сброса, что увеличивало шансы на поражение самолёта зенитным огнём. Другой проблемой стала оценка экипажем величина тоннажа сброшенных бомб, а не их точность. В первых вылетах залпом сбрасывали сразу 6 «Азонов», из которых первые пять просто падали, а управлялся из них только один.

VB-2 AZON II

VB-2 AZON II была модернизацией предыдущего образца и внешне ничем от него не отличается. Модернизация заключалась в значительном усовершенствовании системы управления, в результате чего стало возможным увеличить высоту бомбометания до 4000–5000 м и повысить эффективность в 50 раз по сравнению с обычными боеприпасами. По американским данным, хорошо тренированный экипаж с высоты 4000 м до 95% бомб VB-2 «укладывал» в цель шириной 6 м и длиной 90 м. Приведённые данные говорят, что для поражения типовой цели типа моста при бомбардировке с высоты 5000 м необходимо 300–400 обычных бомб, в то время как бомб «Азон II» требовалось 6–12 штук.

Обе версии бомбы AZON выпускались до самого конца войны (всего было выпущено порядка 15 000 штук обеих версий) и достаточно широко применялись в боевых действиях в Юго-Восточной Азии и в Европе. Это было самое массовое управляемое оружие, применённое во Второй мировой войне.

В 1942 г. началась разработка бомб, которые могли управляться как по направлению, так и по дальности. Это были бомбы семейства RAZON (Range and Azimuth). Известны два варианта этой бомбы, отличающиеся боевыми частями.

VB-3 RAZON

При разработке проекта RAZON основной упор делался на совершенствовании системы управления и на отработке методов получения управляющих воздействий на бомбу. Первоначально для RAZON в качестве боевой части была взята бомба калибром 1000 фунтов (454 кг), к которой крепились два приборных отсека: спереди — цилиндрический, а сзади — конический. Это увеличивало боковую поверхность аппарата, что в свою очередь по-

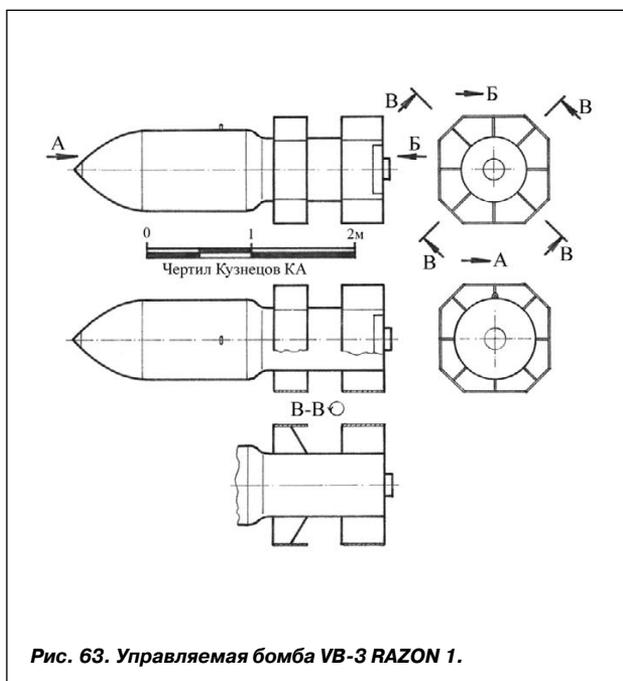
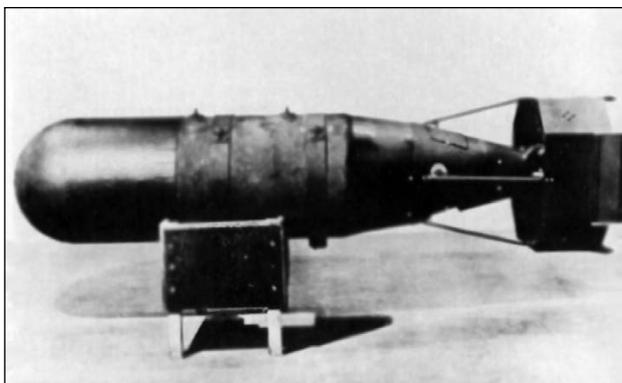
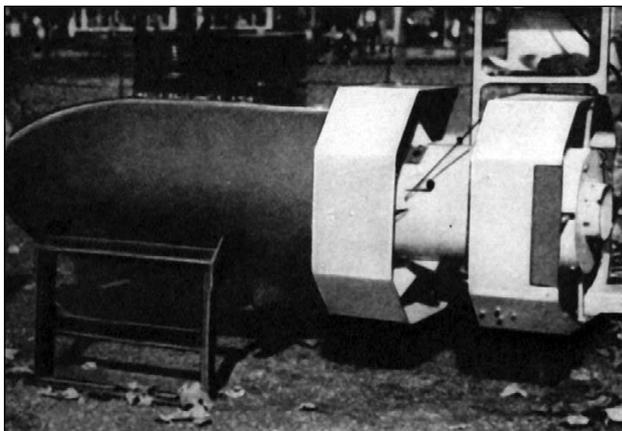


Рис. 63. Управляемая бомба VB-3 RAZON 1.



Управляемая бомба VB-1 RAZON.



Управляемая бомба VB-3 RAZON. Хорошо видны приборный отсек, восьмигранные крыло и стабилизатор, руль на стабилизаторе и кольцевой кожух лампы в торце.

звонило увеличить боковые аэродинамические силы в процессе управления. На хвостовой части располагался восьмигранный замкнутый стабилизатор, укрепленный на специальном шарнире, который позволял отклонять стабилизатор в двух плоскостях. (Рис. 63.) Проведенные испытания показали, что возникающие поперечные силы недостаточны для хорошего управления бомбой — требовалась установка крыла. Да и боевую часть хотелось иметь помощней.

В результате появился второй вариант VB-3 RAZON — см. рис. 63.

У этого варианта сразу за боевой частью калибром 2000 фунтов (908 кг) был прикреплён приборный отсек цилиндрической формы. На нём располагались замкнутые восьмигранные крыло и стабилизатор, на четырёх гранях которого крепились рули. Элероны были закреплены на паре пилонов, поддерживающих стабилизатор. Применение замкнутых крыльев и стабилизаторов объясняется стремлением уменьшить поперечный габарит оружия, чтобы облегчить его размещение на самолёте-носителе.

В состав приборов управления входили: источник питания, креновый автопилот, радиоприёмник, преобразователи и рулевые машинки. В хвосте приборного отсека находилась лампа, облегчающая слежение за бомбой.

Наведение на цель осуществлялось с помощью радиокоманд с борта самолёта-носителя. При этом, как и на предыдущих образцах, сохранились все ограничения на маневрирование бомбардировщика в процессе прицеливания и до момента поражения цели. Высота сброса предполагалась 4500 м, при этом около 90% бомб попадали в круг диаметром 6 м.

Бомба была отработана в самом конце войны, но запустить в производство и принять её на вооружение до окончания боевых действий не успели. Некоторые источники говорят о применении нескольких бомб «Разон» в Италии в марте 1945 г. Бомбометание выполняли экипажи, до этого успешно применявшие бомбы «Азон». Если это так, то речь может идти о проведении ограниченных фронтовых испытаний. Только во время войны в Корее бомба RAZON применялась в ограниченном количестве.

VB-4 RAZON

VB-4 отличалась от предыдущего образца только применением более крупной боевой части весом 2000 фунтов (908 кг). Соответственно были увеличены размеры крыла и стабилизатора. Состав приборного оборудования остался прежним.

Следующие два образца имели системы самонаведения, работы над которыми начались в 1940 г. Разрабатывались приборы в видимом и инфракрасном диапазоне волн.

VB-5

VB-5 имела систему самонаведения на светоконтрастные цели. Это был чисто экспериментальный образец, на котором так и не удалось достичь удовлетворительных результатов.

VB-6 Felix

На этой бомбе отработывалась инфракрасная головка самонаведения. В качестве боевой части предполагалось использовать стандартные бомбы весом 454 и 908 кг. Конструкция «Феликса» была основана на аэродинамической схеме бомбы «Разон». Тепловая головка самонаведения размещалась в носу, под обтекателем. В середине была боевая часть, а в хвосте — аппаратура управления с восьмигранными крылом и стабилизатором с рулями. «Феликс» мог подвешиваться на стандартных замках внутри бомбовых отсеков. Первые испытания, проведенные на полигоне Эггин Флайдс во Флориде в конце 1944 г., имели по-

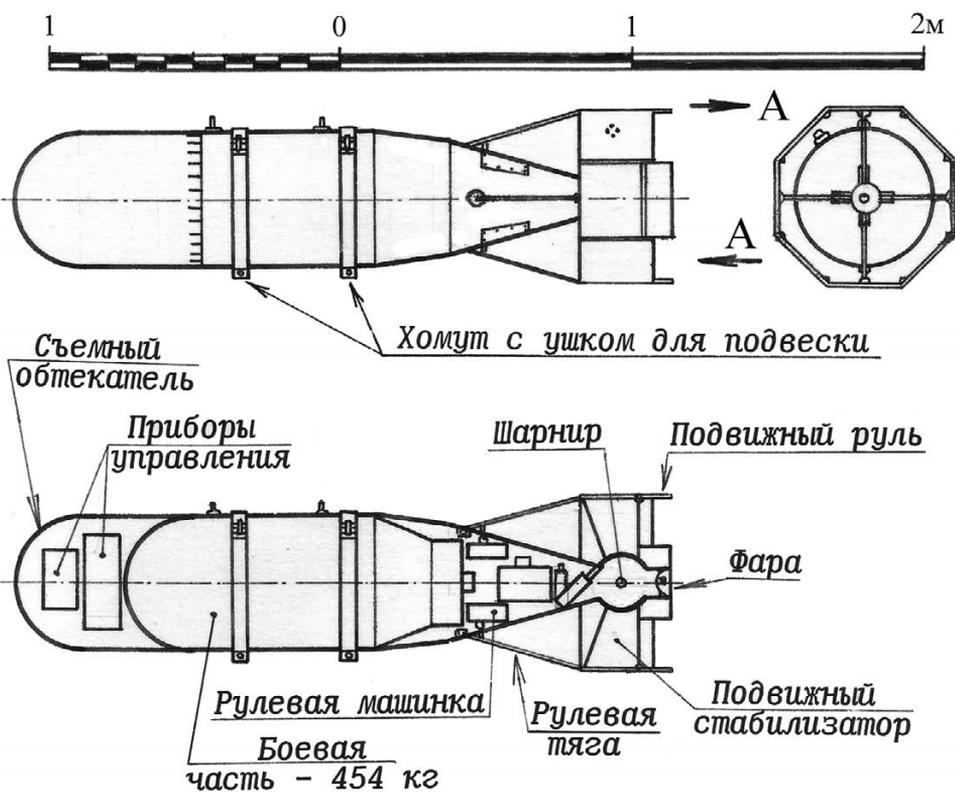
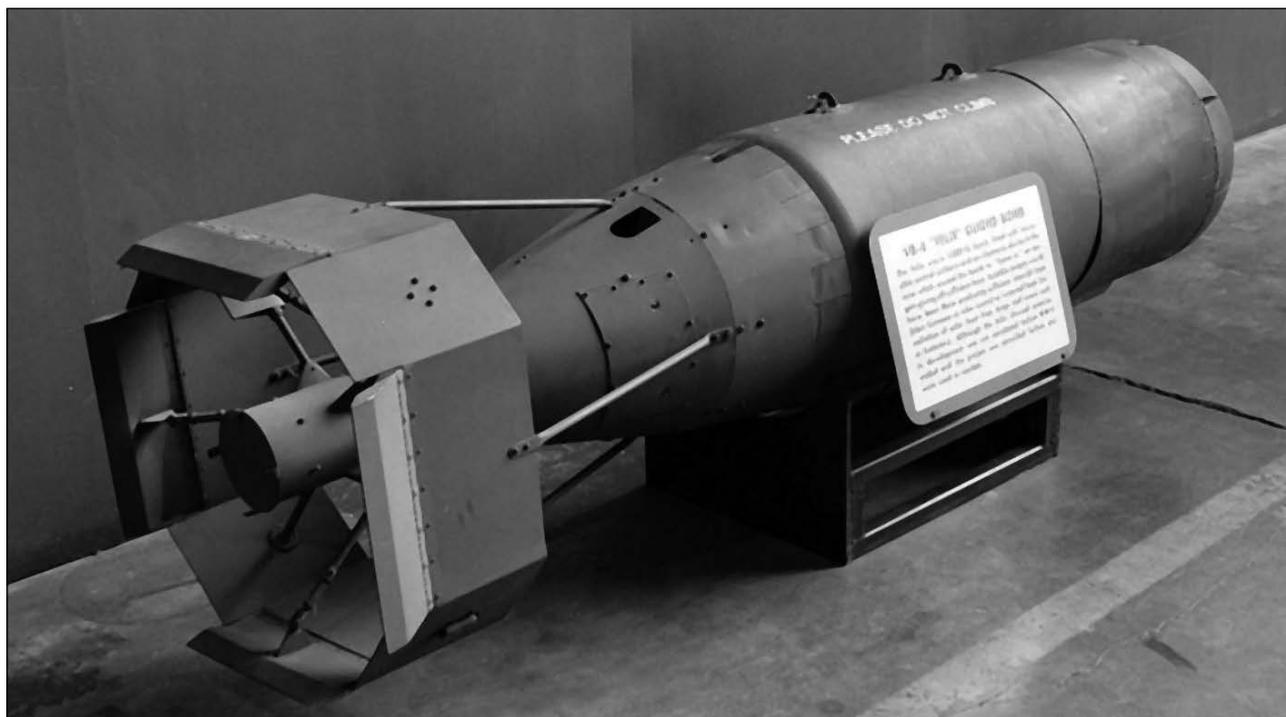


Рис. 64. Управляемая бомба VB-6 Felix.



Бомба «Феликс» в музее. Хорошо видна конструкция оперения и рулей.

ловинный успех. Из шести сброшенных бомб только одна попала в цель. После анализа испытаний выяснилось, что три другие бомбы управлялись, но наводились не на те цели, на которые нужно. В этом были виноваты сенсоры, которые имели плохую чувствительность и избирательность. Они могли выделить только сильные источники тепла. При наличии нескольких источников координатор наводился на один из них, но не всегда на тот, что нужно. После доработки оборудования последовал ряд испытаний на разных полигонах. В последних пробах бомбу сбрасывали на цель, со смещением точки прицеливания до 600 м. В августе 1945 г., незадолго до капитуляции Японии, приготовлена была партия из 300 бомб, которая должна была быть доставлена на базу на острове Гуам, с целью боевых испытаний. Но война закончилась, и дальнейшая отработка оружия была прекращена.

VB-7 и VB-8

На этих образцах отработывалась система радиоуправления с телевизионным наблюдением цели. Разработка завершена не была.

Параллельно с вышеперечисленными проектами разрабатывались бомбы семейства ROCK EYE, на которых было применено кольцевое крыло и стабилизатор. На бомбах этого семейства отработывались различные системы управления:

VB-9 — имели радиокомандную, а VB-10 — инфракрасную головки самонаведения;

VB-11 — имела радиокомандную систему управления с телевизионным наблюдением цели;

VB-12 — имела упрощённую радиокомандную систему управления.

Все эти образцы до серийного производства доведены не были и в боях не применялись.

VB-13 — (YASM-A-1A) TARZON

Работы по программе «Тарзон» начались 26 февраля 1945 г. В отличие от предыдущих образцов бомба VB-13 имела значительно более крупные размеры.

Она предназначалась для поражения бронированных и сильно защищённых целей: линкоров, железобетонных фортификационных сооружений, подземных бункеров и т. д.

Боевая часть представляла собой британскую тяжёлую бомбу «Толлбой», выпускавшуюся в Штатах по лицензии. Её БЧ — стальная закалённая отливка, снаряжённая зарядом мощной взрывчатки и взрывателем с замедлением. Хвостовой отсек представлял собой тонкостенную стальную конструкцию, внутри которой располагались приборы и механизмы системы управления.

В районе центра тяжести расположено кольцевое крыло диаметром 1370 мм. Крыло имеет тонкий вогнуто-выпуклый профиль, выпуклость которого направлена к корпусу. Крепится крыло с помощью шести пилонов. На хвостовом отсеке находится восьмигранный стабилизатор. На стабилизаторе располагались рули.

Управление осуществлялось по радиокомандам с борта самолёта-носителя. Наведение велось методом трёх точек с визуальным слежением за бомбой с помощью усовершенствованного бомбового прицела. Для облегчения слежения на вершине хвостового обтекателя крепилась специальная лампа, как это было сделано на предыдущих образцах. Первые опыты по управлению такими тяжёлыми объектами начались в феврале 1945 г. Для этого по просьбе фирмы «Белл Аэрокрафт» (изготовителя бомб) фирма «Боинг» подготовила три В-29 для проведения отработки нового оружия. В целом испытания шли неплохо, но использовать их против Японии не успели.



Бомба TARZON, подвешенная под бомбардировщик В-29.



TARZON – самая большая бомба, созданная во время Второй мировой войны.

Длина бомбы составляла 6220 мм, диаметр крыла — 1370 мм, а общий вес — порядка 5500 кг. Работы над бомбой TARZON были приостановлены в 1946 г. в связи с окончанием войны, но затем вновь возобновлены в 1948 г. После начала войны в Корее те самые три «Суперкрепости» командировали в 19-ю бомбардировочную группу и использовали их до 1950 г. для налётов на важные цели на севере полуострова. Последний раз их применили во время неудачного налёта на мост в Синтзу в 1951 г., после чего был исчерпан запас бомб. Наряду с VB-13 «Тарзон» в Корее применялись старые «Азон» и «Разон».

ровочную группу и использовали их до 1950 г. для налётов на важные цели на севере полуострова. Последний раз их применили во время неудачного налёта на мост в Синтзу в 1951 г., после чего был исчерпан запас бомб. Наряду с VB-13 «Тарзон» в Корее применялись старые «Азон» и «Разон».

ПЛАНИРУЮЩИЕ БОМБЫ

Описанные ранее бомбы имели два существенных недостатка:

1. Их аэродинамическое качество было таково, что управляющие воздействия могли только в некоторых пределах корректировать естественную траекторию их падения. Это ограничивало выбор поражаемых целей и делало применение оружия недостаточно гибким.

2. Для поражения цели самолёт должен был сблизиться с ней на минимальное расстояние и лететь строго по прямой от начала прицеливания до момента попадания бомбы в цель. В это время он был уязвим для огня средств ПВО и истребителей противника, что увеличивало потери.

Для ликвидации этих недостатков предлагалось применение крылатых бомб. Наличие крыльев увеличивало их аэродинамическое качество, что вело к росту дальности полёта. А так как первые крылатые бомбы имели программную систему управле-

ния, то с ростом дальности падала точность попадания, поэтому в США развернулись широким фронтом работы над различными системами управления. Эти работы особенно усилились после сообщений о немецких успехах в области создания управляемого оружия.

Результатом проведённых работ стало создание семейства планирующих бомб (Glide Bomb — GB — для армейской авиации), а также семейство экспериментальных бомб Rock.

GB-1

Планирующая бомба GB-1 была создана в 1943 г. и представляла собой боевую часть от бомбы 2000 фунтов (908 кг), к задней части которой крепился приборный отсек с аппаратурой управления.

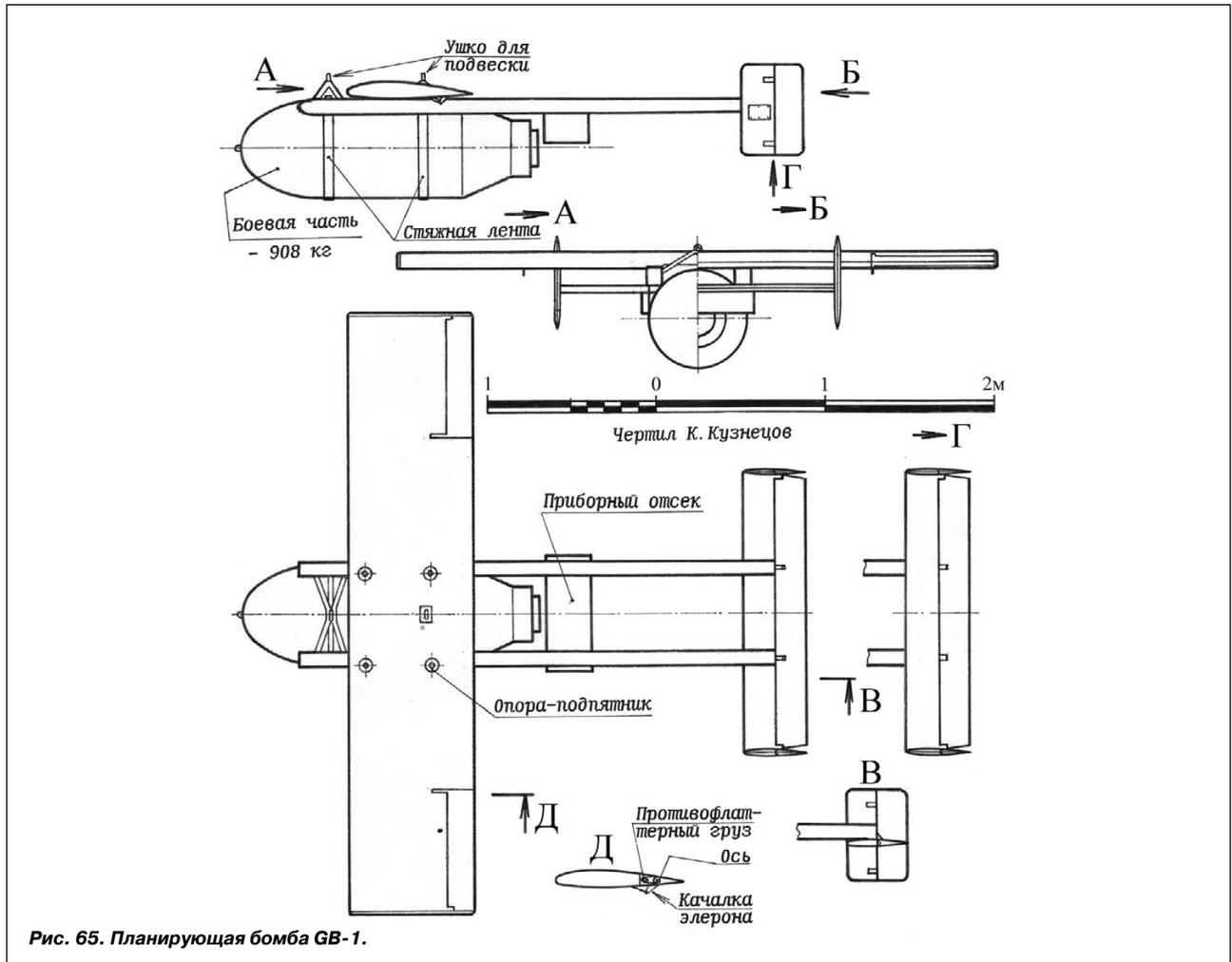


Рис. 65. Планирующая бомба GB-1.

Основой силовой конструкции планера являлись две деревянные балки прямоугольного сечения, к которым крепились все агрегаты изделия. Так, в первом варианте боевая часть устанавливалась сверху и крепилась с помощью стяжных лент, приборный отсек следовал за ней и закрывался обтекателем оживальной формы. Снизу к балкам крепилось прямоугольное крыло по схеме низкоплана. Крыло имело значительное поперечное «V» для достижения хорошей устойчивости при планировании. Крыло имело элероны для стабилизации бомбы по крену.

К хвостовым частям балок крепилось оперение, состоящее из прямоугольного стабилизатора и двух килей, расположенных на его концах. На стабилизаторе и киях располагались соответственно рули высоты и направления.

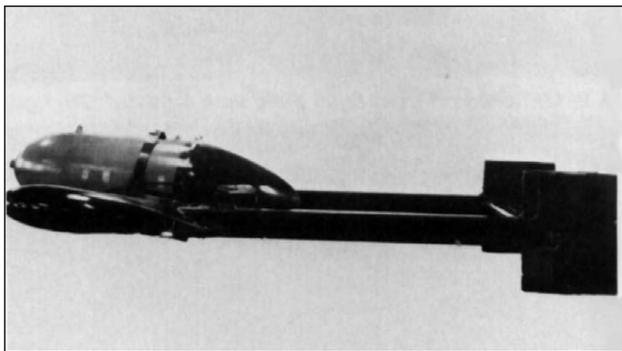
Подвеска GB-1 к самолёту осуществлялась с помощью штатных бугелей, расположенных на боевой части. Схема низкоплана не удовлетворила американских специалистов, поэтому второй вариант GB-1 был сделан по схеме высокоплана.

При этом боевая часть подвешивалась к балкам с помощью стяжных лент. На вершине балок с помощью болтов крепилось прямоугольное крыло, которое не имело поперечного «V». Прибор-

ный отсек привинчивался к балкам сразу после БЧ. Так как он размещался в аэродинамической тени, то обтекатели решили не устанавливать — отсек был выполнен в виде простого ящика. Это упрощало доступ к приборам во время подготовки к полёту. Для подвески к самолёту пришлось изготовить специальную стержневую конструкцию, которая объединяла силовые узлы БЧ, крыла и балок в одно целое. Конструкция хвостового оперения практически не изменилась.

Система управления состояла из автопилота, который стабилизировал бомбу по крену и выдерживал заданный курс, и программного автомата, который переводил бомбу в пикирование после прохождения заданного расстояния. Иными словами, полёт проходил автономно, по заранее заложенной программе.

Дальность планирования зависела от высоты сброса и могла достигать 30 км, но точность поражения цели при этом была совершенно не удовлетворительной — точность обычных бомб, сброшенных непосредственно над целью, была значительно выше. Конечно, это оружие можно было бы использовать для атаки каких-либо важных площадных целей, но оно совершенно не годилось для поражения подвижных объектов типа корабль.



Один из ранних вариантов бомбы GB-1.



Бомба GB-1 во время испытаний. 20 сентября 1943 г. Авиабазы Эглин. США.

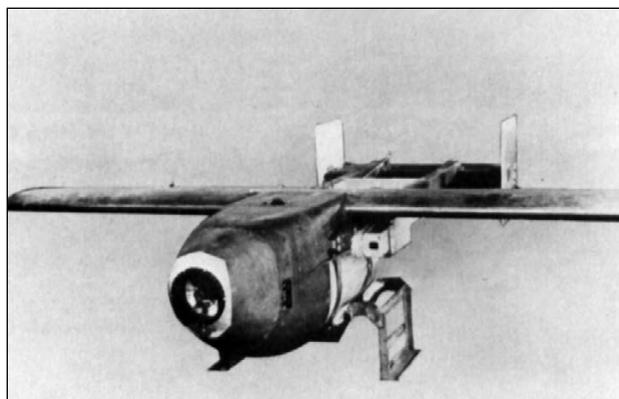


B-17F взлетает с базы Эглин с парой GB-1.

Единственным положительным результатом было то, что самолёту не было необходимости входить в зону ПВО цели. Главным результатом работ явился ценный опыт эксплуатации приборов системы управления. Было выпущено несколько тысяч бомб GB-1, малую часть которых использовали при налёте на Кёльн в мае 1944 г.

GB-2

Бомба GB-2 по аэродинамической схеме была похожа на предыдущий образец, а главное отличие было в составе приборов управления. На этом образце отработывалась инфракрасная система самонаведения. Как видно из рисунка, перед боевой частью размещался большой обтекатель, который закрывал всю инфракрасную аппаратуру. В самом носу отсека размещалось круглое плоское стекло, за которым находился инфракрасный координатор цели. Обратите внимание на воздухозаборник,



Один из ранних вариантов бомбы GB-1.

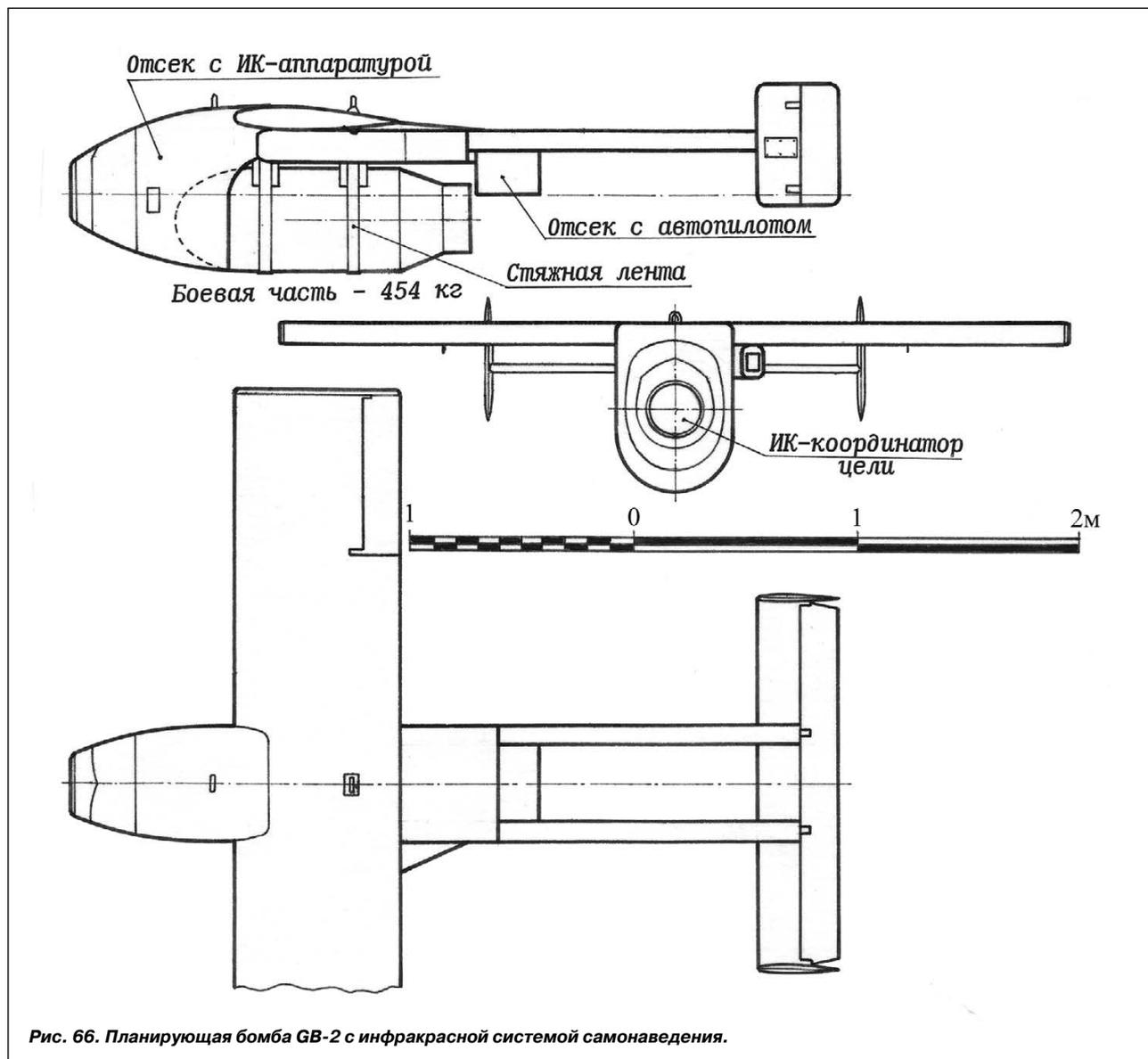


Рис. 66. Планирующая бомба GB-2 с инфракрасной системой самонаведения.

расположенный под крылом, слева от фюзеляжа. Он подаёт воздух для охлаждения аппаратуры. Остальные агрегаты бомбы остались практически без изменений. Работы были прекращены в 1943 г., после нескольких неудачных испытаний.

GB-4, GLOMB

GB-4 Glomb — первая удачная американская управляемая бомба с телевизионным наблюдением цели. Она разрабатывалась параллельно с GB-1 и была представлена на испытания в 1943 г. В процессе исследований различных способов наведения было установлено, что радиуправление бомбой с самолёта не представляет трудностей до дистанции в 20 км. При этом главная проблема состоит в трудностях слежения за целью и самой бомбой. Причём трудности эти резко возрастали с ростом дальности.

В случае применения телевизионного наблюдения цели было установлено, что с помощью телекамеры корабль можно различить на дистанции 10 км. При этом телевизионный сигнал можно устойчиво принимать на расстоянии 60–70 км. Однако система радиуправления с телевизионным наблюдением цели имеет и свои недостатки. Так как резко возрастает объём информации, передаваемый по радиоканалам, то соответственно падает их помехоустойчивость и надёжность. Кроме того, наблюдение за целью с помощью телекамеры удобнее всего проводить на средних дистанциях. На коротких дистанциях, когда бомба быстро приближается к цели, оператор или система наведения камеры может не успеть отреагировать на быстрое изменение обстановки и потерять цель. Эту проблему можно решить путём

оптимизации траектории сближения и улучшения подготовки операторов. Основываясь на этих данных, и была построена система наведения бомбы GB-4.

Планирующая бомба Glomb имела самолётную компоновку. Боевая часть представляла собой бомбу калибром 2000 фунтов (908 кг), которая располагалась внутри фюзеляжа круглого сечения. В хвостовой части были скомпонованы рулевые машинки для управления по курсу и тангажу. Сверху фюзеляжа крепилось прямоугольное крыло размахом 3,5 м, которое имело довольно толстый профиль. Место стыка крыла и фюзеляжа закрывалось специальным обтекателем. На верхней поверхности крыла, в районе фюзеляжа, располагались петли и упоры для подвески бомбы к самолёту. Крыло несло элероны, с помощью которых осуществлялась стабилизация бомбы по крену.

На GB-4 применялось хвостовое оперение двух типов. Одно из них было классическим и состояло из стабилизатора и кия, который простирался как сверху, так и снизу от фюзеляжа. Второй тип оперения имел два прямоугольных кия, которые располагались на концах стабилизатора. Аппаратура системы управления находилась в большом контейнере, подвешенном под фюзеляжем. В передней части контейнера имелся прозрачный иллюминатор, в который «глядел» объектив телекамеры.

Дальность планирования бомбы могла достигать 32 км, но во время атаки самолет-носитель должен был подойти к цели на расстояние примерно 10 км. При этом включалась телевизионная система, и оператор, следя за экраном, должен был обнаружить и опознать цель, оценить дальность до неё и произвести сброс бомбы. После отделения оружия самолёт

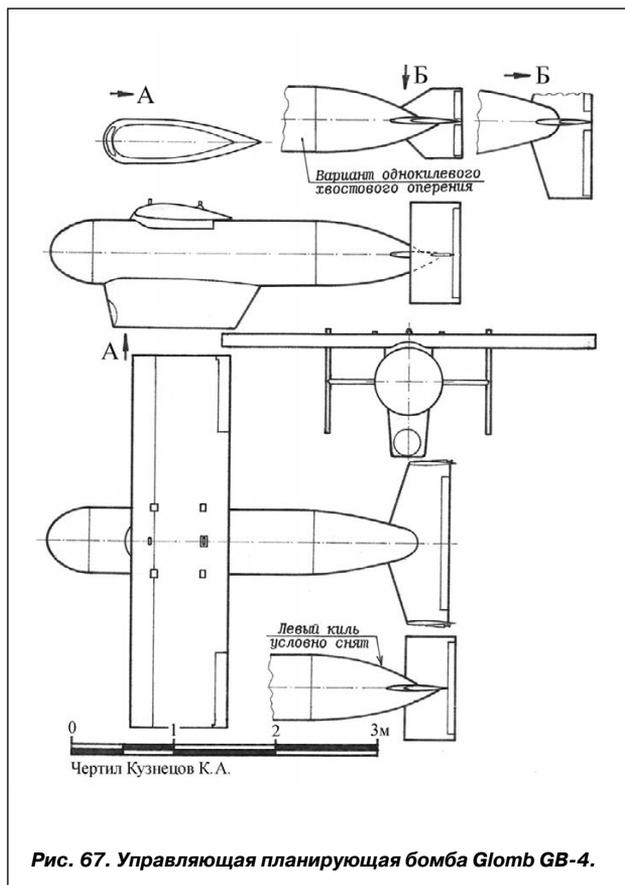
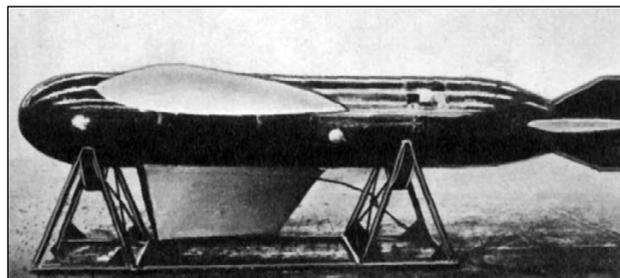
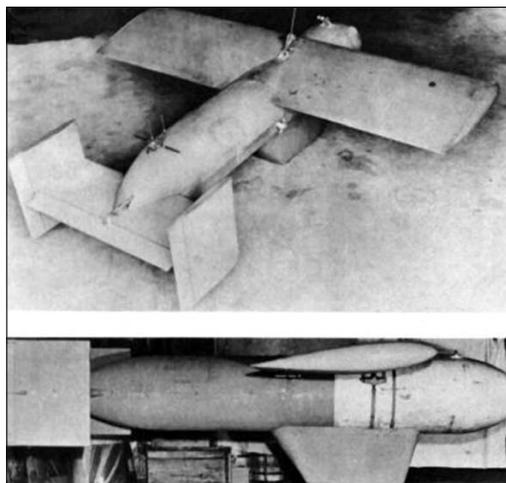


Рис. 67. Управляющая планирующая бомба Glomb GB-4.



Бомба GB-4 с крестообразным оперением. Под фюзеляжем — контейнер с системой управления.



Бомба GB-4.

мог производить любые манёвры уклонения и лететь произвольным курсом.

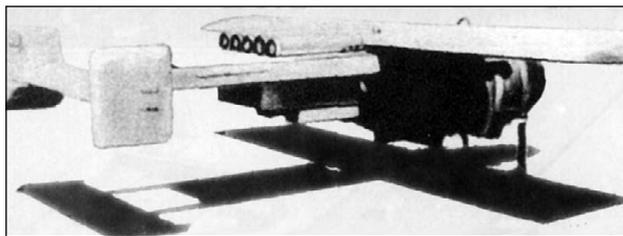
В это время оператор, следя за целью на телеэкране, управлял бомбой с помощью специальных рукояток. Выработанные на борту самолёта сигналы управления по радиолинии передавались на борт GB-4, где обрабатывались органами управления. Данная система управления была гораздо более гибкой в применении, чем все предыдущие, но трудности начались при попытках боевого применения в августе 1944 г. на Европейском театре военных действий. Аппаратура, хорошо работавшая в условиях жаркого климата США, стала капризничать в условиях прохладной и туманной Европы.

Тем не менее новое оружие было использовано для бомбардировок базы подводных лодок в порту Гавр, лежащем над заливом Сены. Позже оно использовалось для бомбардировки крупных промышленных предприятий и мостов в Германии.

GB-8

Бомба GB-8 являлась усовершенствованной версией бомбы GB-1. Улучшения коснулись системы управления, а также была изменена компоновка. Установили крыло с несколько увеличенным (до 3,64 м) размахом. Радиоприёмник размещался под хвостовыми балками. Были предприняты меры для облегчения слежения за бомбой на больших дальностях. С этой целью над балками разместили пять трассеров. Наблюдение за GB-8 можно было выполнять с помощью телекамеры, размещённой на борту самолёта-носителя. Считалось, что это увеличит надёжность управления.

Бомба GB-8 применялась против Германии в небольших количествах. С её помощью в первую очередь атаковали базы немецких подводных лодок на западном побережье Франции, а потом промышленные предприятия в городах Кёльн, Зальцбург и Дюрен. Во время некоторых сбросов скорость пикирования бомбы достигала 1080 км/ч.



Управляемая бомба GB-8. Под балками виден ящик с аппаратурой управления. За крылом установлены 5 трассеров, облегчающих слежение за снарядом.

Bat (ASM-2, ASM-N-2A, SWOD Mk-4)

Планирующая бомба Bat является первым в мире оружием, имеющим активную головку самонаведения. Она была предназначена для поражения надводных целей.

Бомба имела самолётную схему высокоплана с трапециевидным крылом с размахом 3 м, снабжённым элеронами. Оперение состояло из прямоугольного стабилизатора и двух овальных килей, на которых устанавливались рули высоты и направления. Фюзеляж переменного сечения имел головной сферический радиопрозрачный обтекатель. В районе крыла фюзеляж имел плоские борта и утолщение в нижней части полукруглого сечения, закрытое съёмными панелями. За крылом сечение фюзеляжа переходило в овал. Сверху хвостовая часть закрывалась съёмной панелью. Общая длина бомбы — 3,65 м.

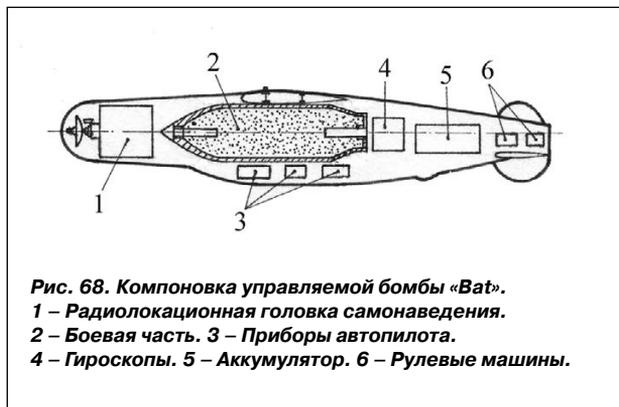
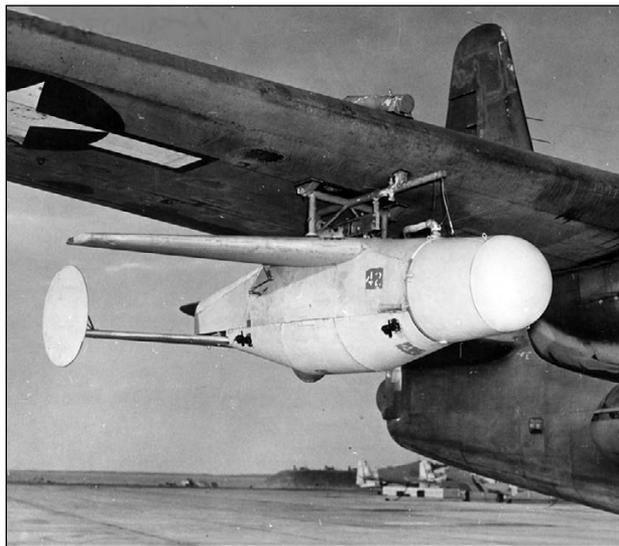


Рис. 68. Компоновка управляемой бомбы «Bat».
1 – Радиолокационная головка самонаведения.
2 – Боевая часть. 3 – Приборы автопилота.
4 – Гироскопы. 5 – Аккумулятор. 6 – Рулевые машины.



Бомба BAT под крылом самолёта B24Y-2 Privateer. Хорошо виден съёмный обтекатель антенны активной головки самонаведения. За обтекателем – трубка Вентури, а внизу – съёмный лючок отсека аппаратуры.



Подвеска бомбы BAT под крыло самолёта. 1946 г.
Фото: Томас Д. МакАвой, LIFE.



Эта фотография бомбы ВАТ позволяет оценить её размеры.

Активная радиолокационная головка самонаведения была создана на основе значительного прогресса в области электроники, который привёл к заметному уменьшению габаритов и весов деталей и элементов, входящих в состав РЛС. Улучшились также надёжность и разрешающая способность аппаратуры. Основные блоки РЛС располагались в носу фюзеляжа, а подвижная параболическая антенна закрывалась полусферическим пластмассовым обтекателем.

В средней части фюзеляжа, непосредственно под крылом, располагалась полубронебойная или фугасная боевая часть от бомбы калибром 1000 фунтов (454 кг).

Ниже боевой части находились блоки автопилота и радиолокационной станции. В хвостовом отсеке располагались источник питания, блок гироскопов, а также другие агрегаты автопилота и рулевые машинки. В целом можно сказать, что все агрегаты бомбы компоновались вокруг боевой части — самой тяжёлой и одновременно самой простой сборочной единицей, входящей в состав оружия. В общем, компоновка была довольно удачной, и оставалось сделать один шаг — добавить двигатель, — чтобы получилась полноценная ракета.

В качестве носителя был выбран четырёхмоторный самолёт ВВ4У-2 Privateer, который брал две бомбы под крылья. Атаку предполагалось проводить с высоты 8000–2000 м. Экипаж дол-

жен был обнаружить корабль с помощью бортовых средств, а затем включить РЛС бомбы. После наведения луча радара на цель бортовая аппаратура бомбы переводилась в режим «захват». После достижения разрешённой дальности сброса (которая зависит от высоты полёта, силы и направления ветра, температуры воздуха и т.д.), которая может достигать 20 км, экипаж сбрасывал бомбу и далее мог выполнять любые манёвры уклонения или ложиться на обратный курс. Бомба при этом продолжала наводиться на выбранную цель.

В самом конце войны — в мае 1945 г. — американцы применили некоторое количество самонаводящихся бомб ВаТ против японцев. Успех был значительным — с их помощью были потоплены сторожевой корабль и несколько транспортных судов, но при оценке этих достижений следует учесть, что к тому времени японский флот был значительно ослаблен и не мог оказать сильного сопротивления ударам американцев.

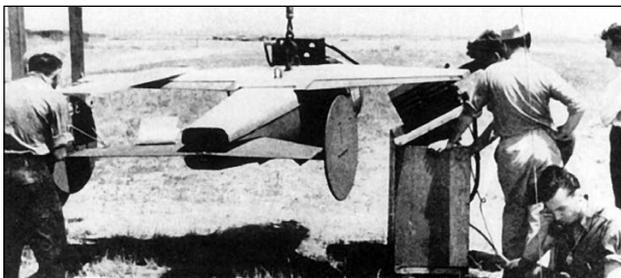
PELICAN

Бомба «Пеликан» имела полуактивную радиолокационную головку самонаведения. При этом цель обнаруживалась и сопровождалась радиолокатором самолёта, а отражённый сигнал принимался аппаратурой бомбы. По отражённому сигналу происходило наведение бомбы на цель. Первоначально предполагалось использовать «Пеликан» против немецких подводных лодок, атакующих караваны в Атлантике ночью, из надводного положения. В качестве боевой части решили применить 375-фунтовую (170-кг) глубинную бомбу, но обстановка в Атлантике улучшилась, и «Пеликан» переделали под фугасную бомбу калибром 500 фунтов (226 кг). Спереди и сзади от неё, под обтекателями, размещалась аппаратура управления. Сверху крепилось крыло размахом 3,6 м, с малой стреловидностью по передней кромке. Дальность планирования при сбросе с большой высоты достигала 36 км. Представители заказчика — ВМФ США — считали её излишней, так как требовалось надёжно опознать цель и подсвечивать её во время всего полёта бомбы. Это накладывало ограничения на манёвры самолёта после сброса оружия.

В начале 1944 г. планировали сформировать несколько эскадрилий, вооружённых «Пеликанами», но в самый последний момент эти планы рухнули. В июне 1944 г. проводили сдаточные испытания серийных образцов. Из шести сброшенных бомб в цель, которой служил старый корабль, не попала ни одна. Оставшиеся «Пеликаны» вернули в лабораторию для доработок и модернизации. Пока инженеры возились с аппаратурой, командование



Управляемая планирующая бомба «Пеликан».



Наземная отработка бомбы «Пеликан». Подвеска на тросе позволяет поворачивать бомбу по горизонту. Хорошо видны элероны вдоль всего размаха крыла. Перед крылом установлена контрольно-измерительная аппаратура. На стабилизаторе не видны рули высоты. По-видимому, они отсутствуют – стабилизатор управляемый. Видны два подкоса, поддерживающих левую шайбу.



Три бомбы «Пеликан» под самолётом PV-1.

флота решило отказаться от «Пеликана», в пользу проекта «Бат». Таким образом, работы над ним свернули.

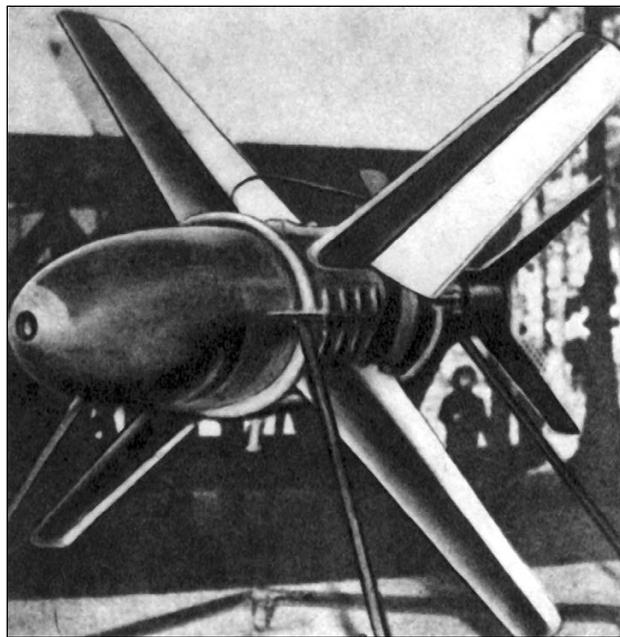
В 1942–1944 гг. было создано семейство бомб Rock. Серийно они не строились и были чисто экспериментальными образцами для отработки конструкторских решений, способов управления и методов наведения, а также для определения круга задач, которые можно было бы решить с их помощью. Об этом говорит сравнительно небольшой вес этих образцов — порядка 230 кг.

ROCK-0; ROCK-00

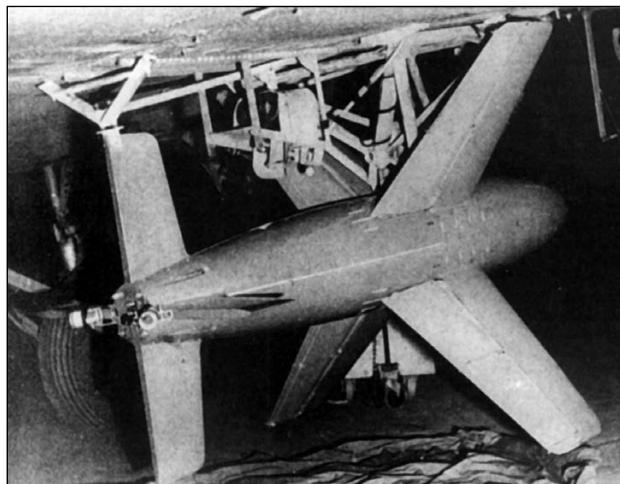
Rock-0 имела крестообразное крыло и крестообразное оперение, смещённое относительно крыла на 45°, которые в следующих прототипах устанавливали без смещения. Применение крестообразного крыла увеличивало манёвренность бомбы по сравнению с вариантом с «самолётным» крылом. Эта компоновка давала хорошее аэродинамическое качество и большую дальность планирования. Однако при этом возрастали поперечные размеры оружия, что усложняло его подвеску к самолёту-носителю.

Главное назначение данной конструкции состояло в отработке различных систем управления и методов наведения для поражения наземных целей. Первоначально отработывалось радиоуправление с телевизионным наблюдением цели. Телекамера устанавливалась в носу фюзеляжа.

Затем исследовалась инфракрасная головка самонаведения, а также радиолокационное самонаведение. При исследовании радиолокационных систем было установлено, что при угле пикирования, большем 45°, существующие локаторы не могли выделить цель на фоне земли (воды). Поэтому основной упор



Планирующая бомба Rock-0. Обратите внимание на большой угол отклонения закрылков.



Управляемая бомба Rock, подвешенная под крылом B-17. На корпусе бомбы видны метки, указывающие нейтральное положение и предельные отклонения закрылков. Бросается в глаза сложная системы подвески. Неясно назначение механизма между передней и задней точкой подвески (может, это лебёдка?). Два прибора, установленные под углом 45 градусов к оси, в самом хвосте бомбы — по-видимому, трассеры. Назначение штанги, идущей от крыла самолёта к носу бомбы, так же неясно.

был сделан на системы управления с телевизионным наблюдением цели. Но и здесь не всё было просто — бортовая аппаратура имела большой вес и малое разрешение. В дальнейшем объём аппаратуры удалось уменьшить и чёткость изображения улучшить, так что у оператора появилось время для опознания цели и направления бомбы на неё. Во время одного из испытаний произошёл забавный случай: оператор, управляя бомбой с наземного пункта, из-за ошибки экипажа, сбросившего бом-

бу в условиях дымки, начал наводить её на собственный пульт управления. Когда он сориентировался, на какую цель наводится боеприпас, то дал дёру вместе с аппаратурой. На счастье, бомба не имела заряда и упала на безопасном расстоянии. Но, как бы там ни было, прогресс наблюдался. Разработчики обещали во время испытаний с высоты 4500 м попасть в круг диаметром 15 м. На вооружение образец не принимался из-за медленного ведения работ, а опыт, накопленный при его создании, был использован в дальнейших работах.

Роск-00 разрабатывалась параллельно с предыдущим образцом, но в отличие от него имела кольцевое крыло с плоско-выпуклым профилем. Это конструкторское решение возникло при попытке приспособить бомбу Рок для палубных самолётов. Крыло крепилось к фюзеляжу с помощью двух пилонов. Оно было подвижным и управляло бомбой по дальности.

Кольцевой стабилизатор состоял из двух частей и осуществлял управление бомбой по курсу, крену и стабилизировал по тангажу. А перфорированное кольцо могло играть роль воздушного тормоза в тех случаях, когда было необходимо уменьшить скорость полёта бомбы, например на конечном участке наведения. Переднее кольцо стабилизатора крепилось на четырёх пилонах, а заднее (перфорированное) — на шести. В передней части, под обтекателем, должна была размещаться радиолокационная головка самонаведения. Сразу за ним размещалась боевая часть весом 1000 фунтов (454 кг). В хвостовой части размещалась аппаратура управления. В процессе отработки

аэродинамической компоновки, из-за отсутствия РЛС головки самонаведения, пробы проводили с упрощённой системой управления, аналогичной предыдущему образцу.

LBP-1 Glomb

Бомба Пайпер «Глоумб» была, по-видимому, самым крупным образцом планирующих управляемых бомб, созданных во время войны. В качестве боевой части она несла фугасную авиабомбу весом около 2000 кг и предназначалась для поражения надводных и наземных целей.



Планирующая бомба Piper LBP-1 Glomb.



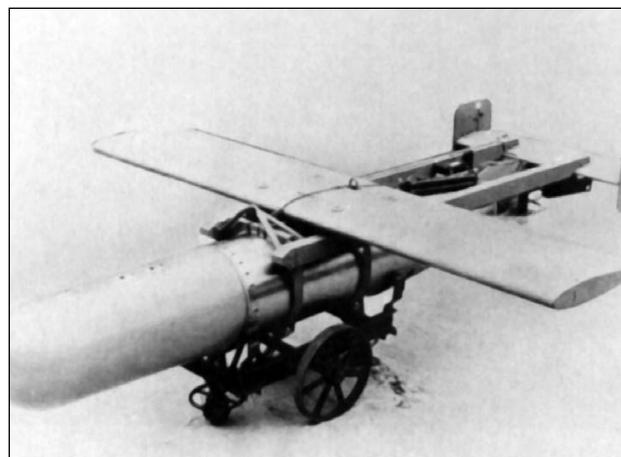
Две бомбы Rock VB-12 под крылом самолёта B-17.



Для отработки системы управления предназначалась пилотируемая бомба LBE-1 «Глоумб».

Бомба «Глоумб» имела самолётную схему с весьма развитыми крыльями и хвостовым оперением. Размах крыльев достигал 9 м — размер весьма значительный. Наведение осуществлялось по радиокомандам при телевизионном наблюдении за целью. Точность попадания оказалась небольшой, что наряду с большими габаритами послужило причиной для прекращения дальнейших работ. Единственными положительными качествами этого образца были мощная боевая часть и приличная дальность полёта, достигавшая 25–30 км.

В качестве самолёта-носителя применялся бомбардировщик В-17, под крыльями которого подвешивались две бомбы, которые поочерёдно сбрасывались с высоты порядка 5000 м. Было построено несколько прототипов, в том числе — пилотируемые. Они предназначались для отработки системы управления. Другие подробности об этом оружии мне не известны.



Планирующая торпеда. Применён планер от бомбы GB-1.

Планирующая торпеда

В 1943 г. на основе обычных торпед авиации военно-морского флота была начата разработка планирующей торпеды. Идея состояла в том, чтобы за счёт планирующего участка траектории увеличить дистанцию, с которой можно было бы атаковать вражеские корабли. Выдерживать правильный курс предполагалось за счёт автопилота или радиуправления. За основу был взят планер, разрабатываемый по программе GB-1.

Другие подробности мне не известны, но некоторые источники утверждают, что в последние дни войны это оружие было применено. Основные данные американских планирующих бомб показаны в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1. Основные данные американских планирующих бомб

Характеристика	GB-1	GB-2	GB-4 Glomb	GB-8	BAT	Pelican	Rock-0	Rock-00	Глоумб	Планирующая торпеда
Сечение корпуса, мм	600	600×780	600×1080	600×800	600×750			610		D=354
Длина, мм					3650			3050		
Размах крыла, мм	600	600	3660	3640	3000			1200	9000	3600
Вес общий, кг										
Вес БЧ, кг	908	908	908	908	454		225	450	2000	Торпеда 908 кг
Система управления	Про-гр.	ИК ГСН	РК+ТВ набл.	РК+ТВ набл.	РЛС ГСН	ПА РЛС ГСН	Разные	Разные	РК+ТВ набл	Прогр. или РК
<p>Прогр. — управление по программе (автопилот). ИК ГСН — Инфракрасная головка самонаведения. РК — Радиокомандная. ТВ набл. — Телевизионное наблюдение за целью. РЛС ГСН — Радиолокационная головка самонаведения. ПА РЛС ГСН — Полуактивная радиолокационная головка самонаведения.</p>										

3.4. Германия

БОМБЫ С РАКЕТНЫМИ УСКОРИТЕЛЯМИ

Работы над бомбами с ракетными ускорителями начались в Германии после того, как было установлено, что обычные броневые бомбы, сброшенные с высоты 1 км, в большинстве случаев не пробивали палубное бронирование тяжёлых кораблей толщиной 180–200 мм. Поэтому решили использовать ракетный ускоритель, который увеличил бы скорость бомбы на 160 м/с, что позволяло решить эту проблему. Бомбы с ракетным ускорителем появились в Германии довольно рано — были приняты на вооружение в 1942 г.

Отличительной чертой всех этих образцов была силовая установка, в которой рабочее давление было снижено до 150 атм. против примерно 300 атм. в наземных ракетах. Это сделано для того, чтобы баллистические характеристики бомбы (скорость, дальность полёта) меньше зависели от начальной температуры заряда. Для этого же служил предохранительный клапан, который выпускал часть газов из двигателя в случае броска давления. Причём клапан мог закрыться, если пик давления проходил, и обеспечить нормальный режим работы двигателя. Данное решение выгодно отличалось от применения разрывных мембран (как на американских ракетах), которые закрыться не могли, что приводило к понижению давления в двигателе и недолётам. Следует заявить, что всё это происходило очень быстро — двигатели работали чуть больше одной секунды и только на некоторых образцах 2–3 секунды.

Чаще всего упоминаются бомбы с ракетным ускорителем калибром 500, 1000 и 1800 кг, которые с успехом применялись против судов союзников на Средиземном море, пока в 1943 г. они не начали заменяться управляемыми бомбами серии Х.

PC 500 RS — PAULINE

Эта бомба имела длину 2100 мм, диаметр 300 мм и общий вес 625 кг. Броневая боевая часть классического типа содержала 14,5 кг взрывчатки. Двигатель весил 130 кг, из которых на топливные шашки приходилось 27,4 кг. РДТТ работал 2,4 секунды и давал максимальную тягу 2000 кгс. Применение двигателя доводило скорость бомбы в момент встречи с целью до 345 м/с.

Стабилизацию обеспечивали 6 или 8 прямоугольных стабилизаторов, закреплённых на сопловом блоке двигателя. Всего за время войны было выпущено порядка 600 таких бомб.

PC 1000 RS — POL

Общий вид бомбы показан на рисунке. Такая компоновка характерна для всех образцов, поэтому рассмотрим её подробнее. Бомба имела длину 2220 мм, диаметр 395 мм и общий вес 1040 кг.

Броневая боевая часть имела корпус из закалённой стальной отливки, которая закрывалась массивной крышкой. БЧ со-

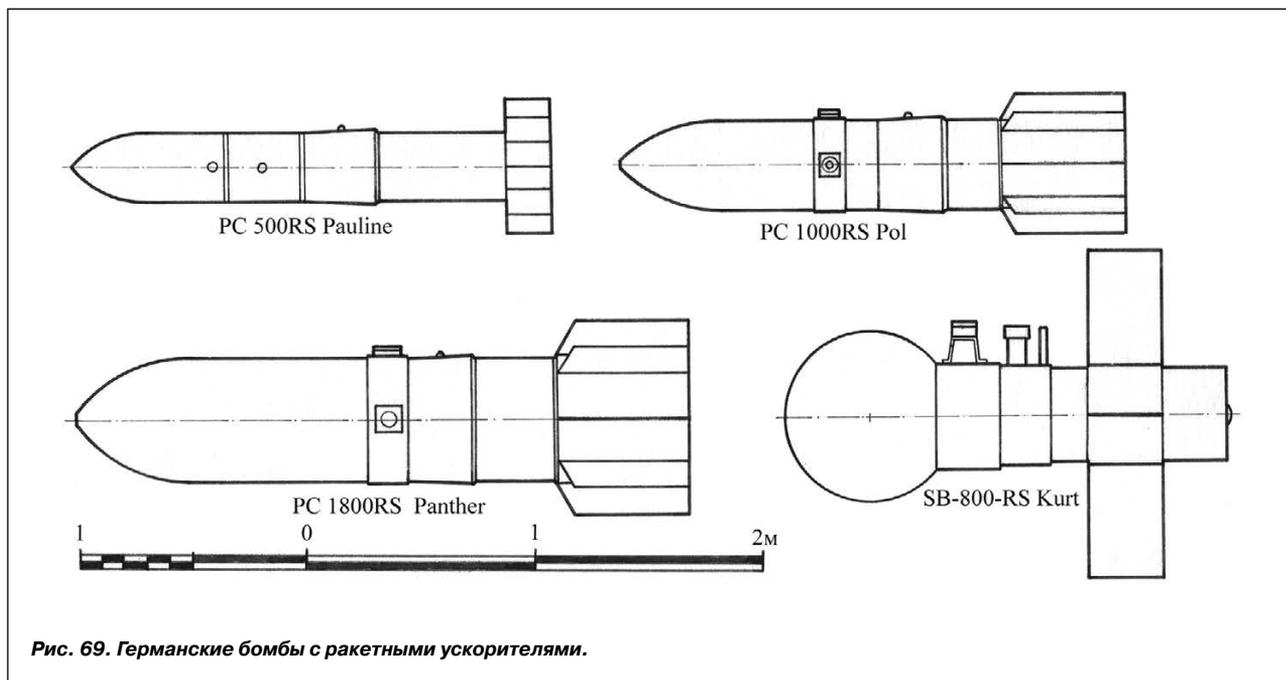


Рис. 69. Германские бомбы с ракетными ускорителями.



Немецкая бомба с ракетным ускорителем PC 500 RS Pauline. Данный образец имеет 12 небольших стабилизаторов. Видны: заводская тара и перекатная тележка.



Бомба PC 500 RS подвешена под пикирующий бомбардировщик Ju-87.

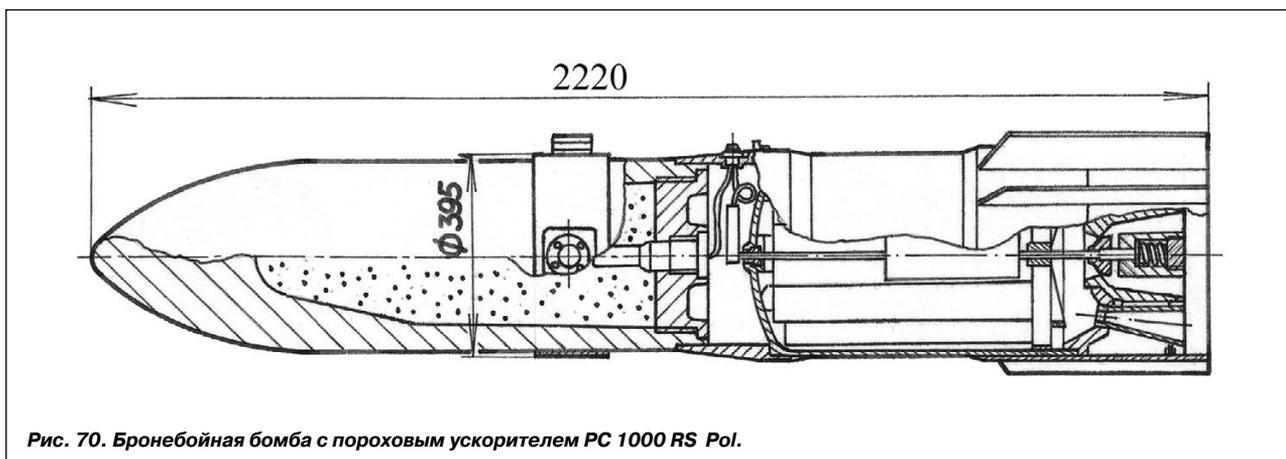


Рис. 70. Бронебойная бомба с пороховым ускорителем PC 1000 RS Pol.

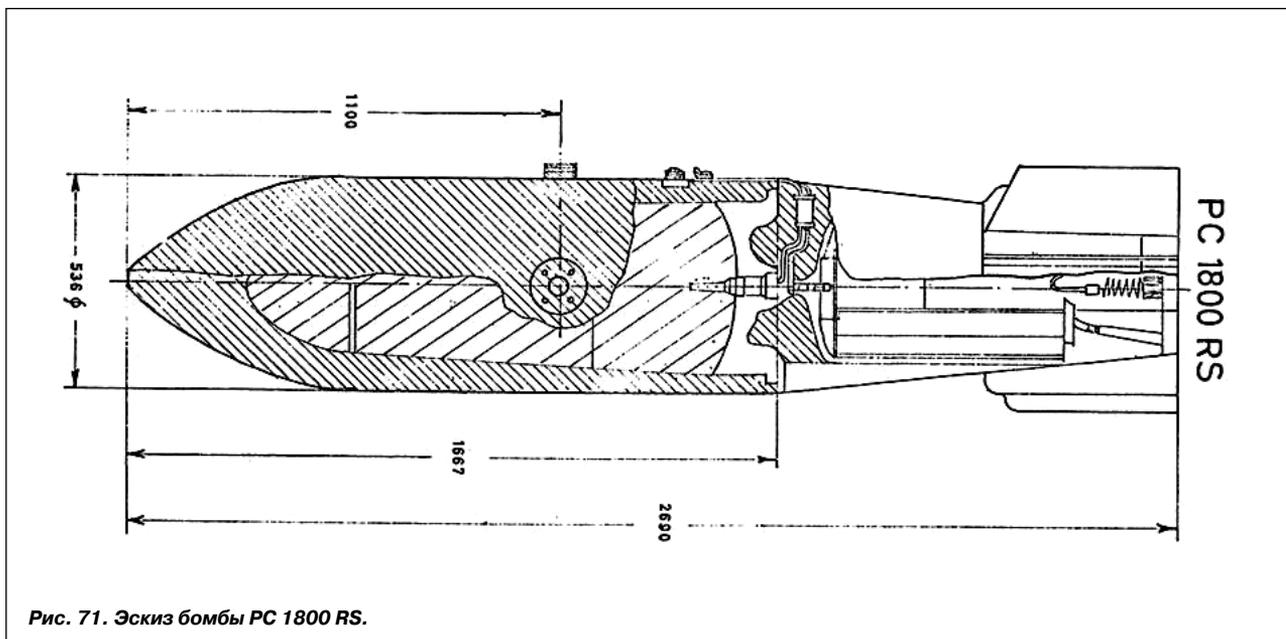


Рис. 71. Эскиз бомбы PC 1800 RS.

держала заряд взрывчатки весом 65 кг. В крышку вворачивался ударный взрыватель с замедлением. Боевую часть охватывал хомут, на котором крепился замок для подвески к самолёту и цапфы, которые облегчали такелажные работы.

Затем следовал переходник, к которому крепился двигатель. Двигатель состоял из тонкостенного стального корпуса, к задней части которого крепился сопловой блок с предохранительным клапаном. Сопловой блок представлял собой крышку сложной формы, которая крепилась к камере сгорания на болтах. По окружности блока ввинчивались 10 сопел, оси которых были наклонены и проходили через центр тяжести бомбы. Предохранительный клапан располагался по оси бомбы. Он представлял собой стальной цилиндр, в котором находилась пружина, давившая на шток, на котором сидела тарелка клапана. Вокруг цилиндра было сделано профилированное отверстие. При открывании клапана тарелка садилась на торец цилиндра, и для выпуска газов образовывалось профилированное сверхзвуковое сопло.

В камеру сгорания помещалось несколько шашек твёрдого топлива, которые подпружинивались специальной колосниковой решёткой к передней стенке камеры сгорания. Воспламенитель располагался по оси бомбы и приводился в действие от электрического сигнала. Для обеспечения безопасности самолёта от факела работающего двигателя его запуск производился спустя некоторое время после сброса бомбы.

Стабилизация обеспечивалась 8 трапецевидными стабилизаторами малого удлинения, которые крепились к хвостовому отсеку. В момент поражения цели бомба имела скорость порядка 320 м/с. За время войны было выпущено порядка 4000 таких бомб — по-видимому, это самая большая серия бомб с ракетным ускорителем в мире.

PC 1800 RS PANTHER

Эта бомба была увеличенным вариантом предыдущего образца: длина — 2690 мм, диаметр — 535 мм, общий вес — 2115 кг. Боевая часть содержала 230 кг взрывчатки. Эта бомба применялась в меньших масштабах, чем предыдущие образцы, из-за большого веса.

SB-800-RS KURT

Эта бомба предназначалась для поражения надводных целей, таких, как корабли, доки, причальные сооружения и т.д. На рисунке представлена компоновка этого весьма оригинального оружия.



Прыгающая бомба с ракетным ускорителем SB-800 «Курт» в процессе подготовки к полёту.

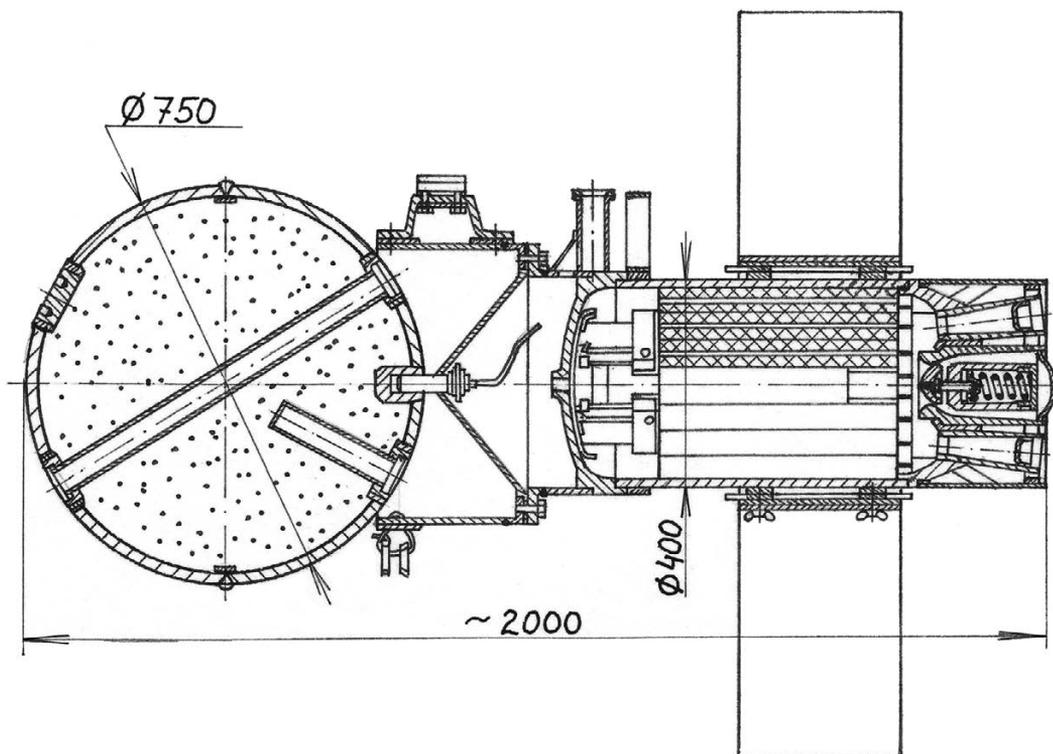


Рис. 72. Немецкая рикошетирующая надводная бомба SM 800 RS.



Испытательный пуск бомбы SB 800. Самолёт-носитель – Fw 190. Сброс произведён с высоты 30–40 м. Облачко на заднем плане образовалось при запуске двигателя бомбы. (Кадр кинохроники.)

Боевая часть представляет собой сферу диаметром 750 мм, выполненную из двух тонкостенных стальных штамповок. Внутри сферы размещалось порядка 300 кг взрывчатого вещества и два взрывателя — один ударный мгновенный и один гидростатический, настроенный на определённую глубину. Вся боевая часть крепилась к корпусу остальной части бомбы с помощью пироболта, который взрывался сразу после окончания работы двигателя.

Двигатель бомбы был практически тот же, что и на бомбе PC 1000 RS. Диаметр камеры сгорания — 400 мм, она содержала 13 трубкообразных топливных шашек общим весом 65 кг. Конструкция предохранительного клапана осталась практически без изменений, но была несколько доработана схема крепления топливных шашек, а количество сопел увеличено до 16. Стабилизацию бомбе обеспечивали четыре прямоугольных стабилизатора большого удлинения.

На самолёте-носителе бомбы подвешивались на внешней подвеске под крылом (2 штуки на самолёт). Атака цели должна была производиться с бреющего полёта. Высота сброса — 20 м. Практически сразу же, как только бомба отойдет от самолёта на безопасное расстояние (3–4 м), запускается ракетный двигатель.

Так как к этому времени бомба ещё не успеет набрать значительную вертикальную скорость, то двигатель разгоняет её в основном в горизонтальном направлении. После выгорания двигателя (время работы РДТТ — 2,5 секунды) подрывается пироболт и происходит отделение боевой части.

При касании воды БЧ отскакивает и продолжает полёт к цели. При испытаниях была достигнута максимальная дальность 4000–4500 м, при этом бомба производила 10–12 подскоков от воды. При спокойном море и максимальной дальности боковое отклонение составляло ± 55 мм. По результатам испытаний было установлено, что оптимальной дальностью для сброса является

2000–2500 м. При поражении цели в борт срабатывал мгновенный взрыватель, а в случае промаха бомба тонула и, чтобы не представлять опасность для своих кораблей, самоликвидировалась от гидростатического взрывателя.

В целом характеристики этого оружия были весьма неплохими, однако работы над ним были прекращены в 1944 г., когда положение Рейха сильно ухудшилось и борьба с кораблями союзников перестала быть первоочередной задачей для Люфтваффе.

SB-37

SB-37 — глубинная бомба с ракетным ускорителем, которая предназначалась для поражения подводных лодок в погруженном состоянии. Мне не совсем ясен принцип действия этого оружия, так как, по имеющимся данным, топливный заряд составлял всего 3,5 кг. Тогда боевой заряд должен быть совсем маленьким — порядка 0,3–0,8 кг. Бросается в глаза отсутствие каких-либо средств для стабилизации полёта, и это при том, что время работы двигателя составляет 5–6 секунд. Может быть, двигатель предназначался для ускорения погружения бомбы в воду? Не совсем ясен также принцип действия взрывателя. Так как бомба имела небольшие размеры, можно предположить, что производился залп из многоствольной бомбомётной установки с трубчатыми направляющими, но тогда указанное время работы двигателя завышено — при отсутствии средств стабилизации оно должно было составлять 0,05–0,06 секунды, с тем расчётом, чтобы заряд двигателя сгорел до выхода бомбы из направляющей трубы. Многобомбовый залп применялся с тем расчётом, что хотя бы одна из них попадёт в цель. По-видимому, этот проект реализован не был. Другие подробности об этом оружии мне не известны. Основные данные немецких бомб с ракетным ускорителем приведены в табл. 3.4.1.

Таблица 3.4.1. Основные данные немецких бомб с ракетным ускорителем

Характеристика	PC 500 RS	PC 1000 RS	PC 1800 RS	SB-800-RS
Диаметр, мм	300	395	535	750
Длина, мм	2100	2220	2690	2000
Размах стаби-лизатора, мм	600	650	800	1400
Вес общий, кг	625	1040	2115	
Заряд ВВ, кг	14,5	65	230	300
Тяга двигателя, кгс	2000			
Количество выпущенных бомб, шт.	600	4000	?	?

УПРАВЛЯЕМЫЕ БОМБЫ

Обыкновенные бомбы имеют один существенный недостаток — для поражения цели самолёт должен был сблизиться с ней, что делало его весьма уязвимым от огня ПВО. Для уменьшения этого недостатка появились крылатые, планирующие бомбы. Но точность их была очень низкой, поэтому следующим логическим шагом была установка на борту системы управления.

В Германии работы над такими системами начались ещё в 1938 г. под руководством доктора Крамера. Работая в DVL (Немецкий авиационный институт в Берлине — Адлерхофф), он разработал управляемую 250-кг бомбу GV 200.

Бомба имела программную систему управления, при этом алгоритм полёта закладывался в неё перед сбросом. Но главное изобретение доктора Крамера состояло не в этом, а в разработке исполнительных, рулевых органов системы управления. Он придумал колеблющиеся интерцепторы, связанные с электромагнитными катушками. Интерцептор и сердечник катушки находились в режиме автоколебаний с частотой порядка 5 Гц. При подаче управляющего сигнала на катушку время нахождения интерцептора в одном из крайних положений возрастает и, как следствие, возрастает сопротивление на этой стороне несущей поверхности. Доктор Крамер доказал, что такая схема требует меньшей мощности, чем применение классических органов управления. В дальнейшем колеблющиеся интерцепторы нашли применение во многих немецких разработках управляемого оружия, а после войны — и в советских.

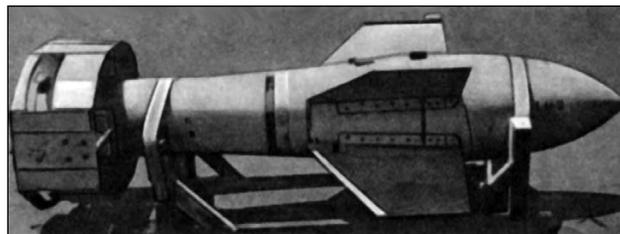
Конечно, наличие крыла и системы управления дают возможность точнее поражать цель, но всё-таки траектория управляемой бомбы по своему характеру сходна с траекторией обычных неуправляемых бомб. Управляемая бомба не может совершать горизонтальный полёт, а тем более набирать высоту. Бомба падает, а наличие крыльев, рулевых органов и системы управления позволяет лишь в некоторых пределах исправлять траекторию её естественного падения. Эти недостатки устраняются, если управляемую бомбу снабдить силовой установкой. В результате мы получим управляемую ракету. Однако у ракеты тоже есть недостаток: из стартового веса доля, приходящаяся на боевую часть у ракеты, значительно меньше, чем у управляемой бомбы. Иными словами, при одинаковом стартовом весе мощность боевой части у управляемой бомбы всегда больше, чем у ракеты. Этим объясняется тот факт, что до настоящего времени дожили как управляемые бомбы, так и ракеты.

FRITZ X; SD- 1400-X; FX- 1400; X- 1

Работы над управляемыми бомбами начались в Германии в начале 40-х годов. В результате этого появилась так называемая «серия X». Наиболее известной бомбой из этой серии была бом-

ба «Фриц-икс», известная также под обозначениями ЭсДэ-1400-Икс, Эф-1400 или просто Икс-1. Бомба предназначалась для уничтожения сильно бронированных морских целей, таких, как авианосцы, линкоры, крейсера.

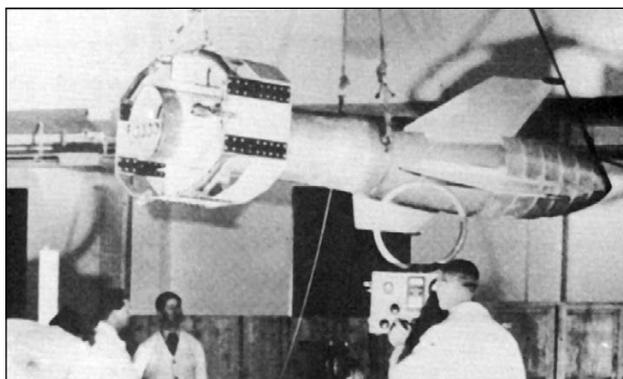
Бронебойная боевая часть классического типа представляла собой стальную отливку, снаряжённую зарядом взрывчатого вещества весом 240 кг. Расчёты показывали, что при сбросе с высоты 5500–7000 м будет пробита броневая палуба корабля толщиной до 130 мм. Два ударных взрывателя с замедлением ввинчивались в бок боевой части. К корпусу БЧ крепились бугель для подвески к самолёту и уголки для навески крыльев. К зад-



Бомба Fritz-X (X-1). Хорошо видны уголки крепления крыльев и щель на стабилизаторе.



Бомба X-1 из экспозиции Имперского Военного музея. Хорошо видна конструкция стабилизатора со щелями и толстыми стойками, в которых находятся интерцепторы. В узел крепления к самолёту ввёрнут рым-болт, который перед применением снимают. Блестящая лакированная окраска – скорее всего результат стараний музейных работников. На боевых образцах цвет был матово-серый, и присутствовали технические надписи.



Лабораторная отработка управляемой бомбы «Фриц-Х».
Обратите внимание на малый угол между крыльями.

ней части БЧ крепился хвостовой отсек, в котором размещались приборы управления: источник питания, приёмник, дешифратор, световой или пиротехнический трассер. Корпус хвостовой части выполнялся из листового дюралю.

Несущие поверхности состояли из крыльев и стабилизатора. Четыре трапецевидных крыла с прямой передней кромкой и тонким профилем крепились на болтах к уголкам, приваренным к корпусу БЧ. При виде спереди они напоминали букву «Х», что и дало название этой бомбе — Х-1. Крылья изготавливались из дюралю.

Хвостовое оперение имело сложную конструкцию, основу которой составляли стабилизатор и кили, имеющие толстые профили. Внутри этих профилей располагались три пары колеблющихся интерцепторов со своими электромагнитными катушками, которые обеспечивали управление по трём осям. Кили и стабилизатор опоясывал двенадцатигранный кожух, сделанный из дюралю и имеющий специальные прорези, которые служили для повышения эффективности работы интерцепторов. Тому же служили высокие аэродинамические гребни, расположенные на киях и стабилизаторе.

В торце хвостовой части корпуса устанавливался или пиротехнический трассер, или фара с цветным фильтром, причём оператор мог выбирать два режима горения лампы — «день» или «ночь».

Система радиоуправления представляла собой простое устройство, основанное на использовании высокой частоты, которая модулировалась четырьмя или пятью звуковыми частотами. В приёмнике, на авиабомбе, звуковые частоты подвергались фильтрации и дешифровке, а затем использовались для приведения в действие соответствующих реле. С целью увеличения помехозащищённости более поздние бомбы снабжались системой управления по проводам. Катушки с кабелем длиной около 10 км и диаметром 0,2 мм устанавливались на бомбе на кожухе хвостового оперения или на самолёте.

Во время полёта на большой высоте приборный отсек мог замёрзнуть, поэтому он обогревался с помощью тёплого воздуха, подаваемого с самолёта-носителя. Основные технические данные бомбы Fritz-X были следующими: вес — 1360–1568 кг (для

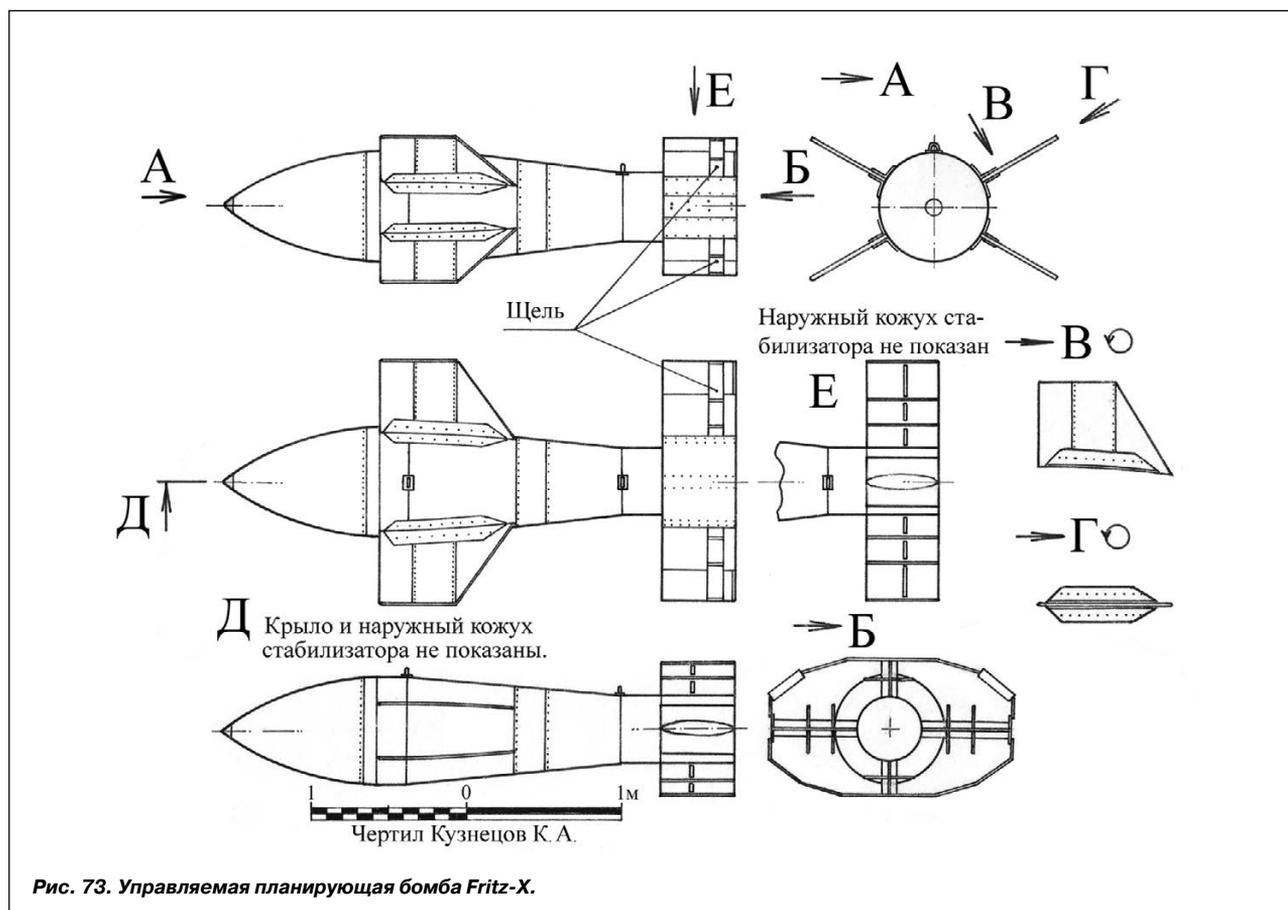


Рис. 73. Управляемая планирующая бомба Fritz-X.

разных версий бомбы), вес ВВ — 270–290 кг, длина — 3,35 м, размах крыльев — 1,6 м, диаметр корпуса — 0,7 м, дальность полёта — 7 км, максимальная скорость — 280 м/с.

Лётные испытания и отработка бомбы Х-1 проводились на полигоне Суд в Форджии в Италии с весны 1942 г. Боевое применение началось в 1943 г. Наибольший успех был достигнут 9 сентября 1943 г. К этому времени Италия вышла из войны, и её флот направлялся на Мальту для сдачи союзникам. Для предотвращения этого итальянские корабли были атакованы 11 немецкими бомбардировщиками Do217 К-2 из подразделения KG 100, несшими новое оружие. Атака проводилась с высоты 4000–5000 м при ясной солнечной погоде и при отсутствии противодействия со стороны истребителей союзников. Кроме того, морские не ожидали атаки и не маневрировали кораблями, так как по прошлому опыту знали, что самолёты, летящие на такой высоте, опасности не представляют. После сброса бомб было достигнуто три попадания: одно — в линкор «Италия» и два — в линкор «Рома».

Первая бомба попала почти в середину корабля (ЛК «Рома») в районе котельных отделений № 7 и № 8, пробила четыре палубы, прошла сквозь противоторпедную защиту (траектория бомбы проходила близко к борту корабля, под углом 15° к вертикали), пробила днище и взорвалась в воде под днищем линкора «Рома». По-видимому, взрыватель сработал с большей задержкой, чем предполагалось. Если бы бомба взорвалась внутри корпуса, то повреждения были бы намного больше.

Результаты второго попадания оказались катастрофическими. Бомба попала между второй башней главного калибра (380 мм) и носовой башней среднего калибра (152 мм). Бомба взорвалась в нижней средней части носового машинного отделения, при этом была разрушена броневая защита погребов 152-мм боезапаса. Снаряды на стеллажах сдетонировали, что в свою очередь привело к взрыву боезапаса главного калибра. Корабль переломился и затонул. Погибло 1254 человека.

Линкор «Италия» получил попадание в кормовую оконечность, что привело к незначительному повреждению рулевого управления, которое было вскоре устранено. О людских потерях на этом корабле мне ничего не известно.

На следующей неделе (11 сентября) бомба применялась против десантных сил союзников в районе Салерно, когда были повреждены американские крейсера «Саванна» и «Филадельфия» (по 9700 брт.). Несколькими днями позже был повреждён бри-

танский линкор «Варспайт» (31 500 брт.). Это оружие применялось и против кораблей союзников в Плимуте (Великобритания) в начале 1944 г.

Обычно бомба сбрасывалась с высоты от 4000 до 7000 м при скорости самолёта от 200 до 350 км/ч. Точность была большой — в квадрат 50×50 м попадало до 50% сброшенных бомб. (Впрочем, этот результат сильно зависел от выучки оператора, слаженности экипажа, погодных условий, противодействия противника и т.д.) В боевых условиях было использовано 108 бомб Х-1, из которых в цель попали 44 штуки, что соответствует 40%, что хорошо согласуется с оценками, полученными в испытаниях, изложенных выше. Основные данные управляемой бомбы Х-1 приведены в табл. 3.4.2.

Таблица 3.4.2. Основные данные управляемой бомбы Х-1

Диаметр корпуса, мм	700	Вес общий, кг	1360...1568
Длина, мм	3350	Заряд ВВ, кг	270...290
Размах крыла, мм	1600	Скорость макс., м/с	280

Носителями бомбы Х-1 были самолёты Do217К-2, Do217К-3 (мог также брать Hs 293), He 111Н-6 (только на испытаниях), He 177А-5 (мог брать Hs 293) и He 177А-6/R2 (также брал Hs 293).

На основе бомбы Х-1 были разработаны несколько модификаций «серии Х».

Бомба Х-2 имела те же габариты, что и Х-1, однако обладала улучшенной системой управления и улучшенной аэродинамикой. Построен только один образец.

Бомба Х-3 была самым совершенным образцом, созданным на основе Х-1. Она обладала круговой стабилизацией.

Бомба Х-5 была утяжелённой моделью Х-1. Её вес достигал 2,5 тонны. Это было оружие проникающего типа. Возможно, она имела ракетный ускоритель.

Бомба Х-6 представляла собой специальный вариант изделия Х-5, рассчитанный на достижение максимального осколочно-фугасного эффекта.

Около ста бомб Х-5 и Х-6 были заказаны, но позже заказ был аннулирован в связи с общим ухудшением стратегического положения Рейха.

НЕКОТОРЫЕ ПРОЕКТЫ УПРАВЛЯЕМЫХ БОМБ ГЕРМАНИИ

Работы над управляемым оружием велись в Германии широким фронтом. Некоторые образцы систем управления и бомб на их основе были доведены до серийного производства, некоторые были созданы в виде экспериментальных изделий, а другие остались только на бумаге. В данной главе рассмотрены наиболее интересные из этих проектов.

Система самонаведения RADIESCHEN

В конце войны немцы разрабатывали систему пассивного самонаведения на источник радиоизлучения в диапазоне коротких и ультракоротких волн. Для определения направления на источник радиосигналов служил координатор цели, который представлял собой систему подвижных и неподвижных антенн — диполей. Причём ось их вращения могла отклоняться из стороны в сторону (по двум осям) для нахождения направления на источник радиоизлучения. Полученные угловые координаты передавались на автопилот, который вырабатывал команды управления.

Сначала система Radieschen была смонтирована на бомбе Fritz-X. Координатор цели располагался в цилиндрической надстройке, закреплённой к корме бомбы.

Испытание системы Radieschen, смонтированной на Х-1, было проведено 23 августа 1944 г. на полигоне фирмы «Рейнметалл-Борзиг» в Леба. Бомба была сброшена с самолёта He 111 с высоты 7000 м на 500-ваттный наземный радиопередатчик, который выполнял роль цели. Траекторию полёта контролировали три наземных камеры-теодолита, и, кроме того, съёмка велась в воздухе с борта самолёта He 111. Было проведено два испытательных сброса. Анализ киноплёнок и других данных показал, что система самонаведения действует и доворачивает бомбу на цель. Боковое отклонение было лучшим, чем ± 10 м, а ошибки по дальности составили 30–40 м. Результат хороший, но специалисты были уверены, что точность могла быть повышена.

Данное оружие предназначалось для поражения целей, излучающих радиоволны. Прежде всего предполагалось атаковать передатчики радиосистемы дальней навигации, расположенные на юго-востоке Англии, с помощью которой стратегическая ави-

ация союзников наносила удары по немецким городам. Кроме того, можно было поражать работающие РЛС, узлы связи и станции артиллерийской наводки.

Но осенью 1944 г. немцы отступили на всех фронтах, в том числе на Западе потеряли ряд авиабаз во Франции. Теперь носителям бомбы Fritz-X — бомбардировщикам He 111 и Do 217 — было сложно добраться до целей в Англии. Тогда систему Radieschen решили установить на планирующую бомбу BV-246. Она имела совершенные аэродинамические формы, и её аэродинамическое качество доходило до 25, что давало возможность при сбросе с высоты 10 000 метров добиться дальности более 200 км. Как видно из рисунка, координатор цели в специальном контейнере крепился в носу бомбы. Это конструкторское решение впоследствии использовалось на всех противорадиолокационных ракетах. Были проведены испытания серией из 10 сбросов бомбы BV-246, но так как автопилот не был отработан (об этом будет сказано ниже), то только два последних сброса дали хорошие результаты: бомбы упали в 2 м от цели — передатчика. Результат очень хороший. В самом конце войны 10 планирующих бомб BV-246, снабжённых системой Radieschen, готовились для атаки на артиллерийские позиции возле местечка Унтерлюсс, однако операция проведена не была, и в боевых условиях BV-246 так и не применили.

Создание системы самонаведения Radieschen, безусловно, является большим шагом в развитии авиационных вооружений.

BV-246 Hagelkorn. (Flugroper, LT 950) — «Град камней»

Планирующая бомба BV 246 Hagelkorn предназначалась для поражения крупных площадных целей или для атак конвоев союзников. (Если бы удалось отработать головку самонаведения.)

Управление полётом осуществлялось по программе, но для реализации этой программы использовались самые передовые достижения науки и техники того времени. Бомба обладала большой дальностью планирования, поэтому для навигации и управления полётом предполагалось использовать систему дальней радионавигации, которую использовали дальние бомбардировщики в своих полётах.

Весьма упрощённо работу системы дальней радионавигации можно представить следующим образом: на своей территории размещаются два радиопередатчика на возможно большем расстоянии друг от друга. Расстояние между передатчиками называется базой. Летательный аппарат, беря пеленги на передатчики, зная их расположение и их базу, путём построения элементарного треугольника определяет своё место. Естественно, возникла мысль использовать данную систему для создания управляемого оружия дальнего действия.

Перед полётом в систему управления закладываются координаты цели, к которой автоматика приводит бомбу. При этом отсутствуют жёсткие ограничения на место сброса (как это имело место для Фау-1 воздушного базирования), а также не было жёстких ограничений на курс бомбы. (Две бомбы, запущенные с одного самолёта по одной цели, лететь могут, вообще говоря, по разным маршрутам.) После достижения заданных координат бомба переводится в пикирование и поражает цель.

Не исключалось применение головки самонаведения (инфракрасной или радиопеленгационной). Тогда она включалась бы при достижении заданных координат и брала управление на себя, а приёмник системы дальней радионавигации при этом отключался. В случае обнаружения и захвата цели появлялась возможность поражать некоторые точечные цели, например корабли.

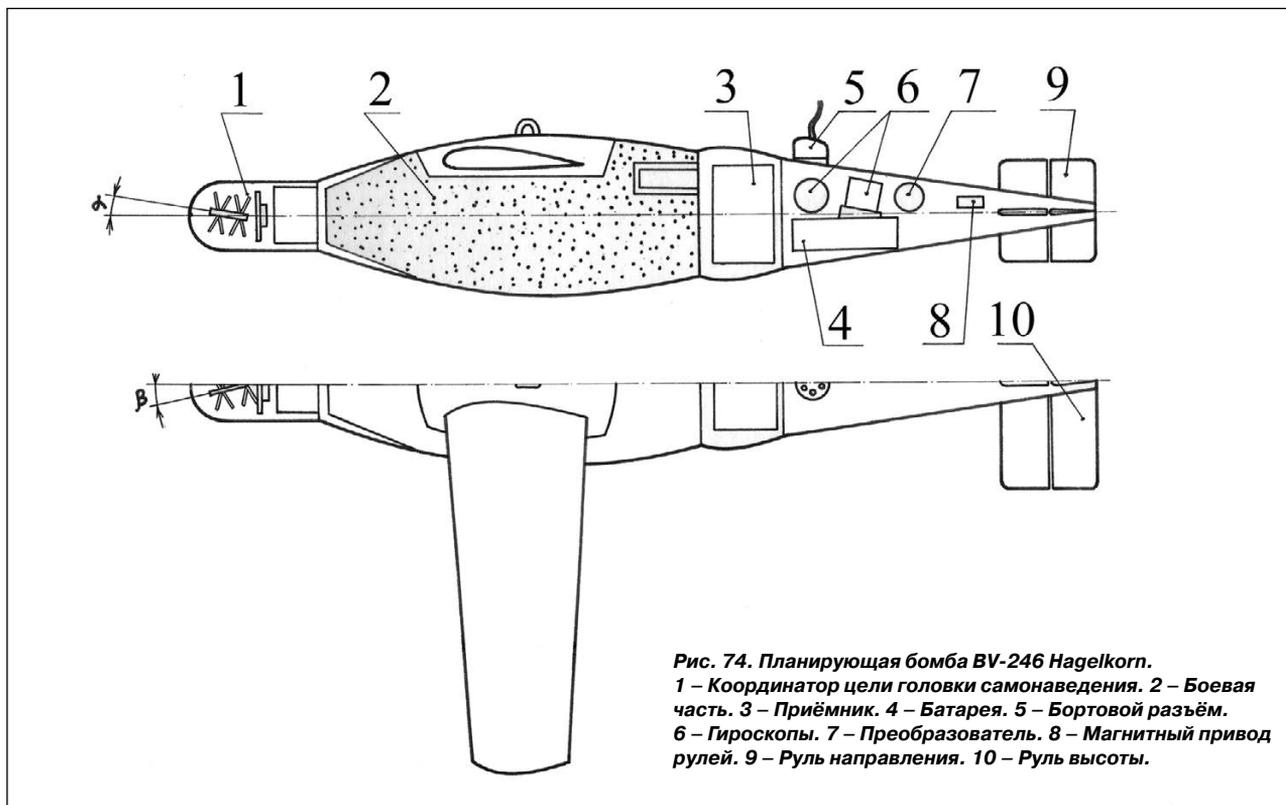
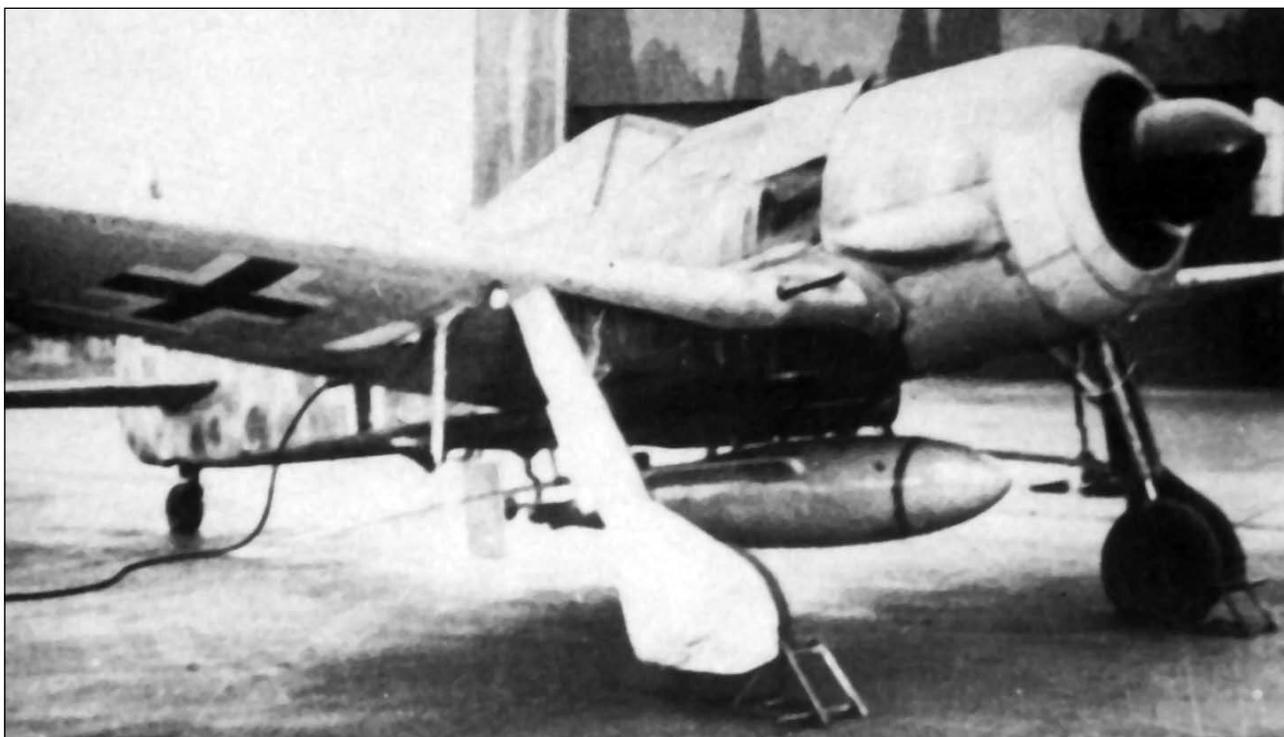


Рис. 74. Планирующая бомба BV-246 Hagelkorn.
1 – Координатор цели головки самонаведения. 2 – Боевая часть. 3 – Приёмник. 4 – Батарея. 5 – Бортовой разъём. 6 – Гироскопы. 7 – Преобразователь. 8 – Магнитный привод рулей. 9 – Руль направления. 10 – Руль высоты.



Планирующая бомба BV-246 под фюзеляжем Fw-190. На фотографии видно, что крылья бомбы имеют малую жёсткость – провисли от своего веса.

Как видно из рисунка, бомба представляла собой планер весьма совершенных аэродинамических форм. Она имела веретенообразный фюзеляж круглого сечения и крыло, которое отличалось большим удлинением, что должно было обеспечить большую дальность планирования. Хвостовое оперение могло быть двух типов: крестообразное или с разнесёнными киями. Последний вариант использовали, по-видимому, для упрощения подвески к самолёту-носителю.

В целом планирующая бомба BV-246 имела аэродинамическое качество 25 — самый большой результат из всех созданных когда-либо подобных образцов. Это позволяло при сбросе с высоты 10 000 м добиться дальности планирования более 200 км. (Когда я говорю о большой дальности полёта немецких планирующих бомб, необходимо иметь в виду, что это оценки теоретические, и они относятся к случаю спокойной атмосферы. В случае реального полёта в атмосфере могут быть нисходящие или восходящие потоки, которые соответственно уменьшают или увеличивают дальность планирования. Создать прибор, который мог бы автоматически избегать нисходящие и отыскивать восходящие потоки, не удалось до сих пор. Лучше всего это удаётся опытному спортсмену-планеристу, на вооружении которого опыт и чутьё (т.е. то, что невозможно вложить в автомат), так что дальность полёта планирующей бомбы — понятие весьма условное. Такая дальность выводит самолёт-носитель за пределы зоны эффективной ПВО противника и делает их применение более гибким. Несмотря на малую скорость планирования, борьба с бомбами BV-246 обещала быть нелёгкой, особенно при массовом их применении. Но самое важное — из-под самого мощного воздействия ПВО выводились гораздо более дорогие и сложные пилотируемые самолёты-носители.

Бомба прошла два этапа лётных испытаний. Сначала самолёт-носителем служил истребитель-бомбардировщик Fw190A5/

U15, который брал одну BV-246 под фюзеляж. Испытания проводились во второй половине 1943 г. Бомба была снаряжена радиосредствами ALSK 121 фирмы «Аскания». Опытные сбросы показали, что конструкция имеет целый букет врождённых, трудноустраняемых дефектов.

Конструкция планера имела недостаточную прочность и жёсткость (из-за большого удлинения крыла). Были отмечены случаи разрушения некоторых частей BV-246 в полёте.

На аэродинамическую неустойчивость, вызванную деформациями конструкции в полёте, накладывалось плохое управление со стороны автопилота. Это приводило к неустойчивости бомбы на большинстве режимов полёта. Если по механической части пути решения всех проблем были, в общем, ясны, то доработки автопилота и системы управления обещали затянуться, поэтому испытания были прекращены и работы над проектом BV-246 остановлены.

Второй раз к бомбе BV-246 вернулись в связи с появлением системы самонаведения Radieschen. В этом случае в качестве носителя использовался самолёт He 111H-15, который мог взять три бомбы: одну под фюзеляж и две — под крыльями. Испытания проводились на испытательном полигоне Унтерлусс фирмы «Рейнметалл-Борзиг» в конце 1944 — начале 1945 г. Опять проявились себя дефекты автопилота — устойчивость была недостаточной. Поэтому из десяти сбросов только два оказались полностью удачными. Работы над BV-246 были прекращены в связи с окончанием войны.

L-10 FRIEDENSENGEL — планирующая торпеда

Идея подвесить авиаторпеду под планер, с целью увеличить дальность торпедного удара, возникла давно, однако реализовать её удалось фирме «Блом унд Фосс» только во второй половине Второй мировой войны.

Планер L-10 был выполнен по классической аэродинамической схеме с некоторыми отличительными чертами. Фюзеляж состоял из двух частей: собственно фюзеляжа, полукруглого сечения и хвостовой балки. В фюзеляже располагались курсовой автопилот, источник питания и рулевые машинки. В передней части фюзеляжа, на верхнем своде, находится лючок для обеспечения обслуживания автопилота. В районе ЦТ планера расположен бугель для подвески к самолёту. Торпеда подвешивалась к фюзеляжу, по-видимому, с помощью стяжной ленты.

Хвостовая балка представляла собой трубу, в которой проходили тяги системы управления. Сверху балки установлены, по-видимому, трассеры. Ось балки смещена относительно продольной оси планера. Для чего это сделано, я не знаю.

Крыло прямоугольной формы крепилось к планеру по схеме высокоплана. На задней кромке, вдоль всего размаха, располагались элероны. На концах крыльев крепились большие прямоугольные шайбы. Их назначение не совсем ясно, но, возможно, они служат для увеличения боковой поверхности планера, что даёт возможность выполнять разворот без крена (тогда элероны служат только для парирования возмущений по крену). Возможно, эти шайбы играют какую-то роль при движении планера вблизи водной поверхности перед отделением торпеды. С их помощью, возможно, добивались возникновения так называемого экранного эффекта, под воздействием которого возрастала подъёмная сила и увеличивалась дальность полёта.

На задних кромках крыльевых шайб, по проекту, размещались аэродинамические тормоза. Хотя на известных мне фотографиях L-10 я этих тормозов не заметил. Их назначение состояло в том, чтобы планер с торпедой не перелетел через цель. Когда дистанция до цели сокращалась менее определённой величины, они вводились в действие. Дело в том, что планер нельзя было переводить в пикирование, так как в этом случае торпеда войдёт в воду под большим углом, образуя большой «торпедный мешок», что отрицательно скажется на точности движения торпеды. При выпуске тормозов угол планирования резко возрастает, при этом угол тангажа изменяется незначительно. Это обеспечивает для торпеды оптимальные условия при входе в воду. Провал на глубину (торпедный мешок) при этом будет минимальным. Тормоза выпускались по сигналу программного механизма, который выставлялся дистанционно с борта самолёта, перед сбросом планера. Возможно также, что тормоза выпускались по радиокоманде, но это требовало визуального наблюдения за L-10 и целью с борта самолёта.

Хвостовое оперение состояло из стабилизатора и двух килевых шайб. На шайбах располагались рули направления. Интересно отметить, что на стабилизаторе отсутствует руль высоты. По-видимому, стабилизатор был переставным и имел два фиксированных положения: первое соответствовало скорости самолёта-носителя в момент атаки, а второе — оптимальному углу планирования для достижения максимальной дальности. В момент сброса планера

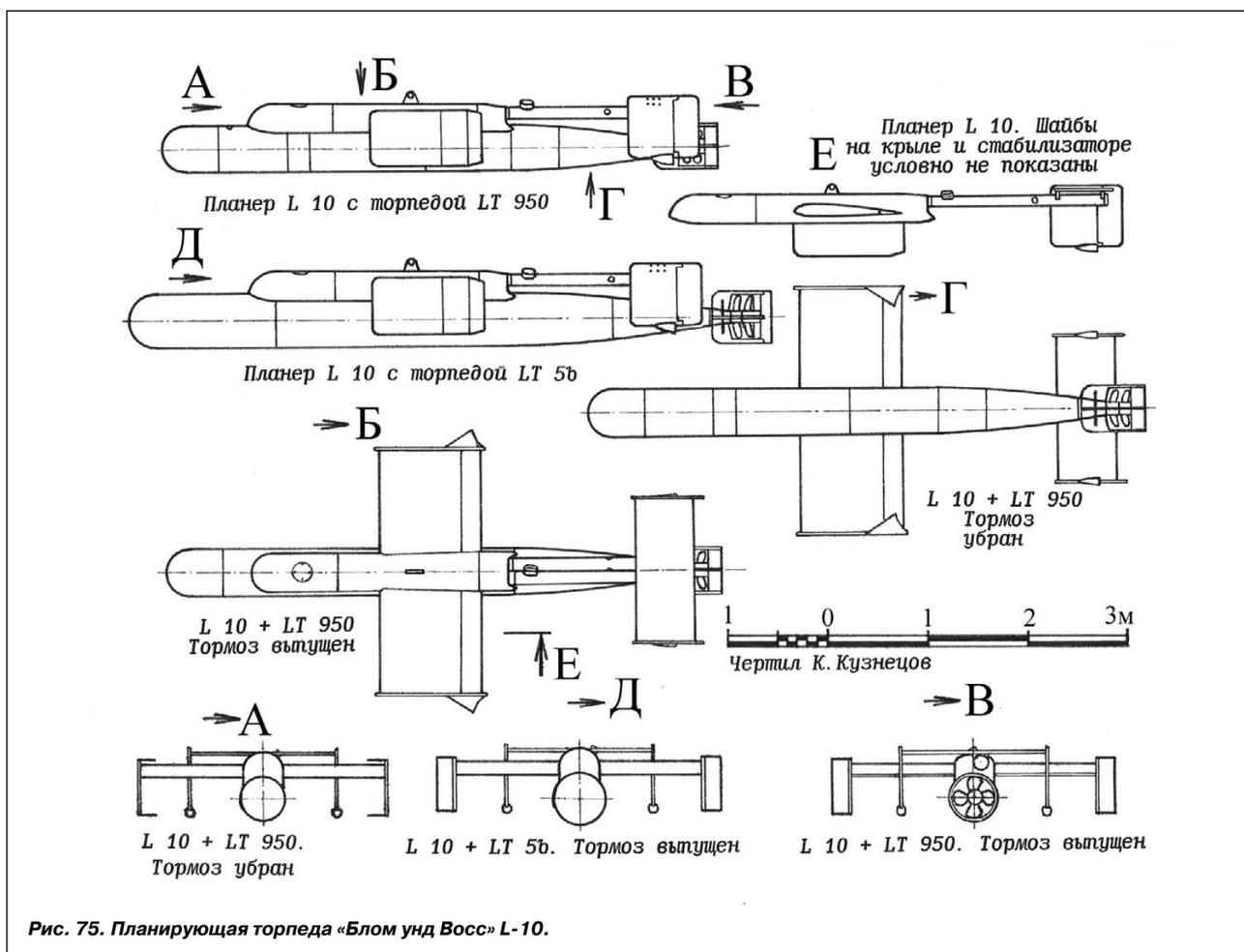


Рис. 75. Планирующая торпеда «Блом унд Восс» L-10.



Самолёт Ju88A-4 с подвешенным планером Блом унд Воос L-10, снаряжённый торпедой LT5b.

запускался специальный винтовой механизм, который плавно переводил стабилизатор из первого положения во второе. При этом скорость планера падала, и он постепенно переходил в режим планирования на максимальную дальность. Это простое решение обеспечивало надёжное отделение планера от носителя и устойчивое его движение в начальной фазе полёта.

Система управления состояла из автопилота, который выдерживал заданный курс и обеспечивал стабилизацию по крену, а также обрабатывал заданную дальность полёта.

В качестве боевой части могли использоваться два типа стандартных авиационных торпед — LT950 (калибром 450 мм) или LT5b (калибром 533 мм). При касании поверхности воды торпеда отделялась от планера и у неё запускался двигатель. В дальнейшем торпеда двигалась самостоятельно наперёд заданным курсом до поражения цели. За счёт использования планирующего участка траектории полёта дальность торпедной атаки значительно возрастала. Это должно было увеличить гибкость в применении самолётов-торпедоносцев и обезопасить их от огня корабельных средств ПВО.

Конечно, при этом заметно снижалась точность стрельбы, ведь к погрешностям движения торпеды в воде прибавлялись погрешности полёта в воздухе, а также ошибки в прицеливании, которые неизбежно возникали при атаке цели с большой дальности. Эти недостатки до некоторой степени можно было устранить путём подвески под планер торпеды с акустической головкой самонаведения. Такие торпеды появились в самом конце войны, и их установка на планер L-10 привела бы к появлению полноценного авиационного оружия.

Испытания планирующей торпеды проводились над Балтийским морем с авиабазы Румиа возле Гдыни. В качестве носителя использовался специально приспособленный бомбардировщик Ju88A-4. Он брал две планирующие торпеды LT5b — по одной под каждое крыло, снаружи от двигателей. Во время испытаний



Пара планирующих торпед L-10 «Фриденцеглер» подвешена уступом под самолёт Ju 188A. Самолёт имеет радиолокатор. В носитель планирующих торпед была переоборудована одна машина.

дела шли нормально — без сенсационных достижений, но и без крупных провалов. Выявлялись и устранялись обычные дефекты и недоработки, которые всегда возникают при создании нового изделия. Но однажды экспериментальный самолёт разбился во время посадки, в результате чего дальнейшие работы над L-10 были остановлены и больше не возобновлялись — у Люфтваффе появились другие первоочередные задачи.

Планером LT10 с 450-мм торпедой LT950 предполагалось вооружить бомбардировщик Ju188E-2, который должен был брать две планирующие торпеды под фюзеляж. Другие подробности об этой системе вооружения мне не известны.

L-11 — планирующая торпеда

Это планер для транспортировки 450-мм торпеды также создавался фирмой «Блом унд Восс», однако он не вышел из стадии проекта и, возможно, отдельных опытных образцов. В разных источниках приводятся различные изображения планера L-11, что порождает некоторую путаницу.

По первому варианту торпеда размещалась внутри фюзеляжа круглого сечения. Прямоугольное крыло располагалось по схеме среднеплана. Хвостовое оперение было двухкилевым, а конец фюзеляжа закрывался обтекателем.

По второму варианту планер состоял из двух частей, которые соединялись между собой транспортируемой торпедой. Прямоугольное крыло с толстым профилем имело значительное поперечное «V». Крыло крепилось снизу к торпедой и имело развитые зализы. В них, по-видимому, располагалась часть приборов управления.

Хвостовая часть планера закрывала винтомоторную установку торпеды и несла на себе двухкилевое хвостовое оперение. Внутри располагались основные агрегаты автопилота. Другие подробности об этом проекте мне не известны.

УПРАВЛЯЕМЫЕ БОМБЫ СЕМЕЙСТВА GT-1200

Бомбы семейства GT-1200 разрабатывались фирмой «Хеншель» в 1944–1945 гг. На мой взгляд, это был очень интересный проект.

GT-1200A

Бомба GT-1200A предназначалась для поражения надводных целей. Она являлась дальнейшим развитием ракеты Hs-294. Оружие было выполнено по классической самолётной схеме: фюзеляж круглого сечения, к которому крепи-

лись крылья и хвостовой отсек. Крылья были трапециевидной формы малого удлинения. На крыльях располагались элероны для управления по крену. Хвостовой отсек был таким же, как на ракетах Hs293 и Hs294. Единственное отличие состояло в наличии двух килевых шайб круглой формы, расположенных на концах стабилизатора. На стабилизаторе расположен руль высоты. Приборы системы управления размещались в хвостовом отсеке и были аналогичны образцам Hs293 и Hs294. Управление осуществлялось по проводам.

Носовая и средняя части фюзеляжа составляли одно целое и содержали в себе боевую часть и ракетный твёрдотопливный ускоритель. На конце среднего отсека крепились четыре небольших стабилизатора, которые обеспечивали устойчивость движения боевой части под водой.

Применять GT-1200A предполагалось следующим образом. После сброса оператор, находящийся на самолёте-носителе, наводит бомбу на цель. При этом применяется командное управление по проводам. В это время на бомбе работают пиротехнический трассер и лампа красного цвета, которые облегчают наблюдение за снарядом. Оператор с помощью оптического прибора наблюдает за GT-1200A и целью и совмещает их изображения, подавая команды управления на борт бомбы, где их обрабатывал автопилот.

По проекту, боевая часть должна была поражать корабль в подводный борт ниже ватерлинии, однако так как на борту отсутствовали средства для определения дальности до цели, то в случае наличия у бомбы запаса скорости и высоты она поражала судно в надводный борт.

Если бомба не долетала до корабля порядка 100 м (в силу естественных причин или по команде оператора) и касалась воды, то автоматически отстреливались крылья и хвостовой отсек. Благодаря специальной настройке стабилизаторов боевая часть под водой ориентировалась в горизонтальном положении, и включался ракетный ускоритель. Под его воздействием БЧ двигалась под водой горизонтально до поражения цели в подводный борт. Длина подводного участка траектории могла составлять более 100 м. Было осуществлено несколько испытательных сбросов этого оружия, однако в полном объёме эта идея никогда реализована не была.

GT-1200B

Проект бомбы GT-1200B разрабатывался на основе предыдущего образца. Её внешний вид определялся радиокомандной системой управления с телевизионным наблюдением цели. Телекамера и другая телевизионная аппаратура размещались в двух гондолах, закреплённых на передней кромке крыльев. Несколько изменилась хвостовая часть, хотя состав оборудования остался прежним: трассеры и лампа для облегчения наблюдения за бомбой, приёмник радиокоманд, гироскопы стабилизации, источник питания и исполнительный механизм руля высоты.

Конструкция боевой части и ракетного ускорителя остались без изменения, как, впрочем, и схема применения бомбы. Этот проект реализован не был и остался только на бумаге.

GT-1200C

Планирующая бомба GT-1200C также разрабатывались на основе GT-1200A, но была несколько короче своего прототипа. Отличительной чертой этого проекта было наличие головки самонаведения, которая располагалась в специальной гондоле, подвешенной под носовой частью фюзеляжа.

В первой фазе полёта бомба должна была управляться с помощью радиокоманд, а в районе цели включалась инфракрасная головка самонаведения, которая окончательно наводила GT-1200C в цель. В проекте предусматривалось сохранение подводного участка движения боевой части в конце полёта и поражение цели в подводный борт.

Бомба GT-1200C, как и предыдущий образец, построена не была и осталась только на бумаге.

3.5. Италия

Развитие итальянских авиабомб с ракетным ускорителем проходило под влиянием немецких успехов в этой области. Одна из бомб имела диаметр 230 мм, вес 250 кг и развивала максимальную

скорость 445 м/с. Другой образец, при том же весе, имел диаметр 305 мм, а максимальную скорость аж 670 м/с. Другие подробности, а также данные о боевом применении мне не известны.

ПРОЕКТЫ УПРАВЛЯЕМОГО АВИАЦИОННОГО ОРУЖИЯ

В период между Первой и Второй мировыми войнами во всём мире (США, Англия, Германия, СССР, Франция) появилось множество проектов управляемого авиационного оружия.

Но в этой главе я решил рассказать о проекте управляемой торпеды инженера Г.Л. Крокко по той простой причине, что она была воплощена в металле и испытана. Проведённые испытания позволили уточнить и развить теоретические основы проектирования управляемого оружия и накопить экспериментальный материал для последующих работ.

Управляемая воздушная торпеда инженера Крокко создавалась в 1920–1921 гг. Она имела общий вес 80 кг, из которых 45 кг приходилось на боевую часть. Корпус имел торпедообразную

форму, в кормовой части которого располагалось крестообразное хвостовое оперение с рулями и с пропеллером аэролага. В качестве несущих поверхностей использовалась бипланная коробка. Гироскопический автопилот обеспечивал управление снарядом по направлению и высоте (углу планирования). Дальность полёта определялась с помощью аэролага. Гироскопы и рулевые машинки приводились в действие с помощью сжатого воздуха, запасённого в баллоне.

В целом можно сказать, что торпеда управлялась по программе, заложенной перед полётом. На определённом расстоянии от водной поверхности крылья и хвостовое оперение отделялись, и торпеда продолжала двигаться в воде до поражения цели ниже ватерлинии.

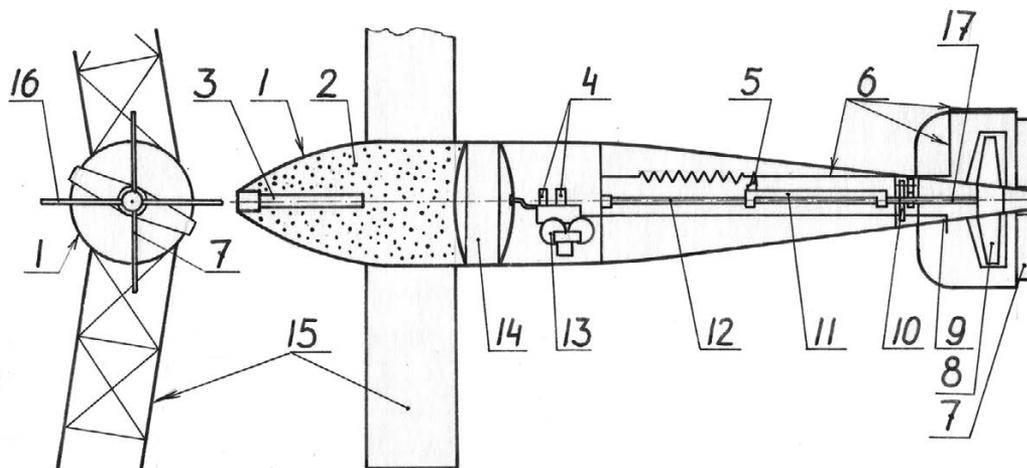


Рис. 76. Управляемая торпеда инженера Г.А. Крокко.

1 – Корпус. 2 – Заряд ВВ. 3 – Взрыватель. 4 – Пневмоприводы. 5 – Рычаг. 6 – Механические приводы. 7 – Руль высоты. 8 – Аэролаг с пропеллером. 9 – Механические приводы. 10 – Передаточный механизм. 11 – Кулачок. 12 – Ось. 13 – Гироскопический автопилот. 14 – Баллон с воздухом. 15 – Крыло. 16 – Руль направления. 17 – Вал.

Были проведены испытания из 10 сбросов. При сбросе с высоты 3 км была показана дальность 10 км и скорость планирования — 400 км/ч. Проведённые опыты показали, что применение автопилота хотя и повышало путевую устойчивость планирующего аппарата, но не могло существенно улучшить его точностные характеристики, которые снижались пропорционально дальности полёта. Для небольших дальностей можно было бы, в определённых пределах, повысить точность, повышая массу аппарата, ухудшая его аэродинамическое качество и увеличивая

скорость планирования. Однако любое увеличение дальности полёта обеспечивало попадание даже гиросtabilизированного аппарата только в цель значительных размеров.

Для решения возникших проблем было необходимо создание средств дистанционного управления или головок самонаведения. Эти технические средства появились значительно позже и были реализованы в работах других конструкторов и других фирм, так как Италия к этому времени уже утратила передовые позиции в этой области.

3.6. Япония

УПРАВЛЯЕМЫЕ БОМБЫ

В самом конце войны в Японии было создано несколько проектов управляемых авиабомб. Их предназначение — борьба с кораблями противника. До этапа лётных испытаний были доведены два образца такого оружия.

Кавасаки Ki 148 (Иго-1 Отцу)

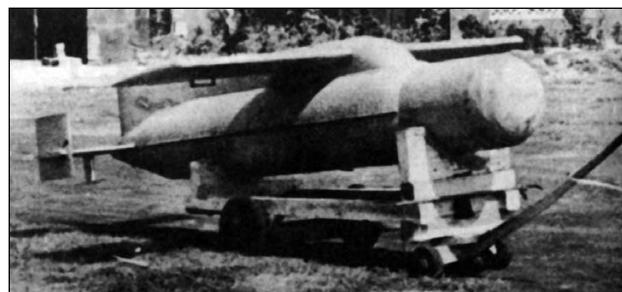
Об оружии модель 1В (Иго-1 Отцу) фирмы Кавасаки, которая представляет собой управляемую ракету, будет рассказано в 5-й главе книги. Здесь я кратко остановлюсь на первой модернизации этого оружия — бездвигательной версии Ki-148. Этот обра-

зец являлся, по сути, планирующей бомбой и был прототипом для создания полноценной управляемой ракеты. Основная задача проекта — отработка системы управления.

По аэродинамической схеме она была выполнена в виде высокоплана, имеющего прямоугольное крыло площадью 2,6 и двухкилевого оперения. Фюзеляж имел круглое сечение максимальным диаметром 0,7 м. Вес боевой части предполагался в 300 кг, при общем весе бомбы порядка 450 кг. Ki-148 стабилизировалась по всем осям с помощью гироскопического автопилота, а управление осуществлялось по радиокомандам с борта самолёта-носителя, при визуальном наблюдении за бомбой и целью.



Планирующая бомба Ки-148 (Иго-1 Отцу) приготовлена к лётным испытаниям.



Планирующая бомба Ки-148 (Иго-1 Отцу) на транспортной тележке. Видна антенна, установленная на стабилизаторе.

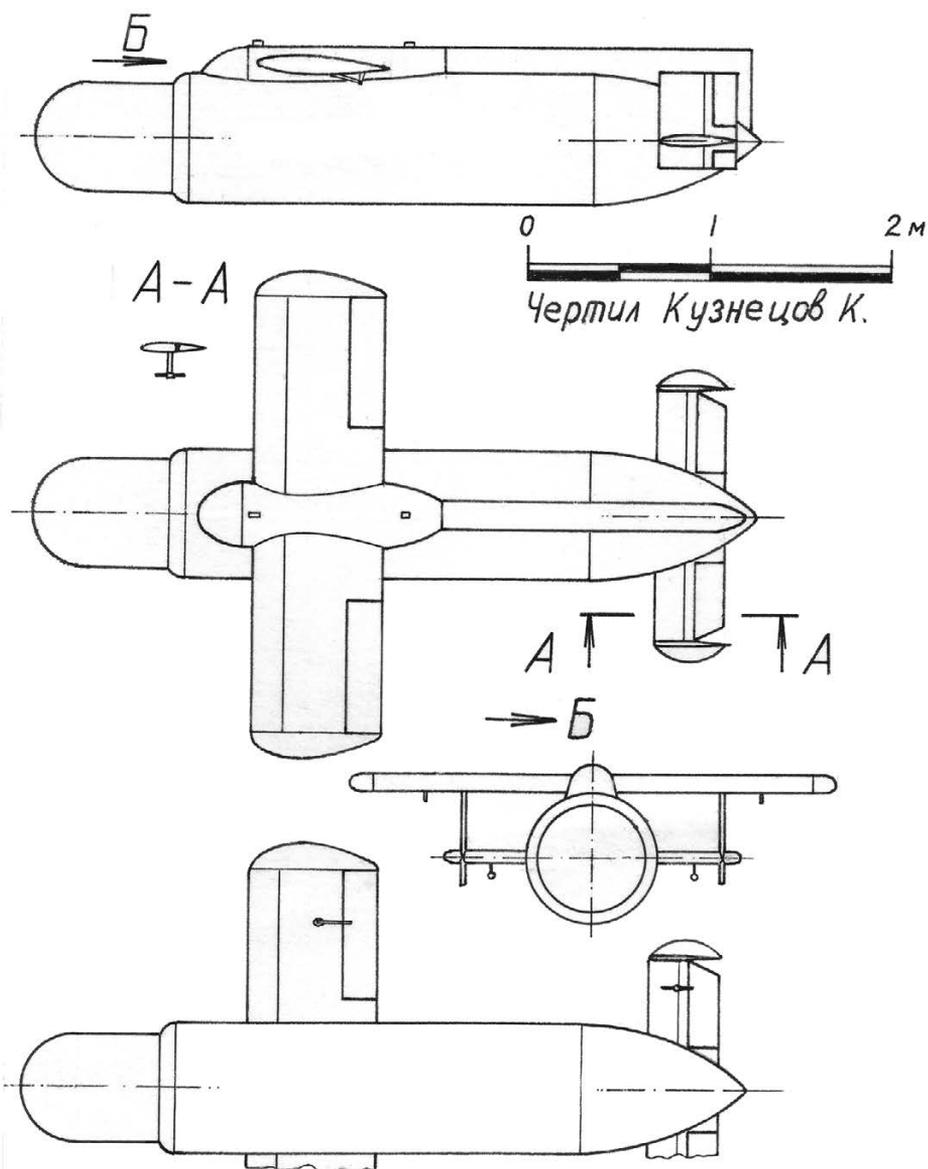
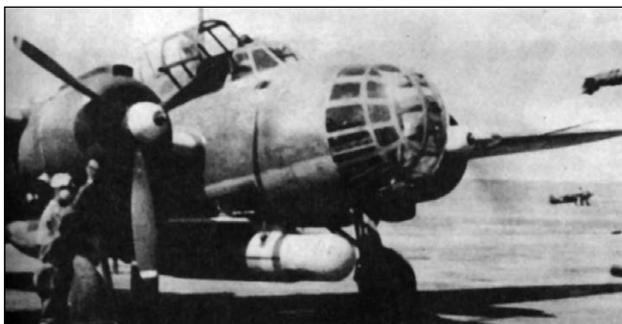


Рис. 77. Бездвигательная версия снаряда Ки-148 (Иго - 1 Otsu).



Бомбардировщик Ки-48-II Отцу с подвешенной планирующей бомбой Ки-148 Отцу (Иго-1 Отцу).

Во время испытаний с ноября 1944 по май 1945 г. было использовано до 50 снарядов Модель 1В, причём большая часть из них была бездвигательной. Испытания проходили трудно: была плохая устойчивость по тангажу и крену, а также плохо работала система радиуправления. Одно из испытаний закончилось катастрофой с пожаром и гибелью четырех человек на земле, однако основные технические трудности были преодолены, что позволило к концу войны создать вариант Ки-148 с двигателем и даже рекомендовать его к серийному производству. Однако окончание войны положило конец этим работам.

ЮХО КЕ ГО (Мару-Ке)

Для поражения американских кораблей, кольцо которых всё туже сжималось вокруг Японии, был предложен проект управляемой авиабомбы с инфракрасной головкой самонаведения.

Для его реализации было создано специальное конструкторское бюро, которое располагалось в мастерских Юхо около Токио. Там были сосредоточены крупные специалисты в области баллистики, авиационного вооружения и приборостроения. Одновременно с проектом Ке-Го там проектировался корабль-камикадзе, который имел обозначение Мару-Ке.

Управляемая бомба Ке-Го имела корпус длиной порядка 3 м и диаметром 0,4 м. К середине корпуса крепились крестообразно четыре прямоугольных крыла с органами управления. В хвостовой части корпуса располагался четырёхлепестковый складной аэродинамический тормоз. Инфракрасная головка самонаведения находилась в носу корпуса.

Система управления бомбой имела максимально упрощённую конструкцию. На борту имелись инфракрасный координатор цели и примитивный стабилизирующий автопилот. Поэтому траектория полёта должна быть максимально упрощена. Добиться этого решили с помощью использования максимальной высоты сброса и применения аэродинамического тормоза. Бомба должна была сбрасываться с высоты порядка 10 000 м, непосредственно над целью. Сразу же раскрывался аэродинамический тормоз, который гасил горизонтальную составляющую скоро-

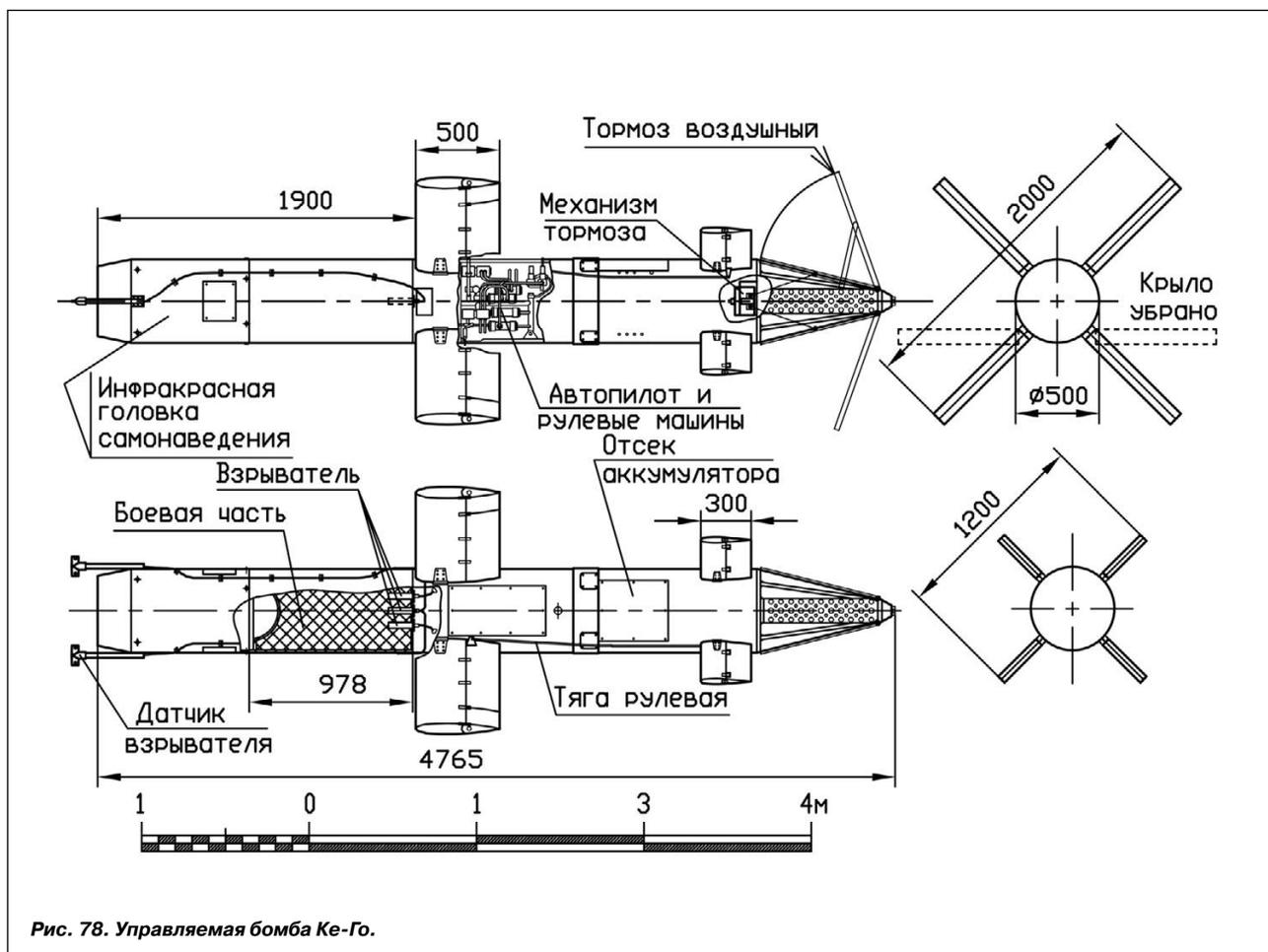


Рис. 78. Управляемая бомба Ке-Го.

сти и резко ограничивал скорость падения бомбы, при этом она начинала лететь вертикально вниз. А что может быть проще прямолинейного полёта? На высоте порядка 2000–3000 м от барометрического датчика взводился взрыватель, и включалась инфракрасная головка самонаведения. Так как снаряд двигался по простой траектории, то рассогласование между координатором цели и осью бомбы непосредственно передавались на рули.

Первые бомбы Ке-Го были готовы ещё в декабре 1944 г., однако возникли большие трудности с инфракрасной головкой самонаведения и системой управления. И только к январю 1945 г. аппаратуру удалось привести в состояние, пригодное к испытаниям. Первые пробы проводились в середине января 1945 г. на озере Хамана. В качестве мишени использовался плот с источником инфракрасного излучения. После сброса с самолёта бомба упала в 50 м от плота. Конечно, это не было выдающимся результатом, однако испытания сочли многообещающими, и авиация заказала 700 бомб Ке-Го со сроком поставки до октября 1945 г. Заказ выполнен не был в связи с окончанием войны. После войны американцы обнаружили 9 таких бомб, несколько

отличающихся друг от друга по конструкции. Американцы их внимательно изучили. Приведённый рисунок сделан по результатам их исследований. Основные данные японских управляемых бомб приведены в табл. 3.6.1.

Таблица 3.6.1. Основные данные японских управляемых бомб

Характеристика	Ki-148 (Иго-1 Отцу)	Юхо Ке-Го (Мару-Ке)
Диаметр, мм	700	400
Длина, мм	3000	3000
Размах крыла, мм	2750	2100
Вес общий, мм	450	
Вес БЧ, мм	300	

Глава 4

РАКЕТЫ КЛАССА «ВОЗДУХ — ЗЕМЛЯ»

4.1. Советский Союз

НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

В Советском Союзе в 20–30-х годах XX века разработкой ракет занимались: в Ленинграде — Газодинамическая лаборатория (ГДЛ) и в Москве — Группа изучения реактивного движения (ГИРД). В 1933 г. эти организации были объединены в Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ). Начальником института был назначен И. Т. Клеймёнов, заместителем — С. П. Королёв. Большой вклад в проводимые работы внесли инженеры Б. С. Петропавловский, Г. Э. Лангемак, В. А. Артемьев, И. Т. Клеймёнов, Л. Э. Шварц, Н. Г. Чернышёв и другие. Работы в области твёрдотопливных ракет велись с перспективой вооружить ими в основном авиацию, поэтому я и рассказываю об этих исследованиях в данной главе.

В качестве топлива использовались пороховые шашки бездымного пироксилинового пороха марки ПТП диаметром 23 мм.

В начале 30-х годов отрабатывались реактивные снаряды калибров 65, 82, 132, 203, 245 и 410 мм. Применение таких калибров, не стандартных для артиллерии, объясняется наличием существующих топливных шашек. Если сложить вместе три шашки диаметром 23 мм, опisać вокруг них окружность и добавить толщину стенки камеры сгорания, то получится калибр 65 мм, если сложить 7 шашек, то калибр будет 82 мм, а если 19, то получим калибр 132 мм.

Важнейшей проблемой, стоящей перед разработчиками ракет, была задача обеспечения стабилизации их полёта. Для её решения использовались два основных способа: применение хвостовых стабилизаторов и вращение в полёте (турбореактивные снаряды — ТРС).

На начальном этапе упор делался на применение турбореактивных снарядов (ТРС). Но так как создание ракеты (как,



впрочем, и любого другого технического устройства) требует поиска компромиссов при согласовании различных противоречивых требований, то от стабилизации вращением отказались в пользу хвостового оперения. Дело в том, что на раскручивание снаряда затрачивалось до 20–25% энергии топливного заряда. Это существенно снижало дальность стрельбы. Кроме того, при запуске с самолёта было установлено, что ракета со стабилизатором в момент схода с ПУ меньше подвержена возмущениям, чем с ТРС, что объясняется тем, что в момент пуска ракета уже имеет определённую скорость, равную скорости самолёта.

На рис. 79 показан общий вид некоторых реактивных снарядов, которые были исследованы в ГДЛ в 1930–1933 гг. XX века. Из рисунка видно, что это были турбореактивные снаряды (калибром 65, 82 и 132 мм), снаряды, имеющие многоперьевые стабилизаторы, не выходящие за калибр ракеты, а также снаряды со стабилизаторами, выходящими за габарит ракеты и имеющие различную форму.

Первоначально пуски проводились из миномёта (что нашло отражение в названии ракет — «мины», а «катуши» — «гвардейские миномёты»). При этом предполагалось, что к дальности миномётного выстрела добавится дальность от двигателя ТРС. Но эта идея оказалась неплототворной, и от неё вскоре отказались.

Для запуска ТРС были разработаны трубчатые пусковые установки, открытые с обоих концов. Такие ПУ впервые были смонтированы на истребителях И-4 и И-15, первоначально по одной на крыло, а затем по три — для увеличения мощности залпа. Расположение ПУ над верхним крылом показало, что возникают сложности при снаряжении и обслуживании установок, и поэтому их перенесли под нижнее крыло. На разведчике Р-5

проводились испытания 132-мм ТРС. Их отработка дала вполне удовлетворительные результаты, но всё-таки от этого направления решили отказаться — из-за малой дальности стрельбы.

В 1933 г. В. А. Артемьев предложил схему снаряда с оперением, существенно выходящим за пределы калибра. Предложение было принято, и началась отработка РС с разным числом стабилизаторов и различной формой в плане. Для запуска оперённых снарядов разработали ПУ желобкового типа с пазом, а на ракете установили штифты, которые входили в этот паз. Число стабилизаторов решили ограничить четырьмя, так как при большем их числе возникали сложности с надёжным креплением ракеты на ПУ.

Были исследованы ракеты с различным размахом стабилизаторов и их формой в плане. При этом было установлено, что при росте размаха кучность стрельбы растёт, но до определенного предела. При большом размахе жёсткость стабилизаторов становилась недостаточной, в полёте возникали различного рода вибрации, а иногда они попросту разрушались.

Была попытка совместить оба способа стабилизации — аэродинамический и вращением. Лётчик-испытатель Благин предложил отогнуть законцовки стабилизаторов для придания ракете вращения. Идею проверили, но дальнейшего развития она не получила: дело в том, что после схода с ПУ, в момент начала раскрутки, на ракету очень сильно действовали различные возмущения.

На рис. 80 показаны одни из последних образцов снарядов калибром 82 и 132 мм, испытывавшихся перед окончательным формированием облика РС-82 и РС-132.

Параллельно с отработкой конструкции проводились работы в области топлива. Дело в том, что использовавшийся пероксилиновый порох марки ПТП был плохо приспособлен для массо-

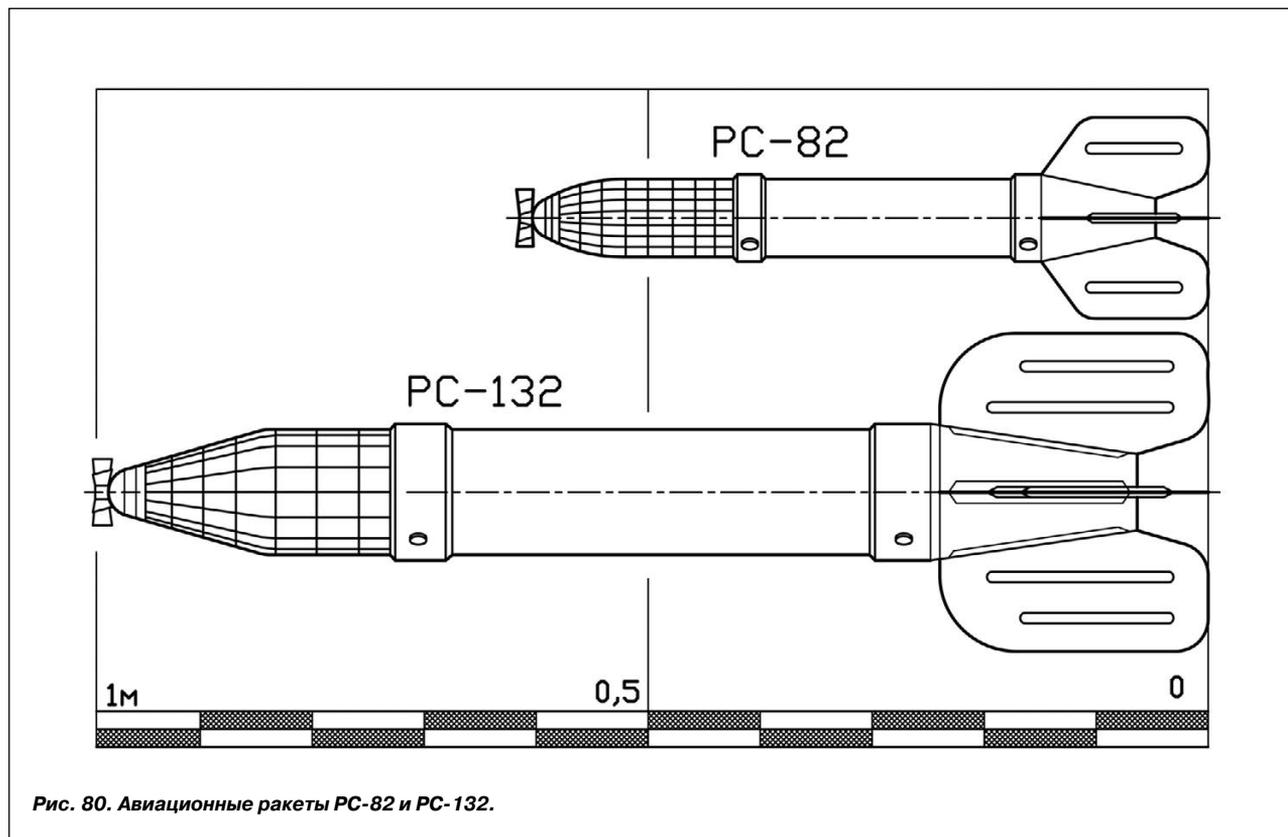


Рис. 80. Авиационные ракеты РС-82 и РС-132.

вого производства, поэтому начались поиски новых рецептов для топлива. После большого числа экспериментальных и теоретических работ решили остановиться на нитроглицериновом порохе марки «Н». Этот порох имел несколько меньшую калорийность по сравнению с появившимися позднее американскими и некоторыми немецкими порохами, но зато он имел меньшую чувствительность к первоначальной температуре заряда. Это сулило упрощение эксплуатации ракет в войсках. Правильность такого выбора была подтверждена во время войны.

Первые стрельбы 82-мм турбореактивными снарядами были проведены в 1932 г. с истребителя И-4 под Ленинградом. С лета 1932 г. велись работы по вооружению снарядами калибром 82 и 132 мм самолёта-разведчика Р-5 и снарядами калибром 132 и 245 мм — бомбардировщика ТБ-1. Позже стрельбы оперёнными снарядами РС-82 проводились с истребителя И-15 в 1935–1936 гг. на одном из подмосковных полигонов. Основной упор делался на увеличение кучности стрельбы. Затраченные усилия принесли свои плоды. Точность стрельбы ракетами приблизилась к точности авиационного стрелково-пушечного вооружения, что создало предпосылки для практического использования ракет.

После проведения в декабре 1937 г. войсковых испытаний было принято решение о принятии 82-мм ракет на вооружение под обозначением РОС-82 (ракетно-осколочный снаряд) модели 2-01171 для вооружения истребителей, а в июле 1938 г. на вооружение принимается снаряд РОС-132 (ракетно-осколочный снаряд) модели 2-01172, для вооружения бомбардировщиков. В дальнейшем эти ракеты получили обозначение РС-82 и РС-132. При этом предполагалось, что РС-82 будут использоваться в основном для стрельбы по воздушным целям, а РС-132 — по наземным.

РС-132 модели 2-01172

Этот снаряд был принят на вооружение советских ВВС в 1938 г. У снаряда боевая часть имела продольную насечку, которая при разрыве давала осколки — полосы, достаточные для поражения пехоты. У более поздних образцов появилась поперечная нарезка, которая давала ещё лучший результат по пехоте. Ранние образцы снаряда имели двойной корпус боевой части — в тонкостенный стакан заливали 1,9 кг сульфатного тротила, а затем он вставлялся в осколочную рубашку. У более поздних образцов взрывчатка заливалась прямо в осколочную рубашку, что позволило довести вес заряда до 2,042 кг, но отрицательно сказалось на дроблении его на продуктивные осколки.

Сопловой срез закрывался латунной тарелью, которая имела отверстие под пиропистолет, закрытое резиновой пробкой. Колосниковая решётка была выполнена штамповкой из листовой стали толщиной 6 мм, что плохо сказалось на кучности стрельбы. Этот снаряд стал прототипом для РС-132.

РОФС-203 модели 02С-0017

РОФС-203 — ракетный осколочно-фугасный снаряд калибром 203,2 мм проходил завершающую стадию полигонных испытаний в 1937 г., но на вооружение принят так и не был. Этот снаряд предназначался для поражения наземных целей, и им предполагалось вооружить тяжёлые бомбардировщики. Обращает на себя внимание размер калибра — это чисто артиллерийский размер, вполне возможно, что в качестве боевой части был применён арт-снаряд. Вес ракеты можно оценить в 150–180 кг. Это послужило одним из аргументов против принятия снаряда на вооружение — его сочли большим. Аргумент странный, ведь на вооружении авиации находились авиабомбы весом 100, 250 и даже 500 кг, и никто не говорил, что они слишком тяжелы для авиации.

РОФС-132

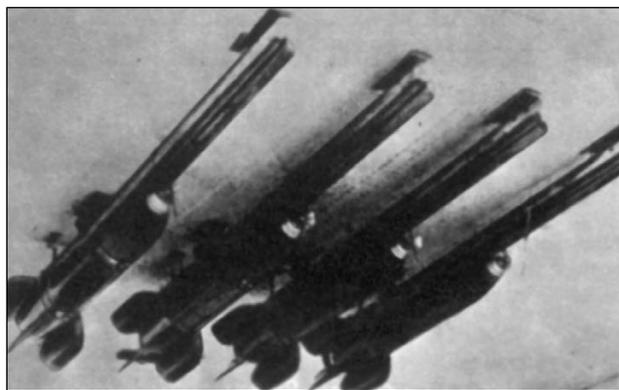
РОФС-132 — ракетный осколочно-фугасный снаряд калибром 132 мм был принят на вооружение ВВС в конце 1939 г. Его боевая часть снаряжалась 4,6 кг литого сульфатного тротила и имела продольно-поперечную насечку. Двигатель имел колосниковую решётку и центрируемое сопло. Воспламенитель содержал 150 г чёрного пороха в картузе, зажатом между фанерными диафрагмами, и располагался только в донной части. Срез сопла закрывался картонными турелями. В дальнейшем снаряд неоднократно модернизировался и применялся во время всей Второй мировой войны.

РС-82

Реактивный снаряд РС-82 имел вес 6,82 кг, заряд топлива — 1,06 кг, вес ВВ — 0,36 кг. Максимальная скорость составляла 350 м/с, а дальность — 5200 м. Для стрельбы по наземным целям снаряд снабжался ударным взрывателем. Чаще всего это был взрыватель ГВМЗ. Для крепления на пусковой установке снаряд имел четыре ведущих штифта, а стабилизацию в полёте осуществляли четыре стабилизатора размахом 200 мм. Половинки стабилизатора отштамповывались из жести и соединялись между собой с помощью сварки. Собранный стабилизатор крепился к уголкам на обтекателе сопла.



Один из первых вариантов реактивных снарядов РС-82 во время испытаний. Боевая часть без насечек. 1938 г.



Снаряды РС-82 под крылом самолёта.

РС-132

РС-132 имел в целом аналогичную конструкцию. Общий вес ракеты составлял 23,1 кг, из них заряд топлива — 3,78 кг, заряд ВВ — 1,9 кг. Максимальная дальность стрельбы достигала 7100 м. Обе ракеты имели осколочно-фугасные боевые части с наружной насечкой для образования правильных осколков. Наличие насечки портило аэродинамику снарядов и ухудшало их баллистические характеристики.

РБС-132

Прошу читателя обратить особое внимание на этот снаряд, ведь он является прародителем знаменитой «катюши»! Реактивный бронейный снаряд РБС-132 создавался в период 1937–1939 гг. по заказу Управления авиации Военно-морского флота. Его предполагалось использовать для стрельбы по броневым палубам кораблей. Снаряд создавался на основе РС-132, двигатель которого удалось существенно усовершенствовать путём удлинения пороховых шашек до 550 мм. В результате чего

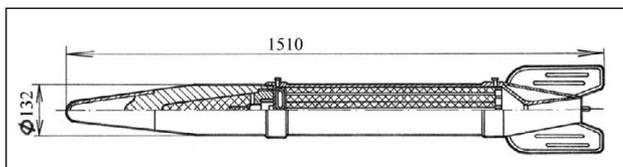


Рис. 81. Авиационный бронейный снаряд РБС-132.

получился очень удачный двигатель, который потом применили на знаменитом снаряде М-13 и который производился в течение 35 лет! На рисунке показана компоновка РБС-132. На схеме видно, что бронейная часть классического типа состоит из прочного стального корпуса, внутри которого расположен заряд ВВ. В днище БЧ ввинчен ударный взрыватель. На носу ракеты установлен баллистический наконечник для придания снаряду обтекаемой формы. Бронепробиваемость данного снаряда достигала 70 мм при угле встречи — 90°.

РБС-82 обр. 1937–1939 гг.

РБС-82 модели 113800 также разрабатывался по заданию ВМФ. На этом образце исследовались новые боевые части и, главное, новый двигатель. На его основе разрабатывались последующие модели бронейных снарядов калибром 82 мм.

РБС-203

Ракетный бронейный снаряд калибром 203,2 мм также создавался в 1937–1939 гг. в рамках работ для ВМФ. На вооружение снаряд не принимался, и дальнейшего развития эта конструкция не получила.

РАХС-203

Ракетный авиационно-химический снаряд создавался в тот же период времени. Работы были прекращены. Вес всех снарядов калибра 203,2 мм можно оценить в 150–180 кг.



Снаряды РС-132 под крылом самолёта Ил-2 из 312-го штурмового авиационного полка. Зима 1941/42 г. (?).

Для применения РС-82 и РС-132 с борта самолёта разрабатывались различные пусковые установки. Самыми удачными оказались установки желобкового типа (позже такая же конструкция была применена и в сухопутных войсках). Они имели Т-образный паз, в который входил штифт реактивного снаряда. На установках типа «Флейта» желобки монтировались на трубку. А так называемые «реактивные орудия» клепались из гнутых профилей. Для стрельбы реактивными снарядами РС-82 и М-8 предназначалось реактивное орудие РО-82, которое крепилось на усиленные нервюры крыла самолёта. Дешевизна, простота и надёжность данных пусковых установок были полностью подтверждены в процессе эксплуатации и боевого применения.

К концу 1939 г. 82-мм снаряды РС-82 и М-8 состояли на вооружении истребителей И-15 и И-153, которые брали по 8 сна-



Один из вариантов пусковой установки для РС-82, типа «Флейта». Направляющие и пусковой пистолет крепились к трубе.



Снаряды РС-132 под крылом самолёта Ил-2 из 312-го штурмового авиационного полка. Зима 1941/42 г. (?).

рядов. На истребитель И-16 тип 24 подвешивалось 6 снарядов РС-82. Бомбардировщик Су-2 мог взять 6 РС-82, разведчик Р-5 – 8 РС-82. Практически все истребители, созданные в канун и во время войны (МиГ-1, МиГ-3, ЛаГГ-3, Пе-3, Як-1, Як-1М, Як-7А, Як-3, Як-9, Як-9Д, Ла-5, Ла-5ФН и Ла-7), могли брать на борт по 6 снарядов РС-82 или М-8.

К 1938 г. был разработан и принят на вооружение авиации более мощный снаряд — РС-132. Для его запуска было разработано реактивное орудие РО-132. Оно имело конструкцию, аналогичную РО-82. К концу войны установка РО-132 была доработана. Лёгкими дюралевыми обтекателями были закрыты крепёжные болты и промежутки между ними. Это улучшило аэродинамику пусковой установки.

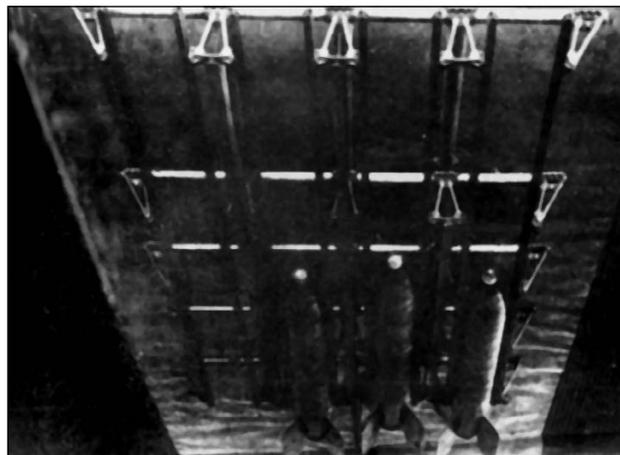
В конце лета 1940 г. проходили полигонные испытания ракет РС-132 и РБС-132 с борта бомбардировщика СБ. Ракетные орудия крепились под крылом самолёта. Стрельба велась с пикирования под углом 45–50° с дистанции 1500–1700 м. Испытания дали хорошие результаты — вероятное круговое отклонение составило 30–40 м в боковом направлении и 39–55 м по дальности. Однако мощные факелы ракет повреждали элероны самолёта, поэтому ракеты на СБ решили не устанавливать. При подобных испытаниях Су-2, Ил-2 и Пе-2 (в начале лета 1941 г.) таких явлений не наблюдалось. И ракеты были рекомендованы для вооружения этих самолётов. Одноместный штурмовик Ил-2 мог брать 8 РС-82, а двухместный Ил-2 — только 4 РС-82 или РС-132. Штурмовик Су-6 мог взять 10 РС-132, Ил-10–6. Предполагалось также вооружить ими тяжёлый бомбардировщик ТБ-3.

РС-82 или РС-132. Пикирующие бомбардировщики Пе-2 могли снаряжаться 4 РС-132, а Ту-2–10 РС-132. Кроме того, ракетное вооружение часто устанавливалось на самолёты, получаемые нами по ленд-лизу. Например, «Харрикейн» мог оборудоваться 6 ПУ для снарядов РС-82.

К 1942 г., после тяжёлых потерь, которые нанесли нам немецкие бронетанковые части, были разработаны усовершенствованные авиационные реактивные бронебойные снаряды калибром 82 и 132 мм.

РБС-82 обр. 1939 г.

Реактивный бронебойный снаряд РБС-82 был разработан на основе РС-82 и РБС-82, но имел гораздо более мощный двигатель, который был получен путём увеличения длины РДТТ



Один из первых вариантов реактивных снарядов РС-82 во время испытаний. Боевая часть без насечек. 1938 г.

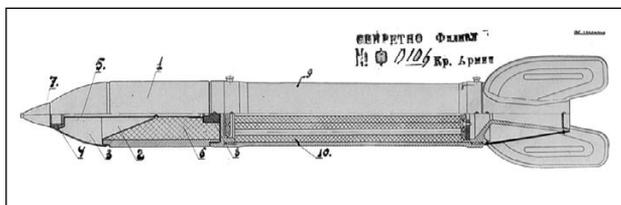
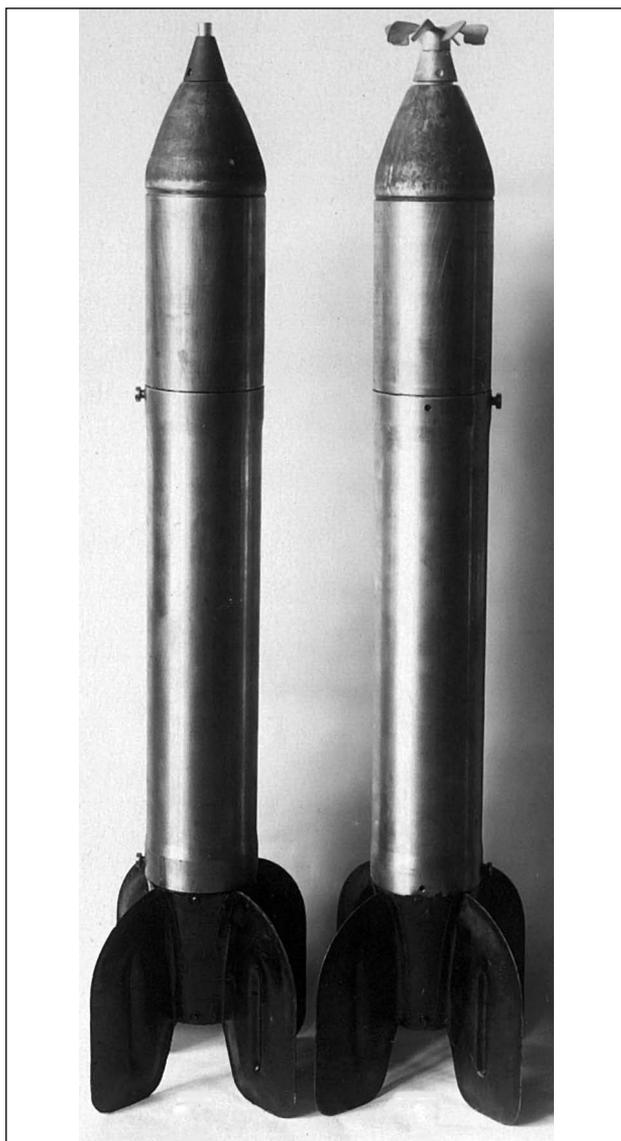


Схема общего вида снаряда РБСК-82.

1 – Стальной стакан головки снаряда. 2 – Конус. 3 – Баллистический наконечник. 4 – Гайка для ввёртывания взрывателя. 5 – Центральная трубка. 6 – Взрывчатое вещество. 7 – Взрыватель. 8 – Детонатор и тетриловая шашка. 9 – Ракетная камера. 10 – Пироксилиновый порох. Фото: Росархив.



Реактивные кумулятивные бронейбойные снаряды РБСК-82. 1 – со взрывателем М-50. 2 – со взрывателем АМ-А. Фото: Госархив.

прототипа. Снаряд соответственно имел большую скорость, которая обеспечивала для классической бронейбойной БЧ бронепробиваемость до 50 мм. При этом следует учесть, что верхние броневые листы на бронетехнике обычно имеют меньшую толщину, чем лобовые или бортовые листы. Фактором, снижающим ценность данного оружия, была возможность рикошета, ведь штурмовик Ил-2 обычно вёл огонь с пологого пикирования под углом 15–20°.

РБСК-82 – реактивный бронейбойный снаряд кумулятивный (1942 г.)

Кумулятивный бронейбойный снаряд РБСК-82 разрабатывался в 1942 г. в рамках программы по разработке авиационных противотанковых средств. В рамках этой программы разрабатывались пушки и авиабомбы различных калибров. НИИ-3 и НИИ-6 совместными усилиями спроектировали РБСК-82, которые испытывались 25–26 июня 1942 г. Ракетная часть снаряда была заимствована от ракеты М-8. Боевая часть состояла из стальной трубы с толщиной стенки — 8 мм. Сзади к ней навинчивался переходник, к которому, в свою очередь, навинчивался корпус двигателя. Спереди в БЧ вставлялся конус из листового железа, который образовывал кумулятивную выемку. Боевая часть снаряжалась тротилом или сплавом тротила и гексогена. Детонатор находился на дне боевой части. От него вперёд, в самый нос снаряда, шла огнепроводная трубка, которая вставлялась во взрыватель. Применялись два типа взрывателей: М-50 и АМ-А.

В ходе испытаний израсходовали 40 штук снарядов (из них 18 — при стрельбе с воздуха), однако ни одного попадания в мишень (танк) добиться не удалось. Однако по результатам наземной отработки было известно, что БЧ снаряда надёжно пробивает броню толщиной 30–50 мм. На вооружение снаряд не приняли. Предпочтение было отдано противотанковым авиабомбам калибром 1,5–2,5 кг (ПТАБ 2,5–1,5). Действительно, штурмовик Ил-2 мог взять 6–8 реактивных снарядов, а боекомплект бомб мог достигать до 280 ПТАБ. Ясно, что вероятность поражения танка бомбами выше, чем ракетами.

РБС-82 образца 1944 г.

В 1944 г., используя опыт производства кумулятивных артиллерийских снарядов, для РБС была разработана кумулятивная БЧ. Двигатель остался без изменений. Для этого снаряда вероятность рикошета практически равна нулю.

Кроме перечисленных ракет в авиации широко применялись армейские ракеты М-8 и М-13. Это было возможно благодаря унификации калибров и ведущих штифтов на снарядах. Общий вид ракет, применявшихся в ВВС Красной Армии, показан на рис. 82.



Ил-10 – вершина в развитии поршневых штурмовиков. Под крылом – армейские снаряды М-13 и бомбы 250 кг.

Интересно проследить развитие боевых частей авиаракет. Рассмотрим снаряды калибром 82 мм. Необходимо заметить, что в СССР в предвоенные годы создавались различные типы боевых частей для ракет: химические, зажигательные, броневые, дымовые, сигнальные и даже агитационные. Здесь мы рассмотрим «взрывающиеся» боевые части. Первоначально корпус БЧ имел продольные и поперечные надрезы для образова-

ния осколков. При массовом производстве возникли сложности при выполнении продольных прорезей на корпусе БЧ, поэтому с 1939 г. часть ракет выпускалась только с поперечной нарезкой. С началом войны технологические трудности ещё больше возросли, поэтому боевые части стали выполнять гладкими. Нет худа без добра — в результате улучшилась аэродинамика снаряда. В 1942 г. появилась броневая боевая часть проникающего

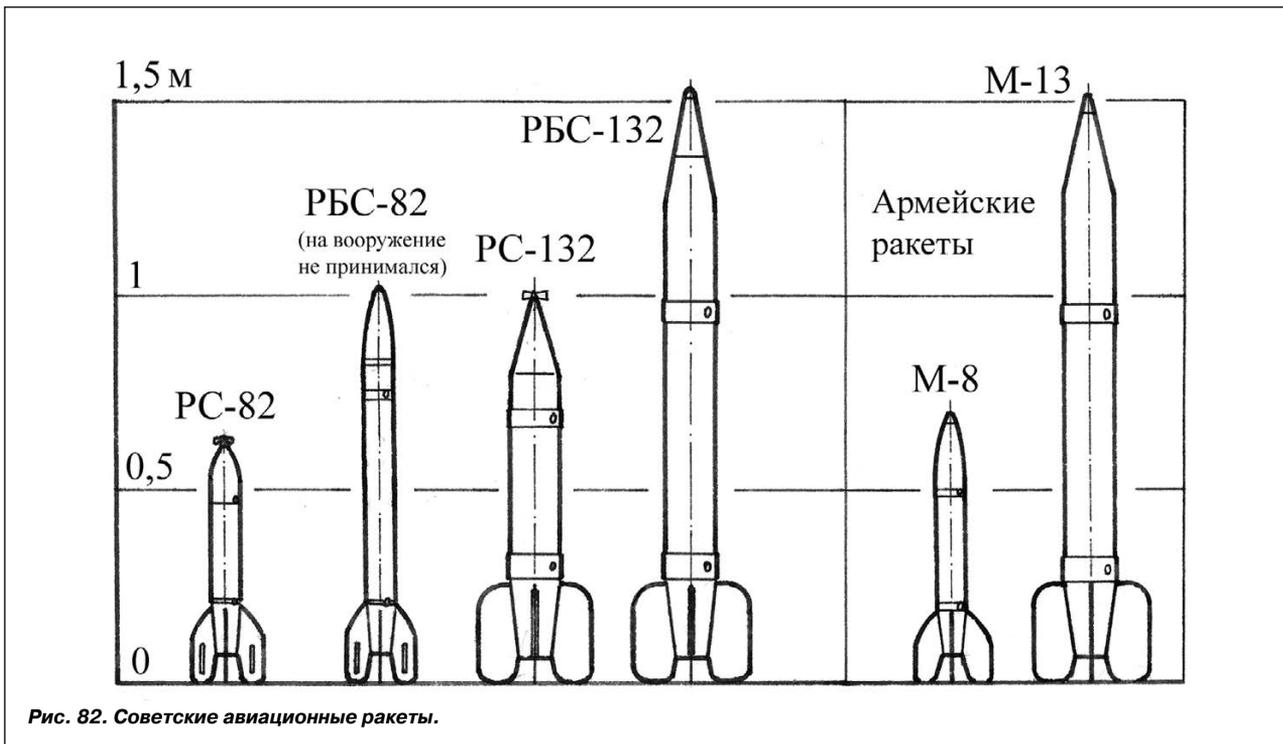


Рис. 82. Советские авиационные ракеты.

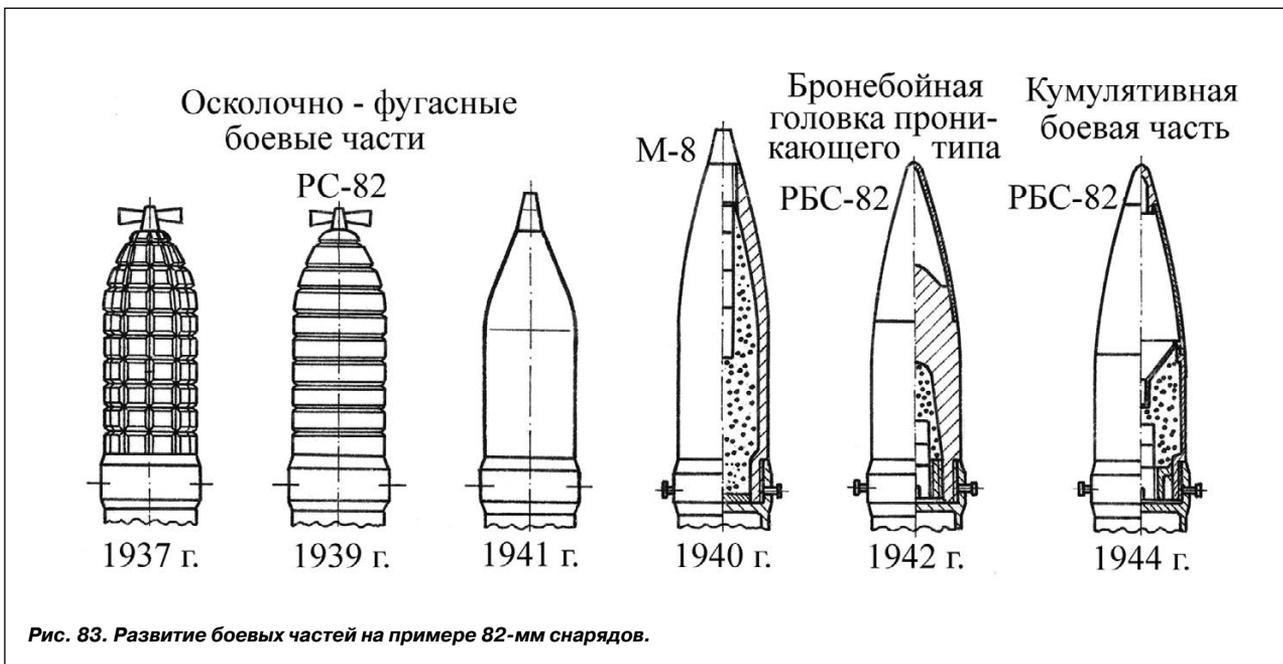
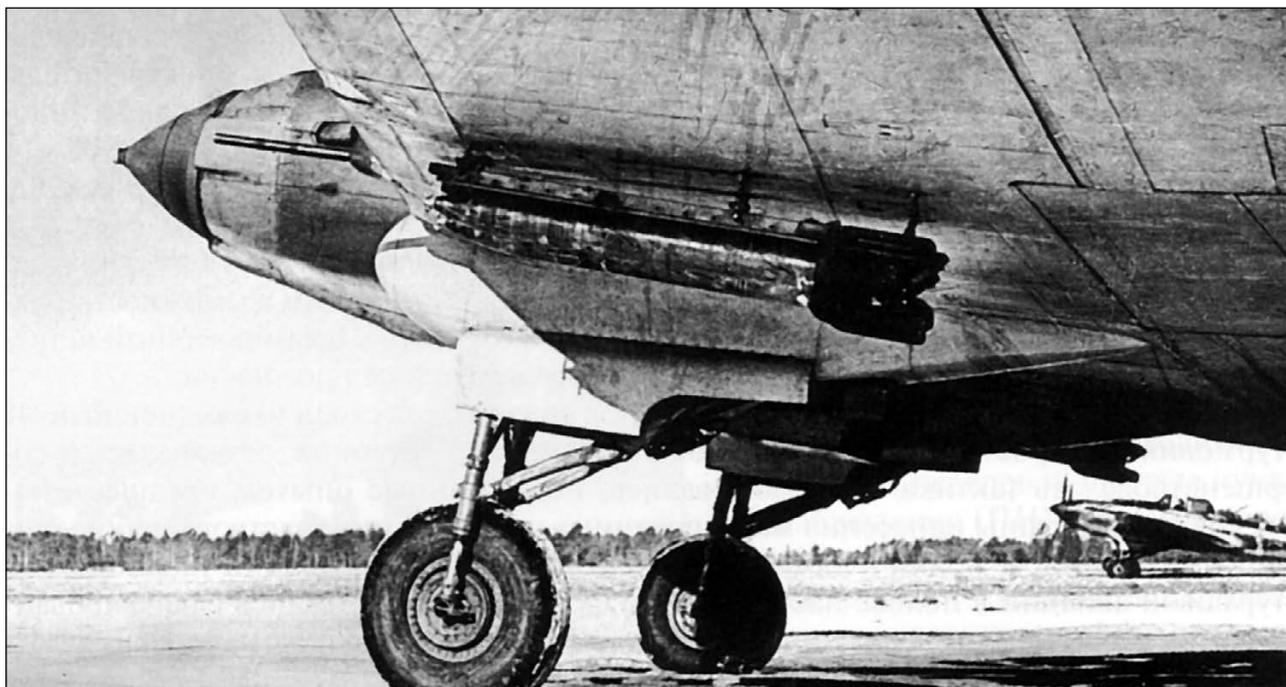


Рис. 83. Развитие боевых частей на примере 82-мм снарядов.



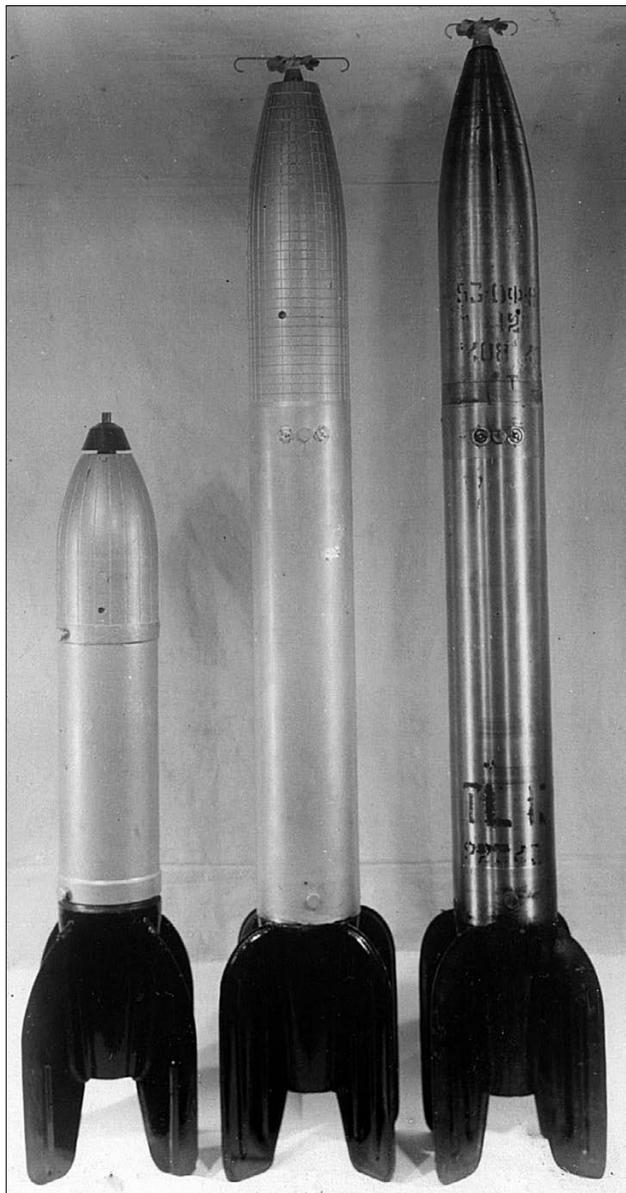
Под крылом штурмовика Ил-2 подвешены ракетные осколочно-фугасные снаряды РОФС-132 (аналог М-13).



Под крылом Ил-2 два ракетных орудия РО-82 в обтекателях ЦАГИ. Ракетные снаряды РС-82 на середине направляющих. Перед вылетом их сдвинут назад, чтобы пиропистолет вошёл в сопло. Бомболок открыт, техник заряжает пушку.

типа, а с 1944 г. — кумулятивная БЧ. Существовали и другие типы боевых частей. К 1941 г. были изготовлены небольшие партии 132-мм РС боевыми частями зажигательного, осветительного, дымового и трассирующего снаряжения.

Некоторые источники указывают, что впервые ракеты класса «воздух — земля» были применены с самолёта СБ во время «зимней войны» с Финляндией. По-видимому, это были единичные случаи, ведь официальные испытания к тому времени ещё проведены не были. Результаты были хорошими, что предопределило вооружение ракетами бомбардировочной и штурмовой авиации. Наиболее широко ракетное оружие применялось самым массовым самолётом Второй мировой войны — штурмовиком Ил-2. Причём иногда народные умельцы в полевых условиях увеличивали число ракетных орудий на самолёте.



Реактивные снаряды, применявшиеся в нашей авиации: 1 — РС-82. 2 — РОФС-132 (обратите внимание на осколочные насечки на корпусе БЧ). 3 — М-13УК. 1944 г. Фото: Росархив.

Методы применения ракетного оружия постоянно совершенствовались в течение всей войны. Так, во время полигонных испытаний Ил-2, выполненных в начале войны, было установлено, что для поражения лёгкого танка или бронетранспортёра необходимо прямое попадание снаряда РС-82. Промех даже в 1 м не приводит к повреждению танка. Снаряд РС-132 мог поразить средний танк (при прямом попадании). Вот только добиться этого попадания было очень трудно. При полигонных стрельбах снарядами РС-82 процент попаданий в малоразмерную цель типа танк составил 1,1%, а в колонну танков — 3,7%. Дистанция стрельбы была 400–500 м, высота подхода к цели — 100 и 400 м. Углы пикирования — 5–10° и 30°. Из 186 выпущенных РС-82 удалось добиться 7 прямых попаданий. По-видимому, цели находились в колонне: 7 от 186 — это 13%. Из этих расчётов следует, что эскадрилья из 12 штурмовиков, имея на борту 96 РС-82, в одном вылете добьётся одного попадания в танк. Хуже дела обстояли с РС-132. Из 134 выпущенных снарядов не удалось добиться ни одного прямого попадания в танк. И это в полигонных условиях, когда нет противодействия противника. Тем не менее штурмовики успешно боролись с противниками, в том числе и с его танками.

Примеры боевого использования ракетного оружия я буду приводить по мемуарам генерал-лейтенанта С. С. Александрова, в годы войны — командира 335-й штурмовой авиационной дивизии. Самолёты этой дивизии имели на вооружении по 8 РС калибром 82 мм, бомбы, пушки и пулемёты. В составе дивизии было три полка с общим числом самолётов — около 130.

С началом войны основным приёмом действий штурмовиков был метод — «с круга по одному». Самолёты приходили в заданный район, становились в круг и поочерёдно производили атаки. Чаще всего производилось по 5–6 заходов на цель. Такая тактика кроме положительных черт имела один существенный недостаток: самолёты выходили в атаку с одной и той же точки, что позволяло зенитной артиллерии пристреляться и вести массированный огонь на поражение.

В дальнейшем была разработана тактика ударов с ходу парами, звеньями или всей эскадрильей (12 самолётов).

Александров пишет:

«Предложенная нами схема атаки выглядела примерно так:

Первый самолёт, пикируя на цель, обстреливает её РС, на выходе сбрасывает бомбы. Второй штурмовик или пара наносит

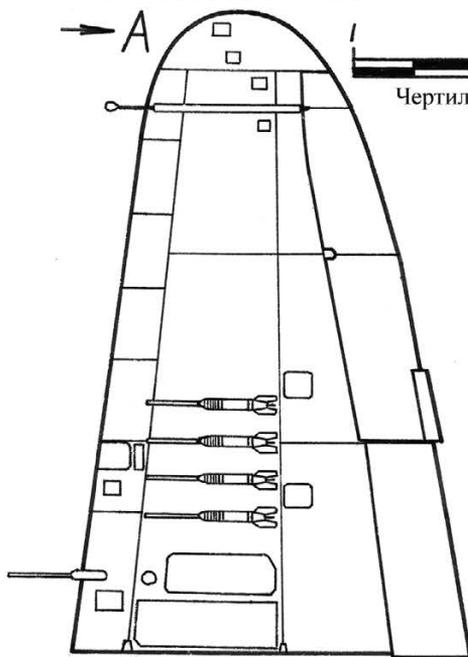


Подготовка РС-132 к боевому применению. Для удобства ракеты устанавливаются на подставки, сваренные из труб. Одна из них стоит на траве, слева. Бойцы устанавливают взрыватели, хотя по правилам это нужно делать после подвески ракеты на самолёт.

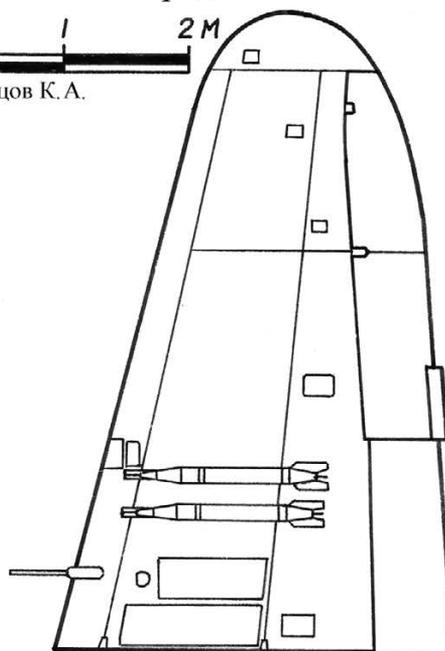
Одноместный Ил-2, переоборудованный
в двухместный в полевых условиях.
Под крылом снаряды РС-82



Крыло одноместного Ил-2.
Установка РС-82.

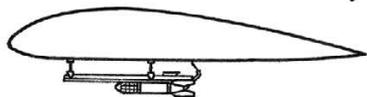


Крыло "со стрелкой". Установ-
ка снарядов РБС-132.

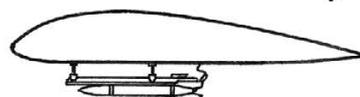


Чертил Кузнецов К. А.

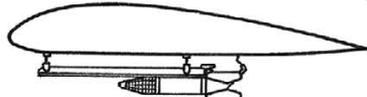
РС-82 на Ил-2 1942 г. выпуска



РС-82 на Ил-2 1943 г. выпуска



РС-132 на Ил-2 1942 г. выпуска



РБС-132 на Ил-2 1944 г. выпуска.

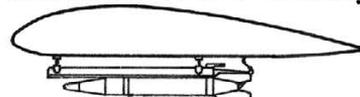


Рис. 84. Ракетное вооружение штурмовика Ил-2.

бомбовый удар, а на выходе из атаки уничтожает противника пулемётно-пушечным огнём. Особенно этот боевой порядок оправдал себя при действиях большими группами».

Вот как происходила штурмовка вражеского аэродрома:

«К цели шли на предельно малой высоте. Выйдя на контрольный ориентир, делали горку «все вдруг» и набирали высоту 100 метров. Перед штурмовиками открылось зелёное поле аэродрома. Два Fw190 были готовы к взлёту. Требовалось уничтожить их в первую очередь. Первым огонь открыл капитан Д. Тарасов. Один самолёт он поразил РСами, другой — пушечно-пулемётным огнём. Затем все 12 штурмовиков сбросили бомбы на стоянки и аэродромные постройки».

Но не всегда очерёдность применения боеприпасов была такой. Чаще в первом заходе лётчики сбрасывали бомбы, а уже потом, на облегчённом самолёте, выполняли атаки с помощью РС и пушек.

Вот как выполнялась штурмовка вражеской колонны под Паневежисом, в Прибалтике, в 1944 г.:

«...гитлеровские танки и автомашины вытянулись километра на два. Под прикрытием старших товарищей в атаку пошли Бозенков и Волков. С первого захода они сбросили бомбы на танки. Затем остальные штурмовики обстреляли вражескую колонну РСами».

Внезапная атака «илов» вызвала в рядах противника панику. Танки и автомашины стали расплзаться в стороны от дороги. А. Волков увидел, как два «тигра», замаскировавшись в березняке, начали вести огонь по самолётам. Лейтенант взял их на прицел и выпустил по ним РС. Оба танка загорелись».

(Автор все немецкие танки называет «тиграми», а самоходки — «фердинандами» — поэтому эти термины я бы не воспринимал буквально. — К. К.)

Уничтожить два танка в одном вылете — большая удача. Чтобы её достичь, требовалось высокое лётное мастерство и определённое везение (которое опять-таки сопутствует опытным и умелым специалистам своего дела).

Чаще результаты боевой работы выглядели таким образом:

С. Александров: «Ну, герой, чем порадуешь? Как воевали твои орлы? (вопросы к командиру эскадрильи капитану Ф. И. Садчикову. — К. К.) Капитан подал мне дешифрованную фотоплёнку, и я отчётливо увидел на ней 21 горящий танк противника, 12 разбитых артиллерийских орудий, 5 крупных очагов пожара...»

Затем капитан доложил, что за шесть вылетов эскадрилья сбросила 14 160 противотанковых (весом 1,5 или 2,5 кг — К. К.) и 128 фугасно-осколочных бомб, выпустила по врагу 472 РС, израсходовала 180 000 23-миллиметровых снаряда и 898 500 патронов, провела два воздушных боя, во время которых стрелки сбили один Fw-190».

Вопроса и, соответственно, доклада о собственных потерях почему-то не последовало. Из приведённого эпизода получается, что на 59 самолёто-вылетов приходится примерно 38 поражённых наземных целей.

Но судьба авиационных ракет не всегда складывалась безоблачно.

С. Александров: «После завершения операции (Витебско-Полоцкая операция, июль 1944 г. — К. К.) к нам в 3-ю воздушную армию прибыл генерал-полковник Г. А. Ворожейкин, чтобы обсудить вопрос о том, оставить на вооружении самолёта-штурмовика реактивные снаряды или их снять. Наружная подвеска РС уменьшала скорость полёта на 20–25 км/ч. Однако это не имело практического значения: штурмовики всегда выходили на цель точно в заданное время. Ну а если гонится истребитель? Какая разница — лечу я со скоростью 300 или 325 км/ч? Всё равно истребитель догонит».

На совещание я прибыл с опозданием, потому что мне несвоевременно сообщили о нём. Г. А. Ворожейкин уже подводил итоги.

— Значит, общее мнение таково: РС с самолёта-штурмовика снять. Есть другие предложения? — спросил генерал.

— У меня противоположное мнение. Разрешите обосновать его, — возразил я.

— Докладывайте.

— Нет надобности докладывать, что РС — мощное оружие, что оно действует на врага не только большой разрушительной силой, но и морально.

Далее я приступил к подробным обоснованиям. Они сводились к тому, что если снять с вооружения штурмовиков РС, то эффективность атак значительно ухудшится. Привёл расчётные данные. В одном вылете полк поднимает и обрушивает на врага 240 РС. А так как мы совершаем в среднем по три боевых вылета, то эта цифра возрастает втрое. Это удар огромной силы. Стоит ли так резко сокращать огневую мощь штурмовиков?

Генерал-полковник Ворожейкин записал расчёты и сказал, что окончательное решение будет принято в Москве. Дело кончи-



Пуск снарядов РС-132 с одноместного штурмовика Ил-2.



Бомбардировщик Пе-2, вооружённый 10 реактивными снарядами.



5 реактивных снарядов РС-82 под крылом самолёта Пе-2.

лось тем, что на фронт стали поступать штурмовики без подвесных балок для РС. Однако вскоре их снова пришлось установить. Перед боями в Прибалтике это было очень важно».

Далее в мемуарах приводится пример, как одному из полков приказали перебазироваться на один из полевых аэродромов. Грунт там оказался очень слабым — песчаным. При рулёрке на нём оставались глубокие колеи от колёс и поднимались тучи пыли. С бомбовой нагрузкой взлетать с этой площадки было нельзя. Поэтому на самолётах оставили только стрелково-пушечное вооружение и РС. На какое-то время ракеты стали основным оружием самолёта!

Применялись РС также «не по назначению».

С. Александров: «Как бы нештатной обязанностью И. А. Баранюка (начальник службы вооружения дивизии. — К. К.) была организация обороны наших аэродромов. Это ему принадлежит иници-

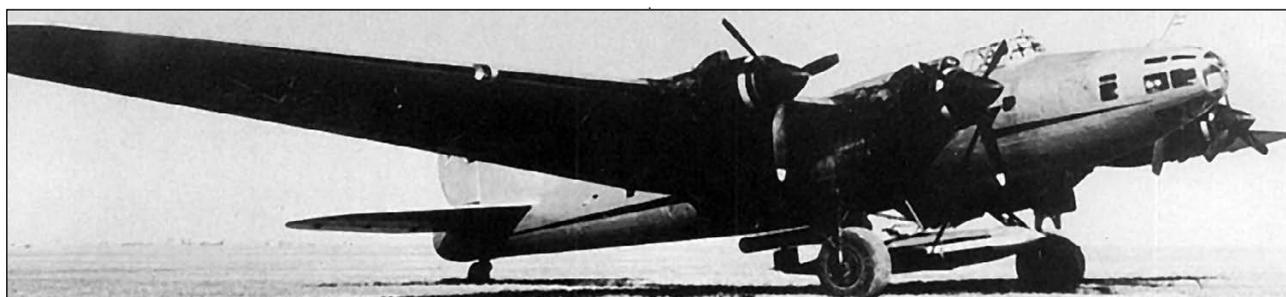
атива создания малых реактивных установок, с помощью которых он предотвратил нападение врага на аэродромы Бешенковичи и Повартачи. Командование по достоинству оценило заслуги офицера, наградив его вторым орденом Красного Знамени».

Из приведённого отрывка, правда, неясно, по каким целям использовались РС — по наземным или по воздушным.

Ракеты использовались в течение всей войны на всех фронтах. Они применялись для атак переднего края противника, для уничтожения его танков, автомашин, поездов, для штурмовки аэродромов и пунктов снабжения. На заключительном этапе войны РС применялись по кораблям и судам противника.

Вообще, следует сказать, что советская авиация применяла ракеты в больших объёмах, чем любая другая воюющая страна, ведь до 1943 г. РС официально состояли на вооружении только у нас.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ



Самолёт-снаряд 10X во время испытаний. Подвешен под Пе-8.

«301» — ракета класса «воздух — земля»

Ракета «301» начала разрабатываться в 1937 г. в РНИИ под руководством С. П. Королёва. Эту ракету предполагалось запускать с самолёта ТБ-3. Ракета «301» имела следующие характеристики: длина — 3,2 м; размах крыла — 2,2 м, диаметр фюзеляжа — 300 мм, стартовый вес — 200 кг, из них вес топлива — 70 кг, вес БЧ примерно 20–50 кг. Дальность стрельбы составляла 10 км. Система управления состояла из автопилота, в дальнейшем предполагалось применить радиуправление.

Ракета «301» имела самолётную аэродинамическую схему с крылом площадью 1,2 м², которое имело большое сужение. В качестве двигателя использовался ЖРД ОРМ-65 с вытеснительной подачей компонентов и регулируемой в полёте тягой от 50 до 175 кгс. В качестве компонентов топлива использовались азотная кислота и керосин.

Данная ракета, а также её модели проходили лётные испытания при запусках с земли и с самолёта в 1938–1939 гг. При запуске с самолёта применялась пусковая установка с довольно большой направляющей, крылья ракеты при этом поддерживались тросовыми расчалками. Следует сказать, что это была в основном поисковая работа и вопрос о создании боеготового образца оружия тогда не стоял. Работы по данной теме прекратились в связи с репрессиями, которые обрушились на сотрудников РНИИ в 1938 г.

10X — КОПИЯ НЕМЕЦКОГО Фау-1

В начале 1944 г. конструктором В. Н. Челомеем были начаты работы над самолётом-снарядом, аналогичным немецкому Фау-1. В октябре 1944 г. Челомей назначается главным конструктором

в коллектив, которым раньше, до своей смерти, руководил Н. Н. Поликарпов. По одной из версий, в том же месяце союзники — англичане передали Советскому Союзу некомплектный образец Фау-1. Недостающие элементы восполнялись путем сбора информации и образцов на территории Польши.

Эти материалы являлись базой для создания советского варианта Фау-1, который получил наименование 10X. Основным методом старта снаряда 10X предполагался, в отличие от немцев, воздушный, поэтому одновременно с созданием самолёта-снаряда — три бомбардировщика Пе-8 переоборудовались в носители крылатых ракет.

Испытания 10X начались в марте — апреле 1945 г. в Средней Азии. До августа 1945 г. было выполнено 63 пуска, которые показали весьма скромные результаты. Только 30% снарядов удовлетворительно выполнили требования по точности курса и дальности полёта.

Конечно, ни о каком боевом применении в войне 10X не могло быть и речи. После войны испытания и доработки были продолжены, но на вооружение самолёты-снаряды с ПуВРД так приняты и не были¹.

¹ В первой части брошюры изложена другая версия появления у нас самолёта-снаряда 10X. Что способствует распространению этих сказок и кому они выгодны — неясно, но первоисточником их возникновения Р. Ангельский указывает наркома авиапромышленности Шахурина.

4.2. Великобритания

Для вооружения средних бомбардировщиков и истребителей, выполнявших штурмовые задачи, Королевские ВВС (RAF) применяли три типа ракет, в привычных калибрах 76 и 127 мм. Нужно отметить, что некоторые из этих ракет армия и флот применяли для обстрела наземных целей, хотя и в несравненно меньших масштабах, чем RAF.

RP-3 – 3-дюймовая ракета

RP-3 разрабатывалась с 1941 г. на основе опыта, накопленного при разработке зенитных ракет. Ракета была выполнена в одном калибре и имела длину 1,632 м и стабилизировалась в полёте хвостовыми стабилизаторами. Вес ракеты составлял 27,2 кг,

дальность стрельбы — 1–1,8 км, при максимальной скорости 480 м/с (эта цифра, по-видимому, завышена). Ракета несла броневую боевую часть весом 11,3 кг, предназначенную для поражения средних танков и кораблей с толщиной брони до 40 мм.

Испытания ракеты RP-3 начались в октябре 1941 г. с борта специально приспособленного для этого истребителя Хаукер «Харрикейн». Одновременно проводилась отработка пусковой установки, получившей название «Длинный Том». По одной ракете подвешивалось под каждым крылом. В мае 1942 г. одинарные ПУ были заменены многозарядными для стрельбы залпом. В процессе испытаний ракета показала плохие характеристики по рассеиванию и мощности БЧ, из-за которых она не получила широкого распространения.

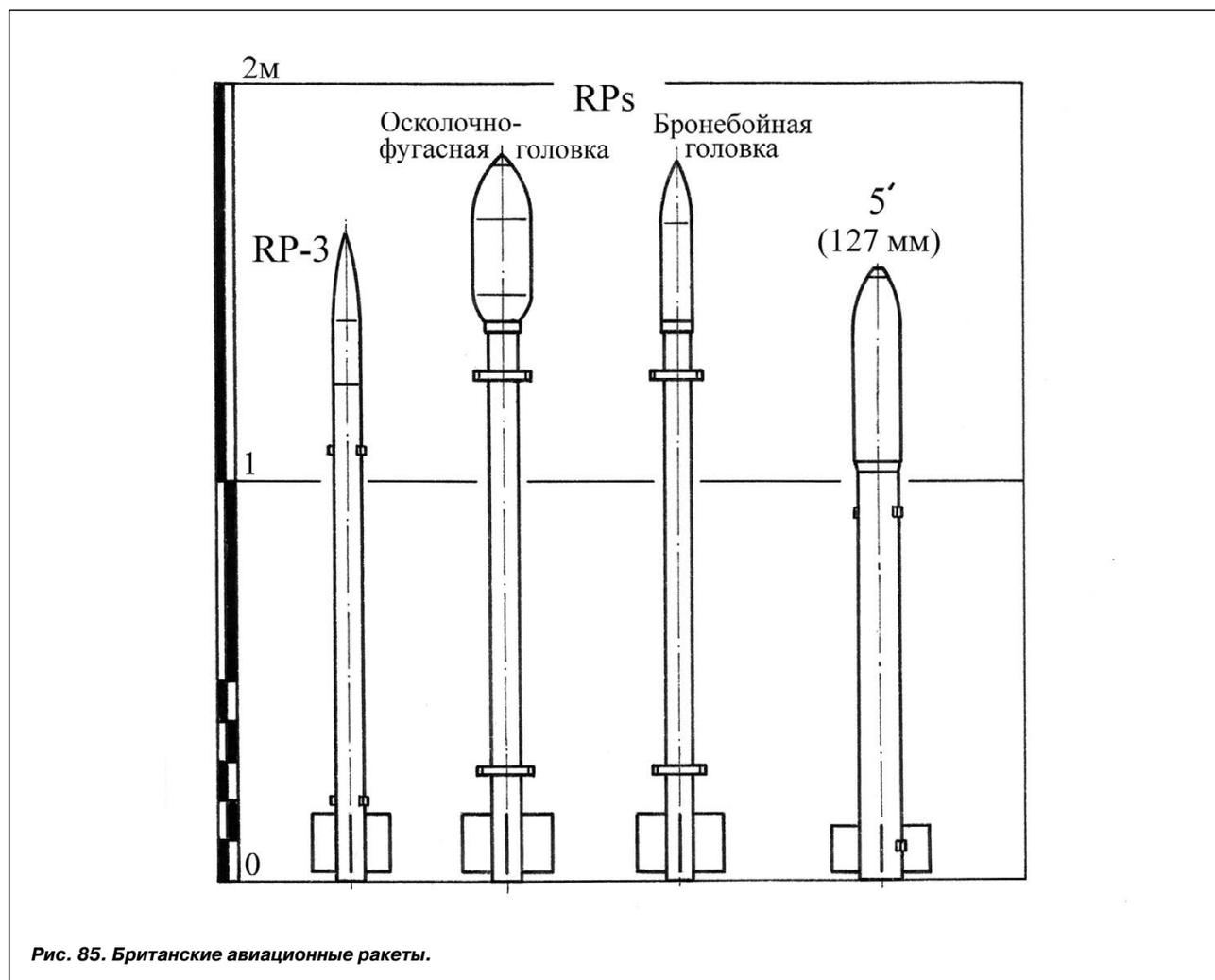


Рис. 85. Британские авиационные ракеты.



Пусковая установка «Лонг Том» на Харрикейне MkIV. Обратите внимание на громоздкую защиту крыла и на единственную направляющую под крылом. В дальнейшем использовали многоствольные пусковые установки.



Типовое ракетное вооружение Харрикейна – одна счетверённая пусковая установка под каждым крылом. Видна ракета с 60- и фунтовое осколочно-фугасной боевой частью.

В процессе дальнейших работ ракеты RP-3 получил на вооружение самолёт Локхид «Хадсон». Теперь задачей ракет стало поражение только что погружившихся подводных лодок. Ведь подводная лодка — цель беззащитная (с точки зрения ПВО) и к ней можно приблизиться на минимальное расстояние для производства выстрела, а это компенсирует недостатки оружия. Взрыватели этих ракет были сконструированы таким образом, что срабатывали только при прямом попадании в подводную лодку.

RPс — 3-дюймовая штурмовая ракета

Ракета RPс имела усовершенствованный двигатель калибром 76 мм, содержащий одну крестообразную шашку, который позволил улучшить её баллистические характеристики. Ракета RPс могла снаряжаться двумя типами боевых частей. Выбор БЧ зависел от типа самолёта, на который устанавливалась ракета, и от решаемой боевой задачи. Тяжёлая осколочно-фугасная головка длиной 400 мм, диаметром 127 мм и весом 27 кг (60 фунтов) устанавливалась на ракеты, предназначенные для вооружения таких самолётов, как Хаукер «Тайфун» и «Темпест». Стартовый вес ракеты при этом составлял 90 фунтов — 40,8 кг.

Облегченная броней головка длиной 398 мм и диаметром 89 мм устанавливалась на ракеты для самолёта Бристоль «Бофайтер». Замена головок была простой и проводилась в полевых условиях, что обеспечивало гибкость в применении ракет.



Сборка ракеты RP. На 3-дюймовый двигатель навинчивается 60-фунтовая (27 кг) осколочно-фугасная боевая часть.



Установка бронейной ракеты с 25-фунтовой головкой (11,3 кг) на самолёт Бофайтер Mk.X. Направляющие штифты на ракетах (белого цвета) сделаны из двух штампков из полосы, стянутых болтами. Направляющий паз на пусковой установке сделан из двух трубок. Ракеты могли запускаться парами (по одной с каждого крыла) или залпом.

Поэтому перечисленные типы самолётов и варианты их вооружения не являются догмой. Данная ракета широко применялась на многих самолётах RAF.

Для запуска ракет применялись ПУ с длинными направляющими, выполненными в виде перевернутой буквы «Т». Ракета имела кронштейны, которые заканчивались захватами в виде лежащей на боку буквы «С». Они обхватывали направляющую и обеспечивали скольжение ракеты по ПУ. На каждой ракете было по четыре таких кронштейна (по два с каждой стороны), что обеспечивало симметричность снаряда и мало влияло на кучность его стрельбы. Под каждым крылом самолёта обычно закреплялось по четыре направляющих. Кроме того, передняя кромка и нижняя поверхность крыла в районе

расположения ПУ имели дополнительную защиту от факела стартующего НУРСа.

В боевых условиях эти ракеты начали применяться с весны 1943 г., а особенно их использование активизировалось во время высадки союзников в Нормандии. В последующих боях на континенте ракеты широко применялись против поездов, мостов, артиллерии и транспорта противника.

Истребитель «Тайфун» очень хорошо себя зарекомендовал при решении штурмовых задач. В зависимости от задания на нём устанавливались ракеты с фугасной или броневой боевой частью. Самолёт мог применять также бомбы и зажигательные баки.



Транспортировка ракеты RP с 60-фунтовой боевой частью к самолёту. На заднем плане истребитель Харрикейн. Бирма, 1945 г.



Подготовка ракет с 27-кг осколочно-фугасной боевой частью для подвески на самолёт Бофайтер. Ещё две ракеты лежат на земле в тени крыла. Колесо закрыто чехлом, чтобы покрывка не растрескалась под лучами жаркого солнца. Дальневосточный театр военных действий. Обратите внимание на одежду вооруженцев – шорты (жарко всё-таки) и массивные резиновые сапоги. Почему обуты именно они – непонятно.



Спитфайер LF.IXЕ или XVIЕ, снаряжённый для выполнения штурмовых задач. Под крылом ракеты с 60-фунтовой (27 кг) БЧ, а под фюзеляжем – 500-фунтовая бомба (225 кг). Один из аэродромов в Голландии. 1945 г.

Что касается борьбы с подводными лодками, то здесь первый успех был также в 1943 г. Наряду с другими самолётами ракетное вооружение получил торпедоносец Фэйри «Суордфиш». Он снабжался четырьмя направляющими под каждое крыло и имел обозначение «Суордфиш Mk II». 23 мая 1943 г. «Суордфиш Mk II», принадлежащий 819-й эскадрилье и управляемый старшим лейтенантом Хорькэмом, взлетел с палубы эскортного авианосца «Арчер». После долгого патрулирования наблюдатель заметил немецкую подводную лодку U-752 в 1280 км к западу от побережья Ирландии. Экипаж атаковал её ракетами, и в результате прямого попадания она затонула. Это было первое потопление подводной лодки с помощью ракетного оружия.



Подвеска ракеты RP (60 фунтов) под крыло истребителя «Тайфун».

В дальнейшем противолодочная тактика была усовершенствована. Торпедоносцы взлетали в сопровождении палубных истребителей «Грумман Уайлдкэт». Истребители своим пулемётным огнём уничтожали расчёты зенитных установок на лодках, после чего «Суордфиши» ракетами старались хотя бы повредить корпус подводной лодки так, чтобы она не могла погрузиться. Если эта цель была достигнута, то потом лодку добивали с помощью ракет, бомб, торпед и пушечного огня.

Получили ракетное вооружение также тяжёлые четырёхмоторные бомбардировщики, например, американский самолёт Консолидейтед В-24 «Либерейтор», который в Англии использовался в качестве базового патрульного самолёта под обозначением «Либерейтор Mk.III (GR.V)».



Пусковые установки истребителя «Тайфун» снаряжаются ракетами RP.



Истребитель «Тайфун» в штурмовом варианте. Кадр постановочный: мотористы ещё занимаются двигателем, а оружейники уже подвешивают ракеты RP с 60-фунтовой (27 кг) БЧ. Фото: LIFE.

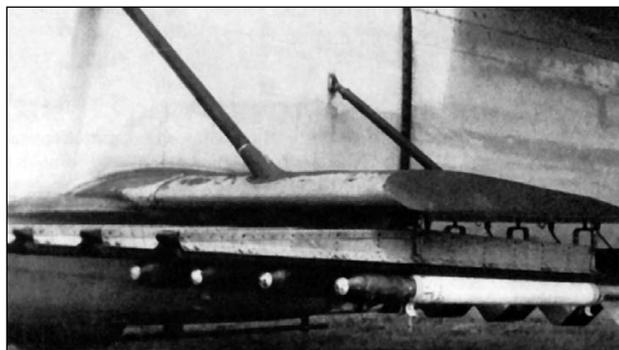


Истребитель «Тайфун» атакует наземную цель с помощью ракет RP.

На нём, впереди бомбового отсека, крепилась специальная рама, закрытая обтекателем и имеющая форму небольшого крыла. В нижней части этой рамы устанавливались четыре пусковые установки для ракет. Сверху рама поддерживалась двумя трубчатыми подкосами. Что интересно, некоторые самолёты несли по две такие рамы (симметрично относительно продольной оси), а некоторые только одну — с левой стороны фюзеляжа. Чем объяснить такую компоновку, я не знаю. Важнейшим элементом противолодочного вооружения этого самолета был бортовой радиолокатор. Его антенна располагалась в носовой части фюзеляжа или под крылом. Данный состав вооружения определял тактику применения самолёта. Основной задачей «Либереитора Mk.III» был поиск и уничтожение вражеских подводных лодок в ночных условиях.

Ночью лодки обычно всплывали для зарядки своих батарей. При работающем дизеле было очень трудно услышать приближающийся самолёт... Его можно было только увидеть, что было также не просто в ночной темноте.

В это время «Либереиторы» вылетали на патрулирование, при котором осматривали водную поверхность с помощью радара. При обнаружении цели самолёт шёл на сближение, и экипаж старался визуально определить её характер и государственную принадлежность. Если командир принимал решение об атаке, то её старались выполнить с помощью оптического прицела (в свете звёзд или луны). Если это было невозможно, то огонь открывали по данным РЛС. Точность стрельбы при этом, конечно же, была весьма невелика. Задачей стрельбы было повредить корпус лодки и не дать ей возможности погрузиться. Если это удавалось, то на подмогу вызывались другие самолеты, которые её добивали.



Дополнительное крыло с пусковыми установками для бронебойных ракет RP с 25-фунтовой (11 кг) головкой, установленное на борту британского патрульного самолёта «Либереитор Mk.III». Это оружие предназначалось для борьбы с подводными лодками.

5-дюймовая авиационная ракета

5-дюймовая авиационная ракета была выполнена в одном калибре и имела длину 1,525 м, стартовый вес 63,4 кг, а вес БЧ — 13,6 кг. Ракета стабилизировалась четырьмя прямоугольными стабилизаторами. Максимальная скорость ракеты составляла 450 м/с. В целом её характеристики были лучше, чем у ракет RP, и она с успехом применялась с борта самолётов «Бофайтер» для борьбы с судами и подводными лодками противника.

Хорошую эффективность применения ракетного вооружения показали «Бофайтеры», действовавшие с баз в Египте и на Мальте, а после высадки союзников на Апеннинском полуострове — с аэродромов в Южной Италии. Так, 28 августа 1944 г. они потопили крупный итальянский теплоход «Джулио Чезаре» (при этом применялись ракеты и торпеды). А 7 сентября 8 ракетных «Бофайтеров» расстреляли ракетами огромный трансатлантический лайнер «Рекс», мобилизованный для военных перевозок, водоизмещением 51 000 т. Из выпущенных 64 НУРС в цель попало 59!!! (Просто поразительная точность стрельбы. Наверное, действительно пароход был огромным, а из-за слабого противодействия ПВО стрельба велась с кратчайших дистанций. — К. К.)

Британская промышленность хорошо освоила производство авиационных неуправляемых ракет. Они имели хорошее качество, были достаточно дешёвы, а объём их производства был таким, что позволял удовлетворить все потребности Королевских военно-воздушных сил. Несмотря на ряд врождённых недостатков, НУРС достаточно широко применялись на всех фронтах, где действовали RAF.



Самый тяжёлый ракетоносец Второй мировой войны — британский Либереитор Mk.III (GR.V)». Он предназначался для борьбы с немецкими подводными лодками и нёс 8 ракет RP с 11-кг головками, калибром 76 мм. Под правым крылом виден обтекатель прожектора, с помощью которого осуществляется поиск подводных лодок на поверхности воды ночью.

4.3. Соединённые Штаты Америки

НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТЫ

Работы над американскими ракетами начались на базе британского опыта. Первые идеи по применению ракет связаны с задачами противолодочной обороны. Дело в том, что патрульные самолёты применяли своё оружие (пушки, пулемёты и бомбы) по вражеским подводным лодкам не всегда с должной эффектив-

ностью. С другой стороны, самолёт мог безопасно пройти над самой целью. В связи с этим возникла идея создания оружия, которое могло бы падать вертикально вниз.

Весной 1942 г. на испытаниях было продемонстрировано, что ракета, запущенная против полёта, может скомпенси-

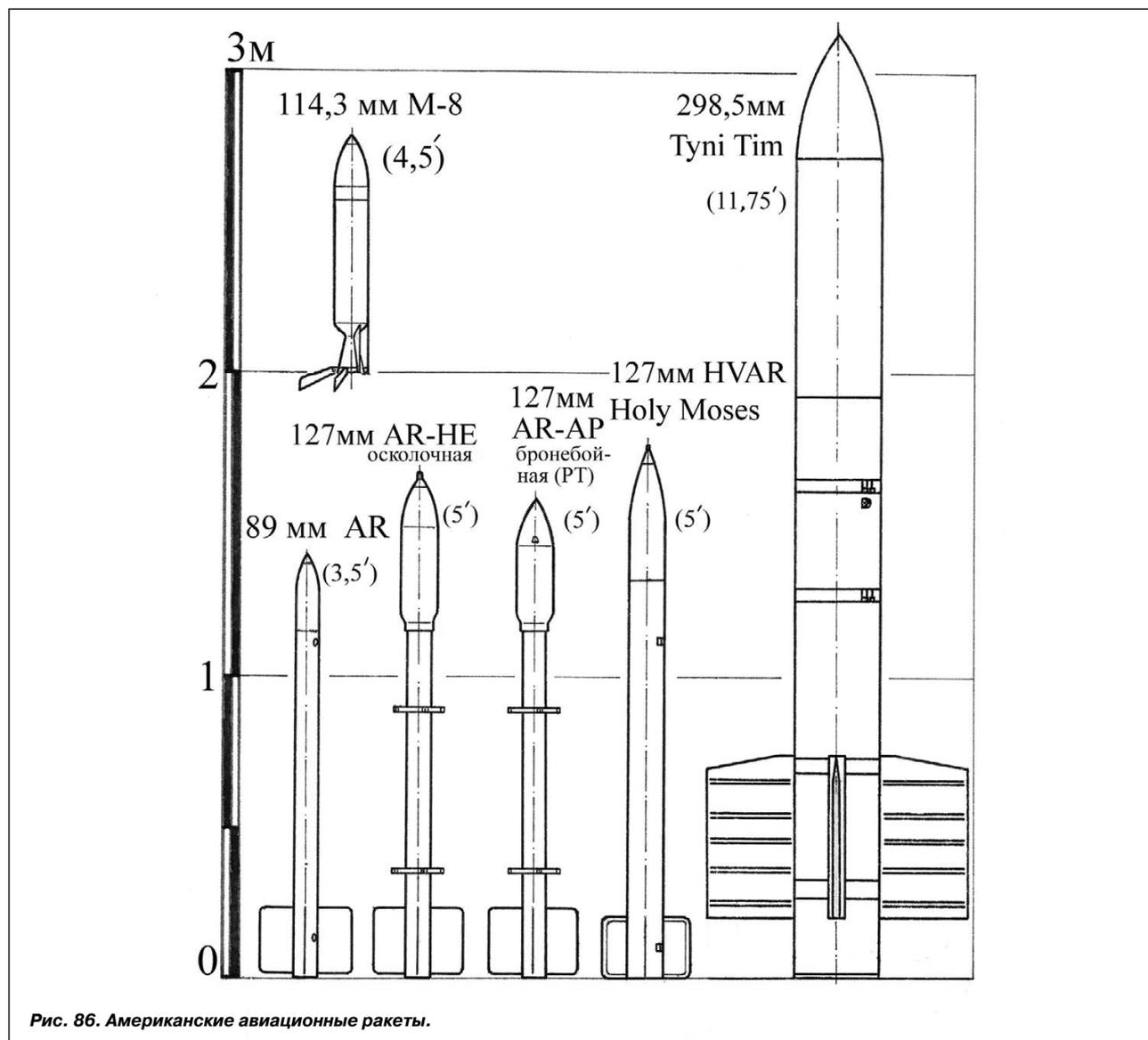


Рис. 86. Американские авиационные ракеты.

ровать скорость самолёта и будет падать вертикально вниз. 3 июля 1942 г. были осуществлены первые пуски ракеты «Маустрап» (она была описана в главе) с борта летающей лодки РВУ-5А «Каталина». Это были первые пуски авиационных ракет в США.

Ретроракета

Ретроракета (ракета, запускаемая назад) была создана путём использования боевой части ракеты «Маустрап», содержащей 16 кг ВВ и набор из трёх двигателей. Каждый двигатель обе-



Ретроракеты для борьбы с подводными лодками под крылом летающей лодки «Каталина». Наземный персонал протирает обшивку фюзеляжа. Почему это делается после подвески оружия – непонятно.

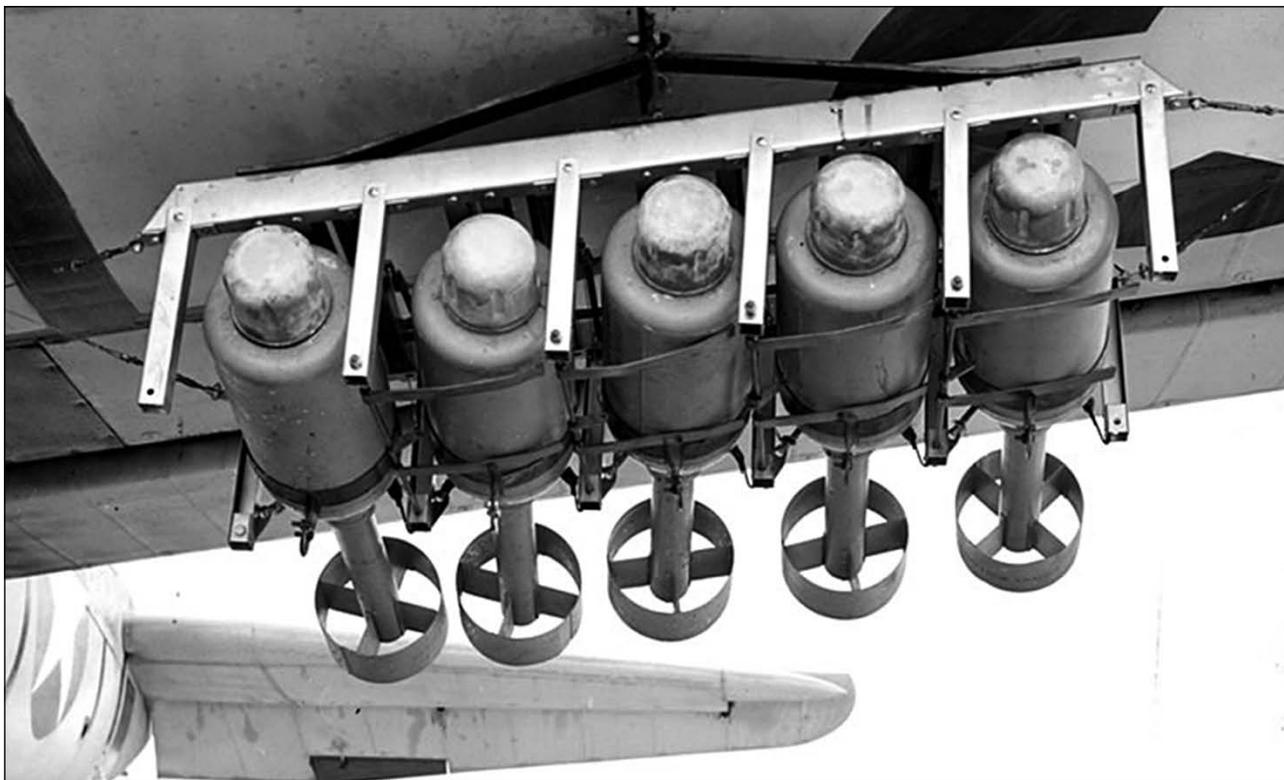
спечивал заданную скорость ракеты и соответствовал определённому типу патрульного самолёта. Самолёт «Каталина» брал под крылья 24 такие ракеты. Они применялись до самого конца войны, и, что интересно, 30 апреля 1945 г. в Бискайском заливе ретроракетой была потоплена последняя немецкая подводная лодка во Второй мировой войне.

Ретроракета с трассером

Представляла собой предыдущий образец, снабжённый трассером.



Ретроракеты под левым крылом «Каталины».



Экспериментальная установка для запуска вперёд ракет Маустрап под крылом самолёта OS2U VANA. Взрыватели закрыты колпачками. 11 декабря 1942 г.

AR — 3,5-дюймовая (88,9-мм) противолодочная ракета

В процессе опытных работ над ракетами, предназначенными для борьбы с подводными лодками, было установлено, что после попадания в воду ракета движется в ней ещё примерно 15 м со скоростью, достаточной для поражения обшивки подводной лодки. Дальнейшие опыты позволили определить наиболее выгодную форму головки для движения под водой. В результате этих работ в 1943 г. была создана 88,9-мм ракета AR. Она имела длину 1,38 м, калибр 88,9 мм и стартовый вес 24,5 кг. Боевая часть представляла собой стальную болванку. Ракетный двигатель содержал одну шашку баллистита весом 3,85 кг и сообщал снаряду скорость 458 м/с. На основе этого двигателя в дальнейшем были созданы ещё две ракеты. В целом эта ракета повторяла британский аналог RP-3 калибром 76 мм.



3,5 дюймовая ракета AR под крылом Эвенжера.

AR-HE — 5-дюймовая (127-мм) осколочная ракета

К двигателю диаметром 82,6 мм от 3,5-дюймовой ракеты AR была приставлена надкалиберная осколочно-фугасная боевая часть весом 22,7 кг и калибром 127 мм. Ракета применялась для поражения морских и наземных целей, особенно при подавлении средств ПВО. На корпус двигателя установили новые кронштейны для подвески РС на пусковой установке. Кронштейны имели симметричную относительно продольной оси ракеты конструкцию, что должно было сохранить кучность стрельбы. Данный НУРС был создан в 1943 г.

AR-AP — 5-дюймовая (127-мм) бронебойная ракета

На прежнем двигателе была установлена 127-мм надкалиберная бронебойная боевая часть. БЧ имела классическую конструкцию — массивный стальной корпус с зарядом ВВ и донным ударным взрывателем. Ракета применялась для ударов по кораблям противника.

HVAR «HALY MOSES» — 5-дюймовая (127-мм) высокоскоростная авиационная ракета

В декабре 1943 г. американским специалистам удалось изготовить пороховую шашку диаметром 107 мм и весом 11 кг. Это давало возможность проектировать ракеты калибром 127 мм с одним диаметром двигателя и боевой части. В результате была создана весьма удачная ракета HVAR (High Velocity Aircraft Rocket — высокоскоростная авиационная ракета), которая после испытаний в июне 1944 г. получила название «Холи Мозес». Двигатель имел крестообразную шашку диаметром 107 мм. Такое сечение шашки обеспечивало постоянную площадь горения в процессе работы двигателя, а следовательно, и постоянную тягу. В хвостовой части двигателя расположен сопловой блок, который представлял собой стальную плиту, по периметру которой были выточены шесть сопел. В центральной части соплового блока было выполнено ещё одно сопло, закрытое стальной мембраной, которую фиксирует специальная профилированная втулка. В случае скачка давления мембрана разрывалась и выпускала лишние газы через центральное сопло. Это предотвращало взрыв двигателя и повышало безопасность эксплуатации оружия.

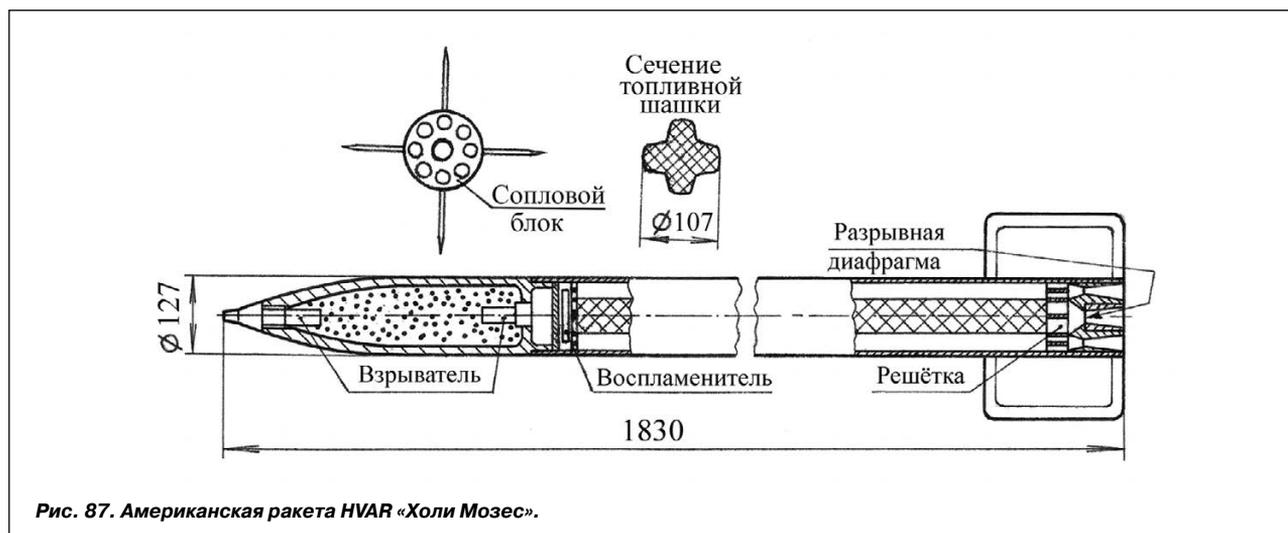


Рис. 87. Американская ракета HVAR «Холи Мозес».



«Корсар F4U-1D», вооружённый ракетами HVAR Holy Moses, кал. 127 мм. Пусковая установка с нулевыми направляющими, выполненная из двух стоек. Ракеты покрашены в серый цвет. 1944 г.



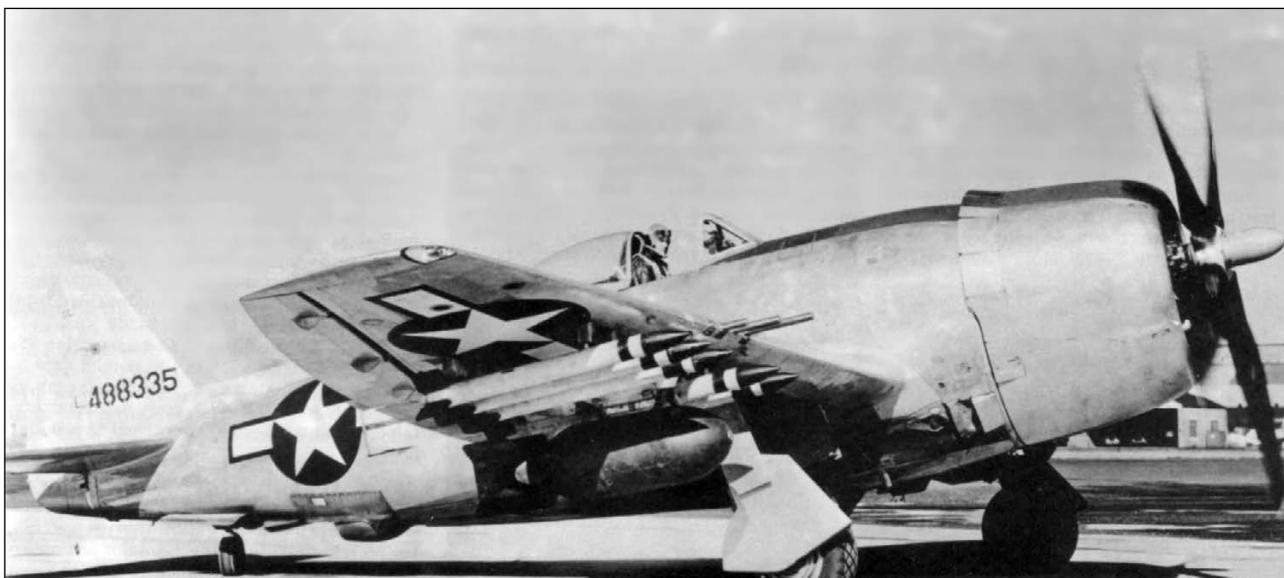
Штурмовой вариант «Корсара AU-1», вооружённый четырьмя ракетами Холи Мозес и тремя бомбами кал. 113 кг. Пусковые установки выполнены в виде пилотов. Калифорния, 1957 г.



Одна из последних версий «Тандерболта P-47D», вооружённая ракетами «Холи Мозес». Ракета имеет серый корпус, чёрные стабилизаторы и чёрную с серой полосой боевую часть. Пусковая установки сделана в виде довольно высокого пилота, причём передний штифт ракеты расположен примерно на середине его длины. Так что ракета висит на ПУ в виде консоли. 9-я Воздушная армия в Европе, 1945 г.



Авианосец «Банкер Хилл», 19 февраля 1945 г. «Корсар» взлетает для атаки на Иво Дзиму. Ракеты HVAR имеют серый корпус и чёрную боевую часть. Обратите внимание на несимметричную подвеску дополнительного бака.



Ракеты HVAR на стандартных пусковых установках с «нулевыми направляющими», выполненными в виде отдельных стоек. Самолёт P-47N-5-RE подготовлен к испытательному полёту с полной загрузкой.

Боевая часть осколочно-фугасного действия снабжалась двумя ударными взрывателями. Устойчивость ракете придавали четыре прямоугольных, выполненных из жести сборных стабилизатора. Длина ракеты — 1,83 м, калибр — 127 мм, стартовый вес — 63,4 кг, вес БЧ — 38 кг, максимальная скорость — 420 м/с. Это была самая распространённая ракета класса «воздух — земля» в американской авиации. Она состояла на вооружении до 1955 г.

М-8 (М-8А1 ... М-8А7, М-12, М-16) — 4,5-дюймовая (114,3-мм) авиационная ракета

Ракета М-8 начала проектироваться весной 1941 г. и имела во многом примечательную конструкцию. Стартовый вес ракеты составлял 17,2 кг, вес заряда ВВ — 1,95...2,31 кг, максимальная скорость — 260 м/с, а дальность полёта — 3650 м.

Из рисунка видно, что боевая часть имела хвостовой пенал, наполненный взрывчаткой, диаметром 40 мм и длиной 380 мм. Этот пенал был продвинут в камеру сгорания двигателя. Он разрывал корпус двигателя на множество «продуктивных» осколков, что повышало эффективность БЧ. Последующая эксплуатация подтвердила правильность такого решения. Обращает на себя внимание также большое снаряжение детонатора взрывателя — до 400 г — при общем весе заряда ВВ до 2,31 кг.

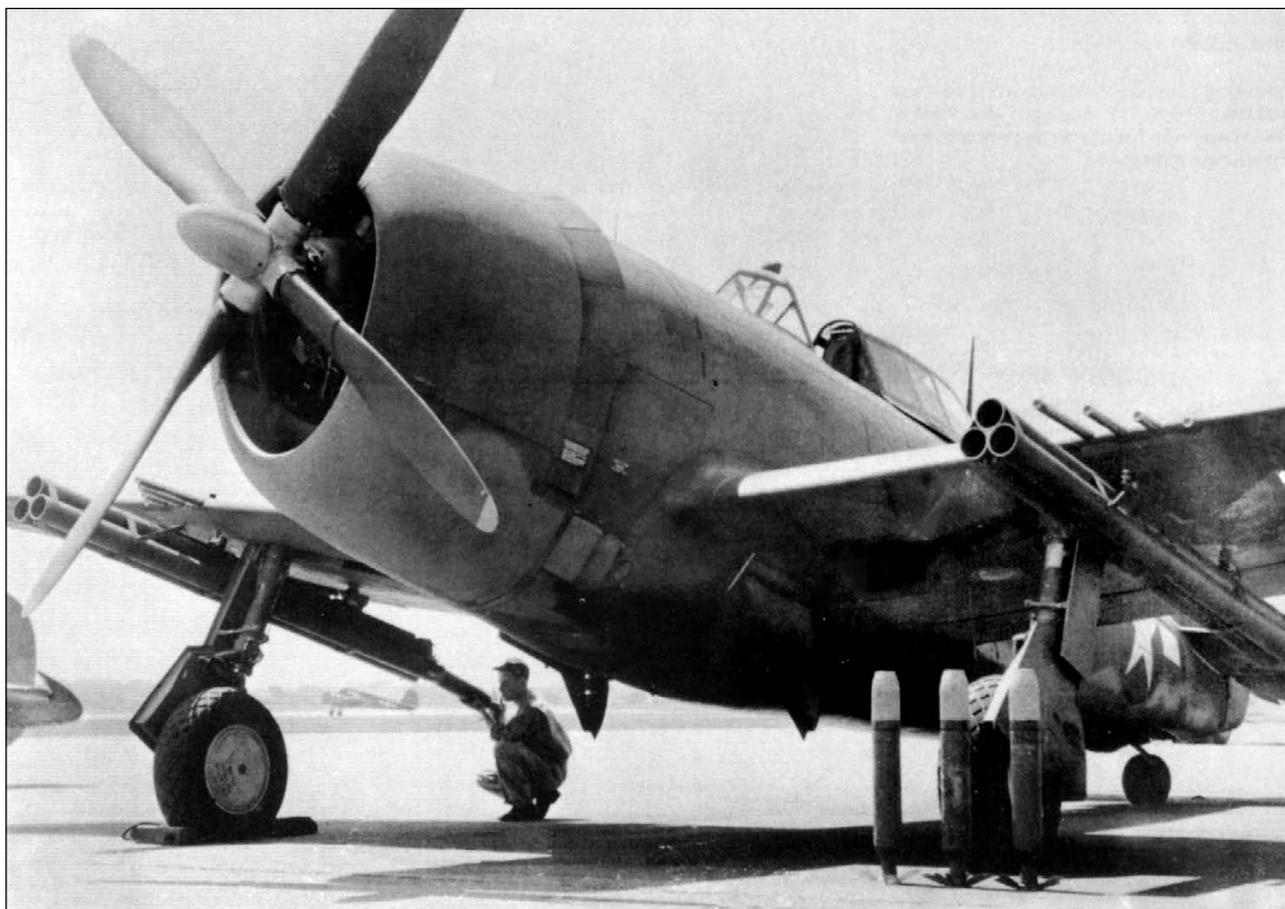
Необычной была также конструкция двигателя. Она определялась применяемым нитроцеллюлозным порохом, который

имел плохие характеристики по начальной температуре заряда. Корпус двигателя имел в носовой части специальный надрез, по которому происходил разрыв РДТТ в случае нерасчётного броска давления. При этом БЧ и корпус двигателя разлетались в осевом направлении без образования осколков, которые могли бы повредить самолёт-носитель.

Топливные шашки были трубчатыми диаметром 18 мм и длиной 130–140 мм. Снаряжение из 30 таких шашек нанизывалось на специальный проволочный каркас, который крепился между стальными передней и задней решётками. Главный воспламенитель располагался между шашками, а дополнительный, с электрозапалом, — в сопле.

Применяемый порох имел плохие характеристики при экстремальных температурах. Ракету можно было использовать в интервале наружных температур от –6 до +33 °С. В вариантах М-8А1 (А2, А3) толщина стенки камеры сгорания была увеличена и интервал температур расширен от –23 до +40 °С. В случае использования ракеты в интервале от +10 до +55 °С её нужно было разобрать и из камеры сгорания извлечь три специально окрашенные шашки. Это решение было неудобным и часто критиковалось специалистами.

Большой путь прошла система стабилизации ракеты. Первоначально она имела неподвижные стабилизаторы, но для удобства размещения на самолётных ПУ окончательный выбор был сделан в пользу складывающихся стабилизаторов. Это привело к росту рассеивания. Потребовалась большая работа, чтобы



Трубчатые пусковые установки для ракет М-8 на самолёте «Тандерболт Р-47D». На переднем плане ракеты М-8 с раскрытыми стабилизаторами и без взрывателей. На заднем плане оружейник вставляет ракету в направляющую.

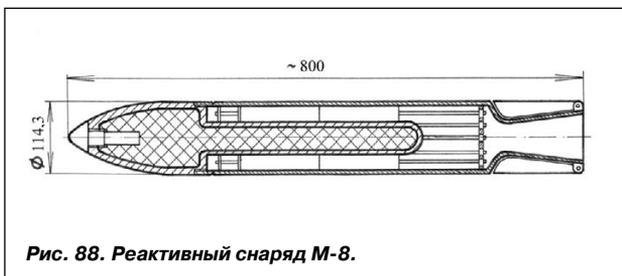


Рис. 88. Реактивный снаряд М-8.

добиться приемлемых результатов по точности стрельбы. Одним из результатов этой работы явилось применение длинных трубчатых направляющих. Одна пусковая установка состояла из связки трёх направляющих труб. Первые пуски ракеты М-8 были осуществлены 29 мая 1941 г., а первое боевое применение — в феврале 1944 г.

Первоначально носителем М-8 был истребитель Кертисс Р-40 «Томагавк», но затем этой ракетой вооружались самолёты «Лайтнинг», «Тандерболт», «А-20» и «Мустанг».

Впервые ракета М-8 была применена в феврале 1944 г. во время боёв в Бирме, а позже — при высадке в Европе. Результаты были хорошими. О масштабах применения говорит тот факт, что американская 12-я Воздушная армия, имевшая на вооружении тяжёлые истребители Р-47 «Тандерболт», во время

боёв в Италии расходовала до 1000 ракет М-8 ежедневно. Так как каждый самолёт брал по шесть ракет, то количество самолёто-вылетов составляло 166 в день. Широко использовалась ракета М-8 и на Дальнем Востоке. Кроме авиации, её применяли также армия и флот во время высадки десантов и боёв на сухопутных фронтах.

М-8 SUPER — 4,5-дюймовая авиационная ракета

По заданию авиации проводилась модернизация ракеты М-8. При этом предполагалось улучшить все её характеристики. Главное отличие от прототипа заключалось в применении нового пороха на нелетучем растворителе, который имел характеристики, менее зависимые от начальной температуры. Ракета М-8 Супер была почти в три раза тяжелее, чем М-8.

Стартовый вес М-8 Супер составлял 46,6 кг, вес БЧ — 18 кг, длина — 1,8 м, калибр — 114,3 мм. Ракета могла снабжаться двумя типами боевых частей: осколочной, с зарядом ВВ весом 3,8 кг, и полубронебойной. Изменилась также и аэродинамическая схема — были применены неподвижные стабилизаторы. Все эти конструкторские решения позволили увеличить дальность стрельбы, улучшить кучность и усилить воздействие на цель по сравнению с прототипом. Опытно-конструкторские работы были закончены в декабре 1944 г., но до конца войны производство освоено не было, поэтому «Супер 4,5-дюймовая ракета» в боях не применялась.



Реактивный снаряд М-8 с фиксированным хвостовым оперением.

TINY TIM — 11,75-дюймовая (298,5-мм) авиационная ракета

Впервые требования к ракете с большой разрушительной силой были выдвинуты 24 февраля 1944 г., однако конструкторский коллектив в Пассадене работал очень быстро и вскоре создал и провёл огневые стендовые испытания своей ракеты «Тайни Тим» калибром 298,5 мм.

При разработке ракеты «Тайни Тим» был использован опыт, накопленный при создании ракеты «Холи Мозес». В частности, были применены четыре удлиненные крестообразные топливные шашки весом по 16,5 кг. Общий вес топлива — 66 кг. Аналогичную конструкцию имел также сопловой блок, только число периферийных сопел было увеличено до 24. В центре также было сделано предохранительное сопло, закрытое стальной мембраной. Двигатель развивал тягу 13 500 кгс (по другим данным — 12 000 кгс) в течение 1 секунды. Стабилизация ракеты осуществлялась четырьмя стабилизаторами, которые имели сборную конструкцию и сваривались из алюминиевых штамповок. Крепление стабилизаторов к корпусу ракеты осуществлялось с помощью двух хомутов.

Заново была разработана боевая часть. Она представляла собой стальную отливку, снаряжённую 66 кг взрывчатки. В донной части БЧ располагался взрыватель. Общий вес боеголовки составил 267 кг. После пуска ракета могла пробивать железобетонные перекрытия толщиной до 1 м.

Ракета имела стартовый вес 581,7 кг, длину — 3,126 м, диаметр — 298,5 мм. Из-за большого веса она предназначалась для



Испытательный пуск ракеты «Тайни Тим» с истребителя Хэлкэт. Одна такая ракета подвешивалась под фюзеляж. Можно оценить расстояние, на котором запускался двигатель ракеты. Под крыльями самолёта видны пусковые установки для других, более лёгких ракет.

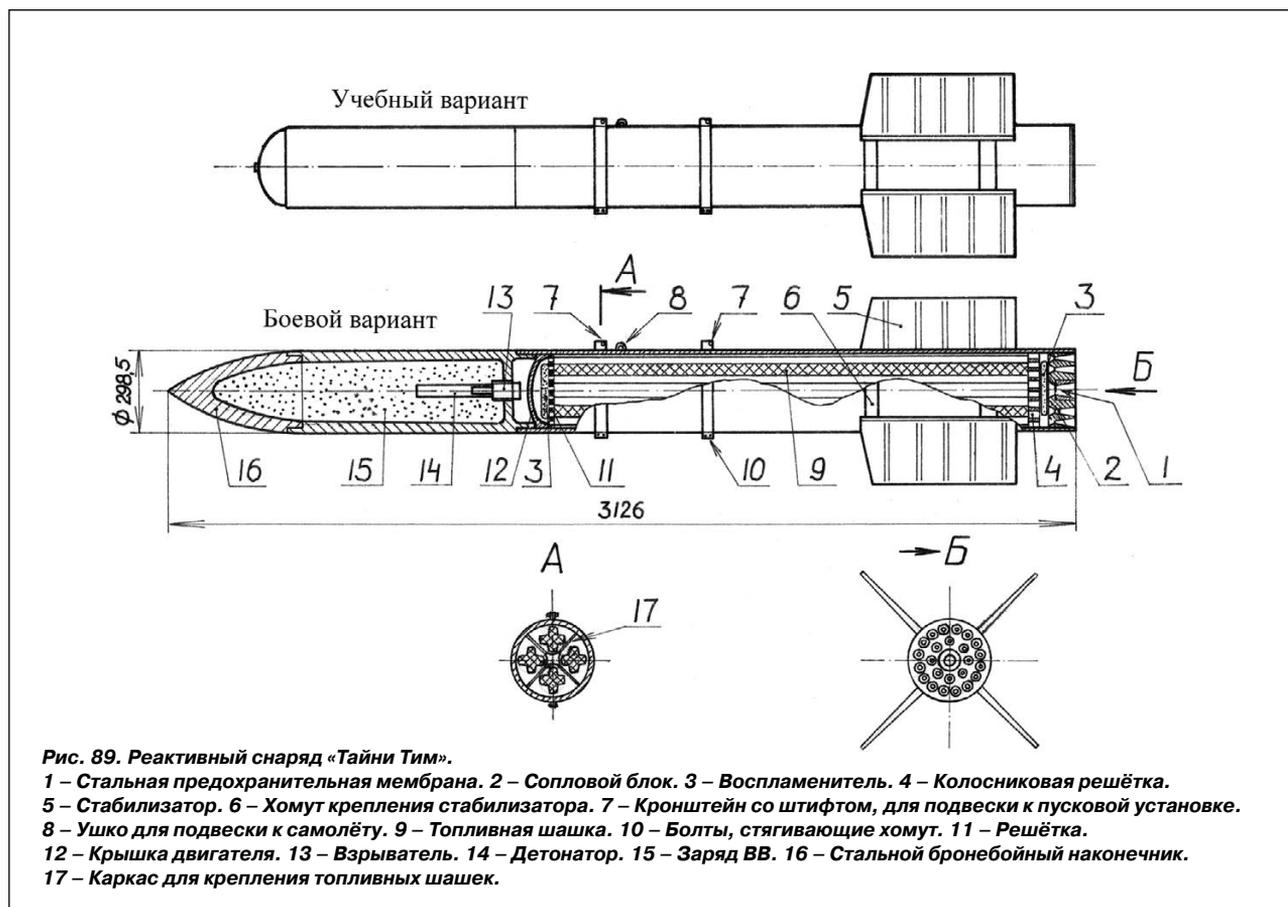


Рис. 89. Реактивный снаряд «Тайни Тим».

- 1 – Стальная предохранительная мембрана. 2 – Сопловой блок. 3 – Воспламенитель. 4 – Колосниковая решётка.
- 5 – Стабилизатор. 6 – Хомут крепления стабилизатора. 7 – Кронштейн со штифтом, для подвески к пусковой установке.
- 8 – Ушко для подвески к самолёту. 9 – Топливная шашка. 10 – Болты, стягивающие хомут. 11 – Решётка.
- 12 – Крышка двигателя. 13 – Взрыватель. 14 – Детонатор. 15 – Заряд ВВ. 16 – Стальной бронебойный наконечник.
- 17 – Каркас для крепления топливных шашек.



Подвеска ракеты «Тайни Тим» на самолёт «В-25 Митчел», версии РВJ-1D.



Ракета «Тайни Тим», пока без оперения. Хорошо видны хомуты с ушками для подвески к пусковой установке. Ракета лежит на модифицированной бомбовой тележке Mk I, Mod. I. На заднем плане видны самолёты Митчел, в версии РВJ-1 из эскадрильи VMВ-612, вооружённой этими ракетами. В носу самолётов установлены радары AN/APS-3. Американская база на о. Иво Дзима. 2 августа 1945 г.

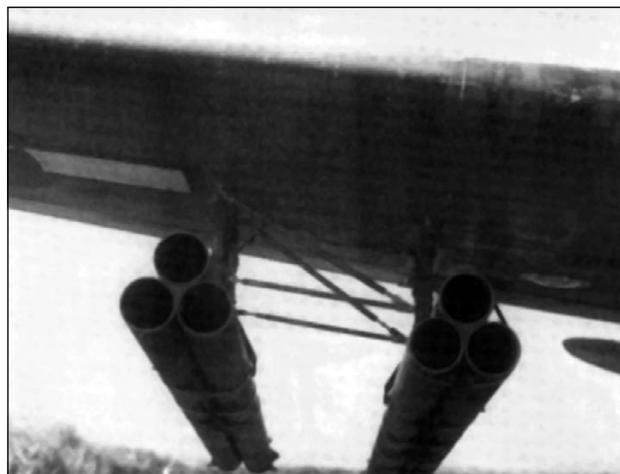
вооружения прежде всего бомбардировщиков (например, А-26 «Инвэйдер» или В-25 (РВJ-1) «Митчел»), но не исключалась также её установка на истребителях (например, «Хэлкэт» и «Биркэт»). Для ракеты не разрабатывалась пусковая установка — она подвешивалась к стандартным бомбодержателям соответствующей грузоподъёмности. После сброса разматывался вытяжной шнур, закреплённый на самолёте, который на безопасном расстоянии от носителя запускал двигатель. Конечно, такой способ запуска снижал точность стрельбы. В августе 1944 г. во время испытаний произошла катастрофа. После сброса ракеты и запуска её дви-

гателя факел пламени повредил рулевые поверхности самолёта, вследствие чего он перешёл в пикирование и разбился. Испытатель, лейтенант Армитидж, погиб. После этой катастрофы длина шнура была увеличена, а заряд воспламенителя — уменьшен. После проведённых доработок подобные катастрофы больше не повторялись.

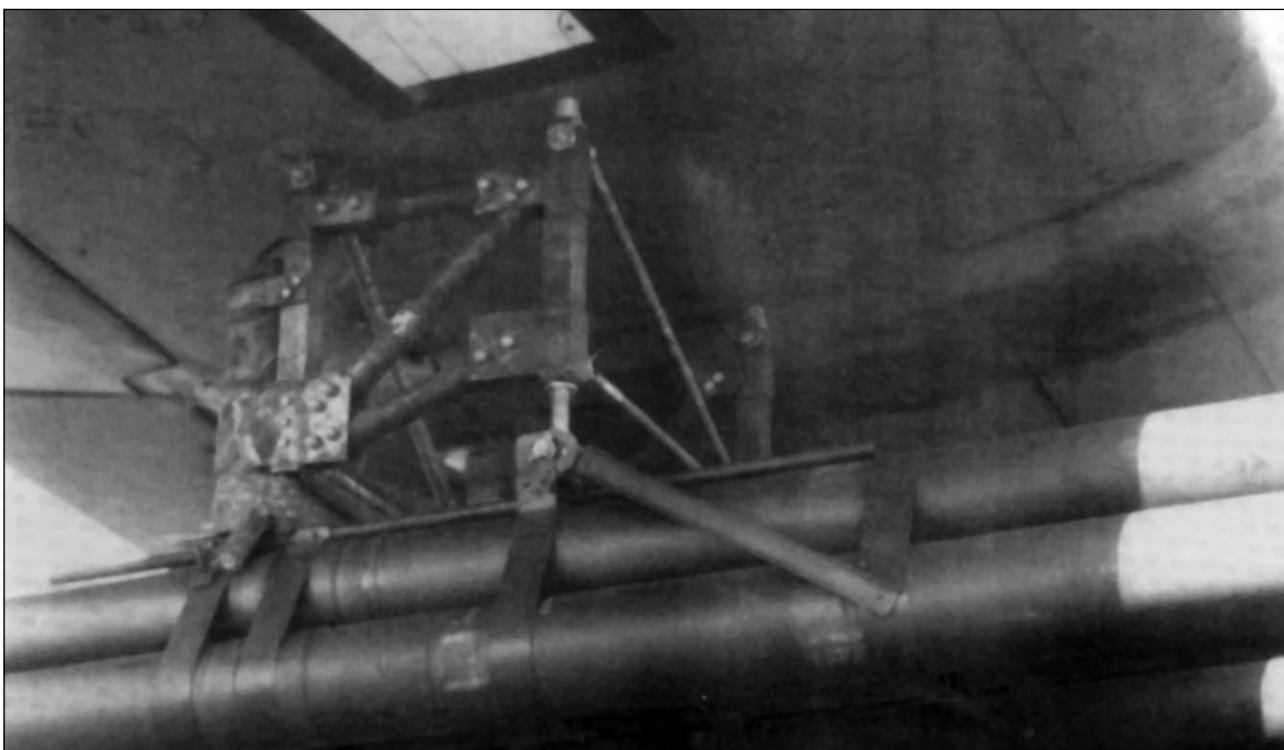
Известно, что небольшое количество ракет «Тайни Тим» было применено в заключительных боях за остров Окинава. Оценить их эффективность не удалось, так как там применялось множество огневых средств, и выделить на их фоне вклад, внесённый



Пусковая установка для трёх ракет М-8, кал. 4.5 дюйма, на истребителе Р-47. Видны пулемёты «Браунинг», кал. 12,7 мм.



Другой ракурс пусковых установок для ракет М-8, размещённых под крылом самолёта А-20.



Две строенные пусковые установки для ракет М-8 под крылом бомбардировщика А-20. Такие установки использовались на Тихом океане.



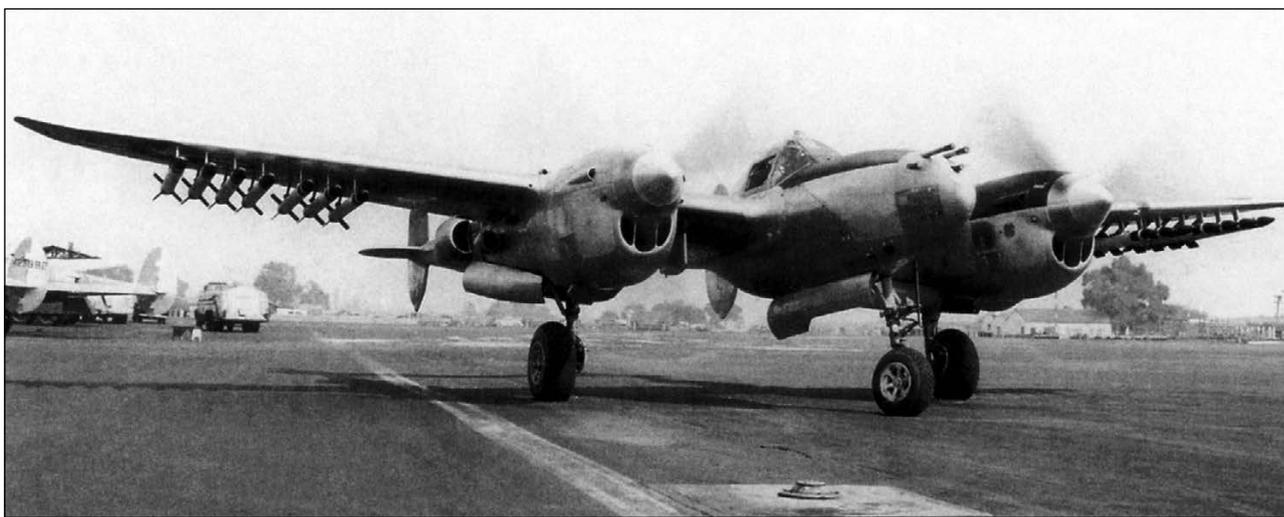
«P-51 Мустанг», со строенными пусковыми трубами для ракет М-8. Август 1944 г.



Истребитель «Лайтнинг», с пусковыми установками типа «Рождественская ёлка» для ракет HVAR, кал. 127 мм.



Ракеты HVAR, кал. 127 мм, на пусковых установках с нулевыми направляющими. Истребитель «P-51D Мустанг».



«Лайтнинг P-38L-1-LO» с семью пусковыми установками с нулевыми направляющими типа Mk 5 для ракет HVAR.

«Тайни Тим», оказалось невозможным. Позже данная ракета широко применялась во время войны в Корее. В заключение следует сказать, что это был самый крупный НУРС, созданный во время Второй мировой войны.

В заключение данного раздела следует сказать несколько слов о пусковых установках для НУРС. Первоначально применялись трубчатые пусковые установки. Они изготавливались из толстостенной стальной трубы длиной около 1,8 м и имели значительный габарит и вес. По одной такой трубе крепилось под каждым крылом истребителя «Томагавк». Позже для увеличения мощности залпа стали применять строенные трубчатые пусковые установки. Для улучшения кучности стрельбы длину труб увеличили примерно до 3 м, а для облегчения в качестве материала применили пластмассу. Несмотря на принятые меры, вес ПУ оставался большим, и, кроме того, они имели значитель-

ное аэродинамическое сопротивление. Это заметно снижало лётные данные самолётов.

Это обстоятельство привело к появлению так называемых «нулевых направляющих». Два вида таких пусковых установок показано на фото. Из фото видно, что пилоны имеют очень короткие направляющие для штифтов ракеты. Весь расчёт строился на том, что перед пуском носитель уже имеет определённую скорость, а значит, и оперённые ракеты имеют некоторый запас устойчивости. Из-за малых размеров такие пусковые установки снижали максимальную скорость самолёта всего на 11–16 км/ч. Весной 1944 г. нулевые направляющие Mk.5 и Mk.9 были приняты на вооружение. Интересную конструкцию имеет пусковая установка типа «Рождественская ёлка» для истребителя Р-38 «Лайтнинг». Применение такой ПУ объясняется, по-видимому, стремлением уменьшить интерференцию между ракетами и крылом.

УПРАВЛЯЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТЫ

Поисковые работы над системами дистанционного управления различными объектами американцы начали довольно давно — еще в 1940–1941 гг. Разрабатывалось также множество схем различных неконтактных взрывателей. Эти работы резко усилились, когда стало известно, что Германия разрабатывает управляемое оружие и добилась на этом пути ощутимых успехов. Военно-промышленный комплекс США прибавил оборотов, и на свет появилось много образцов управляемого оружия, часть которого была использована в войне. В первую очередь работы велись над созданием управляемых авиабомб, а уже на их базе создавались управляемые ракеты.

Программа по созданию таких ракет начала осуществляться во время войны и называлась «Gorgon». Целью этой программы было создание управляемых ракет для поражения надводных и наземных целей. Для решения этой задачи проводились обширные опытно-конструкторские работы по созданию и отработке систем управления и силовых установок будущих ракет. В результате этих работ в конце войны и в первое десятилетие после неё появились несколько типов крылатых ракет семейства «Gorgon».

GARGOYLE KSD-1 (RTV-2)

Ракета «Гаргойл КSD-1» предназначалась для поражения надводных целей. Как видно из рисунка, ракета представляла собой низкоплан с трапецевидным крылом и V-образным хвостовым оперением. Обтекаемый фюзеляж треугольного сечения со скруглёнными углами и сторонами имел довольно малое удлинение.

Ракета могла снаряжаться двумя видами боевых частей: броневой боевой частью классического типа имела вес порядка 450 кг и представляла собой массивный стальной корпус, содержащий 45,5 кг взрывчатки. С такой БЧ ракета могла применяться против бронированных кораблей. Осколочно-фугасная боевая часть содержала порядка 90 кг ВВ при неизменном общем весе.

Система управления ракетой была радиокомандной при визуальном наблюдении за ракетой и целью. Для облегчения наблюдения за ракетой в её хвостовой части, над двигателем, устанавливался трассер. На некоторых образцах отработывалось инфракрасное самонаведение на конечном участке траектории. Силовая установка представляла собой однокамерный ЖРД с самовоспламеняющимися компонентами топлива (анилин в качестве горючего и азотная кислота в качестве окислителя). Подача компонентов была вытеснительной с помощью сжатого воздуха. Тяга двигателя составляла 1,57 кН (160 кгс) в течение 120 секунд. После окончания работы ЖРД скорость ракеты доходила до 1080 км/ч, что создавало хорошие условия для воздействия броневой боевой части на цель. Дальность полёта при этом составляла 8 км.

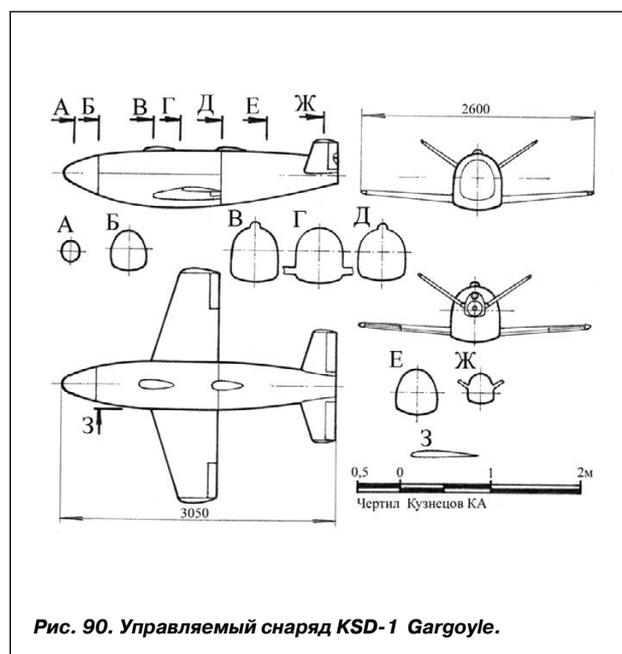
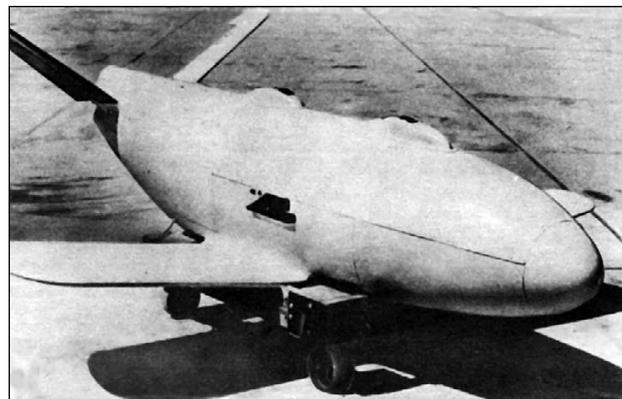


Рис. 90. Управляемый снаряд KSD-1 Gargoyle.



Управляемый снаряд «Гаргойл». Узлы подвески закрыты обтекателями. Рули на оперении отклонены в сторону правого крена.

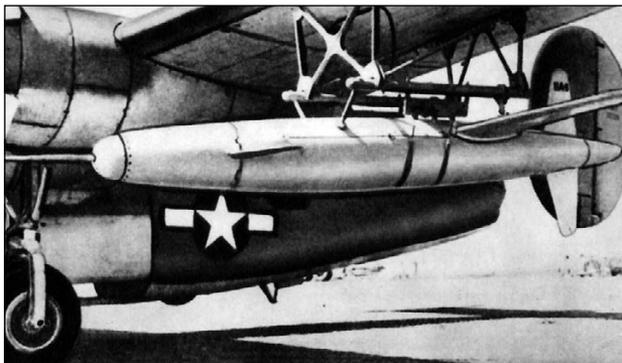
Некоторые образцы данной ракеты с броневой БЧ применялись во Второй мировой войне. Другие подробности по этому вопросу мне не известны.

GORGON KA2-N-1

Ракета «Горгон KA2-N-1» предназначалась для поражения наземных целей и имела броневую боевую часть. Она была развитием предыдущего образца, но имела на 30% большие размеры и усовершенствованную систему управления. На борт ракеты устанавливалась телекамера с телепередатчиком, которые транслировали изображение цели на борт самолёта-носителя. Там оператор, наблюдая за экраном, вырабатывал команды управления, которые по радиоканалу передавались на ракету, т.е. применялась радиокомандная система управления с телевизионным наблюдением цели.

Силовая установка была аналогична предыдущему образцу. Данная ракета была создана в 1946 г., в боевых действиях не применялась и в связи с окончанием войны на вооружение не принималась.

Программа «Горгон» развивалась ещё более 10 лет после войны. За это время было создано несколько образцов управляемых ракет, самые известные из них — «Горгон KUM-1» для уничтожения подводных лодок, «Горгон V» (ASM-N-5), выполненная по



Управляемый снаряд Gorgon KA2-N-1.

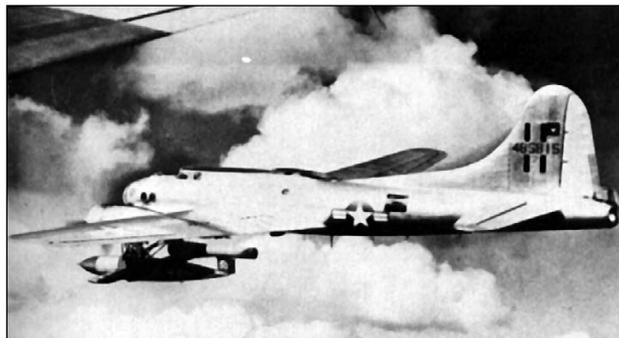
аэродинамической схеме «утка», и KDN-1, имевшая в качестве силовой установки турбореактивный двигатель.

Вообще же эта программа носила в основном исследовательский характер, и снаряды, созданные в её рамках, практически не состояли на вооружении.

JB-2 Thunderbug («Гремящий клоп» — копия немецкого самолёта-снаряда Фау-1)

В первой части нашего обзора было рассказано, как американцы скопировали немецкий самолёт-снаряд Фау-1. Созданная реплика получила название JB-2. Это оружие предполагалось применять не только с наземных пусковых установок, но и с борта самолёта. Для испытаний в качестве самолёта-носителя был выбран бомбардировщик B-17G, который брал по одному самолёту-снаряду под каждое крыло. Основным отличием JB-2 от немецкого прототипа было использование в качестве основного конструкционного материала алюминиевых сплавов (напомню — немцы использовали менее дефицитные материалы — сталь и дерево). До конца войны фирма «Рипаблик» успела изготовить по заказу ВВС 1200 самолётов-снарядов, но принять участие в боевых действиях они не успели. После войны все JB-2 были переданы флоту США.

Система управления JB-2 была аналогична системе управления Фау-1, если не считать доработанного блока выполнения



B-17G-110-VE, номер 485815 в полёте со снарядами JB-2. На киле ракеты написана цифра 50.



Подвеска JB-2 под крылом B-17G. Снаряд имеет американские опознавательные знаки под двигателем и карикатуру P.G. на носу. База Вендовер Файлд.



B-17G с парой реактивных снарядов JB-2 Thunderbug под крыльями.

программного разворота и более качественного выполнения всех входящих в систему элементов. (Позволю себе напомнить, что американцы довели среднеквадратичное отклонение снаряда до 100 м на дальности 170 км.) Так что всё, что будет сказано о системе управления JB-2, относится также к Фау-1 и, с некоторыми оговорками, к советскому 10X.

Система управления снарядом JB-2 была выполнена пневматической: привод гироскопов, рулевых машинок и выработка сигналов управления осуществляются с помощью сжатого воздуха.

Чувствительными элементами системы управления являются: барометрический датчик высоты, компас, используемый для коррекции курса, счётчик пройденного пути (азролаг) для отработки заданной дальности, а самое главное — три гироскопа, с помощью которых осуществляется стабилизация снаряда в полёте.

Датчики рассогласования гироскопов — пневматические, выполненные в виде сопловых аппаратов, поэтому информация управления представляет собой изменения давления воздуха. Рули отклоняются с помощью пневмодвигателей.

Единственным электрическим, а не пневматическим сигналом является сигнал, с помощью которого электромагнит арретирует гироскоп.

Снаряд управляется только двумя управляющими плоскостями. Управление по тангажу осуществляется рулём высоты, управление по курсу и крену — рулём направления.

Сердцевину системы управления составляют три гироскопа, с которых снимаются сигналы рассогласования: один позиционный и два скоростных. При этом позиционный гироскоп выдаёт абсолютную величину отклонения снаряда от заданного положения, а скоростной гироскоп — сигнал, пропорциональный скорости изменения этого отклонения.

Сигналы рассогласования управляемого снаряда по тангажу и курсу выдаются трёхступенным гироскопом и воспринимаются с помощью блока воздушных датчиков. Каждый сигнал, представляющий собой определённое давление, посылается в пневмореле, которое действует аналогично комбинации усилителя и управляющего устройства. На вход реле поступают от блока воздушных датчиков небольшие изменения давления воздуха. На выходе пневмореле создаёт давление, достаточно высокое для того, чтобы воздействовать на поршень пневматической рулевой машинки. Два скоростных гироскопа также выдают пневматические сигналы, которые соединяются с сигналом позиционного гироскопа из соответствующего канала. Создание скоростных сигналов и добавление их в правильном соотношении к сигналам позиционного гироскопа можно считать операцией вычисления в системе.

Различие между действительным и желаемым положением снаряда по отношению к оси ротора позиционного гироскопа вызывает требуемое отклонение рулей высоты или поворота. Это отклонение руля вызывает отклонение снаряда, которое

в свою очередь влияет на взаимное положение гироскопа и снаряда.

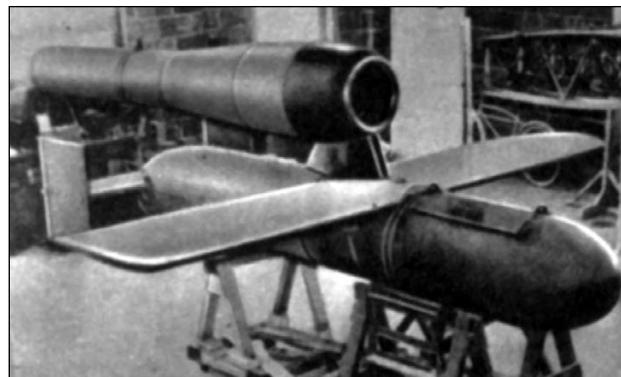
Сигналом обратной связи фактически является механическая сила, создаваемая пружиной. Как диафрагма, так и пружина создает силу, действующую на клапан сервомеханизма. Движение поршня к одной из двух сторон обычно вызывает обратное воздействие на клапаны воздушного реле. Это воздействие имеет тенденцию возратить поршень в нормальное или среднее положение, в котором рули хорошо обтекаются потоком.

Корректирующий сигнал к силовому поршню должен зависеть от мгновенного положения рулей. Это положение указывается сигналом обратной связи. В данном случае операция вычисления представляется как информация о силе пружины, которая объединяется в правильном соотношении с информацией давления воздуха в воздушном реле.

Данная логика построения системы управления впоследствии широко использовалась на многих образцах оружия, имеющих схему программного наведения.

JB-4 — управляемая ракета малой дальности

Во время работ над управляемой бомбой «Глоумб», возник проект улучшения её характеристик путём установки на ней силовой установки. Используя опыт работы над копией немецкого Фау-1, решили применить пульсирующий двигатель как самый простой и безопасный в эксплуатации (по сравнению с ЖРД). Новый снаряд получил обозначение JB-4. Было построено несколько экспериментальных образцов, но конструкцию доводить не стали, и работы вскоре были прекращены.



Управляемый снаряд малой дальности JB-4, представлял собой модификацию управляемой бомбы «Глоумб GB-4», на которую установили пульсирующий реактивный двигатель.

4.4. Германия

НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

Первые работы по созданию авиационных ракет проводились в Германии ещё в 1937 г. Этим занималась весьма разносторонняя фирма «Рейнметалл-Борзиг». Работы проводились медленно, и только к 1941 г. рассеивание удалось снизить до 1/40 от дальности полёта. Конечно, такой результат был неудовлетворительным, тем более что основной упор делался на создание ракет для воздушного боя (об этом будет рассказано в следующей главе).

Разработкой ракет для поражения наземных целей немцы занялись поздно, первые пригодные к использованию образцы появились только в 1944 г. При этом широко использовался опыт, накопленный при создании армейских ракет, а также ракет класса «воздух — воздух». Общий вид немецких авиационных штурмовых ракет показан на рис. 91.

WGr 28/32 — турбореактивные снаряды

Для выполнения штурмовых задач была попытка использовать армейские ракеты: фугасную, калибром 280 мм (28 Wk Spreng), и зажигательную, калибром 320 мм (Wk Flam). Для их использования с самолёта была создана спаренная пусковая установка. Разработка свелась к тому, что две направляющих с армейской пусковой установки приспособили к подвеске под крыло самолёта. Испытания данной системы проводились на самолёте Fw 190F-8, который брал по одной спаренной ПУ под каждое крыло. Испытания показали неудовлетворительные результаты из-за плохих баллистических характеристик ракет. На вооружение система принята не была и в боях не применялась.

Наибольшее развитие в Германии получили противотанковые ракеты. Первые шаги в этом направлении были сделаны путём

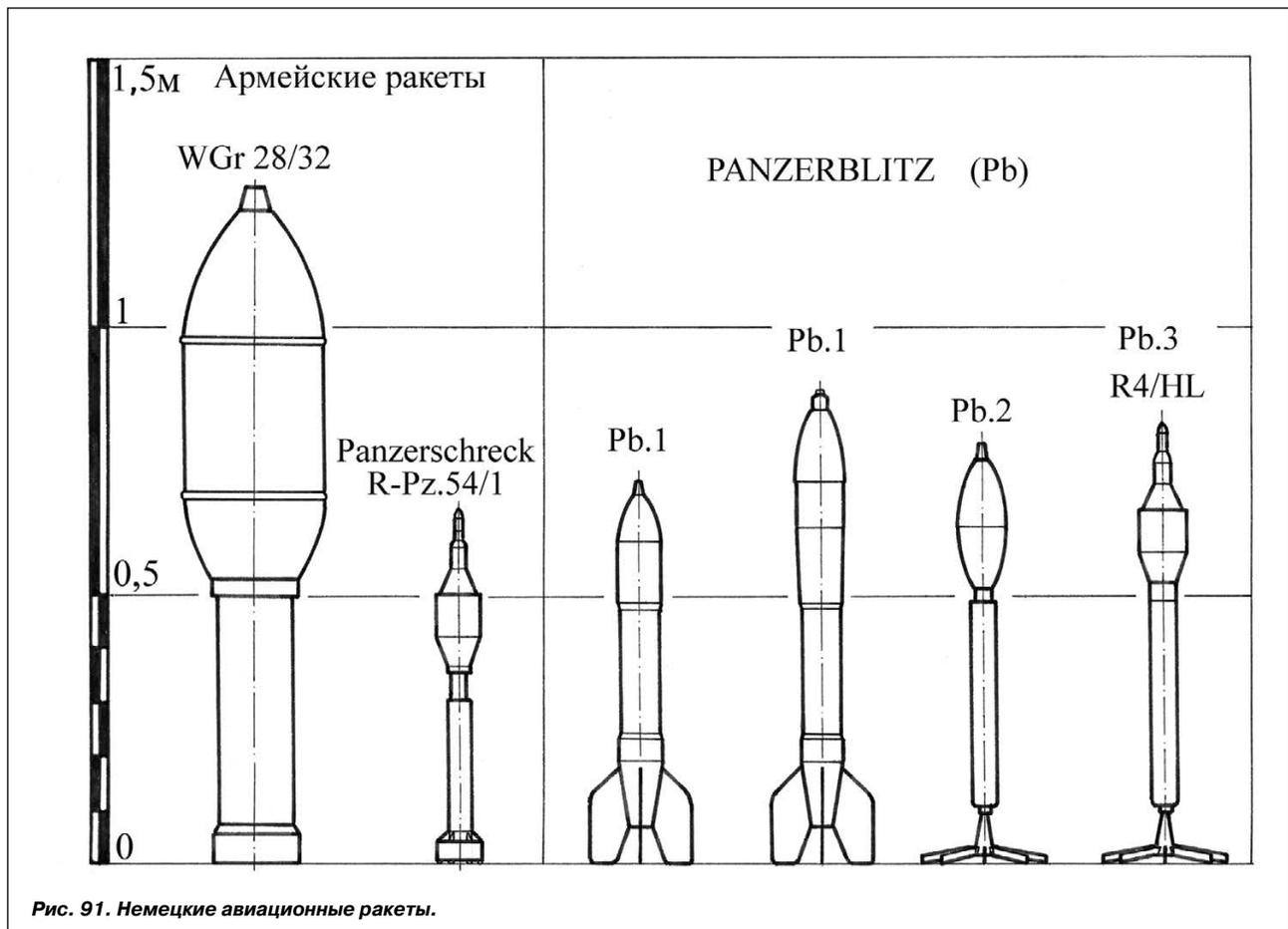


Рис. 91. Немецкие авиационные ракеты.

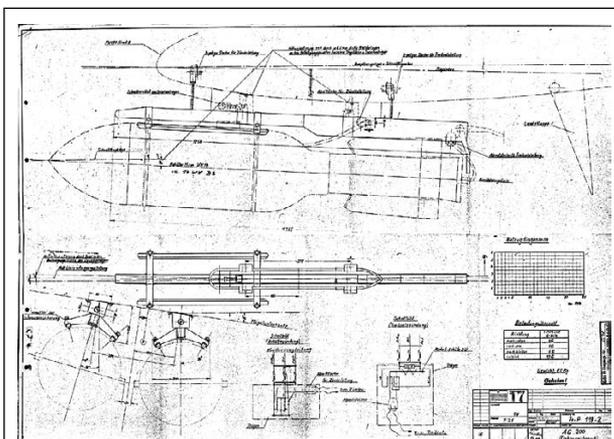
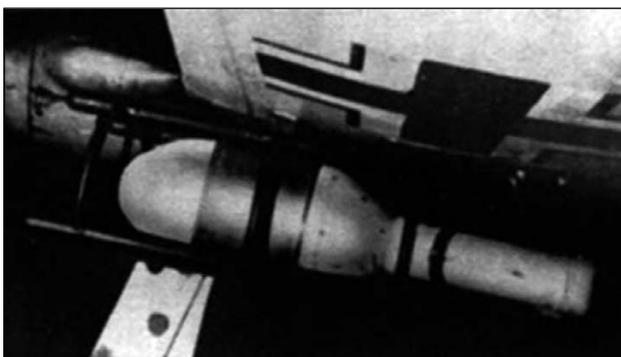


Схема установки ПУ для ракет WGr 28/32 под крылом самолёта Fw-190.



Установка ракет WGr 28/32 под крылом Fw-190.

использования существующих армейских противотанковых ракет. Известен даже случай вооружения лёгкого учебно-тренировочного самолёта Ву 181 пусковыми трубами пехотного противотанкового гранатомёта «Панцерфауст-100».

Pz.54/1 Panzerschreck

Для существующей армейской противотанковой ракеты «Панцершрек» разработали трёхствольную пусковую установку, которую можно было подвешивать к бомбодержателям ЕТС 250. После пуска ракет ПУ можно было сбросить. Первоначальный вариант ракеты имел максимальную скорость 115–130 м/с, затем двигатель модернизировали (увеличили его длину), и скорость ракеты достигла 240 м/с. Модернизированная ракета обозначалась PD 8.8 «Панцершрек 2». Её испытания проводились с октября 1944 г. на борту самолёта Fw 190F-8 на аэродроме Удетфельд, при этом по две или четыре пусковые трубы монтировались под каждое крыло. Испытания показали весьма малую дальность прицельного пуска — 150 м. Несмотря на все усилия, показатели дальности и кучности улучшить не удалось, поэтому данное оружие на вооружение не принималось, но опыт, накопленный в этих работах, был использован при разработке ракет «Панцерблиц».

В связи с недостатком времени и требованиями RLM по ускорению разработки авиационных противотанковых ракет с использованием существующих элементов и агрегатов в Германии велись работы одновременно над тремя вариантами ракеты «Панцерблиц», каждый из которых имел несколько модификаций.

PANZERBLITZ 1

При разработке первого варианта за основу была принята армейская 80-мм ракета WGr Spreng (WGr 43) — копия советского снаряда М-8. Её осколочная боевая часть была заменена накумулятивную, которая имела бронепробиваемость до 90 мм. Максимальная скорость ракеты достигала 370 м/с.



Установка армейского гранатомёта «Панцерфауст-100» на крыле самолёта Ву 181. Это оружие последней надежды, эффективность которого близка к нулю.

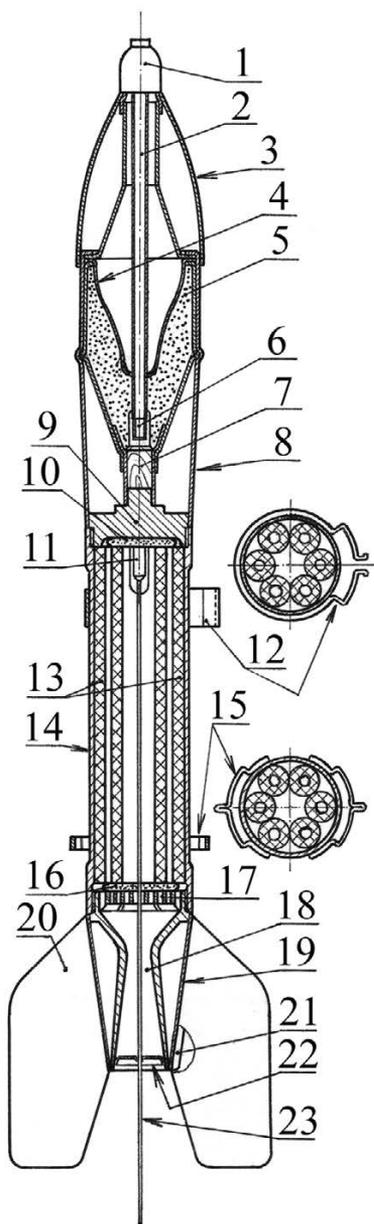


Рис. 92. Противотанковая авиационная ракета «Панцерблиц-1».

- 1 – Ударный взрыватель. 2 – Пламяпроводящая трубка.
 3 – Обтекатель боевой части. 4 – Облицовка кумулятивной выемки. 5 – Заряд ВВ. 6 – Детонатор. 7 – Деревянная пробка. 8 – Обтекатель. 9 – Крышка двигателя. 10 – Подсыпка чёрного пороха. 11 – Электровоспламенитель.
 12 – Хомут, служащий для подвески ракеты к самолёту.
 13 – Топливная шашка. 14 – Корпус двигателя. 15 – Хомут, служащий для установки ракеты в самолётной пусковой установке. 16 – Подсыпка чёрного пороха. 17 – Решётка. 18 – Сопло. 19 – Обтекатель сопла. 20 – Стабилизатор. 21 – Уголок для крепления стабилизатора. 22 – Мембрана. 23 – Электропровод системы запуска.

Другой вариант ракеты «Панцерблиц-1» был создан путём соединения существующего двигателя диаметром 80 мм и боевой части от ракеты «Панцершрек» диаметром 88 мм.

Для улучшения аэродинамики был применён баллистический наконечник, выполненный из жести толщиной 1 мм. Промежуток между БЧ и двигателем закрывался обтекателем из той же жести. Толщина обшивки корпуса боевой части составляла 2,5 мм, а корпуса двигателя — 3,5 мм. Четыре стабилизатора, отштампованных из жести толщиной 0,5 мм, обеспечивали устойчивость ракеты в полёте. Стабилизаторы устанавливались с перекосом в 2,5° для придания ракете вращения, что должно было улучшить кучность стрельбы. Благодаря принятым мерам при благоприятных условиях удавалось достичь рассеивания 0,001 от дальности стрельбы.

Стартовый вес ракеты составлял 7,24 кг, вес топлива (6 трубчатых шашек) — 1,04 кг, а заряд ВВ — 0,885 кг. Бронепробиваемость достигла 220 мм при угле встречи 0° и 120 мм при угле встречи 60°. Запуск двигателя происходил от воспламенителя, который находился на передней крышке РДТТ и зажёгся от электрической спирали.

Ракеты испытывались с сентября 1944 г. с борта самолёта Fw190F-8. Они запускались с рельсовых направляющих или с восьмиствольной пусковой установки Schulder 75. Прицельная дальность составляла 200 м при скорости сближения не более 490 км/ч. На самолёте первоначально располагалось по шесть, а потом по восемь снарядов, которые предполагалось запускать в двух залпах. Но после того как было установлено, что при залповой стрельбе из-за взаимной интерференции рассеивание ракет увеличивается, то перешли на стрельбу парами ракет.

Ракеты «Панцерблиц-1» были наиболее удачными авиационными ракетами Третьего рейха, но, к счастью, из-за дефицита времени они не нашли широкого применения. До февраля 1945 г. было выпущено 115 самолётов-ракетоносцев Fw 190F-8/Pb1, которые были отправлены на фронт.

PANZERBLITZ 2

Несколько образцов ракеты «Панцерблиц-2» были созданы путём использования ракетного двигателя диаметром 55 мм от ракеты класса «воздух — воздух» R4/M (рассказ о R4/M — в следующей главе) и различного типа головных частей.

Для первого варианта применили мощную боевую часть диаметром 130 мм. В другом варианте диаметр боевой части был уменьшен, а её аэродинамическая форма улучшена. Из-за роста массы ракеты по сравнению с 4/M на 1 кг скорость снаряда снизилась до 370 м/с. Это сочли недостаточным, но всё же была выпущена небольшая партия этих ракет, которые с декабря 1944 г. использовались на Восточном фронте как штатное вооружение самолётов Fw 190F-9. Ракеты «Панцерблиц-2» можно было запускать с тех же ПУ, что и R4/M.

Последняя известная конструкция из этой серии — «Панцерблиц-3».

PANZERBLITZ 3 (R4/HL)

Для силовой установки ракеты «Панцерблиц-3» опять был использован двигатель ракеты R4/M, а боевых частей было создано несколько. Первоначально была установлена кумулятивная БЧ специальной разработки с бронепробиваемостью 160 мм. В другом случае использовали кумулятивную боевую часть от ракеты «Панцершрек» калибром 88 мм. В третьем варианте на двигатель установили переделанную кумулятивную гранату H1.Gr.43. диаметром 75 мм. Максимальная скорость ракеты достигла 480 м/с, а при использовании усовершенствованного пороха — даже 570 м/с.

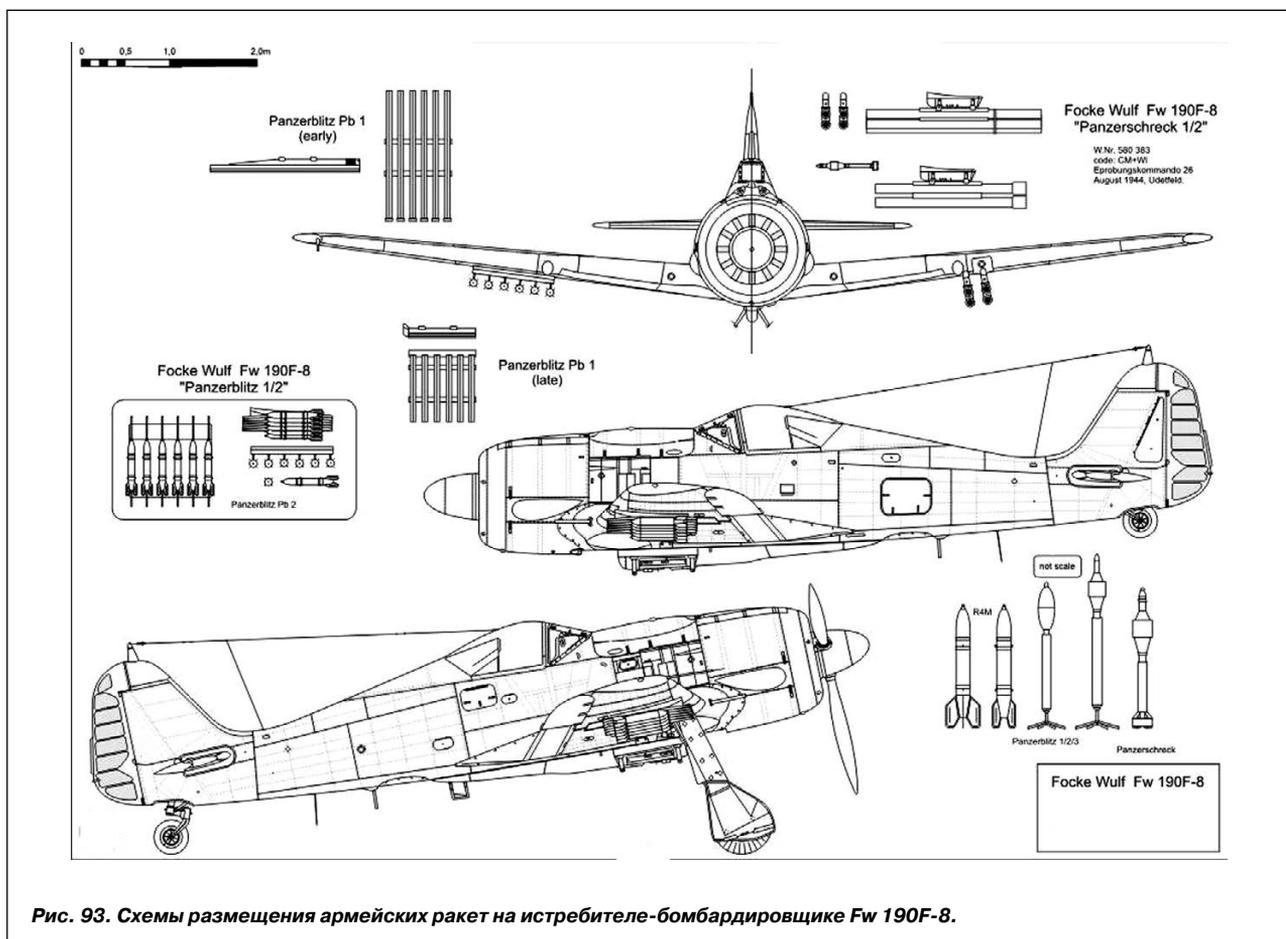


Рис. 93. Схемы размещения армейских ракет на истребителе-бомбардировщике Fw 190F-8.

Несмотря на большую потребность в противотанковых средствах, довести и запустить в серийное производство эти ракеты не удалось. Было изготовлено только несколько эксперимен-

тальных образцов. Ракета «Панцерблиц-3» также могла запускаться с пусковой установки для ракеты R4/M.

УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

V-1 (FZG 76, Fi 103)

Самолёт-снаряд класса «земля — земля» Фау-1 запускался также с борта самолёта. В качестве носителя был выбран бомбардировщик He 111. Первоначально предполагалось установить Фау-1 наверху фюзеляжа. При этом запуск осуществлялся следующим образом: самолёт выходил на заданный курс, в нужный момент запускался двигатель снаряда Фау-1, а потом происходила его отцепка. При этом, чтобы не столкнуться со снарядом, бомбардировщик переходил в крутое планирование. Проведённые опыты показали чрезвычайную опасность такого способа запуска. Дело в том, что после отцепки снаряд стремился резко провалиться вниз, и от пилотов требовались особые навыки и мгновенная реакция, чтобы избежать столкновения. Кроме того, киль He 111 повреждался от работающего двигателя Фау-1. Для решения данной проблемы был предложен способ подвески Фау-1 под крылом самолёта. Так как снаряд под фюзеляж не помещался, то его разместили под крылом, как можно ближе к продольной оси бомбардировщика. Подвеска получилась несимметричной, но

это вынужденная мера. На одних самолётах подвеска делалась под левым крылом, а на других — под правым.

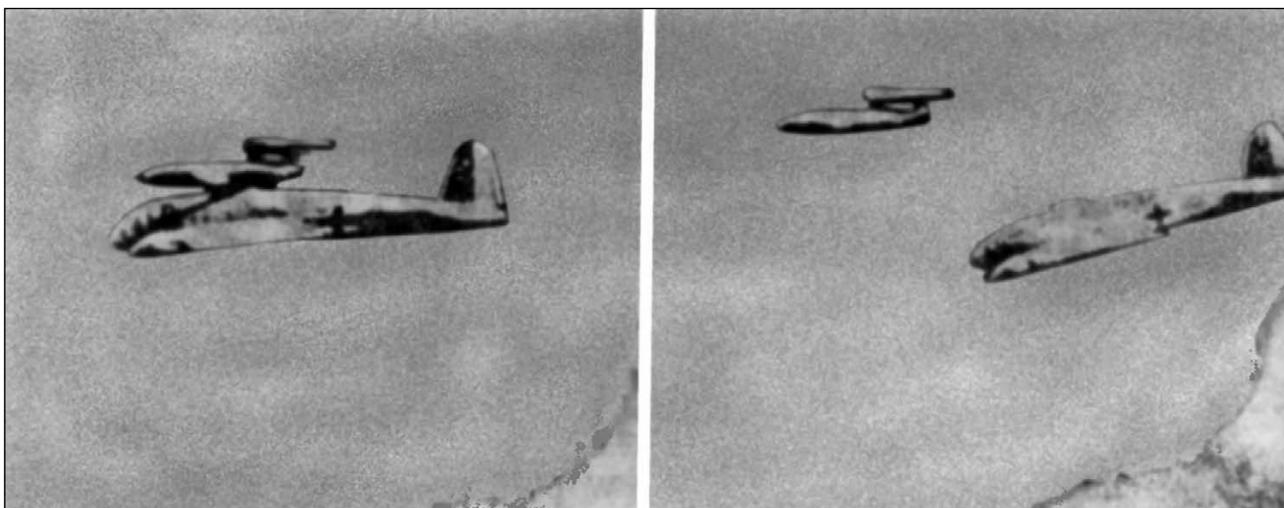
Применение Фау-1 с самолётов было со стороны Германии вынужденной мерой. Дело в том, что в юго-восточном направлении от Лондона англичане построили мощную глубоко эшелонированную систему ПВО, и, кроме того, после высадки союзников в Нормандии были потеряны основные районы расположения пусковых установок ракет Фау-1.

Было сформировано специальное авиационное соединение KG 3 (впоследствии KG 53) в составе трёх авиатроупп, имевших на вооружении до 100 самолётов He 111, приспособленных для подвески Фау-1.

К своей цели — Лондону — самолёты должны были подходить с северо-восточного направления, в обход основной группировки ПВО. Впервые Фау-1 с самолётов были использованы 8 июля 1944 г., когда несколько He 111 запустили свои ракеты по Саутгемпτον. Город практически не пострадал. В дальнейшем удары наносились только по Лондону. За период июль — август с борта самолётов было запущено 400 снарядов.



Фау-1, подвешенная под He 111H-22 №161600 из 1.KG 53., осень 1944 г.



Испытательный запуск снаряда Фау-1 со спины бомбардировщика He-11. В дальнейшем этот способ в Германии не использовался. Его использовали французы после войны.

В ночь на 16 сентября 1944 г. 15 He 111 с аэродромов в Западной Германии нанесли удар по Лондону с северо-востока. Из 9 удачно запущенных крылатых ракет две достигли цели, остальные упали в море или были сбиты английской ПВО. Так началась новая серия ударов Фау-1 с самолётов. В течение следующих четырёх месяцев (до 14 января 1945 г.) было произведено около 1200 пусков ракет по Великобритании.

Чтобы затруднить противнику борьбу с Фау-1, немцы применили новую тактику. Самолёты-носители совершали полёт ночью на малой высоте — 100–300 метров и выходили на рубеж пуска ракет, как правило, не будучи обнаруженными английскими радиолокационными станциями. Затем, набрав высоту несколько тысяч метров, He 111 пускали самолёты-снаряды на удалении 50–60 км от побережья Англии и на малой высоте уходили на

свои аэродромы. Кроме того, обладая известной свободой манёвра, они могли выходить в районы, слабо прикрытые или вообще не защищённые средствами ПВО, и заставляли противника растягивать и распылять систему обороны за счёт главного направления и тем самым ослаблять её на подходах к Лондону.

Однако применение Фау-1 с самолётов имело и ряд отрицательных сторон. Пуск ракеты должен был производиться в строго определенной точке, отвечающей заранее установленной дальности её действия, а курс самолёта в точке пуска — обеспечить наведение крылатой ракеты на цель. Для этого были необходимы ясно различимые с самолёта наземные ориентиры, что в ночных условиях крайне осложняло действия экипажа самолёта. Всё это ещё больше снижало и без того невысокую точность попадания ракет. К тому же, несмотря на все принятые меры, отделение

Фау-1 от носителя было небезопасно для самолёта и экипажа и часто приводило к катастрофам. Достаточно сказать, что из 77 экипажей «Хейнкелей», не вернувшихся с задания, 30 погибли от катастроф в момент отделения Фау-1 от носителя.

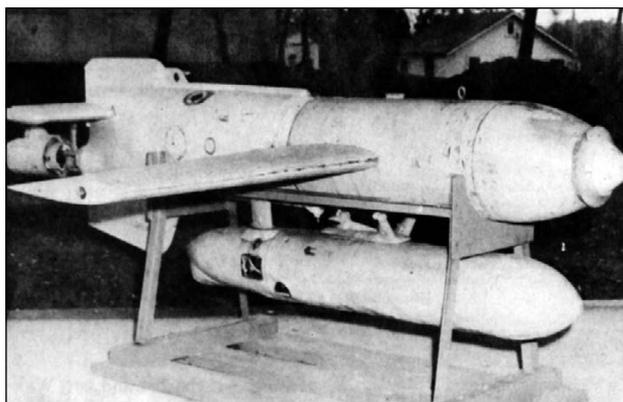
Самолёты-носители действовали с аэродромов в Голландии группами по 15–20 машин в рассредоточенных боевых порядках. Систему ПВО Англии He 111 преодолевали на широком фронте мелкими группами или поодиночке. Основными объектами ударов были Лондон (235 ракет) и города Средней Англии (191 ракета). В скобках указано число ракет, которые преодолели систему ПВО и достигли цели. Из общего количества запущенных ракет (1200) средства ПВО обнаружили 638, большая часть из которых была сбита. Использование авиационного управляемого оружия для стратегических бомбардировок противника — новое слово в военном искусстве, которое внесли немецкие специалисты.

Кроме СССР и США ракеты Фау-1, в варианте воздушного базирования, после войны исследовала также Франция. Там в 1946 г. V-1 доработали и присвоили ей обозначение Arsenal 5501. Кроме доработанного приборного оборудования появилось и внешнее отличие: на законцовках стабилизатора появились две килевые шайбы. Arsenal 5501 запускался с борта самолёта LeO-45, причём запуск производился со специальной фермы, установленной на крыше фюзеляжа самолёта, то есть использовали схему, аналогичную той, что показана на рис. 4.4.4.

Hs 293

Над управляемым снарядом, предназначенным для поражения кораблей, немецкая фирма «Хеншель» начала работать в 1940 г. Разработкой руководил профессор, доктор Х. Вагнер. В конце 1940 г. прототип изделия был представлен на испытание. Первый полёт (16 декабря 1940 г.) выявил неудовлетворительную работу системы управления и стабилизации — снаряд рыскал по курсу. После устранения дефектов следующий полёт — 18 декабря — дал удовлетворительные результаты, и работы были продолжены. В дальнейшем различные дефекты выявлялись очень часто, и доводка снаряда затянулась до 1943 г., когда управляемая ракета, под обозначением Hs 293, была принята на вооружение.

Противокорабельный реактивный снаряд Hs 293 был выполнен в виде небольшого беспилотного самолёта с подвешенной под фюзеляжем гондолой силовой установки.



Ракета Hs 293A на подставке. Часть лючков снята. Кожух трассеров сдвинут назад. Кожух силовой установки довольно сильно помят. В боевую часть ввёрнут рым-болт для строповки. Второй крюк цепляли в отверстие в основании кия. Снимок сделан (скорее всего) на выставке трофеев в Фарнборо, вскоре после войны.

Головная часть снаряда представляла собой стальную полую отливку, в которой помещался заряд ВВ весом 295 кг. Взрыватели ввинчивались в переднюю и боковую поверхности корпуса заряда. Общий вес боевой части — 605 кг. К корпусу БЧ крепились хвостовой отсек, крылья, гондолой с двигателем и узлы подвески к самолёту.

Хвостовой отсек выполнялся из двух штампованных дюралевых половинок, сваренных между собой. В хвостовом отсеке располагались приёмник, фильтры и усилители системы управления, гироскопические приборы и привод руля высоты. Снаружи хвостового отсека крепились пять дымовых трассеров и фара красного цвета, которые облегчали оператору слежение за полётом снаряда. Время горения дымовых шашек — 110 секунд. Наверху крепился стабилизатор с рулём высоты. Конструктивно стабилизатор состоял из литого алюминиевого каркаса и дюралевой обшивки.

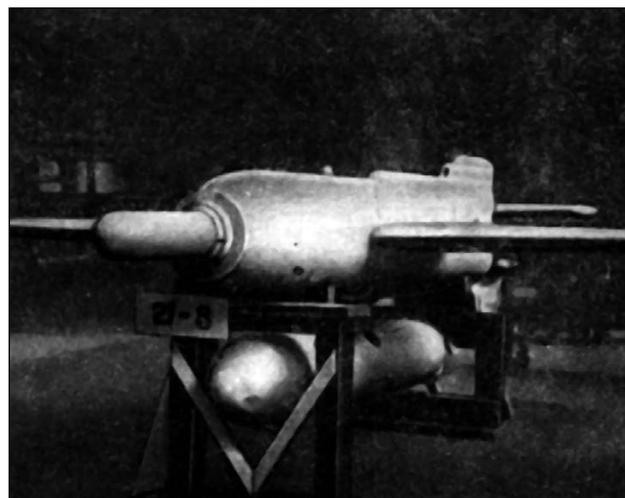
Крыло крепилось к корпусу боевой части на болтах и состояло из стального трубчатого лонжерона, каркаса, отлитого из алюминиевого сплава, и дюралевой обшивки. На крыле располагались элероны и их приводы. На некоторых вариантах Hs 293 на крыле находились катушки с проводом для системы управления.

Киль был выполнен заодно с хвостовой частью фюзеляжа и не имел руля направления.

Силовая установка размещалась в отдельной гондole и состояла из так называемого «холодного» жидкостного ракетного двигателя Вальтера HWK 109–507 или HWK 109–507B. Ось двигателя была отклонена вниз и проходила через центр масс снаряда, что упрощало его балансировку в полёте.

В «холодном» ЖРД горение не происходило, а шла химическая реакция разложения перекиси водорода в присутствии катализатора с выделением тепла. Продукты разложения — парокислородная смесь — истекали через сопло, создавая тягу. Бак с перекисью водорода находился в передней части гондолы, а двоянный бак для катализатора (перманганата натрия) — в средней. За ним следовали два баллона со сжатым до 200 атм. воздухом и редуктор давления, понижающий его до 33 атм. Давление контролировалось с помощью манометра. Сжатый воздух обеспечивал вытеснительную подачу компонентов в камеру сгорания. При запуске двигатель развивал максимальную тягу порядка 6,67 кН (680 кгс), которая в течение 12 секунд работы двигателя постепенно падала.

В процессе эксплуатации выяснилось, что иногда в полёте клапаны и золотники силовой установки замерзали, поэтому



Ракета Hs 293A-0. Назначение цилиндрического отсека спереди БЧ для меня неясно.

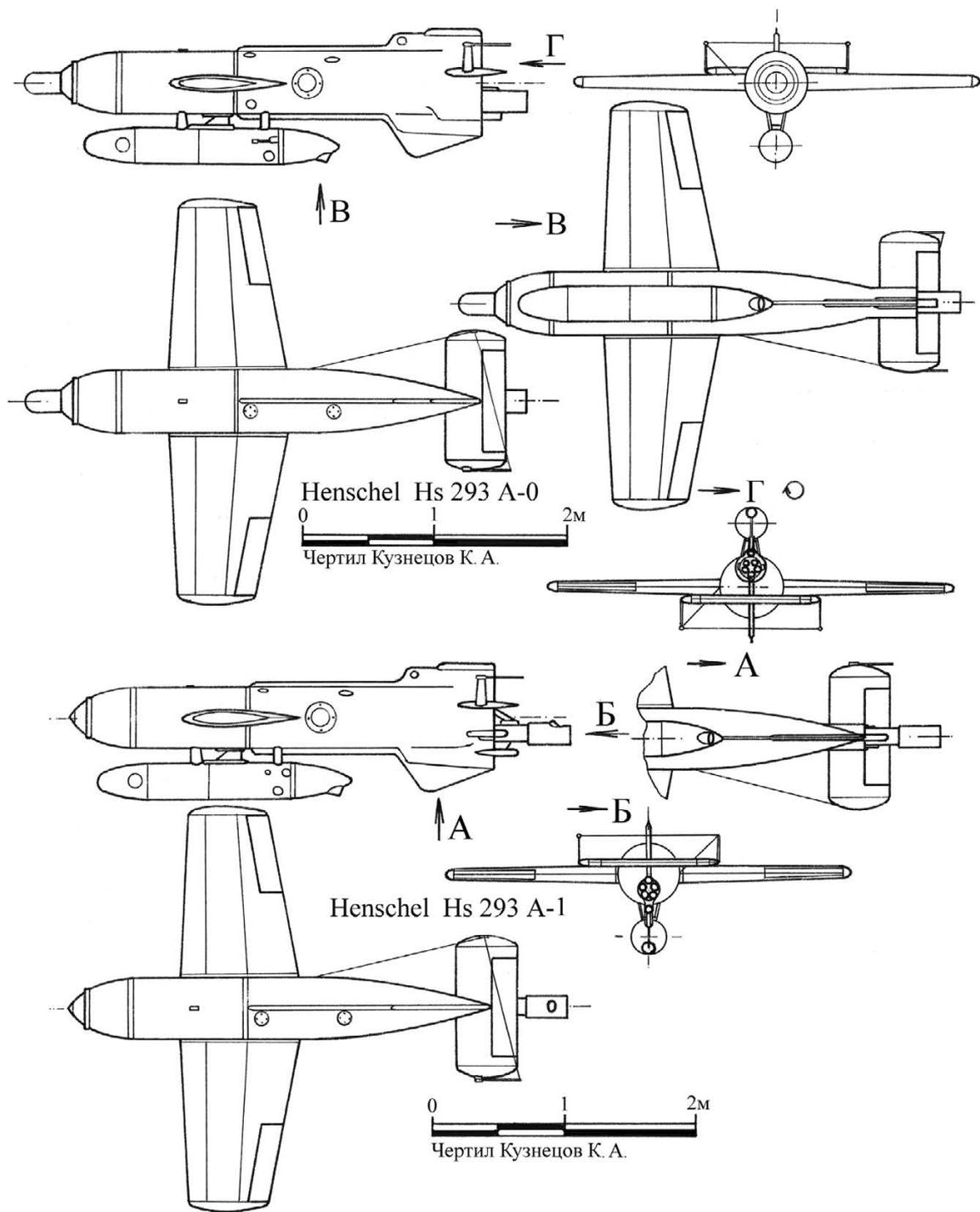


Рис. 94. Управляемая ракета «Хеншель» Hs 293.

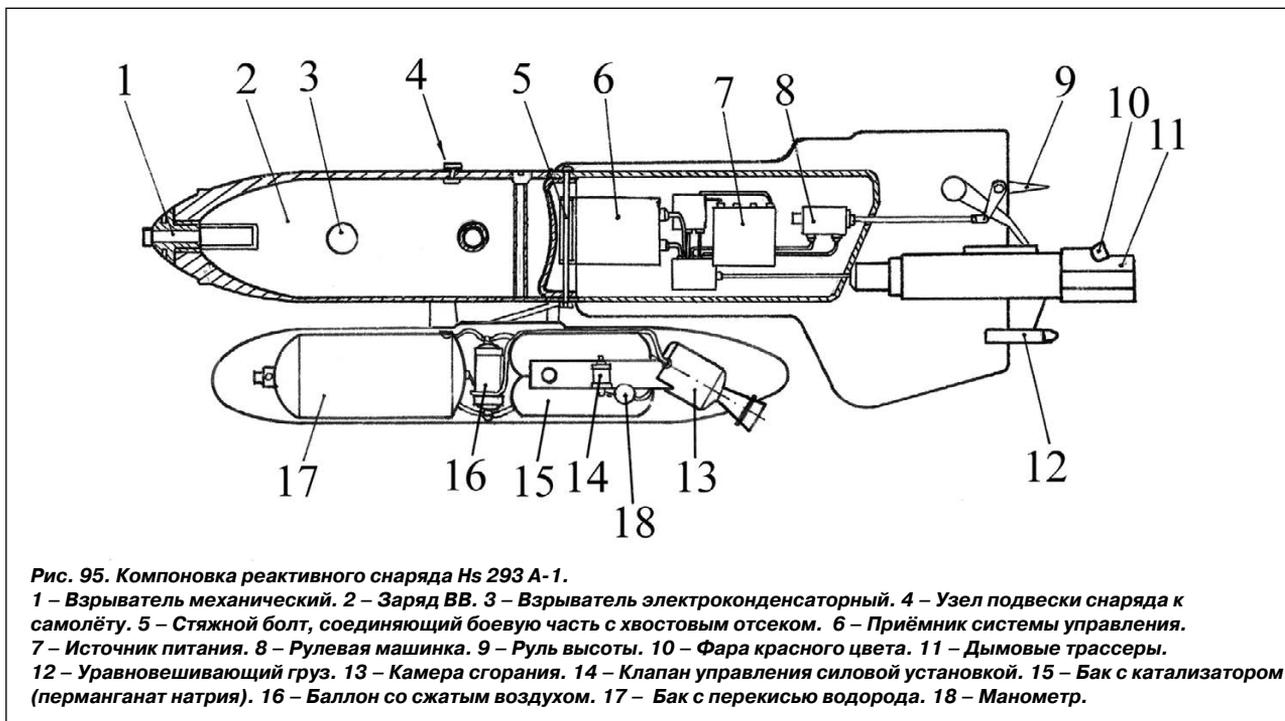


Рис. 95. Компоновка реактивного снаряда Hs 293 А-1.

1 – Взрыватель механический. 2 – Заряд ВВ. 3 – Взрыватель электроконденсаторный. 4 – Узел подвески снаряда к самолёту. 5 – Стяжной болт, соединяющий боевую часть с хвостовым отсеком. 6 – Приёмник системы управления. 7 – Источник питания. 8 – Рулевая машинка. 9 – Руль высоты. 10 – Фара красного цвета. 11 – Дымовые трассеры. 12 – Уравновешивающий груз. 13 – Камера сгорания. 14 – Клапан управления силовой установкой. 15 – Бак с катализатором (перманганат натрия). 16 – Баллон со сжатым воздухом. 17 – Бак с перекисью водорода. 18 – Манометр.

уже во время серийного производства часть снарядов Hs 293A комплектовалась пороховым двигателем WASAG 109–512 весом 66 кг, развивавшим тягу 9,8 кН (1000 кгс) в течение 11 секунд.

Вариант Hs 293C снабжался двигателем HWK 109–507В, имевшим лучшие эксплуатационные характеристики, а вариант Hs 293F предполагалось оснастить двумя твёрдотопливными двигателями «Шмиддинг» SG 33.

Вариант Hs 293Н имел двигатель HWK 109–513, работавший на газообразном кислороде и метиловом спирте и развивавший тягу 5,96 кН (608 кгс) в течение 11 секунд. Компоновка снаряда Hs293 представлена на рис. 95.

Система управления снаряда Hs 293 состояла из двух подсистем. По каналу крена снаряд стабилизировался гироскопическим устройством фирмы «Аскания», а по каналам курса и тангажа управление осуществлялось по радио с помощью системы фирмы «Кель-Страсбург». Оператор, находившийся на самолёте-носителе, передавая команды «вверх», «вниз»,

«влево», «вправо», удерживал снаряд на линии визирования самолёт — носитель — цель.

Рулевыми приводами для элеронов служили соленоиды с сердечниками, а в приводе руля высоты была применена винтовая пара. Этим объясняется некоторая инерционность системы управления. Её применение позволяло на дальности примерно 7 км при благоприятных условиях попасть в квадрат размером 5×5 м.

В варианте Hs 293В команды передавались по проводам длиной 10 км и диаметром 0,2 мм.

В варианте Hs 293С испытывались системы управления различного типа, а в Hs 293D применялась телевизионная система «Тонне 4а-Seedorf 3». На рисунке видно, что фюзеляж этой модели имел тупую удлиненную форму, что объясняется наличием телекамеры в носу корпуса. За фюзеляжем располагалась развитая антенна, с помощью которой телевизионное изображение передавалось на самолёт-носитель.

Основные технические данные снаряда Hs 293A

Длина	3828 мм
Размах крыла	3100 мм
Диаметр миделя	470 мм
Высота 1070 мм	
Вес стартовый	975 кг
Вес БЧ	605 кг
Вес силовой установки	77,5 кг
Высота сбрасывания	900–7000 м
Максимальная дальность полёта	20 км (обычно 7 км)
Скорость	120–240 км/ч
Всего произведено	1900 шт.



Ракета Hs 293A на выставке трофеев в США. Хорошо видна компоновка ракеты.

В процессе производства и конструкторских работ было выпущено несколько модификаций снаряда:

Hs 293B — с управлением по проводам, выпущено 200 штук для войсковых испытаний. В боевых действиях не применялся.

Hs 293C — стартовый вес — от 900 до 1094 кг, длина — от 3,84 до 4,7 м, размах крыла — 3,1 м; выпущено 60 штук. На конечном участке траектории боеголовка двигалась под водой. В боевых действиях не применялся.

Hs 293D — стартовый вес — 1985 кг, длина — 5,06 м, размах крыла — 3,1 м. Имел радиоуправление с телевизионным наблюдением цели. Телекамера монтировалась перед боевой частью под обтекателем. Он имел тупую спереди форму с прозрачным иллюминатором, в который глядел объектив телекамеры. Остальная часть телевизионной аппаратуры размещалась в хвостовом отсеке. Телесигнал передавался через большую антенну, закреплённую на хвосте ракеты. В качестве носителей были переоборудованы два самолёта He 111H-12, на которые установили приёмную часть телевизионной системы типа «Тонне 1». В её состав входил экран размером 57×82 мм с разрешением 224 строки. Современный телевизор имеет развёртку 665 строк. Понятно, что на таком экранчике трудно было что-либо

разглядеть на расстоянии большем, чем 3,5 км. В дальнейшем установили систему «Тонне 2», с разрешением 441 строка, но качество изображения улучшилось незначительно.

Всего выпущено 225 штук Hs 293D, из которых порядка 80 штук использовали при испытаниях в 1943–1944 гг. Плохое качество телевизионных систем предопределило скромные результаты испытаний. Кроме того, в 1944 г. изменились приоритеты для Германии. Борьба с судоходством стало некогда, основная тяжесть войны сосредоточилась на сухопутных фронтах. В результате ракету доводить не стали, а проект закрыли.

Hs 293E — стартовый вес 975 кг — испытания новых систем управления. После пуска 18 штук проект закрыли.

Hs 293F — имел дельтовидное крыло размахом от 1,6 до 2,74 м, длину 3,2 или 3,625 м. В качестве силовой установки использовали два твёрдотопливных двигателя «Шмиддинг» SG 33. В конце 1943 г. работы были прекращены.

Hs 293G — использовался для разработки новых методов наведения. После изготовления 10 штук проект был закрыт.

Hs 293I — имел боевую часть весом 1260 кг, содержащую 585 кг ВВ. Размах крыла — 3,1 м, длина — 3,82 м. Изготовлено несколько прототипов, лётные испытания не проводились.

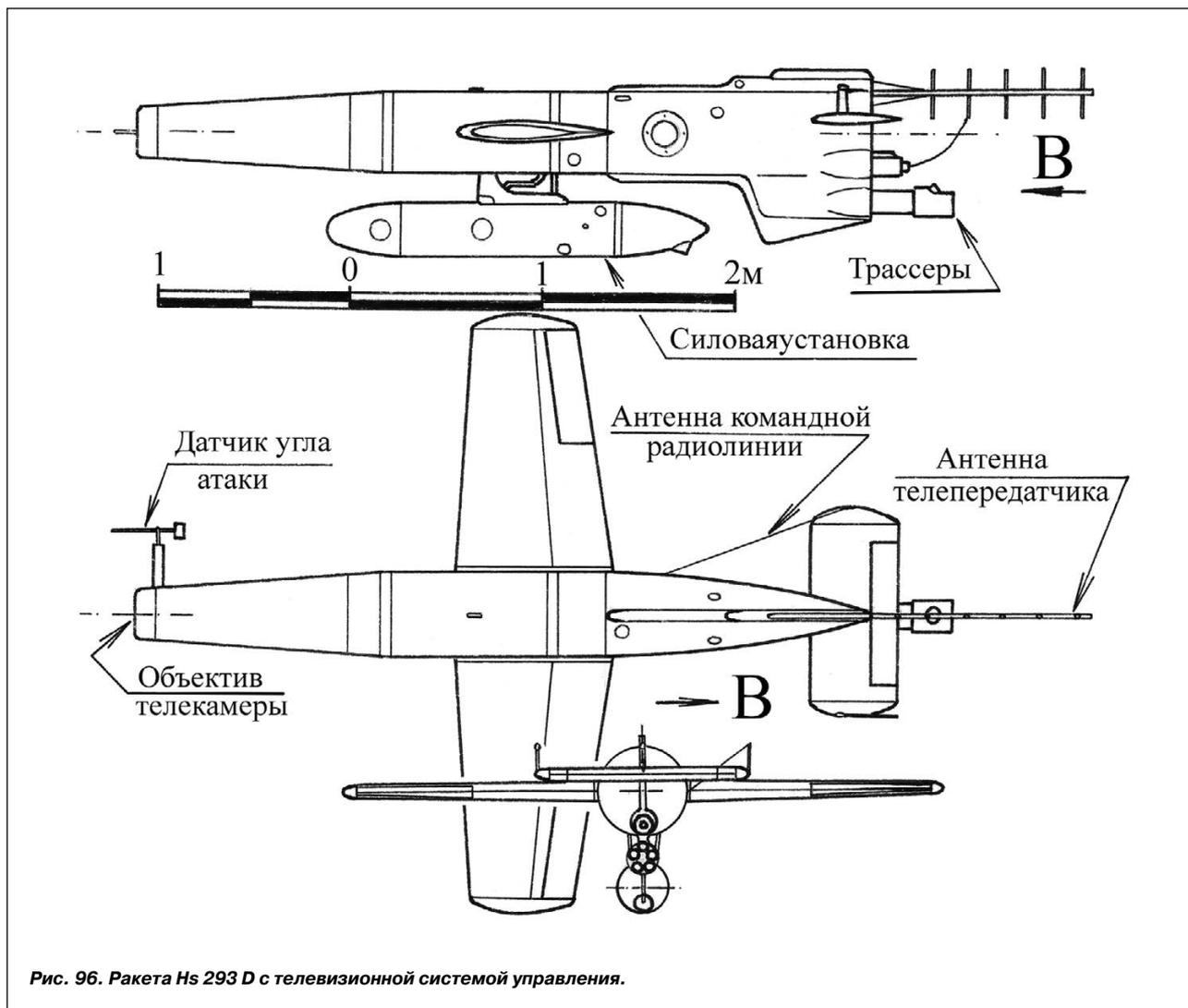


Рис. 96. Ракета Hs 293 D с телевизионной системой управления.

Hs 293H — последний вариант из этой серии. В марте 1944 г. он был передан в производство, но освоить его не успели. Вместо двигателя «Вальтера» снаряд снабжался двигателем «Шмиддинг» 109-513, работавшим на сжатом кислороде (14,5 кг) и спирте (22 кг). Топливо хранилось в большом цилиндрическом баке, а сжатый до 220 атм. кислород — в четырёх баллонах, тех же самых, в каких хранился воздух в двигателе «Вальтера». Подача компонентов была вытеснительной за счёт давления кислорода. Вес силовой установки составлял 133 кг, длина — 2,23 м, а диаметр — 350 мм. Двигатель развивал тягу 5,96 кН (608 кгс), которая за время работы (11 секунд) несколько падала.

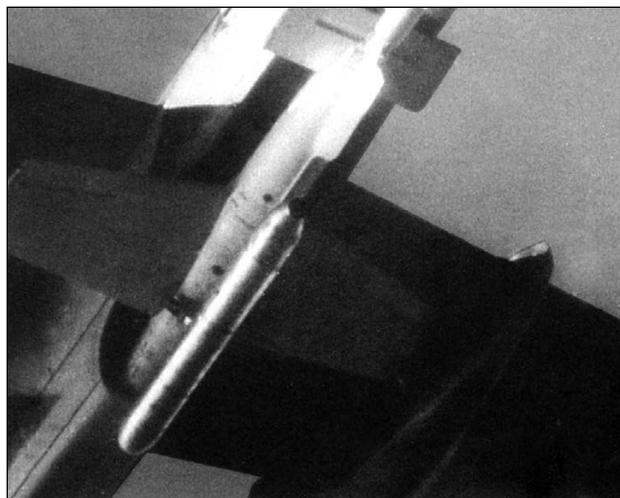
При разработке реактивного снаряда Hs 293 предполагалось, что так как цель будет поражаться на некотором расстоянии от самолёта-носителя, то это приведёт к снижению потерь в самолётах и экипажах. На практике это не подтвердилось, по-видимому, из-за малой статистики.

В качестве самолётов-носителей Hs 293 применялись специально оборудованные бомбардировщики: He 111H-6 (мог нести Hs 293 или X-1) — применялись только на испытаниях; Do 215E-5, Do 215K-3 (могли нести Hs 293 или X-1); Fw 200C-6 (брал две ракеты), а также He 177A-3/R-3, He 177A-5 (могли брать Hs 293 или X-1) и He 177A-6/R-2.

Так как управляемое оружие имело значительный вес и требовало размещения дополнительного оборудования на борту, то у немцев возникли проблемы с самолётами-носителями — их не хватало, а создать самолёт, полностью отвечающий всем требованиям, они не смогли до конца войны.

В боевых условиях использовался только вариант Hs 293A. Схема применения была следующей. Вначале самолёт кружил над группой кораблей противника и выбирал цель, затем на скорости примерно 320 км/ч и высоте 900–7000 м производился сброс снаряда, у которого сразу же запускался двигатель. Самолёт-носитель при этом плавным разворотом уходил в сторону от цели. Оператор, посылая команды на Hs 293A, удерживал снаряд на линии визирования цели до её поражения.

Первым в мире подразделением, вооружённым управляемыми ракетами, стала II группа 100-й бомбардировочной эскадры, имевшей самолёты Do 217E-5, вооружённые ракетами Hs 293A. Группа базировалась в местечке Коньяк на северо-западе Франции. Впервые снаряд применялся 25 августа 1943 г., когда 12 самолётов Do 215E-5 запустили свои ракеты по эсминцам союзников, которые сопровождали транспортные суда в Бискайском заливе. В результате были повреждены корветы «Бидфорд» и «Лангвард».

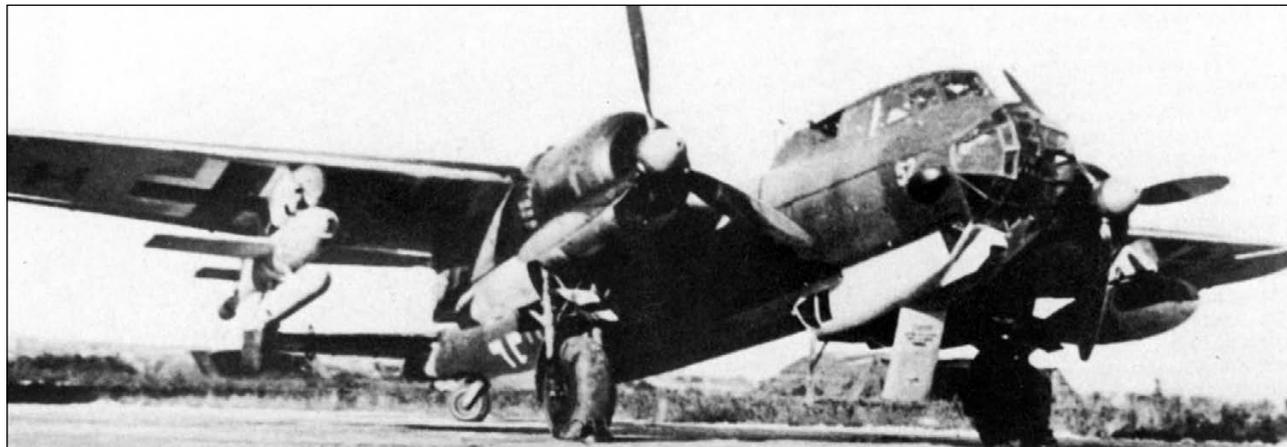


Вариант подвески Hs 293 под фюзеляжем Dornier Do-217E. Сюда же можно было подвесить управляемую бомбу X-1.

Первый полный успех последовал 27 августа 1943 г., когда в результате попадания Hs 293 был потоплен британский корвет «Эгрет», водоизмещением 1270 т. На нём сдетонировал кормовой погреб артиллерийского боезапаса. Корабль разлетелся на куски, погибли 222 моряка. В этом же полёте был повреждён британский эсминец «Этабаскан», водоизмещением 1870 т.

Основным театром, где использовались ракеты «Хеншель», стало Средиземное море. Снаряд использовали в Итальянской кампании при высадке союзников у Анцио и Салерно. Конвои, снабжавшие Мальту в Средиземном море, также подвергались атакам с помощью этого снаряда. Большое влияние на точность попадания оказывали квалификация оператора, качество обслуживания снаряда и погодные условия. Так, в период с 13 сентября 1943 г. по 15 августа 1944 г. было потоплено 14 кораблей и судов союзников и ещё 14 повреждено. Вот как описывает одну из атак Уильям Дональд, командир эскадренного миноносца, ставшего свидетелем гибели крейсера «Спартан» 29 января 1944 г. у Анцио:

«Мы были всего в нескольких кабельтовых от «Спартана», когда планирующая бомба попала в него. Я видел, как она па-



Hs 293A под правым крылом Do-217E. Для компенсации веса под левое крыло подвешен дополнительный топливный бак.

дала, подобно комете, неумолимо направляемая в цель самолёт-носителем. Она поразила крейсер в центр корпуса, и мгновенно огромное пламя вырвалось наружу. С трудом верилось, но это было правдой: на следующее утро он лежал, опрокинувшийся на мелководье, похожий на огромного выбросившегося на берег кита. Удивительно, что одна бомба, попавшая в корабль, могла уничтожить его так быстро...»

В дальнейшем от этого оружия погибли или получили повреждения четыре английских эсминца, один греческий, а также множество торговых судов. Крупнейшими целями, потопленными ракетой Hs 293A, стали британский транспорт «Рохна» (8600 брт), потопленный 26 ноября 1943 г. севернее Бужи, и американский транспорт «Самуэль Хандигтон» (7180 брт), погибший 29 января 1944 г. у Анцио. Из боевых кораблей упомянем британские десантный корабль LST 79 (2750 брт), потопленный у Аяччо 30 сентября 1943 г., и эсминец «Инглефайлд» (1530 брт), погибший 25 февраля у Анцио.

Меньшими успехами могут похвастаться экипажи самолётов Fw 200С-6, несшие по два снаряда Hs 293A. Первый боевой вылет с этим оружием был сделан 28 декабря 1943 г., когда один «Кондор» вылетел на поиск судов противника в Атлантике. Поиск окончился ничем, и самолёту пришлось садиться на аэродром, имея ракеты под крыльями.

Ещё меньшими успехами отличались действия подразделения, оснащённого самолётами He177A-5. Этот самолёт мог брать один Hs 293 или одну управляемую бомбу Х-1.

Первая крупная операция была проведена 21 ноября 1943 г., когда 20 «Хейнкелей» со снарядами Hs 293A были посланы в Атлантику на перехват конвоя из 66 судов, следовавшего в Англию. До этого конвой долго и безуспешно преследовало до 30 немецких подводных лодок. Погода была отвратительная, видимость весьма ограничена. Самолёты были посланы наудачу. Только 16 экипажей смогли сквозь дымку и пелену дождя различить силуэты целей и запустить свои снаряды. Из-за неправильно определённой дистанции до кораблей основная масса Hs 293A упала в 3–4 милях позади главных сил конвоя. Только одно торговое судно было повреждено, а три He 177A-5 были сбиты.

26 ноября 1943 г. подобная операция была повторена против союзнического конвоя силами 14 He 177A-5. Попаданий в корабли добиться не удалось, зато четыре самолёта были сбиты и ещё три списаны после вынужденных посадок. Таким образом, уровень потерь в этой операции составил 50%! Вследствие этого дневные атаки решили больше не проводить.

Тактика ночных атак (которые проводились эпизодически) состояла в том, что один самолёт бросает над конвоем осветительную бомбу, а другой, из тёмной стороны горизонта, производит пуск реактивного снаряда.

Подобная операция была проведена 23 января 1944 г., когда 7 He 177, вооружённые Hs 293A, и 10 «Хейнкелей» с осветительными бомбами вылетели в сумерках для атаки кораблей в районе Неттуно в Италии. Операция закончилась безрезультатно. Повторение её 24 января силами 11 самолётов также не увенчалось успехом. Последний раз Hs 293A использовались 12 апреля 1945 г., когда 12 Do 215E атаковали мосты на реке Одер у города Кюстрин. Часть целей была поражена, но потом быстро восстановлена советскими сапёрами.

Всего в период с июля 1943 г. по апрель 1944 г. было использовано 392 ракеты «Хеншель», из них в цель попала (по немецким данным) 171. Процент попаданий — 43,6%, что значительно больше, чем у обычных авиабомб.

Окрашивался снаряд Hs 293A, как обычные боеприпасы, — в светло-серый цвет, опознавательные знаки отсутствовали. В Пражском авиационном музее выставлен Hs 293, окрашенный в чёрный цвет на всех поверхностях, за исключением передней, нижней и задней кромок киля, которые имели жёлтую окраску.

После войны снаряд Hs 293 хотели запустить в производство в Советском Союзе, но после проведения лётных испытаний (в 1948 г.) от этого отказались. В качестве носителя использовался самолёт Ту-2Д. Из запущенных 24 ракет в цель попало только три. На основании этого было признано, что снаряд ненадёжен, устарел и нужно разрабатывать свои ракеты подобного класса.

НЕКОТОРЫЕ ПРОЕКТЫ УПРАВЛЯЕМЫХ РАКЕТ

Х-7

С борта истребителя Fw 190 проводились опытные стрельбы ПТУРС Х-7. Максимальная дальность пуска составила не более 100 м. Ряд причин: малая скорость снаряда, малая дальность полёта, а главное, недоведённость самого снаряда — привели к закрытию этих работ.

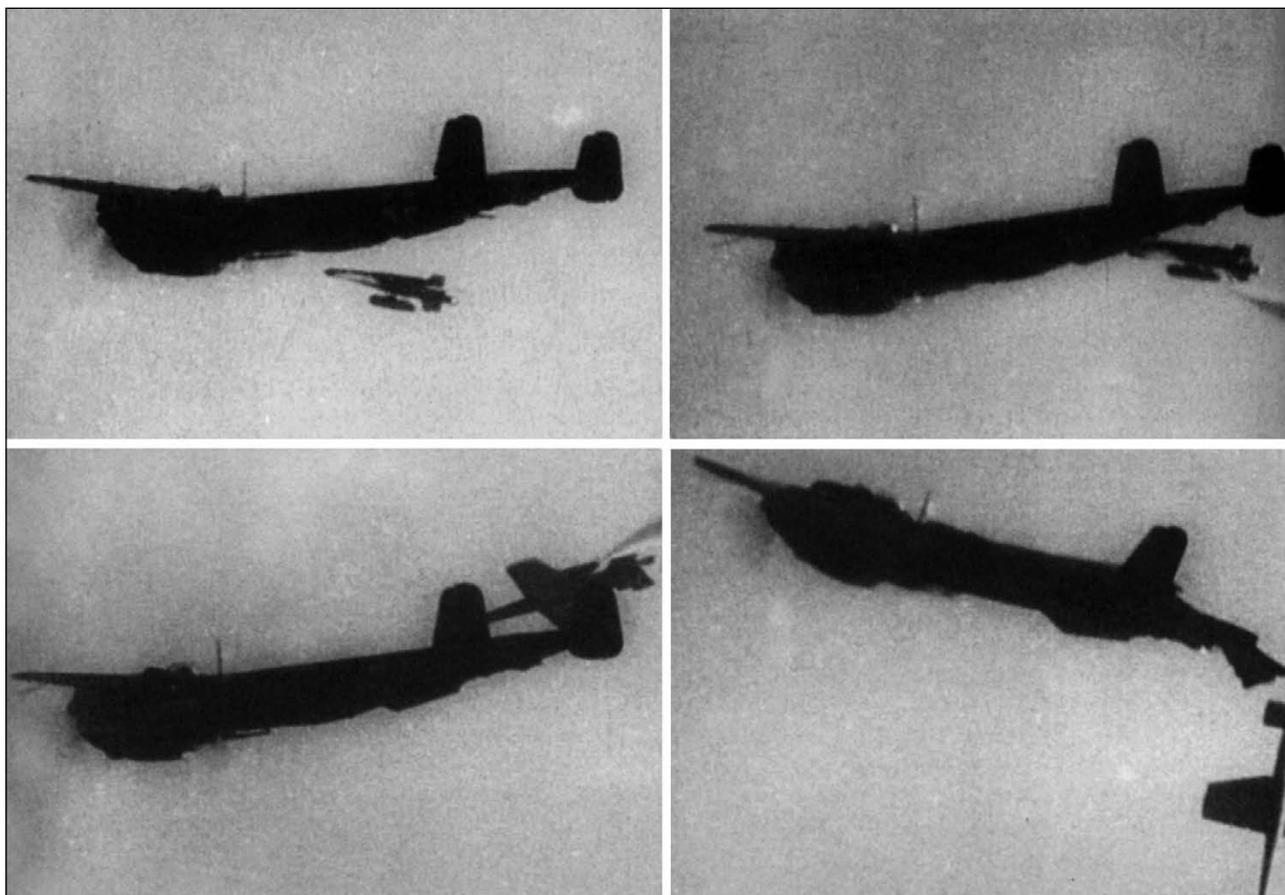
Hs 294

Артиллерийские снаряды и ракеты Hs 293 поражали суда в надводный борт. Это приводило к их повреждению, но часто корабли оставались на плаву, и их удавалось отбуксировать в порт для ремонта. Поэтому возникла идея создать ракету, которая поражала бы цель ниже ватерлинии, то есть в самое уязвимое место корабля. В соответствии с этой концепцией проектировался снаряд Hs 294. Это был самый крупный образец в серии ракет фирмы «Хеншель». Длина его составляла 6,6 м, размах крыла — 3,96 м, стартовый вес — 2175 кг. В качестве силовой установки решили применить два точно таких же контейнера, как и на Hs 293, но время работы ЖРД снизилось до 10 секунд за счёт несколько возросшей тяги. Прорабатывался также вариант с твёрдотопливными двигателями.

По окончании работы двигателей максимальная скорость ракеты составляла 900 км/ч, которая при планировании снижалась и к моменту падения в воду составляла 320 км/ч. Дальность полёта была до 14 км. Снаряд управлялся по радио аналогично предыдущему образцу.

Главная изюминка данного проекта была в боевой части. Она имела специальную коническую форму, приспособленную для движения под водой. Общий вес боевой части достигал 1250 кг, и она содержала 650 кг взрывчатки. Снаряд наводился на цель и с недолётом 30–60 м входил в воду под углом примерно 22°. После касания воды пироболты отстреливали крыло, gondoly с двигателями и хвостовую часть фюзеляжа, а боевая часть продолжала двигаться как торпеда до попадания в подводный борт судна. Боевая часть снаряжалась специальными взрывателями, которые не срабатывали от удара об воду, а приводились в действие только при попадании в борт. На БЧ устанавливался также неконтактный взрыватель, срабатывающий под днищем в случае прохождения боезаряда ниже корабля. Кроме того, взрыватели обеспечивали подрыв заряда при попадании в надводный борт цели.

Прорабатывалось несколько версий данного образца. Прототип Hs 294А-0 использовался для гидродинамических испытаний. Версия Hs 294V-2 повторяла образец А-0, но было обору-



Испытания ракеты Hs 294.

- *Запуск Hs 294 с самолёта «Дорнье 217». Ракета отстала и вышла на большой угол атаки. По-видимому для того, чтобы не провалиться по высоте или в результате возмущений при отцепке.*
- *Запуск двигателя. Ракета пошла вверх.*
- *Столкновение. Ракета сбита правый киль и перевернулась.*
- *Ещё раз ударив по стабилизатору сверху, ракета ушла вниз. В результате самолёт задрал нос. После столкновения бомбардировщик, по-видимому, сумел добраться до аэродрома.*

довано исполнительными органами управления на основании спойлеров. Около 56 комплектов этой ракеты было построено при заказе 300. Модель Hs 294A использовалась для аэродинамических исследований. Hs 294B — версия с управлением по проводам. Образец Hs 294D имел радиоуправление с телевизионным наблюдением цели. Hs 294A-1 — экспериментальный образец, подробности о котором неизвестны. Ракета Hs 294 проходила испытания, но её отработка не была завершена по причине окончания войны.

После войны подобные боевые части разрабатывались для советских противокорабельных ракет типа КСЦ, но практика показала их малую эффективность (в основном из-за того, что БЧ под водой проходила намного меньшее расстояние, чем предполагалось), и через некоторое время от них отказались.

Hs 295

В начале 1942 г. на фирме «Хеншель» начались работы над следующим образцом противокорабельной ракеты. За основу был взят вариант Hs 293 I, но он имел более тяжёлую бронебойную боевую часть весом 1260 кг, содержащую 585 кг взрывчатки. В качестве силовой установки применили два ЖРД типа HWK

109–507D, которые развивали тягу 1,28 кН (1300 кгс) в течение 10 секунд. После изготовления порядка 50 образцов с различными боевыми частями и разными системами управления в конце 1944 г. дальнейшие работы были прекращены. Одной из главных причин этого было отсутствие самолётов-носителей.

Hs 296

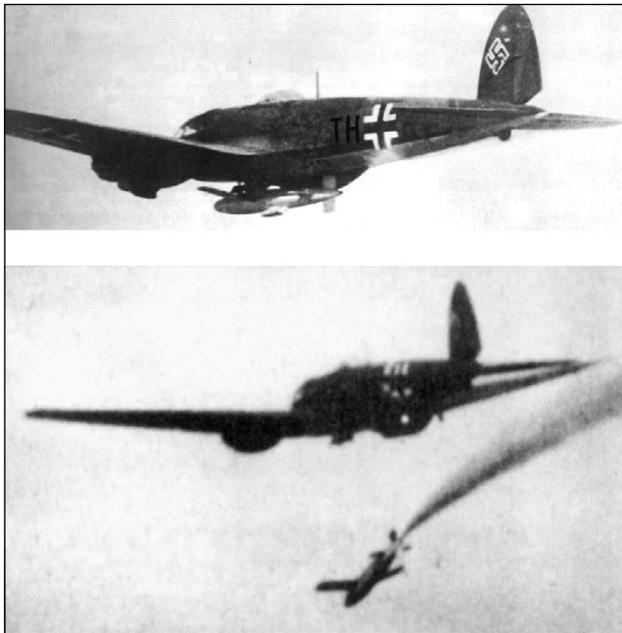
Так же не повезло следующей ракете семейства «Хеншель» — Hs 296. Она вобрала в себя все предыдущие достижения: систему управления от Hs 293A, телевизионную систему модели Toppe Seedorf, которая ранее предназначалась для Hs 293D, и конструкцию фюзеляжа от той же ракеты. В качестве силовой установки предполагали использовать два ЖРД Вальтер HWK 109–507D. Как БЧ использовали бронебойную авиабомбу типа РС (в других источниках упоминалась также кумулятивная боевая часть). Ракета предназначалась для запуска как с горизонтального полёта, так и с пикирования. Для этого образца разрабатывалась новая телевизионная головка самонаведения. При этом изображение цели не передавалось на самолёт-носитель, а обрабатывалось на борту ракеты. Специальные сервомеханизмы поворачивали телекамеру на цель и вырабатывали управляющие

сигналы для рулевых машинок. При этом сам телевизионный блок имел весьма малые размеры, вес порядка 2,5 кг и представлял собой цилиндр длиной 203 мм и диаметром 203 мм. Испытания этой системы на борту самолёта дали весьма обнадеживающие результаты, но всё же она не была отработана.

Vv-143 — крылатая торпеда

Работу над ракетным оружием фирма «Блом унд Фосс» начала практически одновременно с конкурентами из фирмы «Хеншель» — в 1940 г. Крылатая торпеда Vv 143, предложенная её конструкторами, предназначалась для поражения кораблей противника в надводный борт. Предполагалось, что самолёт сбросит крылатую торпеду на дальности 5–7 км от цели. Далее она планирует в сторону цели, стабилизируясь с помощью автопилота, а самолёт-носитель тем временем отворачивает в сторону. Во время полёта, с торпеды, вниз, выпускался специальный щуп длиной 2–3 м. Как только он касался воды, рули переводились в положение для горизонтального полёта и включался небольшой жидкостный ракетный двигатель, который в течение 30–50 секунд обеспечивал горизонтальный полёт торпеды на высоте 2–12 м. За это время происходило поражение цели.

Работы над проектом велись широким фронтом. Несколько моделей продувались в аэродинамической трубе. Исследовалось несколько типов хвостового оперения — с двумя килевыми шайбами на стабилизаторе, классическое и крестообразное. На последнем и остановились. Крыло было небольшого удлинения для удобства подвески под носитель. Для обеспечения необходимой устойчивости ему придали большой угол поперечного «V». Органы управления в виде классических рулей высоты и направления располагались на хвостовом оперении, а по крену торпеда управлялась элеронами, подвешенными на кронштейнах на некотором расстоянии от задней кромки крыла.



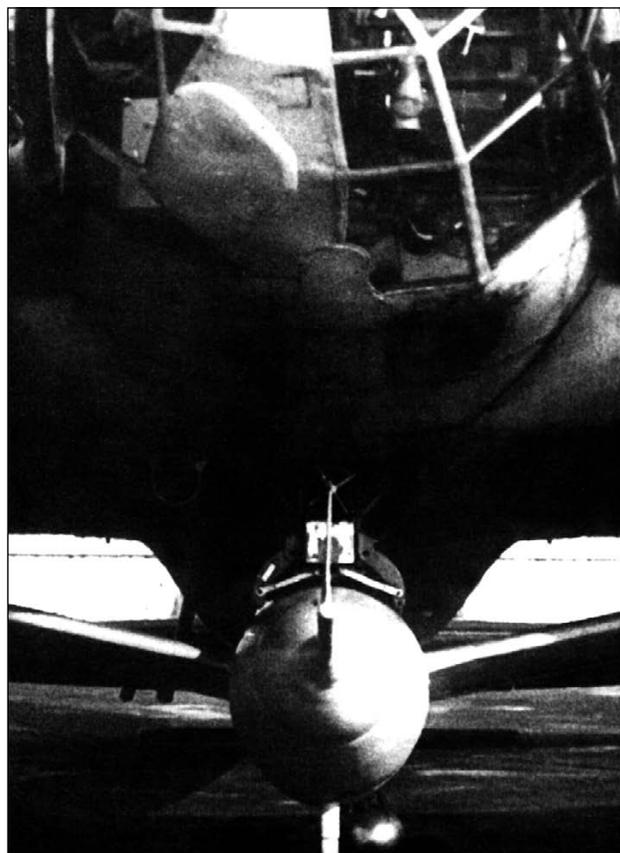
Пуск ракеты Vv 143.

- Ракета Vv143 перед пуском с самолёта He-111 H-15.
- Пуск снаряда Vv 143. Шлейф за ракетой – струя от работающего двигателя (предполагалось, что он заработает непосредственно над поверхностью) или дым от трассера (что менее вероятно).

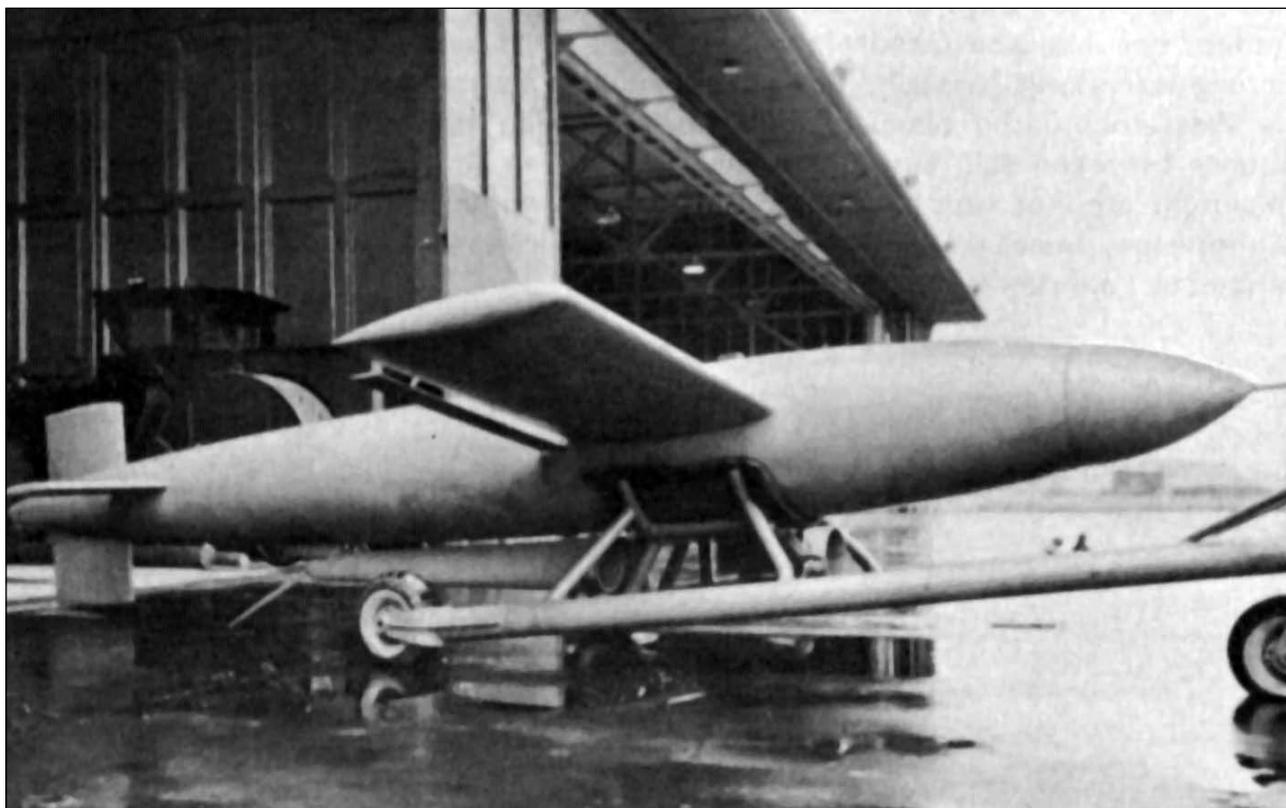
В качестве двигателя решили применить самый маленький ЖРД, запущенный в производство в Германии, — 109–548 фирмы BMW. В качестве топлива он использовал самовоспламеняющуюся комбинацию «Тонка 250» + «Сальбей». Общий вес топлива в торпедо составлял 165,5 кг, что позволяло двигателю работать со средней тягой 1,37 кН (140 кгс) в течение 30–50 секунд. Подача топлива была вытеснительной от воздушных баллонов.



Vv143 на подвеске. Хорошо видно большое «V» крыльев. Щуп – датчик водной поверхности сложен под фюзеляжем. На носовом штыре установлен «рог», назначение которого неясно.



Vv143 вид спереди. Обратите внимание на небольшой контейнер справа от датчика водной поверхности, под фюзеляжем. Это либо деталь датчика, либо трассер, для облегчения слежения за ракетой.



Крылатая торпеда «Блом унд Фосс» Bv 143 на тележке. Видны зависающие элероны.

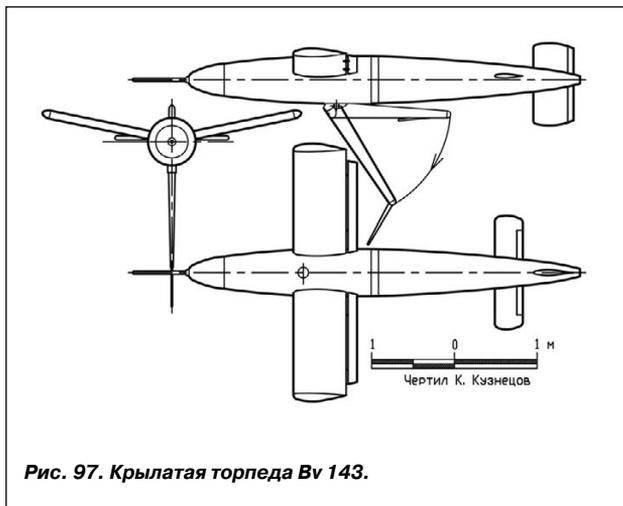


Рис. 97. Крылатая торпеда Bv 143.

Было изготовлено порядка 250 образцов с различными системами управления и другими доработками во всех агрегатах и системах конструкции. Эти ракеты использовали в испытаниях, о проведении которых сохранился фильм. Самыми узкими местами в предложенной схеме применения крылатой торпеды оказалась система управления и момент перехода от планирующего к моторному полёту. Щуп и рули не успевали срабатывать, и снаряд часто просто плюхался в воду. Трудности возрастали при наличии волнения. Испытания проводились с автопилотом, а последних образцов — с радиокомандной системой управ-

ления. В дальнейшем предполагалось применить инфракрасную систему самонаведения, но до этого дело не дошло. Из-за скромных результатов в 1943 г. испытания приостановили и больше не возобновляли. Размах крыльев 3,13 м, длина ракеты 5,98 м, диаметр корпуса — 0,58 м, площадь крыла — 2,45 м², стартовая масса — 1073 кг, масса боевой части — 500 кг, масса топлива — 165,5 кг, скорость полёта — 415–700 км/ч.

X-4

Ракету X-4 класса «воздух — воздух» (см. далее) пытались приспособить для штурмовых атак. Для этого на ней предполагалось заменить боевую часть. Проводились опытные стрельбы с борта самолёта Fw 190, которые дали обнадеживающие результаты. Оружие довести не успели в связи с окончанием войны.

MAX

В 1941 г. фирма «Рейнметалл-Борзиг» предложила проект ракеты MAX. Возможно, это была не ракета, а планирующая управляемая бомба. Технические подробности мне не известны, проект был закрыт на ранней стадии.

Zitterrochen (Танцор)

Фирма «Хеншель» весной 1945 г. приступила к разработке управляемой авиационной ракеты с дельтовидным крылом. Конструкцию предложил доктор Вагнер. Модель ракеты была испытана в аэродинамической трубе AVA в Геттингене при скоростях до 1,5 м и показала хорошие результаты. Работы были прекращены в связи с крахом Рейха.

4.5. Япония

УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

В конце войны для Японии сложилась катастрофическая ситуация. Возникла угроза вторжения на Японские острова, в связи с чем срочно потребовалось создать новое, более эффективное оружие для борьбы с кораблями противника. Такое оружие было найдено и использовано. Это широкое применение лётчиков-камикадзе. Кроме того, делались попытки создать автоматический или дистанционно управляемый снаряд для борьбы с кораблями вторжения.

В июле 1944 г. были выданы задания на создание управляемых противокорабельных снарядов. К его выполнению приступили фирмы «Кавасаки», «Мицубиси», а также Токийский университет. Из множества представленных проектов только три образца такого оружия были доведены до стадии лётных испытаний.

МИЦУБИСИ Ки-147 (Иго-1-Ко)

Фирма «Мицубиси» начала работу над управляемой ракетой в августе 1944 г., а в ноябре уже было выпущено 10 предсерийных ракет Ки-147, или Иго-1-Ко (оружие модель 1 А), которые использовались при испытаниях.

Ракета Ки-147 представляла собой небольшой самолёт, имеющий крыло с толстым профилем, небольшим удлинением и углом поперечного «V», равным 4°. На крыле располагались элероны для управления по крену. Стабилизатор имел большую площадь и был прямоугольным в плане. На нём располагались рули высоты. На концах стабилизатора крепились два киля с рулями направления.

Фюзеляж состоял из двух цилиндрических гондол, расположенных одна над другой. В верхней гондole находились: источник питания, гироскопическая система стабилизации и приёмник радиокомандной системы управления. В нижней гондole находились боевая часть весом 800 кг и силовая установка, основу которой составлял ЖРД Току-ро 1, тип 3. Он развивал тягу 2,35 кН (240 кгс) в течение 75 секунд.

Планер снаряда имел смешанную конструкцию: крылья имели деревянный набор и фанерную обшивку, а фюзеляж — металлический набор и фанерную обшивку.

Основные технические данные снаряда Ки-147

Длина	5,77 м
Размах крыла	3,6 м
Диаметр фюзеляжа	0,565 м
Стартовый вес	1400 кг
Максимальная скорость	550–600 км/ч
Крейсерская скорость	360 км/ч
Высота полёта	1000 м
Дальность полёта	15 км

В качестве носителя ракеты Ки-147 предполагалось использовать бомбардировщик Мицубиси Ки.67 «Хирю», специально доработанный для этой цели. Снаряд подвешивался под фюзеляж таким образом, что верхняя гондola скрывалась в бомбовом отсеке, а остальная часть оставалась снаружи.

Работы по дооборудованию Ки-67 выполнялись в Фусса, там же потом проводились первые лётные испытания. Часть испытаний выполнили над озером Бива, недалеко от Киото. Тактика применения снаряда предполагалась следующей.

Самолёт-носитель с подвешенной ракетой на высоте 700–900 м подходит к цели на дистанцию примерно 11 км и производит сброс снаряда. Через 0,5 секунды на снаряде включается система стабилизации, а через 1,5 секунды — двигатель. После этого снаряд переходит в горизонтальный полёт, а самолёт следует за ним на расстоянии примерно 4 км и подает управляющие сигналы вплоть до поражения цели. Однако вскоре стало ясно, что следовать за снарядом и управлять им на расстоянии 4 км — задача очень опасная, даже невыполнимая, так как американские корабли к тому времени имели сильное авиационное прикрытие и хорошо организованную систему ПВО. В основном из этих соображений снаряд Ки-147 не применялся в боевых условиях.

Почему японцы не установили на борту ракеты трассер (что позволило бы наблюдать полёт и управлять снарядом на гораздо

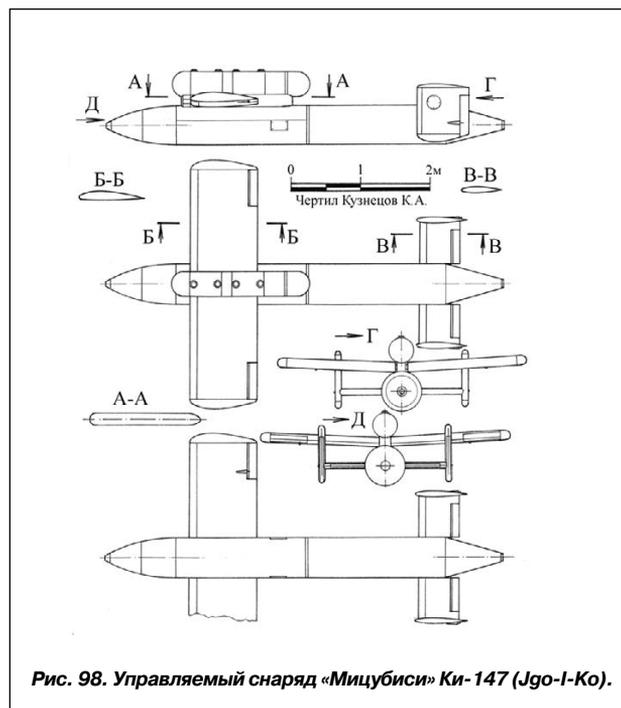


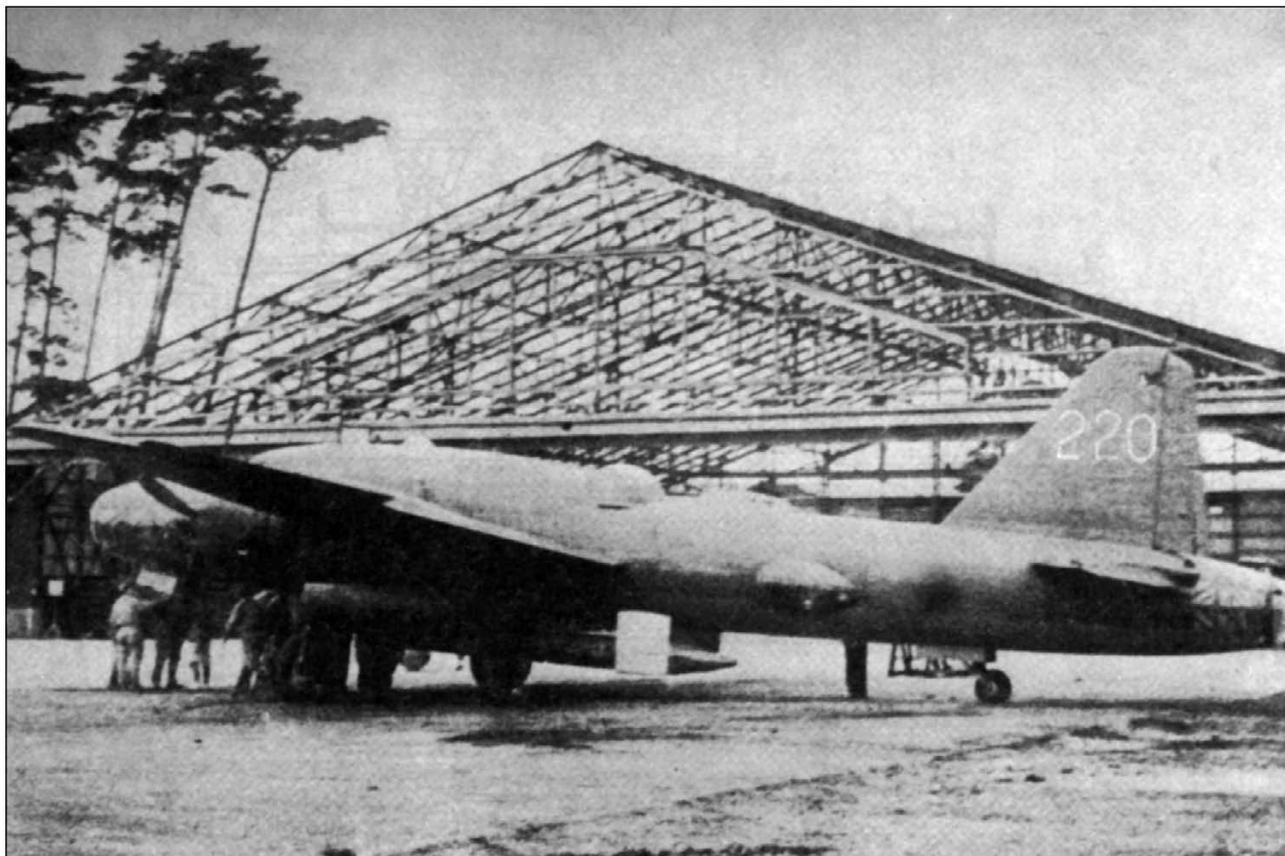
Рис. 98. Управляемый снаряд «Мицубиси» Ки-147 (Иго-1-Ко).



Ракета Igo-I-Ko под бомбардировщиком Ki-67 «Хируи».
Контейнер с системой управления снарядом утоплен
в бомбовом отсеке бомбардировщика.



Подготовка к вылету самолёта Ki-67 «Хируи» с ракетой Igo-I-Ko.



Самолёт Ki-67 «Хируи» готовится к испытательному полёту с управляемым снарядом Igo-I-Ko.

большем расстоянии) — неясно, однако это вряд ли коренным образом улучшило боевые качества нового оружия.

Окраска ракеты Ki-147 была светло-серой. На обеих сторонах хвостовой части фюзеляжа наносились бортовые номера жёлтого цвета. Также жёлтым цветом наносился поясик на фюзеляже перед крылом.

КАВАСАКИ Ki-148 (Иго-1 Отцу)

Другой образец снаряда для борьбы с кораблями разработала в период с июля по октябрь 1944 г. фирма «Кавасаки». Проект получил обозначение Ki-148, или Иго-1 Отцу (оружие модель 1В). Первые экземпляры (без двигателя) были готовы в октябре 1944 г., и тогда же начались лётные испытания.

По конструкции снаряд представлял собой небольшой самолёт-высокотоплан смешанной конструкции: крылья и оперение были цельнодеревянными, а фюзеляж имел металлический каркас и фанерную обшивку. Приборы стабилизации и управления, а также источник питания и рулевые машинки располагались в гаргроте, находившемся наверху фюзеляжа и частично в средней части фюзеляжа. В носу фюзеляжа располагалась боевая часть со взрывателями, а в хвосте — силовая установка (в варианте с двигателем).

Вариант снаряда без двигателя (по существу, планирующая бомба) показан на рис. 77 (стр. 170), а вариант с двигателем — на рис. 99.

Стабилизация осуществлялась гироскопическими приборами, а управление — по радиокомандам. Силовая установка включала один ЖРД Току — ро 1, тип 2 с тягой 1,47 кН (150 кгс) и временем работы 80 секунд.

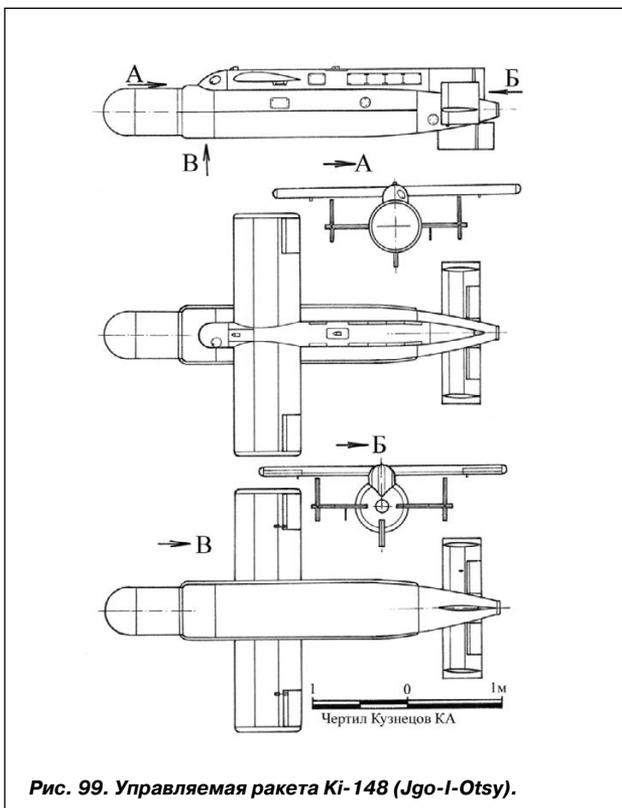
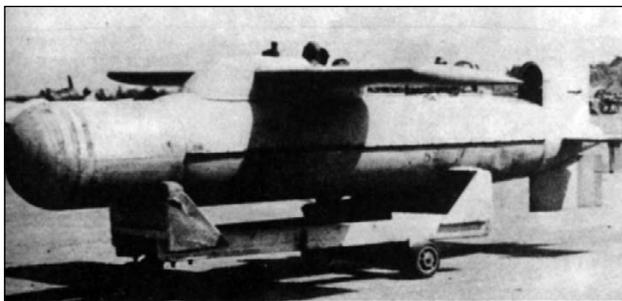


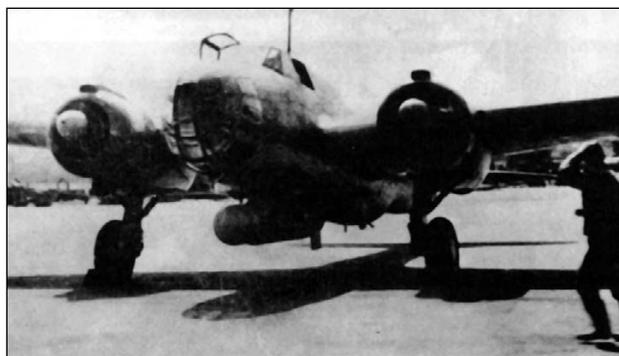
Рис. 99. Управляемая ракета Ki-148 (Jgo-I-Otsu).



Ракета Igo-I-Otsu. Одна из 82 серийных образцов. Гаргрот, закрывающий систему управления, снят.

В качестве носителей для снаряда приспособили четыре самолёта Kawasaki Ki.48, модель 28 («Лили»), а для боевого применения предполагалось также использовать самолёты Ki.102 Отцу и Ki.67 Отцу «Хирию», однако до этого дело не дошло.

Испытания проводились с ноября 1944 г. по май 1945 г. в районе Аёгаура возле Мито, а потом в Мадзумо в префектуре Накагама, причём было использовано до 50 снарядов модель 1В



Ракета Ki-148 (Igo-I-Otsu) подвешена под бомбардировщик Ki-48.

(часть из них с двигателем). Первые же пробы выявили недостаточную устойчивость по тангажу и крену, что потребовало срочных доработок. Надёжность системы радиоуправления также оставляла желать лучшего. Так, в феврале 1945 г. в результате отказа радиооборудования модель 1В изменила курс и упала на гостиницу, убив при этом четверых человек и вызвав пожар.

Основные технические данные снаряда Ki-148

Длина	4,09 м
Размах крыла	2,6 м
Высота	0,9 м
Диаметр фюзеляжа	0,55–0,70 м
Площадь крыла	1,95 м ²
Стартовый вес	680 кг
Вес БЧ	300 кг
Максимальная скорость	550 км/ч
Высота полёта	500–1000 м
Дальность полёта	12 км

С весны до июля 1945 г. испытания проводились над озером Бива. Основные дефекты и недостатки оружия (кроме главного) удалось устранить, и оно было рекомендовано к серийному производству. Главным недостатком было то, что самолёту-носителю было необходимо следовать за снарядом на некотором расстоянии и управлять им (так же как и моделью 1А). Это сообщение, а также то, что завод, где предполагалось производство снаряда, постоянно подвергался бомбардировкам, привело к тому, что производство стало невозможным и снаряд Ki.148 в боях применён не был.

Всего было выпущено 180 снарядов в двух модификациях. Окраска снаряда Ki.148 была светло-серой, только в носу фюзеляжа был красный пояс, а вдоль фюзеляжа — красная полоска.

НЕКОТОРЫЕ ПРОЕКТЫ УПРАВЛЯЕМЫХ РАКЕТ КЛАССА «ВОЗДУХ — ЗЕМЛЯ»

«ОКА», модель 53

В самом конце войны на основе проекта пилотируемой бомбы «Ока», модель 43, разрабатывался проект управляемой ракеты «Ока», модель 53. От модели 43 были использованы планер и си-

ловая установка, которая состояла из турбореактивного двигателя и топливного бака объёмом 250 литров. Снаряд оснащался системой радиоуправления и должен был нести боевую часть весом 600 кг. Работы над моделью 53 дальше эскизного проекта не продвинулись, и постройка прототипа завершена не была.

Глава 5

РАКЕТЫ КЛАССА «ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»

5.1. Советский Союз

Как уже говорилось, работы над ракетами в СССР велись с перспективой применения их в воздушном бою. Для этого был создан снаряд РС-82. Не исключалось также применение против самолётов противника более тяжёлого снаряда РС-132.

РС-82

Снаряд РС-82 для стрельбы по самолётам противника снабжался дистанционным взрывателем АГДТ. Дистанция подрыва устанавливалась на земле и составляла 500–800 м. При подрыве боевой части создавалась зона сплошного поражения радиусом 5–6 м, а отдельные крупные осколки могли повредить самолёт на расстоянии до 180 м.

Пусковое оборудование позволяло стрелять залпом или парами. При этом залпом предполагалось атаковать истребители противника, а парами — его бомбардировщики.

Первое боевое применение реактивных снарядов произошло во время боёв на реке Халхин-Гол против японских войск. Туда было направлено звено (пять самолётов) истребителей И-16, тип 5, снабжённых РС-82. Ракетносцами управляли Н. Звонарёв (командир), И. Михайленко, С. Пименов, В. Федосов и Т. Ка-

ченко. Готовил ракеты к применению инженер по вооружению А. Попович.

20 августа 1939 г. звено (под прикрытием других истребителей) вылетело на боевое задание и обнаружило группу истребителей противника. С дистанции, превышающей обычную для авиационного пушечно-пулемётного вооружения, наши лётчики произвели залп 12 РСами и сбили два самолёта. Японцы не сразу разобрались в характере применённого против них оружия — сначала они думали, что самолёты сбиваются зенитным огнём.

За короткий промежуток времени звено провело 14 воздушных боёв и сбило 13 самолётов противника без потерь со своей стороны. При этом было израсходовано 413 реактивных снарядов. Таким образом, на один сбитый приходилось примерно 32 реактивных снаряда. Самолёты «ракетносного» звена имели отличительную окраску — белую полосу вокруг фюзеляжа перед хвостовым оперением. Через некоторое время японцы начали избегать вступать в бой с такими самолётами, в ответ на что наше командование приказало нанести такую полосу на все советские самолёты, действующие в этом районе. Успех применения РС-82 на Халхин-Голе способствовал быстрому внедрению их в советской авиации.



Истребитель И-16 тип 29, вооружённый ракетами РС-132.

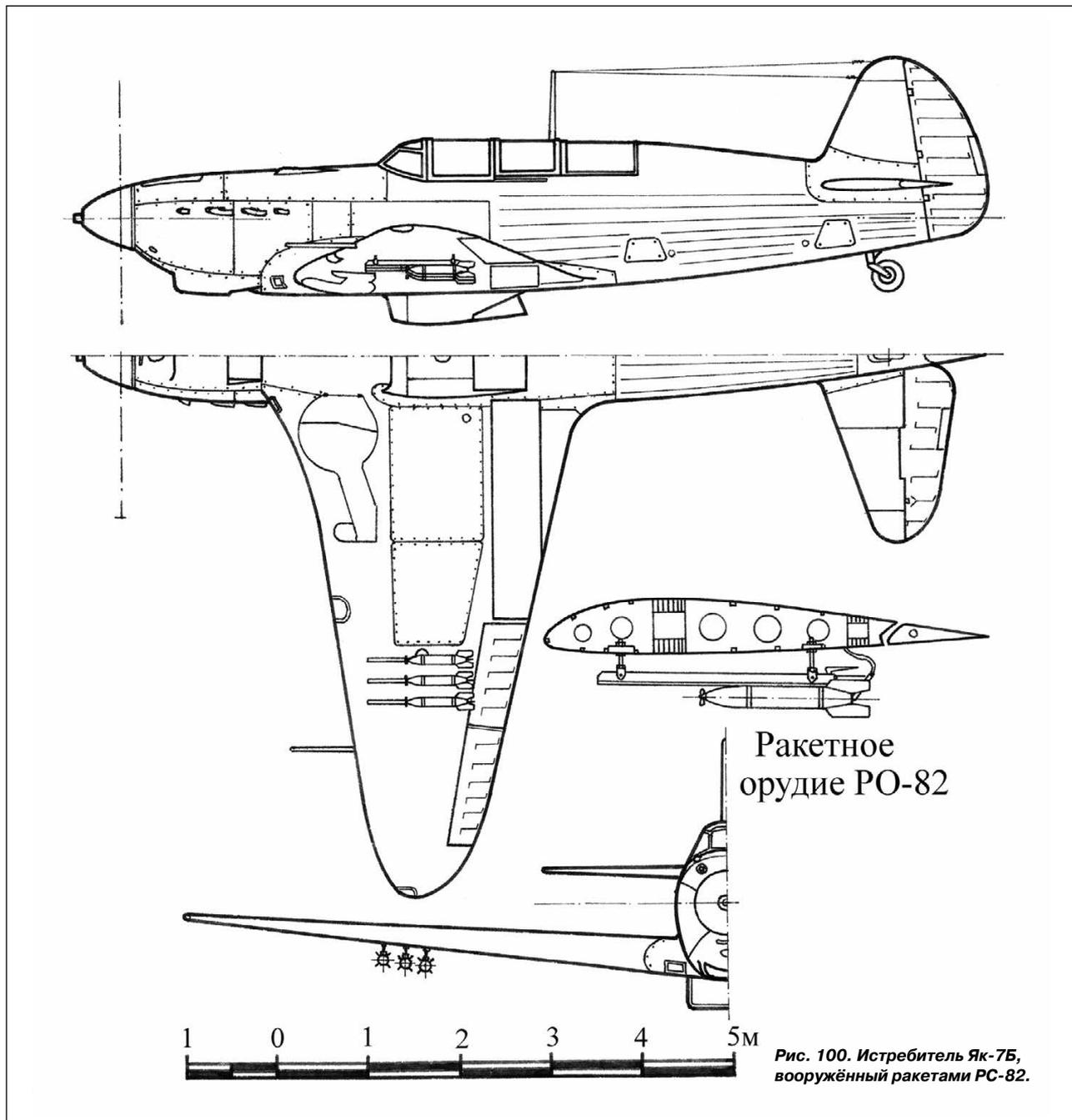
После принятия на вооружение РС-82 ими оборудовались практически все советские истребители, созданные перед войной и во время неё.

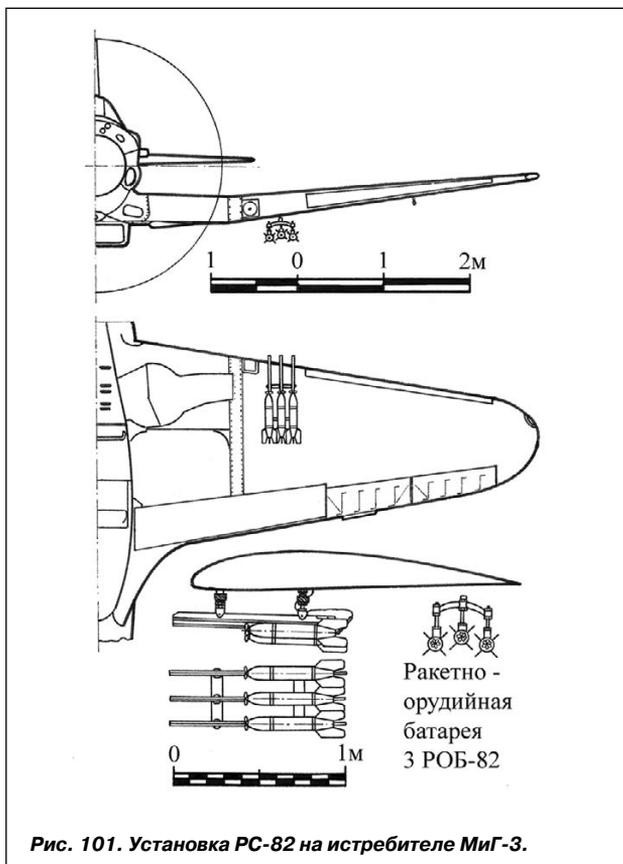
На рисунке показана схема установки реактивных орудий на истребителе Як-7Б. Так как все истребители семейства «Як» имели сходную конструкцию, то по данной схеме ракетное оружие располагалось и на других самолётах. Из рисунка видно, что ракеты подвешивались по три под каждой плоскостью, вне расположения топливных баков.

Установка ракет на истребителе МиГ-3 интересна тем, что три направляющих для ракет крепились на один кронштейн, ко-

торый в свою очередь устанавливался на узел подвески бомб. Такая конструкция называется «Ракетно-орудийная батарея З РОБ-82».

Ракеты применялись и на других типах летательных аппаратов. Я имею в виду автожиры. Незадолго до войны в СССР был создан автожир — корректировщик А-7-3А. Из рисунка видно, что он был вооружён шестью РС-82, причём два снаряда были нацелены назад и предназначались для защиты задней полусферы от атак вражеских истребителей. Стрельба ракетой назад имеет тот недостаток, что она должна пройти точку с нулевой воздушной скоростью. При прохождении этой точки на ракету





сильно влияют различные возмущения, которые значительно снижают и без того малую кучность стрельбы. Такое конструкторское решение объяснялось тем, что автожир на некоторых режимах полёта может лететь на очень малой скорости, и при запуске ракеты «нулевую точку» она может пройти, находясь на пусковой установке. Исходя из всего сказанного данное решение кажется вполне логичным.

Я бы хотел заострить внимание на другом факте. Дело в том, что автожир — ближайший родственник и предтеча вертолёта, что даёт нам право утверждать, что СССР имеет приоритет в вооружении вертолётов ракетным оружием.

Во время войны эскадрилья автожиров действовала на фронте в районе Ельни и совершила в 1941 г. некоторое количество боевых вылетов. Применялись ли при этом РС, я не знаю, но по проекту их установка была предусмотрена.

Начавшаяся война несколько изменила взгляды на применение ракет для стрельбы по воздушным целям. Вот что пишется в книге «Тактика истребительной авиации», изданной в 1943 г.:

«Применение РС по истребителям возможно, но добиться меткой стрельбы можно только при первой атаке, и то при условии скрытного подхода к противнику. В дальнейшем бой с истребителями принимает настолько быстротечный и изменчивый характер, что стрельба РС, требующая точного соблюдения дальности стрельбы и исходящая из предположения, что цель малоподвижна, даёт мало надежды на попадание.»

Кроме того, РС имеют значительный вес и лобовое сопротивление и, следовательно, ухудшают лётные данные истребителя. На истребителях И-16 и И-153 есть смысл применять РС, но выпускать их надо не по одному или по два (как по бомбардировщикам), а залпами по четыре снаряда с разной установкой замедления трубки (с интервалом по 0,2 или 0,4 секунды)».

А вот что пишет о применении РС лётчик А. Я. Баклан:

«Реактивные снаряды существенно повышают огневую мощь истребителя. При прямом попадании РС-82 самолёт против-



Истребитель Як-1 в зимнем камуфляже и на лыжах. Под крылом 6 снарядов РС-82.

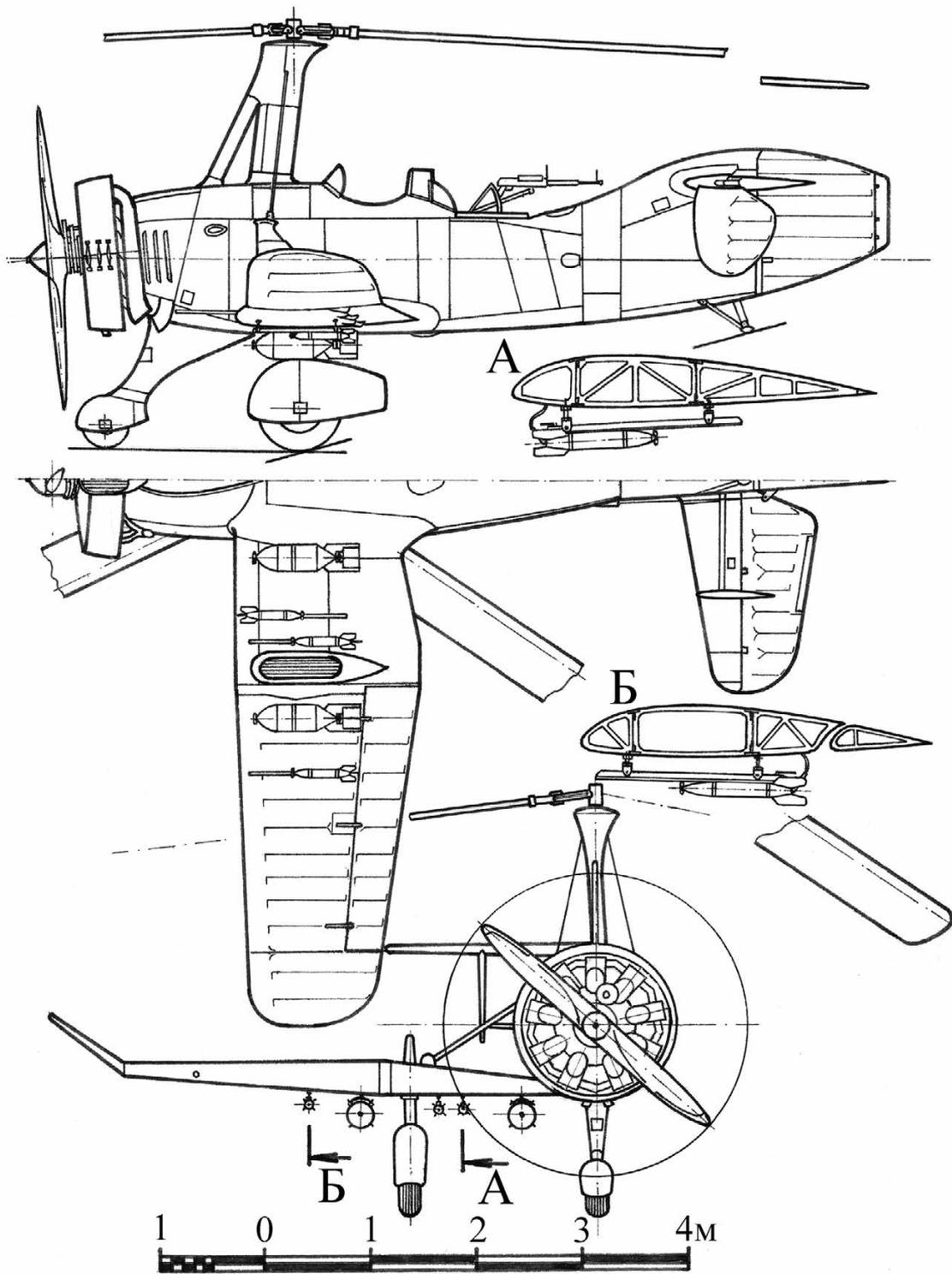


Рис. 102. Автожир-корректировщик А-7-3А, вооружённый бомбами ФАБ-100 и ракетами РС-82.

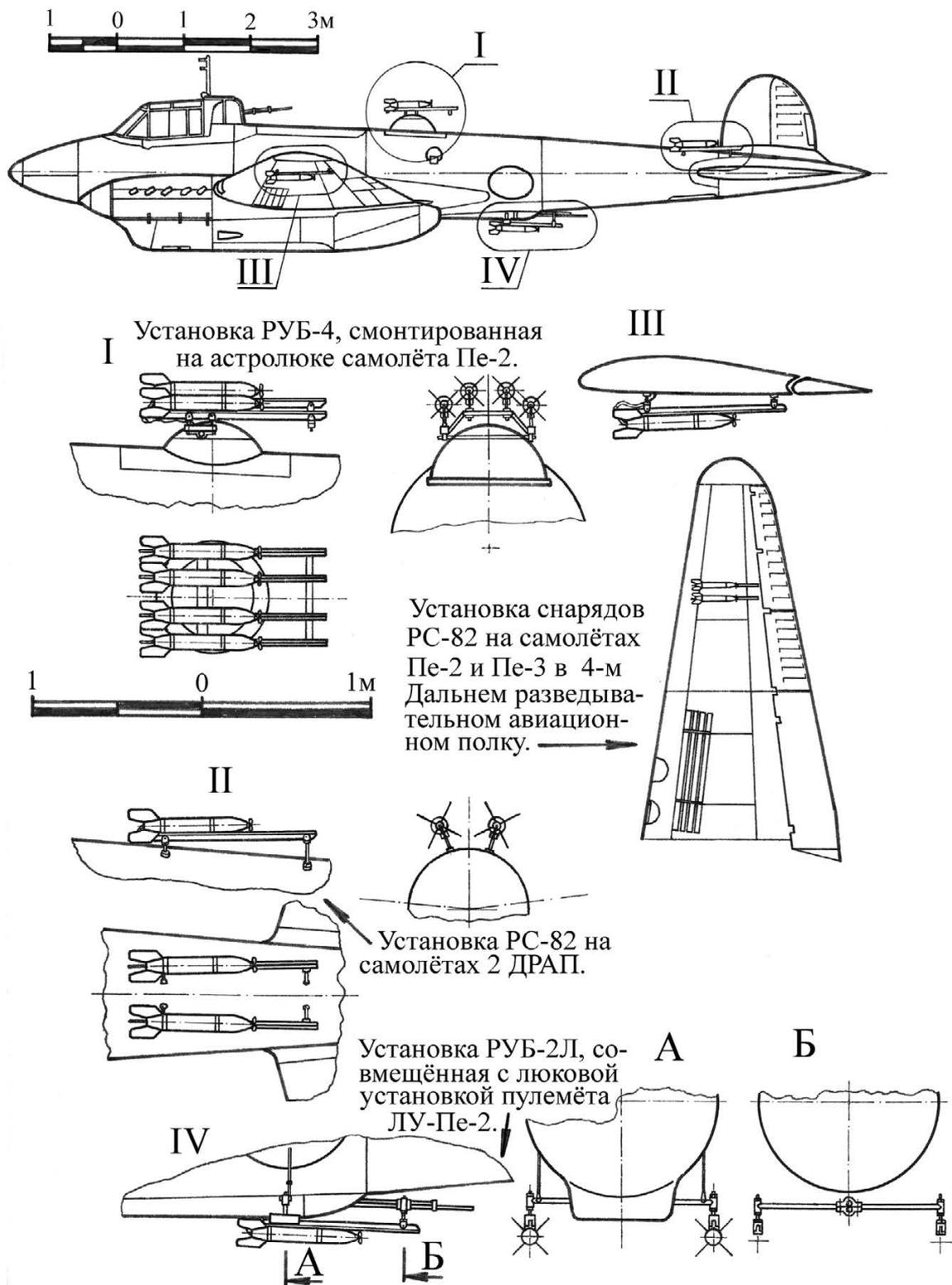


Рис. 103. Схемы применения РС-82 для защиты хвоста на самолётах Пе-2 и Пе-3.



Истребитель ЛаГГ-3 выруливает на старт. Под крыльями шесть снарядов РС-82.



Истребитель МиГ-3, вооружённый снарядами РС-82.



Реактивные орудия РО-82, установленные под крылом Пе-3, для стрельбы назад.



Пусковая установка РУБ-2Л, совмещённая с люковой установкой Лу-Пе-2. Из фюзеляжа выведена ось, совмещённая с горизонтальной осью пулемёта, а консоли направляющих реек связаны тягами с пулемётом. Снаряды М-8 снаряжены дистанционными трубками АГДТ-А-РС-82, которые выступают за контуры снаряда.



Ракетная батарея 4 РУБ-82 установлена на астролуке бомбардировщика Пе-2 для защиты задней полусферы. Ракеты РОС-82 снабжены взрывателями АГДТ-А-РС-82. Лето 1942 г.

ника буквально разваливался в воздухе. Правда, точность стрельбы РС была невысокой, поэтому они могли эффективно применяться только против групповых воздушных целей. Пуск снарядов, особенно залповый, если и не приводил к поражению цели, то, как правило, нарушал боевой порядок самолётов противника. Однако в бою с истребителями РС оказались не просто бесполезны, но даже вредны, так как на 65 кг возрастал вес и примерно на 30–35 км/ч снижалась максимальная скорость Як-1.

Оружие грозное, что и говорить. Однако пилотировать и вести воздушный бой стало значительно труднее. Уменьшилась манёвренность, упала максимальная скорость. Это осложнение было настолько всем очевидно, что командование разрешило нам при встрече с истребителями противника, перед началом боя, просто сбрасывать РС».

Фронтные рационализаторы стремились как можно больше облегчить истребители. При этом борьба велась буквально за каждый грамм. Облегчение достигалось путём снятия с самолёта «лишнего» оборудования. И первым в списке стояли установки РС. Далее следовало кислородное оборудование, бронеспинки сидений и даже противоплаттерные грузы. Впрочем, опыт боёв очень быстро доказал, что грузы и бронеспинки лучше оставить в покое. Но, как бы там ни было, ракеты в воздушных боях применялись, а сама возможность снять или установить их на самолёт увеличивала гибкость в применении авиации.

Если в некоторых полках (в основном истребительных) установки РС снимались, то в других (разведывательных и бомбардировочных) они, наоборот, устанавливались, причём делалось это зачастую в полевых условиях фронтowymi изобретателями. Некоторые из проектов, призванных усилить защиту хвоста бомбардировщика или разведчика, показаны на рисунке 5.1.4. Прошу обратить внимание, что самолёта с полным составом такого вооружения не существовало, а это просто схема, которая иллюстрирует, как решалась данная задача в различных полках и на заводах.

Уже со второй половины 1941 г. ракеты для стрельбы назад стали появляться во многих бомбардировочных полках. Так, в 208-м скоростном бомбардировочном авиаполку по предложению техника Помозонского две установки для РС-82 смонтировали на хвостовой части фюзеляжа Пе-3. В ноябре 1941 г. аналогичные установки появились на всех самолётах 2-го дальнего разведывательного авиаполка. Пуск снарядов производил штурман залпом. Перезарядка в воздухе не предусматривалась. Известно несколько случаев, когда с помощью ракет «обратного старта» удавалось отбиться от атакующих истребителей противника.

В некоторых штурмовых авиаполках устанавливали по одному РС-82 справа и слева от киля. Они также стреляли назад и предназначались для заградительной стрельбы по истребителям противника.

В 4-м дальнем разведывательном авиаполку все самолёты Пе-2, Пе-3 и А-20 снабдили парой РС-82 на каждой плоскости, в местах их штатной установки. Только их направляющие были развёрнуты назад и предназначались для защиты хвоста.

Летом 1942 г. конструкторы авиазавода № 22 В. Заулошнов и А. Виноградов попытались на профессиональной основе разработать ракетные установки для стрельбы назад. В результате появились ракетные батареи РУБ-4 и РУБ-2Л, предназначенные для вооружения бомбардировщика Пе-2.

Батарея РУБ-4 устанавливалась на месте астролюка и состояла из четырёх направляющих для РС-82, поворотного основания и оптического прицела ОПТ-2. Батарея РУБ-2Л спаривалась с нижним люковым пулемётом ЛУ-Пе-2. Разворот и прицеливание обеих батарей были ручными. На испытаниях выяснилось, что мускульных усилий для разворота и прицеливания не хватало,

поэтому данные установки были признаны бесполезными и в дальнейшем не дорабатывались. Зато ракетные установки под крылом и на хвосте фюзеляжа прижились. Так, самолёты Пе-2 из 205-го бомбардировочного авиаполка до самого конца войны летали с ракетами на хвосте. Авиаторы здраво рассудили, что некоторая потеря скорости компенсируется тем психологическим эффектом, который произведёт на атакующего фашистского лётчика вид летящих навстречу реактивных снарядов. Полёт ракет и их близкие разрывы вряд ли прибавляли немецким пилотам решимости для продолжения атак.

Так выполнялось указание товарища Сталина бить врага всеми имеющимися средствами.

«Воздушная торпеда 301»

Ракета «301» — первая попытка в СССР создать управляемую ракету класса «воздух — воздух». Она создавалась в НИИ-3, под руководством С. П. Королёва и Е. С. Щетникова в 1938 г. Ракета предназначалась для поражения как наземных, так и воздушных целей. Система управления разрабатывалась А. Ф. Шориным. Она представляла собой гироскопический автопилот и систему командного радиуправления. Силовая установка состояла из ЖРД ОРМ-65 конструкции В. П. Глушко. Топливная пара: керосин + азотная кислота; тяга двигателя — 50–175 кгс, при времени работы 50 секунд. Стартовый вес ракеты составлял 185–250 кг, длина — 3200 мм, размах крыла — 2200 мм, диаметр фюзеляжа — 300 мм. Дальность стрельбы предполагалась 10 км, при средней скорости на траектории — 280 м/с.

Было построено четыре ракеты, которые сначала отрабатывались на наземной пусковой установке, а потом — в воздухе, с борта бомбардировщика ТБ-3. Испытания проводились с апреля 1937 г. по октябрь 1938 г. Вторая серия испытаний проводилась в январе — марте 1939 г. В дальнейшем работы прекратились, в том числе из-за того, что коллектив конструкторов подвергся репрессиям.

Что касается наших союзников, то у них применение ракет в воздушных боях интереса не вызвало. Их истребители редко выполняли перехват, а в основном сопровождали бомбардировщики при налётах на Германию. При этом им приходилось воевать с истребителями противника, а наличие ракет в этом случае преимуществ не давало. Скорее наоборот, снижались дальность полёта и скорость. Работы над ракетами воздушного боя у них развернулись после войны.



Ракета 301 под крылом бомбардировщика ТБ-3.

5.2. Германия

НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

Работы над ракетами воздушного боя начались в Германии в 1937 г., причём усилия были сосредоточены на создание турбореактивных (стабилизированных вращением) ракет. Нужно заметить, что все немецкие проекты ракет такого класса, созданные до 1943 г., основывались на стабилизации вращением. Первый относительный успех был достигнут в 1939 г., когда был создан снаряд R.Z.65.

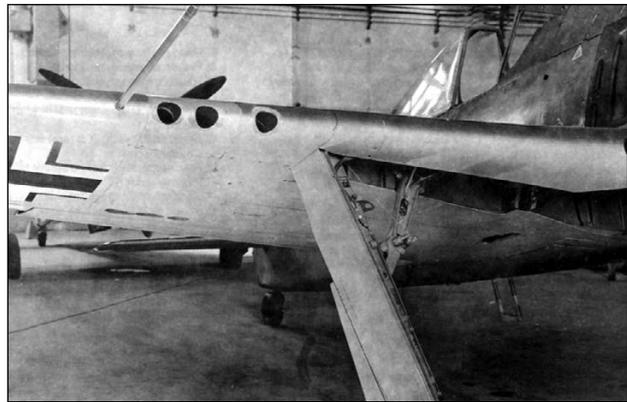
R.Z.65

Ракета R.Z.65 имела стартовый вес 2,5 кг, длину 262 мм, диаметр 73 мм (диаметр двигателя — 65 мм). Немцы затратили много усилий на создание этого оружия. Неоднократно менялась конструкция соплового блока, подбирались оптимальное число оборотов: первоначально — 4000 об/мин, затем — до 30 000 об/мин. В результате удалось добиться неплохой кучности стрельбы — рассеивание около 1 м на дальности 200 м. Но возникли проблемы с двигателем — в момент старта возникала яркая вспышка и густые клубы белого дыма, которые ослепляли экипаж. В процессе испытаний топливо доработали, и яркость факела уменьшилась.

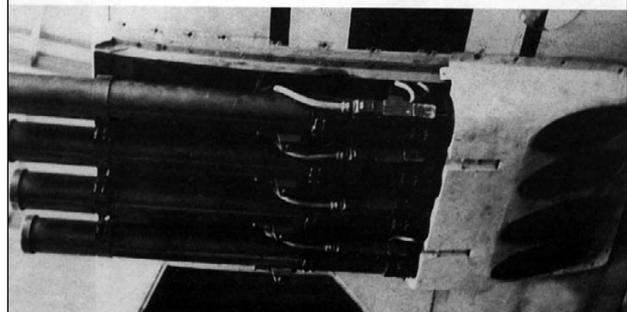
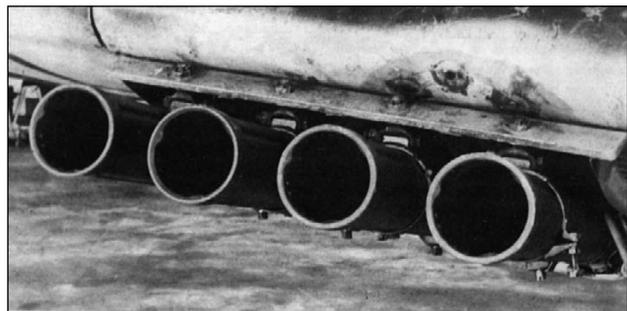
Для ракеты была разработана осколочно-фугасная боевая часть с электрическим дистанционным взрывателем (основной вариант), но также проводились опыты с кумулятивной БЧ бронепробиваемостью до 80 мм.

Для запуска ракеты была разработана пусковая установка револьверного типа, вмещающая восемь ракет. Такая установка, по идее, должна была заменить авиационные пушки. Но скорострельность её (один пуск за 0,7 секунды) для воздушного боя оказалась явно недостаточной, а вес — довольно приличным — 50 кг, поэтому такая ПУ не получила распространения.

Основной должна была стать трубчатая пусковая установка, встраиваемая в крыло. Она имела патрубков, отогнутый вниз, для



Пусковые установки для ракет R.Z.65, встроенные в крыло истребителя Fw 190 A-3/U2. Три трубы на каждом крыле проходили через лонжерон и выходили на переднюю кромку. На нижней поверхности крыла видны отверстия для отвода выхлопных газов при выстреле. Так был оборудован один самолёт для испытаний. Лето 1943 г., испытательная база Тарневиц.



Истребитель Bf 109F, вооружённый двумя счетверёнными установками для ракет R.Z.65. Пусковые установки установлены под крылом и закрыты общим обтекателем.

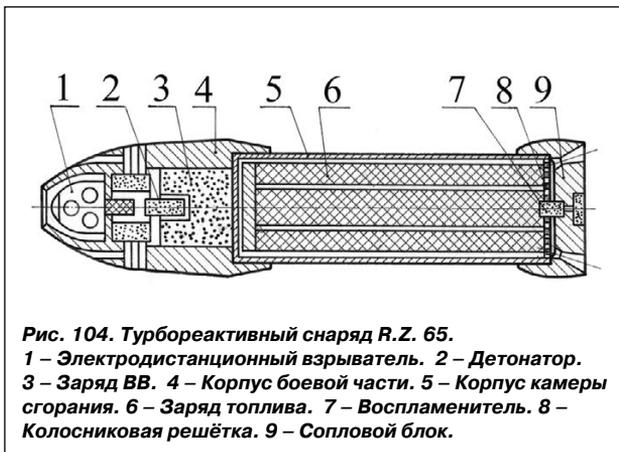
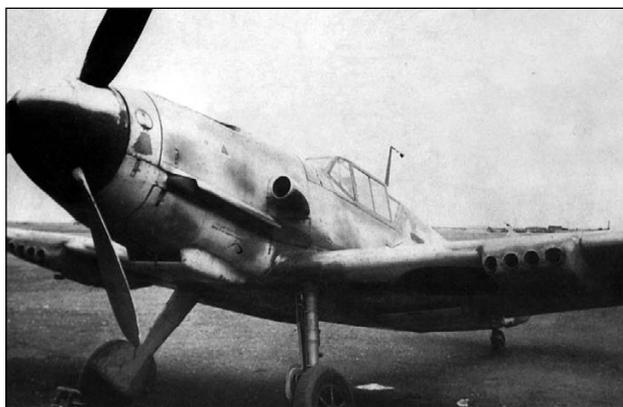


Рис. 104. Турбореактивный снаряд R.Z. 65.
1 – Электродистанционный взрыватель. 2 – Детонатор.
3 – Заряд ВВ. 4 – Корпус боевой части. 5 – Корпус камеры сгорания. 6 – Заряд топлива. 7 – Воспламенитель. 8 – Колосниковая решётка. 9 – Сопловой блок.



Истребитель Bf 109F, вооружённый двумя счетверёнными установками для ракет R.Z.65. Пусковые установки установлены под крылом и закрыты общим обтекателем.

отвода выхлопных газов при выстреле. Такие установки (по три на крыло) испытывались на истребителе Fw 190. Крыло Bf 109 оказалось тонким для такой установки, поэтому трубы закрепили под крылом и закрыли обтекателем. Проводились испытания поворотной установки с борта самолёта Bf 110 (рис. 5.2.3 и 5.2.4). Все эти усилия так и пропали даром — снаряд R.Z.65 так и не был принят на вооружение и в боях не применялся.

В Германии в то время было предложено много проектов автоматических ракетных пусковых установок, но ни один из них не был доведён до нужной кондиции.

Всплеск интереса к созданию ракет воздушного боя наступил в 1943–1944 гг., когда Германия начала подвергаться массированным бомбардировкам авиации союзников. Требовалось создать оружие, пригодное для установки на перехватчик и способное поразить цель на дальности большей, чем дальность прицельного огня бортовых пушек и пулемётов англо-американских бомбардировщиков. Ракеты для этой роли подходили более всего. В результате было предложено более 20 проектов различных НУРСов класса «воздух — воздух». Только часть из этих проектов была реализована «в металле», и совсем единицы применялись в боях.



Заряжание ракеты R.Z.65 в пусковую установку самолёта Me 109F.

WGr 21 (WGr 42)

Ракета WGr 21 «по сути» является армейским турбореактивным снарядом WGr 42. Единственным отличием было применение дистанционного взрывателя. Пусковая установка была также заимствована у сухопутных войск и представляла собой трубу, которая подвешивалась на крюк штатного бомбодержателя самолёта. Специальные распорки упирались в крыло и фиксировали ПУ в требуемом положении. После запуска её можно было сбросить. В условиях воздушного боя ракета показала неплохую кучность стрельбы: рассеивание составляло 7×40 метров на дальности 1000 м и 24×84 м на дальности 2000 м.

Применение этого снаряда определялось тактикой воздушной войны над Германией. Для обороны от истребителей противника союзники применяли плотные боевые порядки, так что каждый бомбардировщик защищал себя и своего соседа. В ответ на это немцы перешли к лобовым атакам, используя хорошее бронирование и мощное вооружение истребителя Fw 190, а также относительную слабость огня бомбардировщиков в передней полусфере. Естественным ответом была установка дополнительных ствол в носовых фюзеляжей «Летающих крепостей» и «Либерейторов».

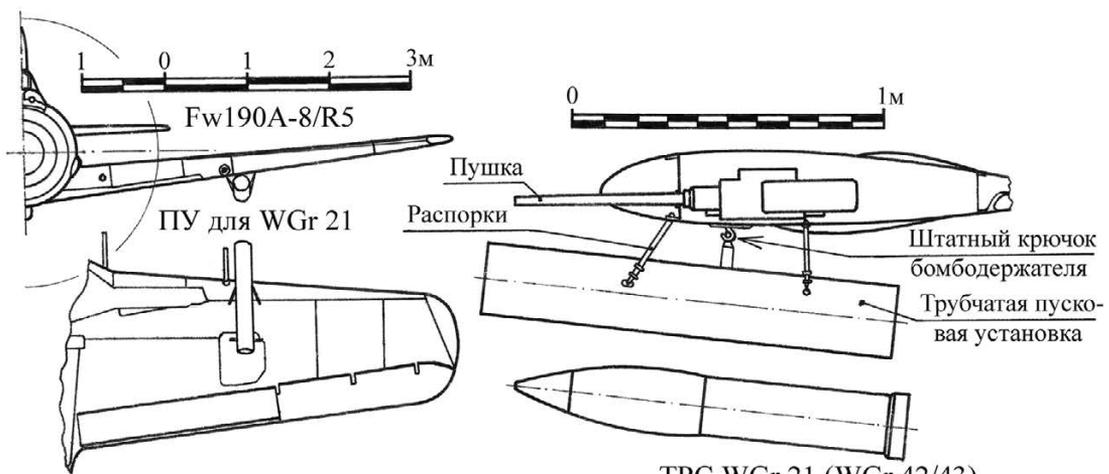
Тогда немцы решили с помощью ракет разбивать боевые порядки противника и затем добивать бомбардировщики поодиночке с помощью обычных пушечных истребителей.

Первый успех (вернее, трагедия) ракет воздушного боя состоялся 14 октября 1943 г., когда 228 бомбардировщиков 8-й воздушной армии США вылетели на бомбёжку Швейнфурта, на предприятии которого производилось до 42% всех немецких шарикоподшипников.

Самолёты были перехвачены немецкими истребителями, в основном Fw 190/A-6, вооружёнными ракетами WGr 21. В результате пуска ракет и последующего воздушного боя было сбито 62 бомбардировщика, 17 самолётов потерпели аварии при вынужденных посадках, 121 был так поврежден, что годились только на металлолом. Разгром был полным. Но справедливости ради нужно заметить, что налёт производился днём и без истребительного прикрытия. В результате союзники на четыре месяца прекратили дневные налёты, до поступления на вооружение дальних истребителей сопровождения P-51B/C «Мустанг».

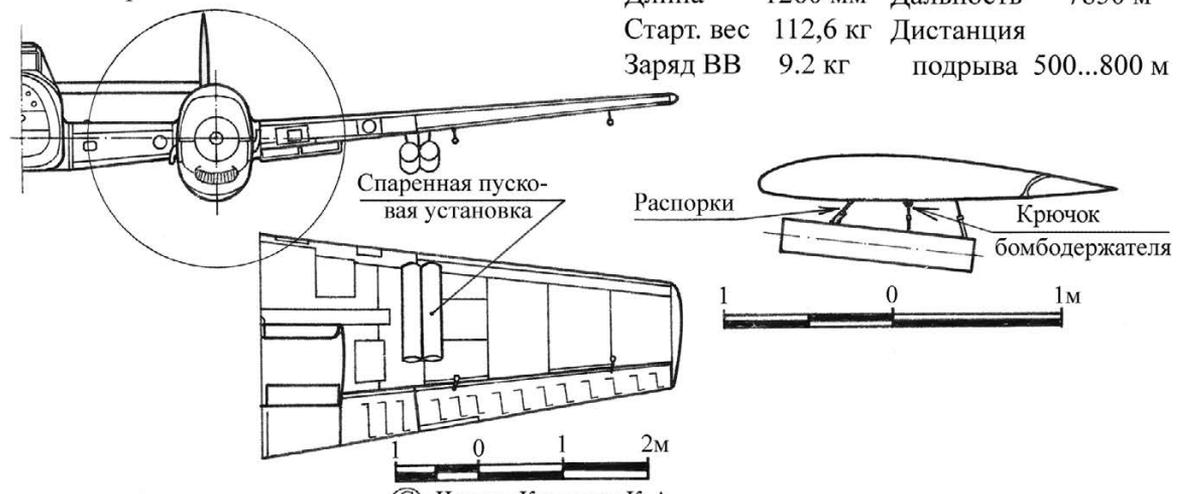


Заряжание пусковой установки ракетой WGr 21, калибром 210-мм. Это было непростым делом. Вес снаряда составлял 112,6 кг, его нужно было поднять на вытянутых руках и вставить в трубу, не повредив при этом её тонкие стенки. Для того, чтобы снаряд не соскользнул назад, сбивая при этом фиксаторы и систему зажигания, третий вооруженец подпирает его деревянным поленом.



Messerschmitt Bf 10F-2
с ракетами WGr 21

Калибр 210 мм Мах-скорость 320 м/с
 Длина 1260 мм Дальность 7850 м
 Старт. вес 112,6 кг Дистанция
 Заряд ВВ 9.2 кг подрыва 500...800 м



Реактивный Me 262A-1a
с ракетами WGr 21

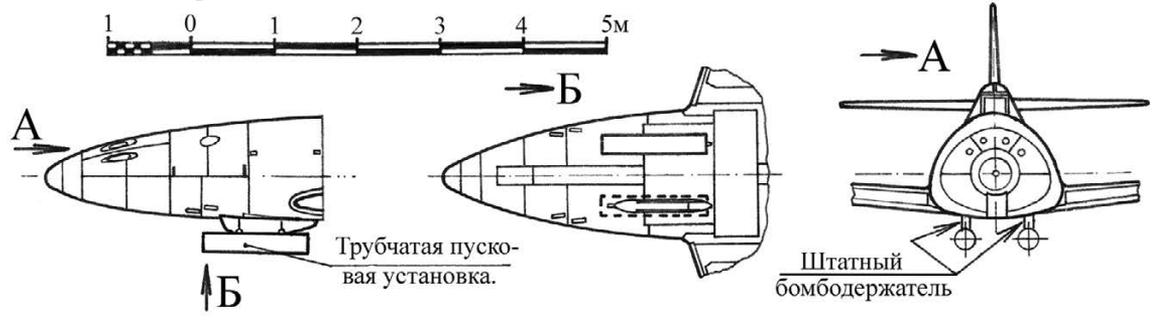
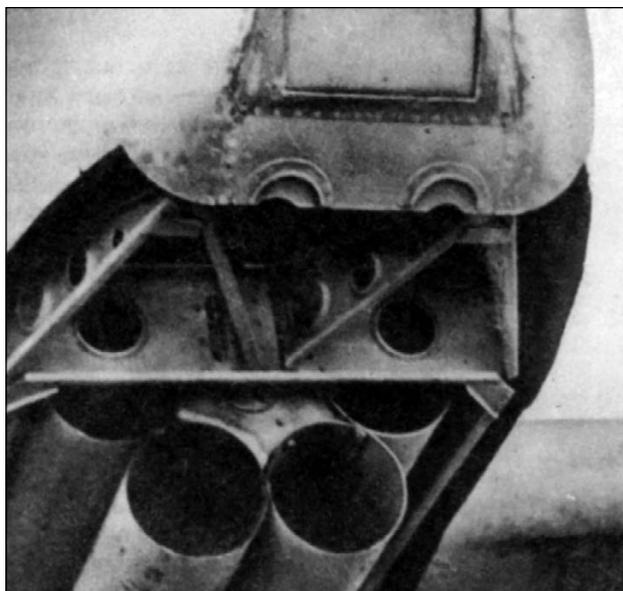


Рис. 105. Варианты применения снаряда WGr 21 (WGr 42/43) на самолётах Fw 190A8/R6, Bf-110F-2 и Me-262A-1a.



Зарядание ракеты WGr 21 в пусковую установку «Рустзац 6», установленную под крылом Fw 190. Виден крючок бомбодержателя, на котором висит ПУ. Четыре распорки с резиновыми наконечниками фиксируют трубу и позволяют регулировать направление её оси. После выстрела установку можно сбросить.



Револьверная пусковая установка для ракет WGr 21, калибром 210-мм, смонтированная в носу истребителя Me 410. Это оружие не получило дальнейшего развития (в то время) из-за малой скорострельности и большого веса. Каждый снаряд весил 112,6 кг, а весь боезапас – 675,6 кг. После его пуска центровка самолёта существенно нарушалась. Револьверные ПУ возродились в 70–80 годах XX века на стратегических бомбардировщиках.



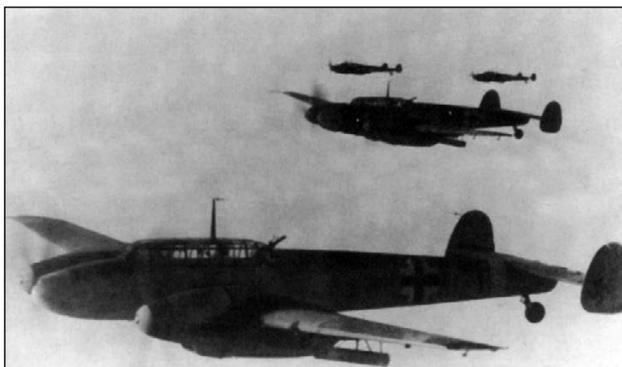
Истребитель Fw 190A-4/R6, вооружённый ракетами WGr 21.



Me 109G-6, вооружённый ракетами WGr 21. Такие самолёты применялись для борьбы с тяжёлыми бомбардировщиками союзников.



Спаренная установка для запуска ракет WGr 21, кал. 210-мм, установленная под крылом истребителя Bf 110G. В трубах видны рейки, придающие снаряду вращение. Лето 1943 г.



Звено Bf 110G, вооружённое неуправляемыми ракетами в боевом вылете. Весна 1944 г.

Окрылённые успехом немцы стали вооружать ракетами WGr 21 и другие самолёты. Пусковые установки появились на штатных бомбодержателях Bf 109G-6, Bf 110, Me 262 и Ju 88, а для Me 410 была даже разработана шестиствольная пусковая установка, которую предполагалось установить в носу фюзеляжа. Для лёгких истребителей Fw 190/A-6 и Bf 109G-6 применялись пусковые установки, состоящие из одной трубы, устанавливаемые под каждое крыло. Бóльший боезапас они поднять не могли.

Для двухмоторных истребителей были разработаны спаренные установки. Они ставились по одной штуке на крыло. Истребитель Me 262 нёс две таких установки под носовой частью фюзеляжа.

Успех ракетного оружия в борьбе с воздушными целями послужил толчком к продолжению работ в этой области. Недостатком WGr 21 был её большой вес и, как следствие, малый боезапас, который можно было разместить на борту истребителя (две-четыре ракеты). Было разработано несколько ракет, лишённых этого недостатка. Наиболее удачной была ракета R4M.

R4M Orkan 4-кг ракета

Это была наиболее удачная немецкая ракета класса «воздух — воздух», которую удалось создать и применить в период Второй мировой войны. Проектирование вели совместно фирмы «Хебер-Остероде» и «DWM Любек», которые провели тщательные

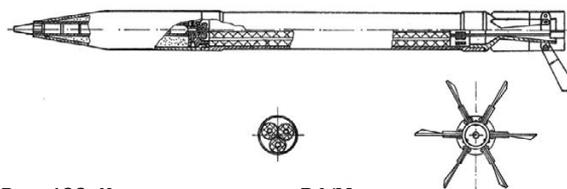


Рис. 106. Компоновка ракеты R4/M.

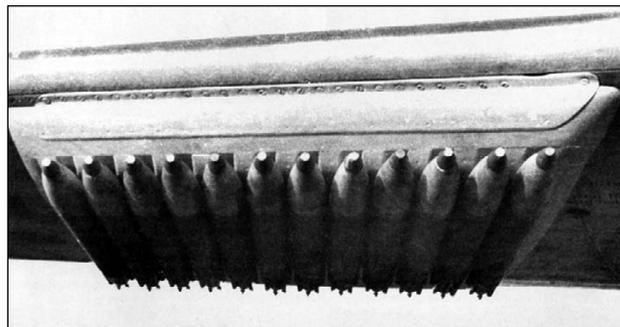


Ракета R4M (вверху) и созданная на основе её двигателя противотанковая ракета «Панцерблицц Рв 3 (R4HL)» – внизу. Видны складывающиеся стабилизаторы и места резьбовых соединений соплового блока и боевой части с корпусом двигателя. На ракетах использованы разные взрыватели. Выступы на корпусе двигателя – бугели для пуска с желобковых пусковых установок.

исследования внутренней и внешней баллистики ракет, скрупулёзно изучили все факторы, влияющие на точность стрельбы при старте ракеты с борта самолёта. В результате было выяснено, что при сходе с ПУ турбореактивный снаряд ещё не успевает набрать расчётного числа оборотов и поэтому более подвержен различным возмущениям, чем оперённый снаряд, запущенный с того же самолёта.

Экспериментально был определён необходимый минимальный заряд ВВ, потребный для надёжного поражения тяжёлого бомбардировщика — он оказался равен 400 г пентрита или гексогена. В результате была создана ракета R4M, которая имела вес 3,85 кг, калибр 55 мм и общую длину 812 мм. Стабилизация осуществлялась восемью раскрывающимися стабилизаторами размахом 242 мм. Стабилизаторы имели перекокс, в результате чего ракета приобретала дополнительное вращение, что положительно влияло на кучность стрельбы. При испытаниях, которые продолжались почти весь 1944 г., 50% ракет попадали в квадрат 16×16 м на дальности 500 м.

Применение складывающихся стабилизаторов обеспечивало малые габаритные размеры ракеты, что позволило увеличить



Пусковая установка на 12 ракет R4M под крылом реактивного истребителя Me-262A-1b. Около 60-и истребителей были вооружены таким образом. Пусковая установка сделана из дерева. Передняя часть прикрыта дюралевым листом.

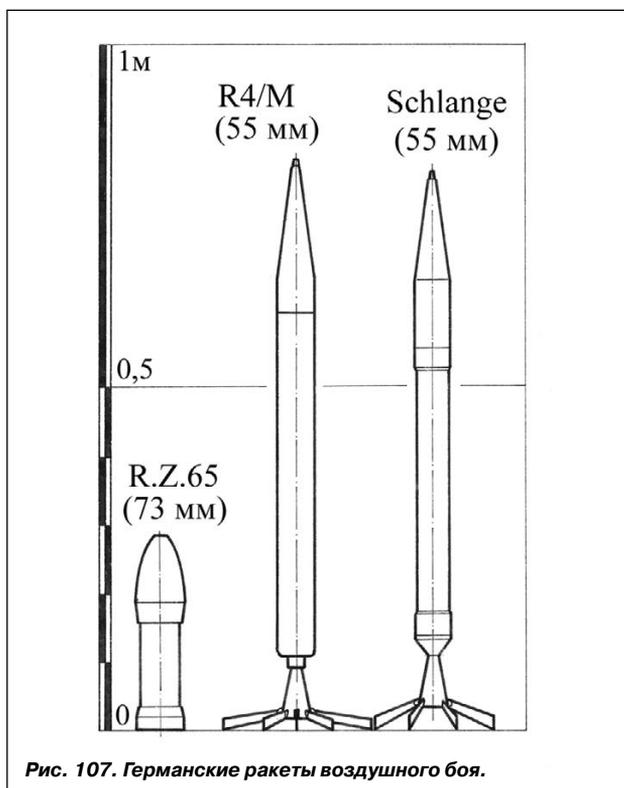


Рис. 107. Германские ракеты воздушного боя.

боезапас самолёта. Сложенные стабилизаторы закрывались бумажным футляром, который при старте разрывался и не препятствовал их раскрытию от скоростного напора.

Боевая часть фугасного действия содержала 520 г взрывчатки типа HTA 41 и приводилась в действие ударным взрывателем типа AzRz 2.

Двигатель ракеты содержал три трубчатых шашки дигликолевого пороха общей массой 815 г. Он имел одно центральное сопло с диаметром критического сечения 13 мм и запускался с помощью электровоспламенителя. Максимальная скорость ракеты достигала 525 м/с, которая, впрочем, сильно зависела от начальной температуры заряда.

Малые размеры ракеты позволили создать пусковую установку с 12 направляющими длиной 900 мм. Вес ПУ составлял 21 кг,

и её можно было сбросить после пуска ракет. Такими установками были вооружены 60 самолётов Me 262A-1b, действовавших в системе ПВО Берлина. Штатный боекомплект составлял 24 ракеты, а один самолёт испытывался с установками на 34 ракеты. В дальнейшем предполагалось довести ракетный боекомплект до 48 штук. Прицеливание осуществлялось обычным прицелом Revi, которым пользовались и при стрельбе из пушек. Оптимальная дальность стрельбы составляла 600 м. После ракетного залпа истребитель продолжал сближаться с целью и открывал огонь из пушек. Выход из атаки выполнялся вверх, с пролётом над строем бомбардировщиков, чтобы не попасть под падающие обломки и гильзы, сыпавшиеся из огневых точек бомбардировщиков. Впервые в боевых условиях ракеты R4M были применены 18 марта 1944 г. Во время налёта были сбиты 13 бомбардировщиков при потере 5 Me 262. Какие из этих самолётов были сбиты ракетами, установить невозможно. На следующий день над Чемницем ещё по крайней мере четыре бомбардировщика были сбиты ракетами. Во время одного из следующих налётов из 425 «Летающих крепостей» немцы сбили 25, причём часть из них с помощью R4M.

Данной ракетой предполагалось вооружить и другие самолёты, например, ракетные перехватчики Me 163 и «Наттер», реактивный «народный истребитель» He 162 (по 15 ракет под каждое крыло) и др. На весну 1945 г. было заказано 25 000 ракет R4M, но выпущено было 12 000, а в части поступило значительно меньшее количество. В воздушных боях использовали порядка 2500 штук с весьма неплохими результатами.

Большое количество выпущенных двигателей послужило основой к созданию других типов ракет: например, зенитной «Оркан 2», авиационной «Панцерблиц 2» и «Панцерблиц 3» и др. Ракета «Оркан» являлась большим шагом в развитии авиационного ракетного оружия и послужила прототипом при создании подобных ракет после войны в СССР, США и Англии.

Общий вид немецких ракет воздушного боя показан на рис. 107.

RA — 55 Schlange

Ракета «Шланге» имела ту же концепцию, что и предыдущий образец, но была чуть меньших размеров. Калибр остался прежним — 55 мм, вес — 3,5 кг и несла 500 г взрывчатого вещества. Двигатель содержал 690 г топлива и сообщал ракете максимальную скорость 450 м/с. Стабилизация осуществлялась шестью раскрывающимися стабилизаторами. Ракета прошла испытания, но данные о её боевом применении отсутствуют.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАКЕТЫ

После успеха 210-мм ракет началось проектирование подобных образцов, например Jagdrakete 42, 210-мм RB Flugel и др., но до их реализации дело не дошло.

Большие надежды подавал проект ракеты RhZV8.

RhZV8

Ракета RhZV8 имела калибр 76 мм, стартовый вес 10,2 кг и несла заряд ВВ весом 1 кг. Стабилизация обеспечивалась неподвижными стабилизаторами размахом 220 мм, перекос которых обеспечивал ракете дополнительное вращение. Принятые меры позволили довести рассеивание до 1/35 от дальности. Двигатель обеспечивал высокую максимальную скорость 750 м/с. Представители RLM сочли применение неподвижных стабилизаторов недостатком, так как это вело

к сокращению боезапаса, который можно было разместить на самолёте (под крылом Vf 109 поместилось бы только восемь таких ракет). Поэтому предпочтение было отдано проекту R4M.

R.50M

Турбореактивный снаряд R.50M имел калибр 150 мм и предназначался для вооружения истребителя Me 210. Для его запуска была разработана пусковая установка, которая представляла собой связку из трёх труб и очень напоминала американскую ПУ для ракеты M-8.

В нереализованных проектах весьма интересны некоторые конструкторские решения. Так, в Германии разрабатывались ракеты со шрапнельным снаряжением боевых частей, по ко-



Венгерский самолёт Me 210Ca-1, вооружённый пушкой калибром 40-мм и строеными пусковыми установками для реактивных снарядов калибром 150-мм. Так предполагалось оборудовать 30 самолётов, но сделали только четыре. Октябрь 1944 г.

торым были проведены обширные исследования. Наибольший успех был достигнут в создании боевых частей типа BS (Brandsplitter — зажигательный осколок) и MS (Minensplitter — минный, взрывающийся осколок). Эти боевые элементы (осколки) закладывались в боевую часть таким образом, что при взрыве разлетались вперёд, в сторону цели, под углом примерно 30° и сохраняли поражающее действие на дальности до 200 м (для BS). Такой осколок мог пробить обшивку самолёта и поджечь находящийся за ней бензин или боезапас. Количество поражающих элементов менялось от 130 до 400 в зависимости от калибра БЧ.

Были найдены оптимальные условия для применения ракет с BS. Наилучшая дальность пуска составляла 600–1200 м и зависела от калибра ракеты. Эффективность действия БЧ зависела также от взаимного положения истребителя и цели: наилучшие условия достигались при стрельбе на одном уровне с целью. И, наконец, была определена оптимальная дальность подрыва БЧ от цели, которая составила около 80 м.

Для борьбы с хорошо защищёнными, живучими целями типа тяжёлого бомбардировщика предназначалась головка типа MS. Она содержала 33 цилиндрических стрелы, каждая из которых имела вес 1 кг и несла осколочно-кумулятивную боевую часть, содержащую 420 г ВВ. Подрыв заряда осуществлялся ударным взрывателем. Стрелы вылетали наружу с помощью вышибного заряда и стабилизировались в полёте четырьмя стабилизаторами.

Боевая часть типа BS предназначалась для ракеты R 50/BS калибром 150 мм, ракеты R 100/BS калибром 210 мм, ракеты R 250/BS калибром 300 мм, и, наконец, её предполагалось использовать в конструкции проектируемой 420-мм ракеты. Из этих проектов наиболее проработанным был вариант R 100/BS.

R 100/BS

Ракета R 100/BS имела стартовый вес 100 кг, длину 1,8 м и калибр 210 мм. В боевой части типа BS располагалось 460 цилиндрических стальных поражающих элементов весом по 55 г, содержащих по 5 г термитной зажигательной смеси. Расположение поражающих элементов в передней части боевого отсека обеспечивало их разлёт вперёд, в сторону цели, под

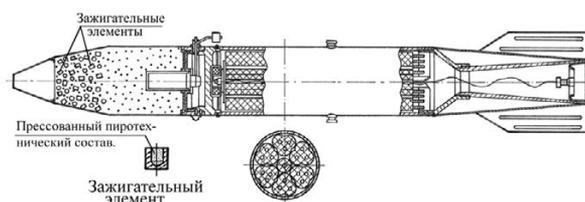


Рис. 108. Авиационный РС осколочно-зажигательного действия R100/BS.

углом примерно 30°. Подрыв БЧ производился дистанционным взрывателем. По сравнению с ракетой WGr 21 применение БЧ типа BS снижало требования по точному выдерживанию дистанции стрельбы, что должно было повысить эффективность оружия. Носок боевой части закрывался конусным обтекателем.

Твёрдотопливный двигатель снаряжался семью шашками с постоянной поверхностью горения. За 0,33 секунды, пока работал двигатель, ракета набирала скорость, достаточную для обеспечения максимальной прицельной дальности 1200 м. Запуск двигателя происходил от электровоспламенителя, расположенного на передней крышке РДТТ. Устойчивость ракете придавали длинный хвостовой отсек с соплом и четыре стабилизатора, которые значительно выходили за габариты снаряда. Данная ракета предназначалась для вооружения тяжёлых истребителей-перехватчиков. Решение о её производстве было принято в январе 1945 г., но из заказанных 500 штук первоначальной партии успели изготовить только 25. По некоторым источникам, ракета испытывалась с борта реактивного Me 262. В боях ракета, к счастью, не применялась.

R 100/MS

Ракета R 100/MS была создана на основе предыдущего образца и отличалась только применением боевой части типа MS. В производство передана не была в связи с окончанием войны.

Drahtmantel

Ракета «Драхтмантель» разрабатывалась в оккупированной Чехословакии, на фирме Зброевка в Брно. Ракета имела калибр 150 мм и несла боевую часть типа BS. Для облегчения камеры сгорания её стенки выполнили из тонкой стали толщиной 1,0–1,5 мм, а для придания прочности корпус РДТТ обвили прочной стальной проволокой. Однако при испытаниях выяснилось, что при работе двигателя происходит коробление корпуса РДТТ. Толщину стенки пришлось увеличить, но тогда проволоочный бандаж стал не нужен...

Изготовление корпусов РДТТ методом навивки (из синтетических волокон) возродилось в 60-х годах, но уже на совершенно другом технологическом уровне. Двигатель имел топливную шашку диаметром 112 мм, длиной 856 мм и сообщал ракете скорость до 500 м/с. В 1944 г. шла речь о принятии ракеты на вооружение и производстве предварительной серии в 1000 штук, но положительное решение принято так и не было.

Известны также другие проекты немецких ракет больших калибров. Так, ещё в 1941 г. проектировалась ракета калибром 420 мм, но работы были прекращены на ранней стадии.

RZ 100

Ракета RZ 100 имела вес 730 (!) кг, из них 245 кг — заряд взрывчатки, а 85 кг — топливо. Длина ракеты составляла 1,65 м. Первая и единственная попытка реального запуска привела к гибели самолёта. Данная катастрофа задержала проектирование ракет

больших калибров, а также создание бомб с ракетным ускорителем.

Например, был проект приспособить 500-кг авиабомбу диаметром 420 мм в качестве ракеты воздушного боя. Для этого она должна была снаряжаться большим ракетным двигателем. Но после упомянутой катастрофы проект SC 500 RS закрыли.

УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ «ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»

Hs 298

Ракета Hs 298 является одной из первых управляемых ракет воздушного боя. Фирма «Хеншель» получила контракт на её разработку в начале 1944 г. и использовала в этом проекте весь свой опыт разработки управляемого оружия. Поэтому Hs 298 по схеме очень напоминает предыдущие образцы ракет, созданные этой фирмой.

На рисунке показана компоновка управляемого снаряда Hs 298. Из рисунка видно, что снаряд напоминал небольшой самолёт с крыльями умеренной стреловидности и хвостовым оперением, состоящим из стабилизатора и двух килевых шайб на его законцовках. Фюзеляж был выполнен в виде двух обтекаемых гондол, поставленных друг на друга. В верхней части фюзеляжа находилась боевая часть, содержащая 25–48 кг ВВ и неконтактный взрыватель «Фокс», «Какаду» или «Краних», а также аппаратура стабилизации и управления.

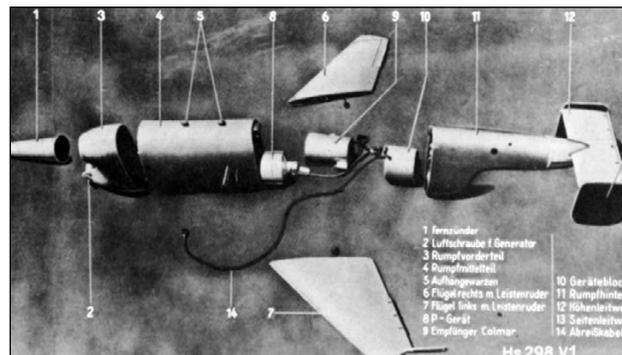
В нижней части фюзеляжа, в самом носу, располагалась крыльчатка, которая приводила в движение бортовой электрогенератор. В средней части, под крылом, размещалась силовая установка.

Силовая установка ракеты первоначально создавалась на базе ЖРД «Шмиддинг» 109–513 или BMW 109–511, но потом предпочтение было отдано твёрдотопливному двигателю «Шмиддинг» 109–543. Этот РДТТ имел две ступени тяги: в момент старта в течение 5 секунд тяга составляла 1,47 кН (150 кгс), а затем, на маршевом участке — 0,49 кН (50 кгс) в течение 20 секунд. Такой режим работы достигался за счёт того, что основной заряд медленно горящего пороха имел форму трубы, внутренняя поверхность которой покрывалась негорючим составом (например, графитом или асбестом), а внутрь трубы закладывалась шашка быстро горящего пороха. После запуска она быстро сгорала, обеспечивая большую тягу и разрушение изоляционной

облицовки, после чего начинал работать основной топливный заряд, обеспечивая пониженную маршевую тягу. Длина двигателя — 810 мм, диаметр — 178 мм, масса основного топливного заряда — 51,7 кг.

Создание двухрежимного РДТТ — безусловный успех немецких специалистов.

Система управления фирмы «Кель-Страсбург» располагалась в верхней части фюзеляжа и обеспечивала радиоуправление снарядом и его наведение по методу трёх точек с самолёта-носителя. Управление осуществлялось с помощью руля высоты, расположенного на стабилизаторе, и интерцепторов Вагнера на крыльях. Рулей направления снаряд не имел. Сопровождение



Один из первых образцов ракеты Hs298 V1. Ракета имеет короткую штангу ветряка и удлиненный обтекатель взрывателя. Крылья умеренной стреловидности. Основные блоки системы управления извлечены из фюзеляжа. Где находятся агрегаты двигателя — неясно, возможно, его на этом образце просто не было.

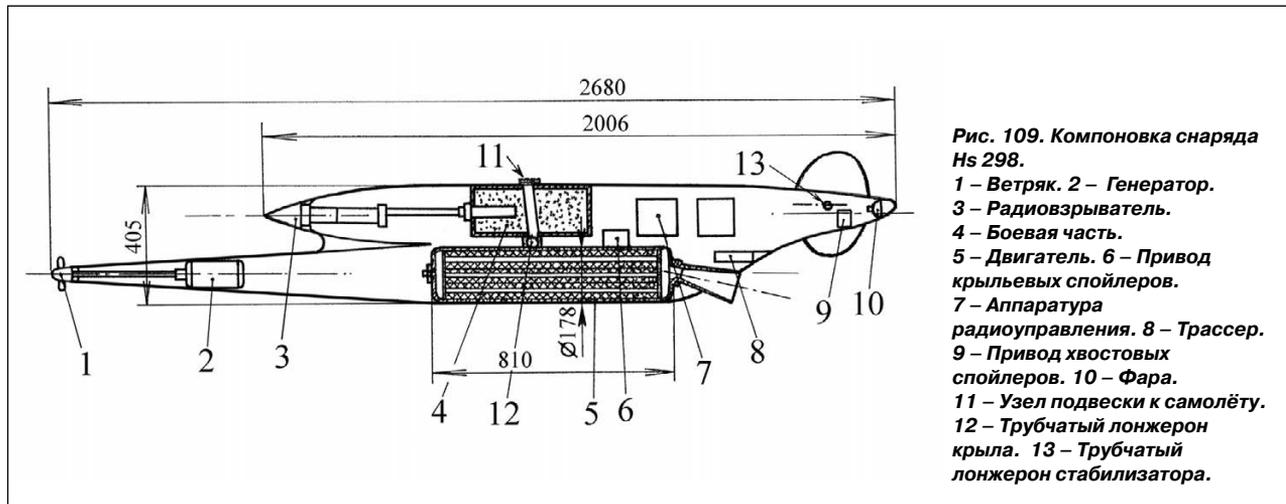


Рис. 109. Компоновка снаряда Hs 298.

- 1 — Ветряк. 2 — Генератор.
- 3 — Радиовзрыватель.
- 4 — Боевая часть.
- 5 — Двигатель. 6 — Привод крылевых спойлеров.
- 7 — Аппаратура радиоуправления. 8 — Трассер.
- 9 — Привод хвостовых спойлеров. 10 — Фара.
- 11 — Узел подвески к самолёту.
- 12 — Трубчатый лонжерон крыла.
- 13 — Трубчатый лонжерон стабилизатора.

ние снаряда было визуальным, причём в дневное время для его наблюдения использовались трассеры, а в сумерках и ночью — электролампы на хвосте. Ракета должна была запускаться на расстоянии 1500–2000 м от цели при скорости 500 км/ч.

Лётные испытания начались с декабря 1944 г. с борта самолёта Ju 88G. При первом пуске ракета взорвалась вскоре после старта, при втором — врезалась в землю, третий запуск также был неудачным. Всего было изготовлено около 300 штук Hs 298V-1 и порядка 100 штук Hs 298V-2 (до февраля 1945 г.). 6 февраля 1945 г. комиссия Дорнбергера проект Hs 298 закрыла в пользу более перспективного снаряда X-4.

X-4

Ракета X-4 (DVL 344) разрабатывалась под руководством доктора Крамера фирмой «Рур-сталь» в Бракведе и являлась, безусловно, наилучшей конструкцией управляемой ракеты воздушного боя, созданной и подготовленной к серийному производству во время Второй мировой войны. Предварительные исследования по этой ракете начались ещё в начале 1942 г., но серьёзные работы развернулись только в июне 1943 г., когда стало ясно, что придётся отражать массированные налёты авиации союзников на территорию Рейха.

Один из первоначальных вариантов снаряда X-4 отличается увеличенным размером боевой головки. По-видимому, этот вариант предназначался для поражения наземных целей. Другой вариант снаряда X-4 показан на рис. 110. В носу фюзеляжа виден неконтактный взрыватель, что говорит о предназначении ракеты для воздушного боя. Конструкция и компоновка управляемого снаряда X-4 имеют весьма оригинальную и примечательную конструкцию.

Планер ракеты был выполнен по самолётной схеме и состоял из веретенообразного фюзеляжа, сделанного из стальной жести и алюминиевых сплавов, четырёх стреловидных крыльев, выполненных из дерева (фанеры), и четырёх трапециевидных стабилизаторов, сваренных из жестяных штамповок. Крылья были смещены относительно стабилизаторов на 45°.

На законцовках одной пары крыльев крепились жестяные обтекатели, в которых размещались катушки с проводом для передачи управляющих команд. На законцовках другой пары находились трассеры, необходимые для обеспечения наблюдения за ракетой. При транспортировке крылья можно было снять, а для их установки служили дюралевые уголки, приклепанные к фюзеляжу. Установка крыльев была сделана с перекосом, что обеспечивало вращение ракеты во время полёта со скоростью 60 об/мин. Изменение траектории полёта осуществлялось при помощи интерцепторов, расположенных на задних кромках крыльев, и прерывателей потока, расположенных на рулях, которые в свою очередь крепились на стабилизаторах.

Силовая установка снаряда X-4 имела весьма оригинальную конструкцию, которая в дальнейшем ни разу нигде не применялась. Основой её служил двигатель BMW 109–548 — один из самых маленьких ЖРД, созданных во время войны. В средней части фюзеляжа, по контуру обшивки, в виде спирали из 14 витков была намотана алюминиевая трубка диаметром в свету 28 мм, которая служила баком для окислителя («Сальбай»). Запас окислителя составлял 6,7 кг. Внутри этой спирали размещалась другая спираль из 13 витков трубки диаметром 22 мм, в которой находилось 1,8 кг горючего («Тонка-250»). Эта топливная комбинация была самовоспламеняющейся, что упрощало схему ЖРД.

Для подачи компонентов служил сжатый до 11,77 МПа (120 атм.) воздух, который хранился в стальном баллоне, разделённом на два отсека. Он размещался внутри спиральных баков. От баллонов воздух подавался к пироклапанам, которые срабатывали от электросигнала в момент пуска снаряда. В этих же клапанах

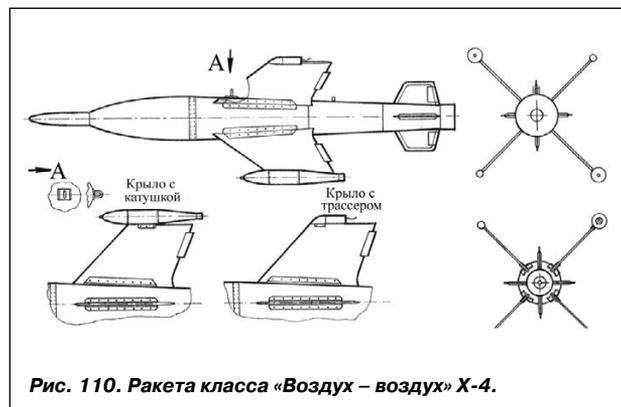


Рис. 110. Ракета класса «Воздух – воздух» X-4.

происходило редуцирование давления воздуха перед его подачей под эластичные поршни, расположенные в спиральных баках. Предполагалось, что применение вытеснительной подачи компонентов с помощью эластичных поршней обеспечит надёжность работы двигателя при любых манёврах ракеты. При условии, что поршни не заклинит в трубках. Для окислителя поршень сделали из алюминия, а для горючего — из кожи. Баки отделялись от камеры сгорания с помощью разрывных алюминиевых мембран. После пуска топливо поступало в камеру сгорания сразу, а окислитель проходил охлаждающий тракт, который образовывали 16 витков трубки, обмотанной вокруг камеры сгорания. Давление в камере сгорания составляло 2,65 МПа (27 атм.). Двигатель развивал тягу 1,19 кН (120 кгс), которая за 30 секунд его работы падала до 0,2–0,29 (20–30 кгс). Если давление в камере сгорания было отрегулировано на 2,94 МПа (30 атм), то первоначальная тяга была 1,37 кН (140 кгс), но время работы падало до 22 секунд.

Конечно, конструкторы понимали, что из-за химической агрессивности окислителя (азотная кислота) возникнут проблемы при эксплуатации ракеты, поэтому в следующих модификациях предполагалось применить твёрдотопливный двигатель «Шмиддинг» 109–603. Он развивал большую тягу — 1,47 кН (150 кгс), но время работы составляло 8 секунд. Вариант X-4 с РДТТ не был достаточно отработан.

Система управления типа «Дюссельдорф-Дейтмольд» была создана знаменитой фирмой «Телефункен». Команды, которые вырабатывал оператор на борту самолёта-носителя, передавались на борт ракеты по изолированным проводам диаметром 0,2 мм и длиной 5500 м. На борту ракеты, между воздушными баллонами и камерой сгорания, располагались гироскопический коммутатор сигналов (ведь ракета вращалась), электробатарея на 24 В и рулевые машинки. Наведение осуществлялось по методу трёх точек. На конечном этапе полёта предполагалось использовать акустическую систему самонаведения «Догге», но это оборудование так и не было отработано.

Рассматривалась также возможность применения радиоуправления с помощью системы «Кран-Вальзенбригг», но это приводило к росту массы ракеты.

Боевая часть располагалась в носу ракеты и имела вес 25 кг. Из них 12 кг составлял заряд пластической взрывчатки под названием «Ниполит», созданной фирмой WASAG. Заряд размещался в металлическом корпусе, который имел стенки толщиной 7–10 мм и при взрыве образовывал множество осколков. БЧ должна была взрываться от неконтактного акустического взрывателя «Мейзе» на расстоянии не более 7 м от цели. Предполагалось также использовать взрыватели других систем, например «Мадрид», «Краних», «Люх» и др. Должен ещё раз заметить, что все это было только в планах — в то время это оборудование ещё не было отработано.

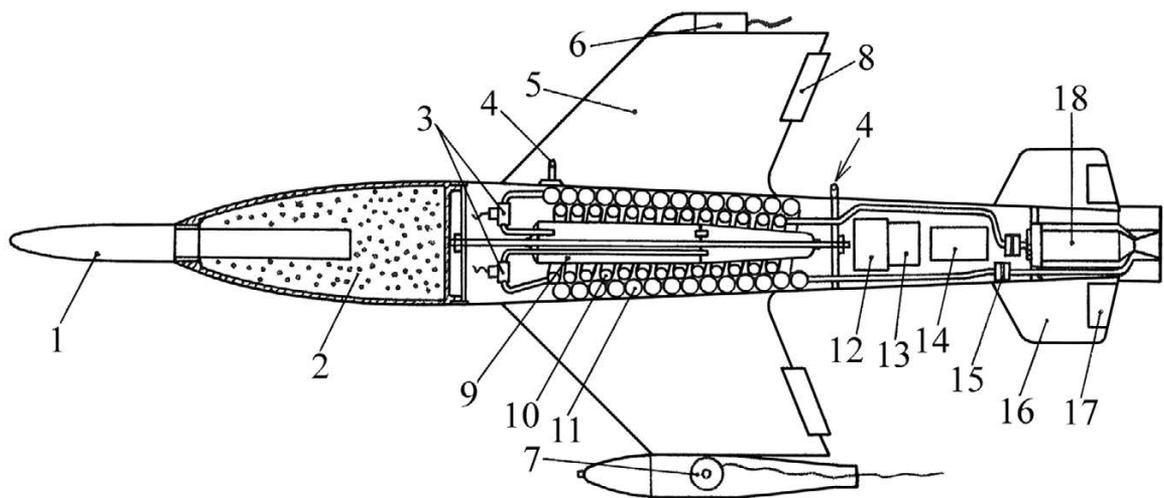
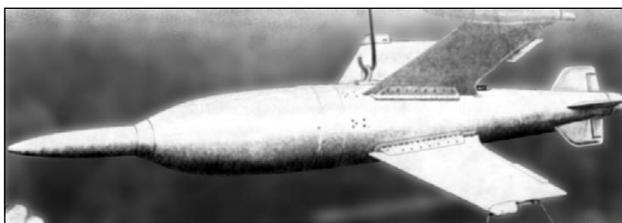


Рис. 111. Компоновка ракеты X-4.

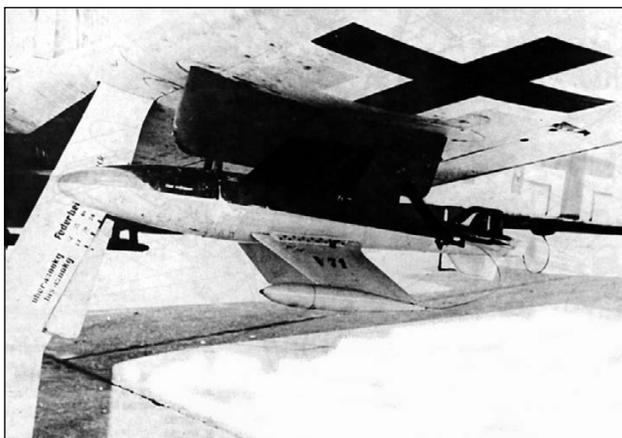
1 – Взрыватель неконтактный. 2 – Боевая часть. 3 – Пироклапаны. 4 – Узел подвески к самолёту. 5 – Крыло. 6 – Трассер. 7 – Катушка с проводом управления. 8 – Интерцептор. 9 – Баллон с воздухом. 10 – Спиральный бак с горючим. 11 – Спиральный бак с окислителем. 12 – Гирскопический автопилот. 13 – Дешифровщик команд. 14 – Аккумуляторная батарея. 15 – Мембраны разрывные. 16 – Стабилизатор. 17 – Спойлеры управления. 18 – Камера сгорания двигателя.



Ракета X-4. Ясно видны три отсека. На среднем отсеке, на уголках, крепятся фанерные крылья. К нему, на винтах, крепятся боевая часть и хвостовой отсек. Два последних отсека свёрнуты из дюралевых листов и собраны на заклёпках. На крыле виден контейнер для управляющего провода, и сам провод выходящий из хвоста контейнера. На верхнем крыле виден кронштейн, для крепления трассера. Стабилизаторы имеют толстый профиль, внутри которого спрятаны механизмы интерцепторов.



Ракета X-4 с неконтактным взрывателем «Мейзе». На задних краях крыльев приклепаны «ножи». Обратите внимание на удлинённую хвостовую часть за стабилизаторами.



Ракета X-4 под крылом самолёта Fw 190. От пилона, в задней части, отходит специальный кронштейн, к которому крепится провод управления. Далее провод идёт к фюзеляжу истребителя. Окраска ракеты самолёта – зелёный верх и голубой низ. На крыле ракеты написан номер – V71. Ракета имеет округлый носок – взрыватель отсутствует.

Общий вес ракеты X-4 составлял 60,5 кг, поэтому её можно было разместить на любом узле подвески грузоподъёмностью более 70 кг. Ракетой предполагалось вооружить самолёты Vf 109, Fw 190, Ju 88, Ju 388 (по две ракеты), а также реактивный истребитель Me 262 (четыре ракеты). Реактивный Me 262 даже успели облетать с макетами ракет до окончания войны.

Дальность полёта снаряда составляла примерно 5500 м при скорости 900 км/ч, поэтому истребитель должен был атаковать цель из задней полусферы или с пикирования (при этом увеличивались скорость и дальность ракеты). Конечно, в боевых условиях ракету рекомендовалось запускать с меньших расстояний: от 500 до 1500 м. Допускалась атака снизу — ракета имела скороподъёмность 91 м/с.

Первый успешный пуск был выполнен 11 августа 1944 г. К этому времени было изготовлено 224 прототипа ракеты. При наземных стрельбах была показана дальность 3500 м, а при пуске с самолёта Fw 190—5500 м. Всего при испытаниях было израсходовано (по некоторым данным) около 1000 ракет — цифра весьма внушительная, причём основная масса их была запущена с пяти самолётов Fw 190F-8, приспособленных для испытаний снаряда X-4. Проводились также опыты по пуску ракеты с борта самолёта Ju 88.

Ракета X-4 была подготовлена к серийному производству, и на 1945 г. было заказано 19 850 штук. Ещё 3000 штук под обозначением Gerat 78 заказали части СС для выполнения специальных заданий. Но в феврале 1945 г. был уничтожен завод в Старгарде, где сгорело большинство изготовленных для X-4 двигателей, а в конце февраля состоялся налёт на аэродром Кюппер, где раке-



Приборная доска Fw 190. Виден «кнопфель», с помощью которого пилот управлял полётом ракеты X-4.

ты готовились к испытаниям и боевому применению. После таких тяжёлых потерь надежды на серийное производство растаяли.

Испытания ракеты X-4 были продолжены уже после войны... французами. Французские специалисты, так же как и их западные и советские союзники, рыскали по оккупированной территории в поисках передовых технологий и новых видов оружия. Задача облегчалась тем, что многие французские фирмы работали по немецким заказам и под немецким руководством. Среди прочего, в руки французам попало множество материалов, готовых образцов и специалистов по теме X-4. С целью изучения опыта решили провести испытания ракеты X-4. Первые пуски выполнили в 1947 г. В качестве носителя использовали Ju-88. Очень быстро вскрылись многие врождённые недостатки нового оружия. Немцы эти дефекты скрыли или просто не успели выявить. Была сложна заправка ракеты агрессивными компонентами топлива, требующая особой осторожности. В полёте обрывались провода и терялось управление. Кроме того, во время полёта разматывающийся провод провисал между ракетой и самолётом, в результате чего центр тяжести системы «ракета–провод» смещался назад. Это приводило к потере устойчивости и срыву управления. Причём этого недостатка не было у противотанковых ракет. Они летают низко над землёй, и провод просто стелится по земле. Французский опыт гласил, что управление по проводам для ракет воздушного боя — бесперспективно. А после того как X-4 взорвалась под крылом «Юнкерса», испытания вообще прекратили.

Несмотря на то что данное оружие имело множество недостатков: отсутствие надёжного неконтактного взрывателя, малые дальность и скорость полёта, зависимость точности стрельбы от квалификации оператора и погодных условий, а также наличие проблем в эксплуатации и обслуживании — это был огромный шаг вперёд в развитии управляемого ракетного оружия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная работа не претендует на полноту обзора управляемого и ракетного оружия, созданного в годы Второй мировой войны. Надеюсь, что читатель оценит развитие конструкторской мысли, проявившееся при создании этих образцов. Жаль, что этот интеллектуальный потенциал не использовался в мирных целях. Вне моего внимания остались образцы, ползающие по земле, плавающие в воде, и однокорпусные бомбардировщики, летающие в небесах. Эта тема будет раскрыта когда-нибудь в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бургес Э. Управляемое реактивное оружие. М.: Иностранная литература, 1958.
2. Васильев А. Н., Михайлов В. П. Ракетные пусковые установки в Великой Отечественной войне. М.: Наука, 1991.
3. Волков Е. Б., Мазинг Г. Ю., Сокольский В. Н. Твёрдотопливные ракеты. М.: Машиностроение, 1992.
4. Дегтярёв П. А., Ионов П. П. «Катюши» на поле боя. М.: Военное издательство, 1991.
5. Дорнбергер В. Кто создал Фау-2? Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского университета, 1993.
6. Дороги в космос. Воспоминания ветеранов ракетно-космической техники. В 2-х томах. М.: МАИ, 1992.
7. Лей В. Ракеты и полеты в космос. М.: Оборонгиз, 1961.
8. Пырьев Е., Резниченко С. Бомбардировочное вооружение авиации России 1912–1945 гг. М.: РицГШ, 2001.
9. Развитие авиационной науки и техники в СССР. М.: Наука, 1980.
10. Резниченко С. Реактивное вооружение советских ВВС 1930–1945 гг. М.: Бедретдинов и Ко, 2007.
11. Феодосьев В. И., Синярев Г. Б. Введение в ракетную технику. М.: Оборонгиз, 1961.
12. Хэмфрис Дж. Ракетные двигатели и управляемые снаряды. М.: Иностранная литература, 1958.
13. Авиация — космонавтика.
14. Крылья Родины.
15. Техника и оружие.
16. Марков М. Реактивная артиллерия Красной Армии 1941–1945. Фронтальная иллюстрация. М.: Стратегия КМ, 2005.
17. Евстафьев М. Д. Долгий путь к «Буре». М.: Вузовская книга, 1999.
18. Широкопад А. Б. История авиационного вооружения. Минск: Харвест, 1999.
19. Burakowski T., Sala A. Rakiety bojowe. Wyd. Ministerstwa obrony narodowej, Warszawa, 1974.
20. Kroulik J., Ruzicka B. Vojenske rakety. Praha, Nase vojsko, 1985.
21. Januszewski T. Lotnicy smerci i ich samoloty. Warszawa, Lampart, 1993.
22. MTH Panzerabwer. Berlin, 1989.
23. Krzeminski C. Wojna powietrzna w Europie 1939–1945. Warszawa. W.M.O.N., 1983.
24. TBIU 166. W. Baczkowski. Tajne bronie 3 Rzeszy. Warszawa. Bellona, 1992. 19. Letwcn i kosmonautika.
25. Flieger revue.
26. Монография, история, графика. Вып. 1, под редакцией Арсеньева Е. В. М., 1994.
27. Реактивные истребители Люфтваффе. Под редакцией А. Сиротина. М.: М–Хобби, 1993.
28. Мошкин Е. К. Развитие отечественного ракетного двигателестроения. М.: Машиностроение, 1973.
29. Гильзин К. А. От ракеты до космического корабля. М.: Оборонгиз, 1954.
30. Рабкин И. Г. Время, люди, самолёты.
31. Belcarz B. TB I U № 141 Samolot myśliwski Messerschmitt Me 163 B Komet. Bellona, Warszawa, 1990.
32. Belcarz B., Peczkowski R. Monografie lotnicze № 35. Me 163 Komet. AJ-Press, Warszawa.
33. Marawski M. Samoloty Luftwaffe. Lampart, Warszawa, 1997.
34. Dessel J. Griehl M. Die deutschen Raketenflugzeuge 1935–1945. Welbild Verlag. Augsburg, 1995.
35. Myhra D. Bachem Ba 349 Natter. Schiffer Military History. Atglen, PA. 1999.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание

РАКЕТНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

Кузнецов Константин Александрович

ВСЕ РАКЕТЫ ВТОРОЙ МИРОВОЙ
Единственная полная энциклопедия

В авторской редакции

Ответственный редактор *Л. Незвинская*
Художественный редактор *П. Волков*
Технический редактор *Н. Духанина*
Компьютерная верстка *К. Семёнов*
Корректор *Н. Струэнзе*

ООО «Издательство «Э»

123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86.

Өндіруші: «Э» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел. 8 (495) 411-68-86.

Тауар белгісі: «Э»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251-59-89/90/91/92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107.

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайтта Өндіруші «Э»

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Э»

Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылмаған

ООО «Издательство «Яуза»

109507, Москва, Самаркандский б-р, д. 15

Для корреспонденции:
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, 18, корп. 3
Тел.: (495) 745-58-23

Подписано в печать 19.01.2016. Формат 84×108 1/16.
Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная. Усл. печ. л. 25,2.
Тираж экз. Заказ № .

ISBN 978-5-699-83379-5



9 785699 833795 >





Единственная полная энциклопедия реактивного оружия Второй Мировой. Всё о советских, немецких, британских, японских и американских ракетах классов «земля–земля», «воздух–земля» и «воздух–воздух», а также зенитных ракетах и управляемых авиабомбах с ракетным ускорителем.

На рассвете 22 июня 1941 года немецкие реактивные установки залпового огня «Небельверфер» обрушили водопады пламени на Брестскую крепость. Месяц спустя Красная Армия ответила сокрушительными залпами легендарных «Катюш», а наша авиация применяла «эресы» с первых дней войны...

В этой энциклопедии вы найдете информацию обо всех без исключения боевых ракетах всех воюющих сторон – об их возможностях, производстве и боевом применении на всех фронтах Второй Мировой, которую по праву величают первой войной реактивной эры.



ISBN 978-5-699-83379-5



9 785699 833795 >

