

РАБОТЫ ПО ВОССОЗДАНИЮ НЕМЕЦКИХ ЗЕНИТНЫХ РАКЕТ В НИИ-88 (1946-1951)

Опыт, накопленный Германией в процессе работ по ракетному вооружению, естественно, подвергся изучению как со стороны СССР, так и других стран-победительниц. Только что закончившаяся война показала всем важность развития таких средств вооружения, как баллистические ракеты дальнего действия и зенитные управляемые ракеты. Из опыта применения немецких ракет Фау-2 и результатов экспериментальных разработок ЗУР «Вассерфаль», «Шметтерлинг» и «Рейнтохтер» хорошо просматривались технические возможности совершенствования и перспективы применения их в целях обороны. Во всех странах бывших наших союзников перед специалистами были поставлены задачи для начала воссоздать немецкие ракеты, а потом разработать свои, опираясь на полученный опыт. В СССР во исполнение таких задач Постановлением Правительства «Вопросы реактивного вооружения» от 13 мая 1946 г. № 1017-419 ее был создан в Подлипках НИИ-88. Необходимо отметить пункты этого постановления:

5. Обязать Специальный Комитет по Реактивной Технике представить на утверждение председателю СМ СССР план научно-исследовательских и опытных работ на 1946-1948 гг. Определить как первоочередную задачу воспроизведение с применением отечественных материалов ракет типа Фау-2 (дальние управляемые ракеты) и «Вассерфаль» (зенитная управляемая ракета).

6. Определить головными министерствами по разработке и производству реактивного вооружения:

а) Министерство вооружения — по реактивным снарядам с жидкостными двигателями.

9. Создать в министерствах следующие НИИ, КБ и полигоны по реактивной технике:

а) Министерство вооружения -- НИИ реактивного вооружения и КВ на базе завода № 88, сняв с него все другие задания, с размещением этих заданий по другим заводам МБ.

11. Считать первоочередными задачами следующие работы по реактивной технике в Германии:

а) полное восстановление техдокументации и образцов дальнебойной управляемой ракеты Фау-2 и ЗУР «Вассерфаль», «Рейн-то хтер », «Шметтерлинг»;

б) восстановление лабораторий и стендов со всем оборудованием и приборами, необходимыми для проведения исследований и опытов по ракетам Фау-2, «Вассерфаль», «Рейнтохтер», «Шметтерлииг» и другим ракетам;

в) подготовку кадров советских специалистов, которые овладели бы конструкцией ракет Фау-2, ЗУР и других ракет, методами испытаний, технологией производства деталей и узлов и сборки ракет [10, с. 12-17].

Постановлением СМ СССР от 14 апреля 1948 г. за № 1175-440 был утверждён план опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ в области ракетного вооружения на 1948-1949 гг. и определены основные задачи по созданию отечественных образцов управляемых ракет. В этом постановлении было задано изготовить и провести экспериментальные лётные испытания 30 ракет Р-101 (типа «Вассерфаль») с целью выявления возможности применения их как ДЗУР [11], [12].

В НИИ-88 работы по зенитной тематике по СКВ НИИ-88 были распределены между несколькими созданными специально для этого в 1946 г. отделами. Организованному в сентябре 1946 г. отделу 4 СКВ НИИ-88 (Начальник и Главный конструктор — Евгений Васильевич Синильщиков) были поставлены задачи проектирования и отработки дальних зенитных управляемых ракетных снарядов (ДЗУРС). Этот отдел занялся изучением и восстановлением трофейной зенитной ракеты «Вассерфаль», а также перспективными разработками по ДЗУРС [12].

Отделу 4 придавались экспериментальный цех, два стенда и шесть лабораторий:

- а) бортовых приборов;
- б) радиоуправления;
- в) наземных приборов;
- г) измерений;
- д) теплотехническая лаборатория с испытательной площадкой

и двумя стендами;

- с) электромонтажная лаборатория.

Основой для проектирования Р-101 послужили материалы по ракете «Вассерфаль». В трофейной документации отсутствовали расчётно-теоретические и экспериментальные данные по аэродинамике, баллистике, системе управления, ДУ и конструкции ракеты, не было чертежей основных отсеков ракеты и всего наземного оборудования. Ввиду этого конструкторы стремились военпроизве-

сти отсутствующие элементы конструкции и аппаратуры управления с естественной целью опробовать получившуюся ракету типа «Вассерфаль» в экспериментальных лётных испытаниях [12].

На пленарном заседании НТС НИИ-88 5 июня 1947 г. прошла защита эскизного проекта воссоздаваемой ДЗУРС «Вассерфаль», С докладом по эскизному проекту выступали главный конструктор ракеты Е.В.Синильщиков и главный конструктор системы управления В.А.Говядинов. Эскизный проект ЗУР Р-101 типа «Вассерфаль» (рис. 11) был защищен и принят к исполнению [12].

Что же за материалы достались нашим специалистам, работающим по сбору их после войны в Германии? По докладу Е.В.Синильщикова и В.А.Говядинова 5 июня 1947г.на Пленуме НТС можно понять, в каких невероятных условиях пришлось работать коллективу отдела 4.

Итак, в военном архиве в Торгау в Германии по ДЗУРС «Вассерфаль» нашими специалистами были найдены кальки. Но они оказались некомплектными. В этих чертежах;

- вся головная часть была разработана для наполнения песком, т.е. для пробных ракет (чертежей ВВ, взрывателей — в том числе и неконтактного взрывателя, самонаводящей головки не было);

- не было чертежей гидравлических рулевых машинок, имелись только чертежи рабочих приводных цилиндров;

- не было чертежей газовых рулей;

- не было никаких чертежей по системе управления;

- не было чертежей антенн.

Многочисленные проверки детальных чертежей прочерчиванием и изготовлением деталей показали высокую степень доработанности и технологичности конструкции корпуса и двигателя. Немецкими специалистами были проведены большие экспериментальные лётные испытания. В Германии всё же был обнаружен один комплектный экземпляр ракеты «Вассерфаль», как было установлено впоследствии, он оказался экспериментальным. В НИИ-88 с этого экземпляра сняли все рабочие чертежи (он был весь обмерен), и его хорошо изучили. В отделе 4 НИИ-88 такую ракету назвали «Обмерочной». Этот образец ракеты имел все бортовые приборы управления, антенны, газовые рули и электрические рулевые машинки. Однако в головной части отсутствовали какие-либо приборы и боевое снаряжение, но была обнаружена телеметрическая система «Мессина». В отличие от «серийного» в образце наблюда-

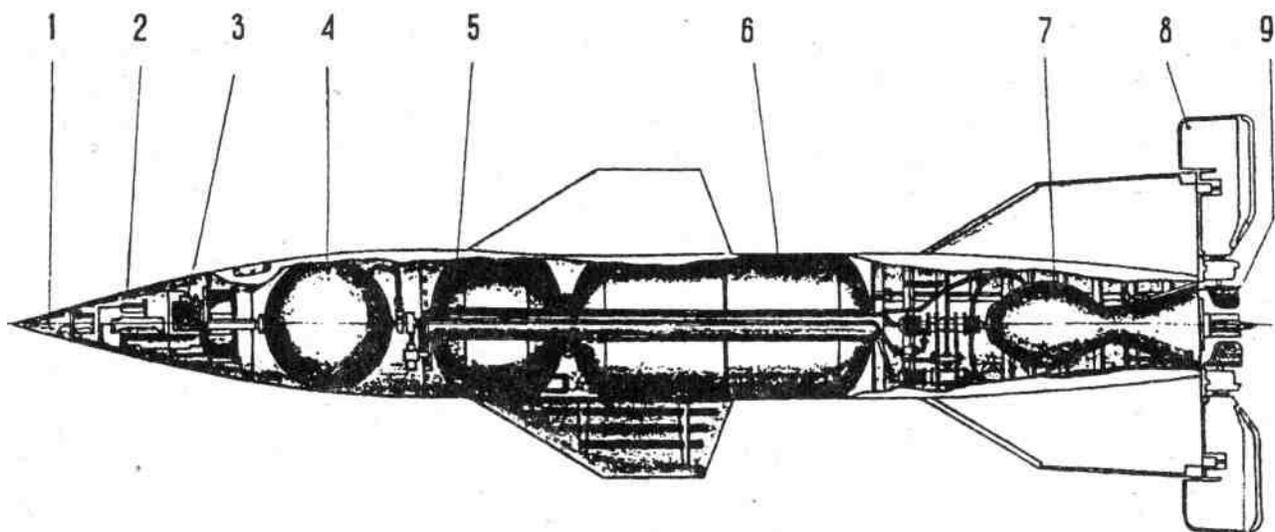


Рис. 11. ДЗУРС Р-101 типа «Вассерфаль»:
1 — неконтактный взрыватель; 2 — головной отсек; 3 — телеметрическая установка; 4 — шар; 5 — бак горючего;
6 — бак окислителя; 7 — ДУ; 8 — воздушный руль; 9 — газовый руль

лись новая конструкция устройства забора топлива из баков и изменение конструкции ряда узлов, в том числе баков и двигателя. При анализе выявили явную недоработанность узлов и технологий, кустарность изготовления, т.е. экспериментальный характер всей ракеты. Было неясно, летали ли такие ракеты вообще или же предназначались для узкоэкспериментальных целей в наземных условиях. В результате кропотливого анализа и проработки ряда узлов, изучения трофейных материалов и остатка образцов ракет, найденных в разных местах Германии, а также опроса немецких специалистов в отделе 4 НИИ-88 были разработаны рабочие чертежи ДЗУР типа «Вассерфаль» под индексом Р-101. В основу этих чертежей было положено всё наиболее отработанное и технологическое из «серийных» чертежей и ряда элементов как более достоверных и последних по датам разработки от «Обмерочного» варианта. Целый ряд вопросов был разработан заново, такие как компоновка и крепление всей бортовой аппаратуры, конструкция рулей и антенн, прокладка кабелей, рулевые машинки и др. Частично на основе материалов, составленных немецкими специалистами, разработаны заново чертежи боевого отсека, в котором размещалось ВВ в смешанном наполнении с зажигательными элементами. В головной части ракеты было скомпоновано размещение самонаводящей головки (по типу «Макс») и неконтактного взрывателя. С такими боевым отсеком и головной частью ракета Р-101 получила индекс Р-108 [12].

В 1947 г. чертежи Р-101 были спущены в производство для изготовления экспериментальных ракет в количестве 50 шт. ДУ для ракеты Р-108 была разработана Л.М.Исаевым и должна была работать на керосине. Тяга двигателя — 8 т. Чертежи на этот двигатель были спущены в производство. ЖРД Л.М.Исаева не требовал изменения в конструкции самой ракеты, но имел весьма резко повышенные эксплуатационные и экономические показатели. В НИИ-88 разрабатывались разные рулевые машины для ракеты Р-101 — гидравлические, пневмогидравлические и чисто пневматические, по тогда они требовали серьёзных стендовых проверок. В институте «Берлин» в расчетно-теоретическом отделе под руководством инженера-полковника Покровского, работавшего в основном по «Вассерфаль», при участии немецких специалистов (доктора Клозс и др.), а также в НИИ-88 с конца 1946 г. в отделе Садовского и с февраля 1947 г. в отделе 4 проводились расчетно-теоретические работы по «Вассерфаль» в области баллисти-

ки управляемых ракет, аэродинамики, прочности. Все эти расчеты были предварительными и требовали дополнительных проработок и экспериментальных проверок.

Был заново разработан пусковой стол в двух вариантах. Предложен и спроектирован самоходный установщик ракет. Разработаны ТТТ на заправочное оборудование батареи и автозаправщик окислителя, автозаправщик горючего и компрессор для сжатого газа на 250 атм. Было предложено и по перспективным работам. Предложена ракета, которая получила индекс Р-109. В ракете Р-109 предложено использовать ЖРД на керосине и вытеснительную систему подачи топлива с ПАД, что давало возможность отказаться от шарового баллона с воздухом и сэкономило габариты и вес. В связи с этим можно было увеличить вес взрывчатого вещества (ВВ) до 500кг и дальность полёта. Подчёркивалась также необходимость работать по увеличению скорострельности, по переходу на более короткие радиоволны, а значит, на более компактную аппаратуру. Требовалась разработка новых малогабаритных бортовых приборов и особенно автомата стабилизации. Также необходимы были работы по улучшению помехоустойчивости, маскировки и в первую очередь по повышению точности огня, по эффективности конструкции боевого заряда и нахождению лучших решений, по продувке в аэродинамических трубах нормальных и сверхзвуковых, а также серьёзные расчетно-теоретические работы. В процессе подготовки к экспериментально-лётным испытаниям была поставлена задача максимально использовать для ракеты и батареи немецкие детали, элементы приспособлений штампов и аппаратуры. Испытания планировали провести даже раньше установленного графика, но в связи с задержками на различных этапах производства и отставанием работ по СУ пришлось производить пуски по графику неукomплектованных полностью ракет [12].

До постройки основного стационарного огневого стенда для огневых испытаний ракет был специально разработан и подготовлен временный передвижной стенд на базе шасси артиллерийской самоходной установки СУ-152 в одном экземпляре (12).

Как рассказывают специалисты, которые участвовали при огневых испытаниях ракеты на передвижном стенде на полигоне Капустин Яр, однажды ракета за счёт тяги своего двигателя смогла сдвинуть этот стенд.

В соответствии с постановлением №11 Комитета №2 от 17.09.48 проведение опытных пусков предусматривалось в 2 этапа:

1-й этап — 12 выстрелов;

2-й этап — 18 выстрелов.

В ноябре 1948 г. была отправлена первая партия, состоящая из 12 ракет с комплектом наземного оборудования, и ещё две ракеты для огневых испытаний на передвижном огневом стенде. Ракеты были изготовлены из отечественных материалов, за исключением бортовых приборов управления, изготовленных в Германии. На ракетах стоял ЖРД СО8.101, разработанный по немецкому образцу ЖРД для «Вассерфаль» в отделе 8 Н.Л.Уманского [12].

В кооперацию по разработке ракеты Р-101 входили: НИИ-49 — работы по счётно-решающему прибору; НИИ-504 — неконтактные взрыватели; НИИ-885 МПСС — головной по системе управления и по радиоканалу управления; Завод №528 — самонаводящие головки; Завод №523 — газовые рули; НИИ-20 МВ — по радиопеленгационному визированию; НИИ-627 — источники питания; ГКСКБ ММ и Ир — по наземному оборудованию [12].

По протоколам совещаний на полигоне Капустин Яр можно проследить, как шла подготовка к пускам и экспериментальные лётные испытания ракет Р-101 в 1949 г. Что мы и сделаем.

На полигоне Капустин Яр подготовка к пускам началась в декабре 1948 г. Первый этап пусков 12 ракет прошёл с 1 января 1949 г. по 1 марта 1949 г. 6 января 1949 г. на полигоне состоялись огневые испытания двух ракет №7 и №28 на передвижном огневом стенде (о нём говорилось выше), при которых были обнаружены неисправности в системе управления. На ракете №7 в течение 2 с не работал один из газовых рулей в связи с приваркой его от пламени, но это была устранимая неисправность. А вот на ракете №8 наблюдалась вибрация, не сбрасывались и обгорели газовые рули. Эту неисправность устранить тогда не было возможности.

Экспериментальные лётные испытания начались с пуска ракеты №11. Далее пускались ракеты в таком порядке: №№ 12, 13, 15, 16, 14, 18, 19, 17, 20, 21, 22. При экспериментальных пусках сразу же на первой ракете №11 стали наблюдать неустойчивость полёта по крену (вращение). На дальнейших пусках наблюдались колебания ракеты по тангажу и крену — «драль». В основном все последующие пуски были посвящены устранению этих неполадок, по при этом дополнительно в программу эксперименталь-

пых пусков включались различные эксперименты. Ракеты запускались в разных комплектациях. В результате этих пусков были выявлены недостатки использования 4-х рулей для компенсации крена. Судя по архивным материалам, это явление главный конструктор ракеты Е.В.Синильщиков объяснял тем, что получались четыре люфта, которые зависели от производственных погрешностей в изготовлении и установке рулей, а также от нежелательных взаимных влияний канала тангажа и курса, благодаря связи через кольцевой модулятор канала крена [12].

Тем не менее, намеченная программа по стабилизации и радиоуправлению в основном была выполнена, и комиссия дала положительное заключение по испытаниям, при этом было предложено провести подготовку к следующему этапу пусков летом 1949 г. после устранения обнаруженных основных дефектов [12].

Ракета №7 была передана 14 марта 1949 г. для учебных целей во временное пользование в воинскую часть, отвечающую за лётные испытания на полигоне Капустин Яр до второго этапа лётных испытаний [12].

После проведения первого этапа лётных испытаний были проделаны технические мероприятия по устранению выявленных недостатков, и к концу 1949 г. было изготовлено 18 экспериментальных ракет Р-101 со схемными и конструктивными изменениями. Лётные испытания второго этапа начались в декабре 1949 г. (с отставанием по графику, планировались на лето) и были закончены в январе 1950 г. Теперь ракета имела улучшенную аэродинамическую схему, а также ряд конструктивных улучшений в аппаратуре управления. Ракеты были снабжены ДУ с ВЛД и ПЛД. Целью испытаний была отработка аппаратуры управления, ДУ и комплекса наземного оборудования. На втором этапе лётных испытаний было показано, что изменения, внесенные в конструкцию ракеты, в основном устранили недостатки, имевшиеся при первом этапе лётных испытаний. Выл отмечен ряд значительных достижений в части устойчивого прохождения зоны звуковой скорости и управляемости ракеты. Но при этом обнаружился ряд новых существенных недостатков, которые не позволяли довести конструкцию ракеты до боевого образца. В связи с этим в НИИ И-88 и других смежных организациях приступили к разработке технического проекта ракеты Р-101 с использованием полученных опытных данных предыдущих двух этапов лётных испытаний ракеты Р-101. В процессе разработки техникопроекта пришли к выводу

о необходимости проведения дополнительных экспериментальных и исследовательских работ. В результате проведения этих дополнительных работ в значительной мере изменился первоначальный объём проекта, и потребовалось пересмотреть и расширить объём ряда ранее намеченных разделов проекта. Стали разрабатывать проекты трёх вариантов ракет: Р-101А, Р-101Б (был разработан ТП) и Р-101 В, но в результате было потеряно много времени и все планируемые сроки работ были сорваны. В связи со срывом сроков и по другим техническим и организационным причинам в правительстве приняли решение прекратить работы по этим ракетам. Работы 17 августа **1951** г. были остановлены [12].

Ещё один немаловажный факт, касающийся ракеты Р-101. В те годы в НИИ-88 уже задумывались о методах борьбы с ракетами дальнего действия с помощью ракеты Р-101, и был даже составлен и окончательно оформлен отчёт о проделанной работе по разделу «антиракета».

Сравнивая уровень, достигнутый немецкими специалистами по «Вассерфалю», и уровень наших специалистов, хочу сказать, что специалисты из отдела 4 СКВ НИИ-88 вышли на уровень немецких специалистов 1945 г. (проводились экспериментальные испытания «Вассерфалей») и в работе по ракете типа «Вассерфаль» Р-101 продвинулись несколько вперёд. Но было потеряно много времени, и, конечно, полученный результат не удовлетворил заказчика — получить на вооружение- готовый боевой образец ракеты не удалось.

Теперь рассмотрим не менее интересную работу в **НИИ-88** по другой зенитной управляемой ракете.

В конце 1946 г. был создан отдел 5 СКВ **НИИ-88** (Начальник и Главный конструктор Семён Евельевич Рашков), которому были поставлены задачи проектирования и отработки зенитных управляемых реактивных снарядов среднего радиуса действия (СЗУРС). Кроме этого, отделу поставили задачу воссоздать трофейные ракеты «Рейптохтер» и «Шмттсрлинг». Работы по СЗУРС «Рейптохтер» не стали проводить, ограничились её изучением, а вот СЗУРС «Шмттсрлинг» стали воссоздавать (ракеты были одинакового класса). Ракета типа «Шметтерлиг» получила индекс Р-102. Для работы отделу были приданы экспериментальный цех, один стенд для испытания стартовых двигателей и две лаборатории: электроиспытаний и регулирующих устройств.

Отдел осуществил работы по восстановлению ракеты «Шмет-терлинг», опираясь на имеющиеся материалы по ней. Надо сказать, что с «Шметтерлингом» по документальному обеспечению была почти такая же история, как и с «Вассерфалем», другого ожидать не приходилось — ведь часть документации была уничтожена (в основном результаты экспериментальных испытаний ракеты), часть попала к американцам и только незначительная часть материалов и несколько образцов достались нашим специалистам. Тем не менее, в отделе 5 СКВ НИИ-88 ракета типа «Шметтерлинг» Р-102 была воссоздана к 1949 г. При этом, как и с ракетой Р-101, было потеряно много времени. Летом 1949 г. на Софринском полигоне были проведены бросовые испытания с лафета с целью разобраться в процессах пуска и выяснить возможность схода ракеты со стартового лафета без направляющих. Ракета сходила с лафета, у которого отсутствовали направляющие, без задержек и возможных при этом неприятностей. Таким образом, была подтверждена возможность старта Р-102 с лафета без направляющих, а это уменьшило конструкцию лафета в габаритах и весе (впоследствии лафет без направляющих был применён в испытаниях на полигоне Капустин Яр). К осени 1949 г. на заводе №88 была изготовлена экспериментальная партия ракет, и в октябре — декабре 1949 г. были проведены экспериментальные лётные испытания. В табл. 2 приложения 1 я привёл пуски ракет Р-102 по тому порядку, как они были на самом деле, и читатель может проследить весь этап экспериментальных лётных испытаний ракет Р-102 в динамике.

Испытания показали соответствие основных характеристик ракет с расчётными. Анализ траектории ракеты №21, где были выполнены две мёртвых петли, показал, что манёвренность ракеты соответствует расчётной. При полёте на основном участке траектории ракеты обладали достаточной продольной и путевой устойчивостью. ДУ совместно с регулятором числа Маха работала в полёте удовлетворительно и обеспечивала тягу, необходимую для иод-держания скорости в заданных пределах. Баковая система с поршневой подачей горючего обеспечивала нормальную работу ДУ при любых манёврах ракеты, однако был сделан вывод, что вследствие своей технологической сложности и плохого использования полезного объёма данная баковая система нецелесообразна для разрабатываемого отечественного варианта ракеты. Стартовые двигатели в части общего импульса, времени горения и надёжности работы удовлетворяли поставленным требованиям. Узел отбро-

са, трассеры и элементы пиротехники на всех пусках работали нормально. Прочность конструкции ракеты соответствовала расчётной. Испытания показали принципиальную правильность схемы системы управления. Она обеспечивала достаточную устойчивость, управляемость и манёвренность ракеты. Её схема конструктивно была проста и несложна в эксплуатации. Ввиду того, что проведённые испытания дали ответы на основные поставленные вопросы, было признано нецелесообразным продолжение дальнейших работ и испытаний ракет с немецкой аппаратурой и предложено перейти к разработке отечественных ракет с системой управления, построенной по схеме типа «Шметтерлинг». Ряд приборов бортовой системы управления всё же потребовал некоторых конструктивных изменений (гироблок, часовой механизм и др.). Генератор-ветрянку было решено заменить на другие источники питания. Планируемая модернизация ракеты была развернута во всю силу. Модернизируемая ракета получила индекс Р-102М. Во-общем в 1950 г. НИИ-88 планировало изготовить 20 ракет, разработать комплексный технический проект и испытать ракеты на полигоне Капустин Яр.

Уже в 1949 г. по ракете Р-102М были проделаны следующие работы:

1. Выпущен полный комплект чертежей.
2. Произведены все расчёты.
3. Составлено описание ракеты.
4. Изготовлено на 90% деталей и узлов.

Но в связи с тем, что дальнейшая работа по Р-102М не была включена в план работ НИИ-88 на 1950 г., спущенный из Правительства, работы по ракете были прекращены. Надо сказать, что кроме работ по ракете Р-102М в 1949 г. были выполнены работы по баллистике и аэродинамике, а также общая компоновка целиком отечественного образца ракеты по схеме Р-102, с учётом габаритов и весов отечественной аппаратуры СУ при помехоустойчивости радиолинии, радиовзрывателя и с увеличенным боевым снаряжением (рис. 12) [12].

Работы по отечественному образцу ракеты Р-102 также не были включены в план работ на 1950 г., и дальнейшая разработка этой ракеты была прекращена, но у отдела 5 имелась и ещё одна перспективная разработка (ракета с индексом Р-112), на которой и были сосредоточены все усилия.

Разработка Р-112 началась в соответствии с постановлением Правительства от 14 апреля 1948 г. Ракета Р-112 разрабатывалась в трех вариантах: Р-112А —■ с головкой самонаведения (вес

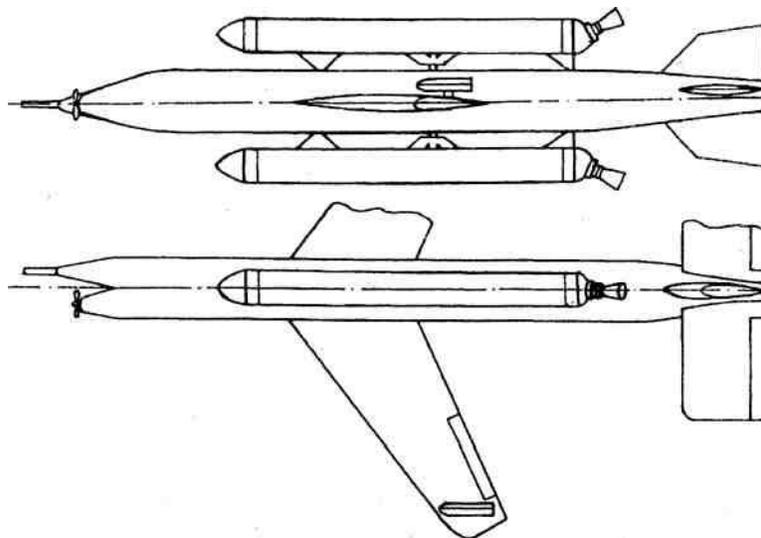


Рис. 12. СЗУРС Р-102 типа «Шметтерлинг»

боевой части — 160 кг), Р-112Б — без головки самонаведения и с повышенным боевым снаряжением (вес боевой части 270 кг) и Р-112С — без головки самонаведения с сверхзвуковым прямоточным реактивным двигателем (СПВРД) (рис. 13).

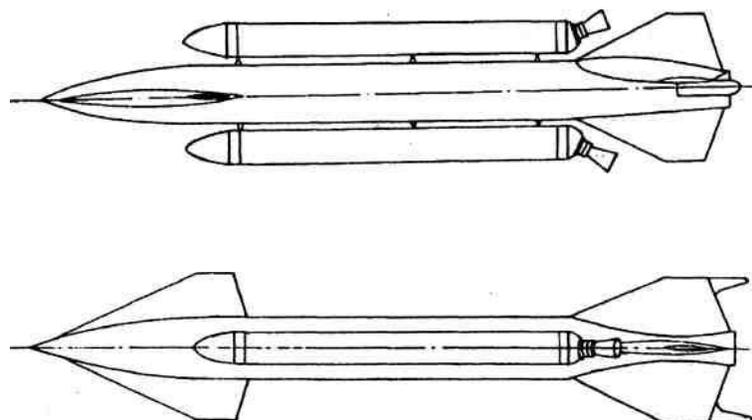


Рис. 13. СЗУРС Р-112Б

В кооперацию по разработке ракеты Р-112 входили: НИИ-504 МСХМ — целестанционные взрыватели; НИИ-885 МПСС — системы телеметрии и управления; НИИ-125 МСХМ — стартовые двигатели; НИИ-6 МСХМ — боевое снаряжение; МБ — наземное оборудование; ЦЛГИ МАП — по проведению продувок в аэродинамических трубах.

Защита эскизного проекта ракеты Р-112 состоялась 4 августа 1949 г. на Пленуме НТС НИИ-88. СЗУРС Р-112 имела два стартовых РДТТ. Ракета должна была стартовать на стартовых РДТТ и основном двигателе, после выработки топлива через 2—3 с стартовые ускорители отбрасывались, и далее ракета продолжала полёт к цели на основном ЖРД. Общий вес ракеты ~ 1500 кг, вес боевого вооружения 100 кг с осколками. Ракета должна была развивать скорость полёта 700 м/с и поражать цели на высоты до 15 км и наклонной дальности 20 км. Максимальное отклонение от цели должно было быть 25 м при наклонной дальности 20 км. Скорость цели могла достигать 300 м/с. В основу была положена ракета с двумя несущими крыльями и двумя рулями. Рули исполняли роль элевонов по крену и тангажу. Старт ракеты планировалось производить с наклонного лафета без направляющих. Ватарея должна была состоять из 6 лафетов с темпом стрельбы 13 с. Лафеты связывались между собой через центральное пусковое устройство. По тактико-техническим требованиям ракеты должны были быть рассчитаны на хранение в течение 6 месяцев.

Эскизный проект ракеты Р-112 состоял из 12 томов. В томе 11 ЭП рассматривался вариант ракеты Р-112С с СПВРД. По этому варианту ракеты Р-112С работал по совместительству в отделе 5 С.Е.Рашкова главный конструктор ОКБ-3 НИИ-! филиала ЦИЛМ МАП Михаил Макарович Бондарюк, тогда уже известный своими разработками ПВРД для самолётов. В НИИ-88 разрабатывались летающие модели Р-112С в масштабе 1:2, на которых проводили уточнения компоновки, центровки и проверку корректирующих аэродинамических коэффициентов, а также предварительный анализ различных аэродинамических схем с вариантами компоновки внутреннего тела. В мае 1949 г. были спроектированы модели для определения характеристик ДУ при продувках в аэродинамических трубах отдела №11 НИИ-88:

— модель №01 диаметром 75 мм для анализа внутреннего канала диффузора и камеры сгорания в аэродинамической трубе с открытой рабочей частью;

— модель №02 диаметром 65 мм для исследования внешнего обтекания переднего наружного корпуса в аэродинамической трубе с закрытой рабочей частью;

— модель №03 диаметром 120 мм для определения масштабного эффекта по отношению к модели 2№01 в аэродинамической трубе с открытой рабочей частью.

В мае 1949 г. провели первые продувки модели №01, и был получен удовлетворительный результат. В 1949 г. также была проработана предварительная компоновка этих моделей и проведён предварительный баллистический расчёт. К началу января 1950 г. в объёме 75% были сделаны проект конструкции и компоновка летающей неуправляемой модели диаметром 200 мм, а также проведены весовые центровочные и баллистические расчёты этой модели.

По системе управления Р-112 эскизный проект первоначально прорабатывался в двух вариантах: А — СУ с головкой самонаведения; Б — СУ по методу накрытия цели без головки самонаведения. Оба варианта ракеты в проекте были выполнены по схеме тандем. Относительно переднего крыла с элевонами оперение было повёрнуто на 45° . Два пороховых двигателя должны были обеспечить наклонный старт ракеты с направляющих, ЖРД ракеты был спроектирован на тягу до 2 т, его разрабатывали в отделе 9 СКВ НИИ-88 Л.М.Исаева. Подача компонентов топлива — меланжа и керосина — должна была осуществляться эластичными ёмкостями, обеспечивающими бесперебойную работу двигателя при любых манёврах ракеты [12].

В декабре 1949 г. в НИИ-88 в сек



г.н. Бабакин
эскизного

тор 6 отдела 16 пришла группа из 18 человек во главе с Георгием Николаевичем Вабакиным из ВНИИЛ ВСНИТО со своим проектом ЗУР. Предложение по проекту ЗУР от них поступило ещё в 1944 г., а с 1945 г. они начали разработку этого проекта, который вынуждены были прервать на 1,5 года из-за отсутствия средств. И только после войны группа Вабакина смогла возобновить работу, заключив договор с НИИ-88 в конце 1946 г. Защита

проекта ракеты ВНИИЛ ВСНИТО про-

водилась в два этапа на Пленумах НТС НИИ-88. Первая защита состоялась 1 марта 1948 г. Тогда был представлен ЭП ракеты с основными тактико-техническими характеристиками: стартовый вес ракеты — 750 кг; вес боевой части — 100 кг; наклонная дальность — 20 км; средняя ошибка при стрельбе — 40 м на дальность 20 км; максимальная скорость ракеты — 800 м/с; длина ракеты — 4727 мм; диаметр корпуса — 380 мм; размах крыла — 760 мм; размах крыла по рулям — 1120 мм; тяга ЖРД — 2000 кг; удельный импульс ЖРД — 162 с; время работы ЖРД — 25 с; топливо — азотная кислота и керосин.

В процессе защиты эскизного проекта были высказаны серьезные замечания по конструкции ракеты, указывалось на отсутствие серьезной работы по аэродинамике и баллистике ракеты, но при этом была подчеркнута новизна принципа построения системы управления для поражения цели в упреждающую точку. Было решено продолжить работу над эскизным проектом ракеты с учётом полученных замечаний [12].

Следующая защита ЭП зениткой управляемой ракеты ВНИИА ВСНИТО состоялась 28 апреля 1949 г. К этому времени ошибки в основном были устранены. В новом варианте ракета должна была иметь другие отличия от первого варианта, основные ТТХ. Ракета должна была иметь стартовый вес 1220 кг; вес боевой части увеличивался до 200 кг; наклонная дальность увеличивалась до 25 км; высота поражения цели должна была составить 3-20 км; длина ракеты стала 5 м; диаметр корпуса ракеты — 430 мм. На ракету теперь предполагалось установить четыре пороховых стартовых ускорителя (тяга каждого 2,5 т), которые должны были запускаться одновременно с ЖРД ракеты (тяга 2000 кг) при старте. Все вместе двигатели при старте должны были дать тягу 12000 кг. Стартовые ускорители весили все вместе 160 кг и работали всего 2 с. При сходе ракеты со станка по расчётам ракета должна была иметь скорость 30 м/с.

На этом Пленуме НТС НИИ-88 было принято решение делать технический проект ракеты. Ракета ВНИИЛ ВСНИТО получила в НИИ-88 индекс Р-117. В очередной раз был отмечен особый принцип построения СУ для поражения цели в упреждающую точку. Компоновка ракеты представлялась в таком виде: в носовой части ракеты располагались целедистанционный взрыватель и боевой отсек, далее шли регулятор давления и воздушный аккумулятор, за которым устанавливался бак АК, затем бак керосина

и отсек управления. В отсеке управления предполагали разместить все необходимые агрегаты: приёмник, блок питания, генератор, аккумулятор, гироскопы, рулевые машинки и прочее. За отсеком управления должна была располагаться моторная рама, на ней крепился основной ЖРД. Предусматривалось использовать баки в качестве основной силовой конструкции корпуса.

Крыло должно было быть повернуто относительно оперения на 45°. Крылья стреловидные. Профиль крыла и стабилизатора чече-вицеобразный. На оперении крестообразно расположены четыре руля [12].

В марте 1950 г. группу Г.Н.Бабакина усилили сотрудниками отдела 5 С.Е.Рашкова, а в июне весь сектор 6 отдела 16 был переведен в недавно образовавшееся после реорганизации в ПИИ-88 ОКБ-2. Теперь уже отдел 8 ОКБ-2 под руководством Г.Н.Бабакина продолжил работать над СУ ракеты, но работы по аэродинамике, баллистике и компоновке ракеты Р-117 фактически не проводились. В июне 1950 г. вновь выданные НИИ-88 тактико-технические задания на разработку Р-112 из Главного артиллерийского управления предусматривали объединение двух самостоятельных проектов Р-112 и Р-117. На основании этого задания ПИИ-88 должен был представить технический проект ракеты Р-112 с двумя вариантами систем управления — В.Л.Трапезникова (СУ строилась по «собачьему» принципу стрельбы — догнать цель и уничтожить) и Г.Н.Бабакина (СУ строилась по принципу стрельбы в упрежденную точку). Работы по ракете Р-112 были прекращены по постановлению Правительства от 17 августа 1951г.[12].

Ракета Р-112 так и не получила путёвку в жизнь и осталась на бумаге, но здесь мы видим значительные подвижки вперёд по сравнению с предыдущими разработками отдела 4 СКВ НИИ-88.

Рассмотрим теперь, как велись работы в НИИ-88 по воссозданию немецких зенитных неуправляемых реактивных снарядов.

В 1947 г. был создан отдел 6 СКВ НИИ-88 (Начальник и Главный конструктор Павел Иванович Костин). Этот отдел должен был решать задачи по проектированию и отработке зенитных неуправляемых реактивных снарядов (ЗНУРС). Под индексом Р-103 в этом отделе велись работы по трофейным ЗНУРС «Тайфун», а под индексом Р-110 — работы по созданию перспективной ЗНУРС с ЖРД на Л К и керосине с ПЛД и высотой полёта 15 км. Отделу придавался экспериментальный цех с тремя стенда-

ми для испытаний. 28 апреля 1947 г. на Пленарном заседании НТС ПИИ-88 состоялась защита технического проекта ЗНУРС Р-103 типа «Тайфун» (жидкий вариант) (рис. 14) [12].

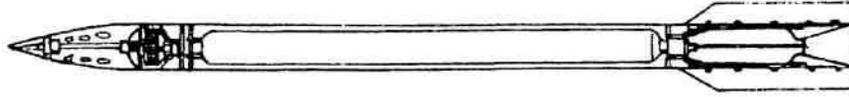


Рис. 14, ЗНУРС Р-103 типа «Тайфун»

ЗНУРС Р-103 предназначался для ведения заградительного и прицельно-сопроводительного огня по самолётам противника на дистанцию до 10 км со стартовой установки с 30-40 направляющими.

Для разработки технического проекта ЗНУРС Р-103 исходными материалами послужили:

- 1) краткое описание снаряда, составленное инженером-капитаном Удовиченко. Прилагались чертежи, которые были выполнены неясно и неправильно;
- 2) краткие сведения из сборника материалов по немецкой реактивной технике (том 1);
- 3) чертежи и описания вариантов, восстановленных по памяти немецким инженером Ватцула;
- 4) чертежи и описание стартовой установки, смонтированной на лафете немецкой 88-миллиметровой зенитной пушки.

Имелись также отдельные образцы снаряда «Тайфун» жидкостного варианта в артиллерийской академии, Доме техники МВ, ПИИ-4 и в ПИИ-88, но без головной части и ПЛД, причём конструкция образцов была различная, очевидно различных стадий отработки снаряда. Из Нордхаузена получен задел цилиндров (наружных и внутренних), камер сгорания и стабилизаторов до 700 шт. отдельных заготовок, мелких деталей, которые больше всего интересовали. Последний вариант конструкции снаряда для большой серии найден не был. Немецкими специалистами во время войны было изготовлено 15 образцов взрывателей, из которых 5 шт. испытано на полигоне в Псиемюнде. Жидкостной снаряд не был окончательно доработан, не установлен наивыгоднейший угол закручивания направляющих, не отработан взрыватель и, возможно, система воспламенения. В 1948 г. на заводе № 88 были изготовлены и в декабре направлены на испытания на полигон Ка-

пустин Яр 200 шт. Р-103 типа «Тайфун». Проведенные испытания снаряда Р-103 в начале 1949 г. дали удовлетворительные результаты. Комиссия по испытаниям признала целесообразным изделия Р-103 после устранения недостатков, выявленных при испытаниях и изложенных в специальном отчёте, подвергнуть заводским испытаниям со стартовой установки. Отстрел экспериментальных снарядов Р-103 в количестве 202 шт. был проведён в первом квартале 1950 г. В течение июня—июля были проведены экспериментальные испытания на полигоне Капустин Яр опытных партий нормального Р-103 и удлинённого Р-103А снарядов, были достигнуты: предельная высота — 15 км, дальность — 18 км [12].

Работа над ЗНУРС Р-103 и Р-103А подтвердила принципиальную возможность разработки ЗНУРС большего калибра для увеличения эффективности боевого применения. Выявилась также необходимость разработки взрывателя, срабатывающего при попадании в цель и при промахе снаряда, для самоликвидации снаряда, исключаящей разрушение промышленных и гражданских сооружений [12].

Разработка ЗНУРС Р-110 большего калибра, чем калибр ЗНУРС Р-103 типа «Тайфун», началась в 1948 г. в отделе 6 под руководством П.И.Костина. Пленарное заседание НТС НИИ-88 по защите эскизного проекта ЗНУРС Р-110 состоялось 3 сентября 1948 г. На этом заседании было принято решение разрабатывать ТП снаряда Р-110 [12].

Первоначально ЗНУРС Р-110 разрабатывался в двух вариантах:

- с самоликвидатором Р-110Б, Р-110Б2(впоследствии «Чирок»);
- со спуском двигательной установки на парашюте Р-110Л, Р-110В («Чирок П»).

В дальнейшем появился вариант снаряда Р-110 без этих двух особенностей (полевой вариант «Чирок Н»). Во всех этих вариантах ЗНУРС использовалось несамовоспламеняющееся горючее. В течение июня — июля 1950 г. были проведены предварительные экспериментальные испытания снарядов Р-110 на полигоне Капустин Яр в количестве 26 шт. Полученные баллистические данные снаряда были близки к расчётным и заданным ТТТ, за исключением кучности на дальности, которая оказалась почти в 2 раза ниже заданной. С целью получения большей стабильности в работе двигателя, а также для устранения других недостатков, выявленных при испытаниях и в результате длительного хранения, в конструкцию снаряда были внесены изменения, которые вызва-

ли значительную корректировку и переделку материалов, подготовленных ранее к защите ТП [12].

ЗНУРС Р-110 ещё долго находился в процессе разработки в НИИ-88, и дальнейшая история этого снаряда не менее интересна, поэтому здесь немного забегу вперёд и предоставлю возможность читателю узнать её.

С 1952 г. разработка ЗНУРС Р-110 «Чирок» стала проводиться в недавно образованном ОКБ-3 НИИ-88 (Главный конструктор — Доминик Доминикович Севрук), в состав которого вошёл отдел 6 П.И.Костина. Несамовоспламеняющееся горючее было заменено самовоспламеняющимся. Были проведены исследования по новым головкам камеры сгорания. Был испытан 31 вариант таких головок. Но найти приемлемый вариант, обеспечивающий надежное охлаждение и устойчивую работу камеры, не удалось. Всё же нестабильность работы двигателя была устранена. Проведенные в августе — сентябре 1953 г. экспериментальные лётные испытания 60 снарядов, изготовленных в ОКБ-3, подтвердили надежность работы ДУ, но необходимой кучности по дальности получено так и не было. В марте 1954 г. контрольные испытания ДУ позволили дать заключение о её допуске к экспериментальным лётным испытаниям.

Испытания ЗНУРС «Чирок», проведённые с 24 мая по 4 октября 1954 г., выявили, что ДУ работает надёжно и средняя дальность при стрельбе составляет 25,4 км. В 1954 г. разрабатывается технический проект снаряда, а к 1955 г. Ковровский механический завод получил задание на изготовление партии снарядов «Чирок». В марте—апреле 1955 г. были проведены экспериментальные лётные испытания 149 снарядов. По результатам стрельб опять была получена неудовлетворительная кучность по дальности. 3 января 1956 г. вышло распоряжение Правительства №17, в котором объём работ по снаряду «Чирок» был сведён к минимуму (пуск 240 снарядов вместо 600). Но был произведён пуск всего лишь 60 снарядов, в том числе и по наземным целям (пытались использовать снаряд в полевом варианте). По и в этом случае кучность по дальности не соответствовала ТТТ. В 1957 г. с учётом бесперспективности снаряда как в зенитном, так и полевом варианте дальнейшие работы по снаряду «Чирок» были прекращены. Причин неудачи несколько: первая и основная — неудовлетворительная кучность снаряда, далее — неотработанность парашютного устройства, взрывателя, трудность в эксплуатации [12].

Вот так закончилась эпопея с ЗНУРС Р-110 в НИИ 88. Разработка этого снаряда продержалась в НИИ-88 дольше всех зенитных снарядов.

Кроме проектно-конструкторских отделов по разработке зенитных ракет, в СКВ НИИ-88 был создан в 1946 г. двигательный отдел 8 СКВ НИИ-88 (Начальник и Главный конструктор --- Наум Львович Уманский), который стал решать задачи проектирования, изготовления, испытания и доводки двигателей для зенитных ракет и испытывать новые топлива. В основном в этом отделе воссоздавались немецкие ЖРД для ракет Р-101 типа «Вассерфаль». Кроме отечественных специалистов в отделе 8 НЛ.Уман-ского работало 30 немецких специалистов. Это была самая большая группа немецких специалистов, которые по приказу директора НИИ-88 были прикомандированы к отделам НИИ-88. Вообще, по моим подсчётам, всего немецких специалистов в НИИ-88 работало 183 (основная часть — в филиале 1 НИИ-88). Прикомандированные к другим отделам немецкие специалисты по численности распределяются следующим образом:

- отдел 3 СКВ НИИ-88 С.П.Королёва — 1 чел.;
- — отдел 4 СКВ НИИ-88 Е.В.Синильщикова — 3 чел.;
- отдел 5 СКВ НИИ-88 С.Е.Рашкова — 3 чел.;
- отдел 6 СКВ НИИ-88 П.И.Костина - 3 чел.;
- отдел 16 НИИ-88 В.Е.Чертежа — 19 человек.

Немецкие специалисты работали наравне с нашими и получали за свою работу зарплату и хорошие премии [9],[12].

После испытаний в Капустином Яру ракеты Р-1 немецкие специалисты из всех отделов были сосредоточены в филиале 1 НИИ-88, откуда позже были репатрированы в Германию.

Вольной отдачей от немецких специалистов мы не получили. В частности, по ДУ для ракеты «Вассерфаль», за которую отвечал отдел 8 Уманского, были серьёзные замечания (на экспериментальных лётных испытаниях ДУ не давала тягу до требуемой расчётной величины). В чём-то они нам помогли (особенно в технологии изготовления и испытания ракет), а в чём-то наши специалисты уже сами значительно ушли вперёд. Говорить о существенном вкладе немецких специалистов в развитие ракетостроения России не приходится. Л вот в США, например, один В. фон Браун чего стоил! В Россию специалисты такого уровня не попали.

С 1947 г. стали устанавливаться тесные связи НИИ 88 с двигательным ОКВ-2 ПИИ-1 НКЛП Алексея Михайловича Исаева,

который к этому времени уже имел большой опыт разработки авиационных ЖРД.

24 мая 1948 г. ОКБ-2 НИИ-1 МАП передаётся в НИИ-88, и здесь из него образуется двигательный отдел 9 СКВ НИИ-88 А.М.Исаева. Этот отдел начинает также работать по двигателям для ЗУР. В отделе 9 А.М.Исаева разрабатывается ЖРД тягой 400 кг для модернизированной ракеты Р-102М и тягой 2 т для перспективной ракеты С.Е.Рашкова Р-112, а с мая 1949 г. была начата разработка четырёхкамерного ЖРД для ракеты Р-101. Сначала была создана связка из 4-х камер по 2 т тяги каждая, которая получила индекс СО9-502, но уже в июле 1950 г. отделу 9 поручается новое задание на ЖРД тягой 8,5 т для ракеты Р-101 Б, который получил индекс Р101Б.3600-00. Работы по ракете Р-101 Б были прекращены в 1951 г., а двигатель нашел свою дальнейшую жизнь с небольшими изменениями в первой ЗУР Семёна Алексеевича Лавочкина (изделие «205» индекс В-300) и послужил Отечеству [12].

Международная обстановка усложнилась. Началась «холодная война», и бывшие союзники превратились в противников. В политике «холодной войны» США опирались на стратегическую авиацию, оснащенную атомными бомбами и базирующуюся на расположенных вблизи границ СССР военных базах. Надо было противостоять этому, создав мощную современную систему ПВО.

Работы по баллистическим ракетам в отделе 3 СКВ НИИ-88 С.П.Королёва продвигались успешно, а вот работа по ЗУР в отделах НИИ-88, работающих по зенитной тематике, шла медленно, с нарушениями всех графиков. Надо ещё раз сказать, что сроки диктовались внешними условиями и были жесткими. В ГАУ начали понимать, что, несмотря на общую благостную картину, которая создавалась по результатам работ в НИИ-88, зенитная тематика отстаёт от всех графиков.

Естественно, пошли замечания в адрес руководства НИИ-88. Директор НИИ-88 Лев Робертович (Рувимович) Гонор получил задание представить новую структуру института для реорганизации с целью повысить эффективность работ на всех направлениях и больше всего по зенитной тематике. Далее, после двух выговоров, Л.Р.Гонор был снят с должности директора института и на его место назначен Константин Николаевич Руднев. 16 июня 1950 г. прошла первая реорганизация НИИ-88. СКВ НИИ-88 было разделено на ОКВ-1 и ОКБ-2, в связи с совершенствованием структуры проектно-конструкторских подразделений. Всю зенит-

ную тематику сосредоточили в ОКБ-2. В 1950 г. ОКБ-2 возглавлялось временно исполняющим обязанности Карлом Ивановичем Тритко (бывший начальник СКВ НИИ-88), а с 6 марта 1951 г. для укрепления руководства и более полного использования опыта разработки ракет дальнего действия для создания ЗУР руководство ОКБ-2 было возложено на С.П.Королёва [12].

Королёв отказался заниматься этой тематикой, сославшись на большую загруженность по ракетам дальнего действия. Все переговоры по зенитной тематике велись в рамках НИИ-88, официального приказа из вышестоящих организаций по этому вопросу не было. Вообще планировалось сделать заместителем С.П.Королёва по теме ЗУР Василия Павловича Мишина, но Сергей Павлович отправил Мишина на полигон, а сам поехал на прием к Дмитрию Федоровичу Устинову, который как раз по этому вопросу вызывал В.П.Мишина (информация от В.П.Мишина).

В заключение надо отметить, что все разработчики ЗУР были заслуженными конструкторами артиллерийских систем, но опыта работ в ракетной технике у них не было. Кстати, за то, что они не учатся, их ругали это можно увидеть из документальных материалов. По сравнению с артиллерийскими орудиями, которыми им приходилось заниматься в прошлом, зенитные ракеты, конечно же, были значительно сложнее. С другой стороны, в НИИ-88 существовали две большие тематики — РДД и зенитные ракеты, которые требовали очень много сил сами по себе. Естественно, шла негласная борьба за обладание научными отделами НИИ-88, занимающимися исследованиями по системам ракет, Это подтверждается и стенограммами партийных собраний НИИ-88, где не раз разработчики зенитных ракет упрекали С.П.Королёва в том, что он хочет подмять под свою работу весь институт. Как показало дальнейшее развитие событий, С.П.Королёв в своё ОКБ-1 влил из научных подразделений НИИ-88 отдел, занимающийся управлением ракет и т.д.

Здесь можно назвать ещё ряд причин, по которым главные конструкторы зенитных ракет не смогли реализовать себя в этих должностях. Возьмём хотя бы такой момент — зенитная управляемая ракета в те годы по управлению была сложнее, чем ракета дальнего действия. Траектория движения зенитной ракеты изменяется вслед за изменением траектории движения цели, если цель маневрирует, а движение ракеты дальнего действия происходит по заданной траектории без всяких изменений. По этой причине для ЗУР нужно было создавать СУ, которая была сложнее СУ РДД того времени.

А если посмотреть с другой стороны, то и у немцев до конца не были доведены зенитные ракеты и всё потому, что они больше внимания уделяли разработке самой ракеты, а не всей зенитно-ракетной системы, в которую ракета входит как элемент. Это стало понятно впоследствии, когда началась работа в КБ-1 над зенитно-ракетными системами. Сейчас стало очевидно, что вряд ли можно было добиться успеха в дальнейшем в работе по зенитной тематике в НИИ-88 — требовался совсем другой подход к делу, другой размах.

Разработчики зенитных ракет смогли воссоздать немецкие ЗУР на том уровне, на котором остановились немецкие специалисты. Были проведены экспериментальные пуски на полигоне этих ракет. Здесь я также склоняюсь к мнению, что немцы в конце войны не ушли дальше этого. Уровень этих ракет к 1951 г. уже, естественно, не мог удовлетворить заказчика, это был прошедший экспериментальный этап, не давший боевых образцов. Несмотря ни на что, надо отдать должное нашим разработчикам ЗУР из НИИ-88. Был создан задел, который впоследствии был востребован предприятиями МАП, когда потребовалась другая, более высокая культура разработок и производства. Правительство решило передать эти работы по ЗУР в авиационную промышленность, и 17 августа 1951 г. вышло Постановление СМ СССР № 3017-1418 о прекращении работ по ракетам Р-101 и Р-112, а в сентябре 1951 г. зенитная тематика была передана в МАП. В МАП были переданы не только документация по ЗУР, но, и как сегодня стало известно, целые изделия, например целая ракета Р-101, которая пришла с ГЦП после второго этапа испытаний. Она предназначалась для стендовых испытаний в филиале №2 НИИ-88 и была передана в ОКБ-301. На это предприятие отправили один из шести корпусов ракеты Р-101Э. Изготовлено было шесть корпусов ракеты Р-101 Э, но на них не установили аппаратуру управления из-за запаздывания в производстве, в которые предполагали установить отечественную аппаратуру управления. Ещё один корпус ракеты Р-101Э пошёл в лабораторию отдела 14 НИИ-88 и был превращен в макет для статических и динамических исследований на прочность. Четыре корпуса остались в цехе №2 завода №88. Батарейное оборудование, образцы агрегатов были переданы на завод №301 для проведения испытаний и в филиал №22. Комплект кабелей был взят НИИ-885 на переделку для завода №301. Ракетами Р-101 и Р-102 в ОКБ-2 НИИ-88 непосредственно занимались 250 сотрудников, из них сразу же перевели в ОКБ-301 57 человек (в ОКБ-301 С.А.Лавочкина перешла группа разработчи-

ков СУ под руководством Г.Н.Бабакина), в КБ-1 МБ перешли 4 человека, на завод № 586 -- 5 человек, в аппарат МБ ушло 2 человека, в другие организации, а также были уволены — 5 человек. Далее ОКБ-301 по указу МБ продолжали доукомплектовывать до 90 человек, часть инженерно-технических работников была направлена на укрепление отдела Исаева и Костина. 100 человек было переключено на тематику РДД ОКБ-1 С.П.Королёва [12].

Б июне 1950 г. реорганизации подверглись и двигательные отделы — отдел 8 и 9 были объединены в отдел 9 Л.М.Исаева, который вошел в ОКБ-2 НИИ-88, где А.М.Исаев стал начальником отдела 9 и заместителем начальника ОКБ-2 [12].

П.Л.Уманский и его заместители Б.С Шпиндлер и Я.И.Шна-пир были уволены, и не только за свою работу(неоднократно срывались графики поставки ЖРД, была плохая стендовая отработка ЖРД в составе ДУ, в результате при пусках ракеты Р-101 на ГЦП тяга была понижена по сравнению с ожидаемой и т.д.), но и вследствие проводимой Правительством СССР политики по руководящим кадрам промышленности, согласно которой лица определённой национальности не могли занимать руководящие должности. В 1950 г., как вспоминает в книге «Ракеты и люди» Б.Е.Черток (его тоже понизили в должности — с зама главного инженера НИИ-88 до зама начальника отдела ОКБ-1 НИИ-88, а могли уволить, если не С.П.Королёв), началось время борьбы космополитизмом [9].

К 1951 г. отдел 9 Л.М.Исаева создал очень необходимый в то время двигатель для ЗУР, разработанной в ОКБ-301 С.А.Лавочкина. Используя задел, полученный по зенитной тематике в НИИ-88, ОКБ-301 С.Л.Лавочкина в кратчайшие сроки создает первые отечественные зенитные управляемые ракеты. В этом авиационном ОКБ культура разработок изделий была очень высокая.

26 марта 1952 г. в НИИ-88 были образованы два двигательных ОКБ - ОКБ-2 Л.М.Исаева (на базе отдела 9) и ОКБ-3 Д.Д.Севрука, которые параллельно стали заниматься разработками ЖРД для ЗУР. В этом соревновании победило ОКБ-2 Л.М.Исаева, и в 1958 г. два ОКБ были объединены в одно ОКБ-2 Л.М.Исаева. В январе 1959 г. ОКБ-2 выделилось из НИИ-88 в самостоятельное ОКБ-2 ГКОТ Л.М.Исаева (в настоящее время — КБ химического машиностроения им. Л.М.Исаева) [12], [13].

РАЗВИТИЕ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ЗЕНИТНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ РАКЕТ В РОССИИ (1950-1990)

Работы по зенитно-ракетным комплексам в КБ-1

В 1947 г. на территории одного из номерных НИИ начала работать новая организация Министерства Вооружения СССР — Специальное бюро №1, сокращенно **СБ-1**, несекретное название — «предприятие почтовый ящик 1323». Директором СБ-1 стал Павел Николаевич Куксенко, старейшина советской радиотехники; главным инженером стал Сергей Лаврентьевич Берия (сын Л.П.Берия), только что закончивший Военную академию. Заместителем директора был назначен полковник госбезопасности Григорий Яковлевич Кутепов. При нём состояла группа офицеров госбезопасности, с которыми он в своё время командовал «шарашкой», где работали заключённые авиаконструкторы Туполев, Мясищев, Томашевич и другие. Сотрудники СБ-1 организованно приезжали на работу и уезжали с работы на автобусах. Время прихода и ухода машин соблюдалось с поразительной точностью. Сотрудниками **СБ-1** были вольнонаемные и заключённые из числа осуждённых советских учёных и инженеров. Одним из «спец-контингентов» СБ-1 были немецкие специалисты. СБ-1 очень быстро начало расширяться за счёт приёма вольнонаёмных сотрудников, тесня приютивший его НИИ, отбирая у него одно помещение за другим. Во многих случаях при этом зачисляли по переводу в СБ-1 и специалистов самого НИИ. На СБ-1 была возложена задача реализации идей по созданию нового вида оружия — системы «воздух-море», получившего шифровое название «Комета». Куксенко и Серго Берия, помимо своих административных должностей, приняли на себя обязанности главных конструкторов системы «Комета» и всю административную деятельность проводили в интересах разработки этой системы [14, с.192-194].

Однажды, в 1950 г., в два часа ночи, П.Н.Куксенко был вызван на приём к И.В.Сталину. Речь зашла о создании в СССР новой ПВО, способной отражать одновременно с разных сторон массированный налёт и «таранный» массированный налёт вражеской авиации. Чтобы ни один самолёт не мог прорваться к обороняемому объекту, была поставлена задача незамедлительно при-

ступить к созданию системы ПВО Москвы. Для выполнения поставленной задачи было сформировано при Совмине СССР специальное ^Третье Главное управление (ТГУ), возглавляемое Л.П.Берия. Это управление получило право привлекать к выполнению работ любые организации любых министерств и ведомств, обеспечивая эти работы материальными фондами и финансированием по мере необходимости без всяких ограничений. На базе СБ-1 было создано КБ-1. Система ПВО Москвы получила условное наименование «Беркут». Её главными конструкторами были назначены П.Н.Куксенко и С.Л.Берия. Заказчиком системы «Беркут» было определено ТГУ при Совмине СССР, где создавалась своя военная приёмка, свой зенитно-ракетный полигон в районе Капустин Яр.

По первоначальному замыслу система «Беркут» должна была состоять из следующих подсистем и объектов:

- два кольца (ближнее и дальнее) системы радиолокационного обнаружения на базе РЛС 10-сантиметрового диапазона (шифр «Л-100», главный конструктор Л.В.Леонов);

- два кольца (ближнее и дальнее) РЛС наведения -"Зенитных ракет (шифр РЛС — изделие Б-200, главные конструкторы П.Н.Куксенко и С.Л.Берия);

- размещаемые у станций Б-200 и функционально связанные с ними пусковые установки зенитных управляемых ракет (индекс ракеты, данный Заказчиком — В-300, генеральный конструктор — С.Л.Лавочкин; главные конструкторы: ракетного двигателя -Л.М.Исаев; боевых частей — К.И.Козорезов; радиовзрывателя — П.С.Расторгуев; бортовых источников электропитания — П.С.Ли-дорско; транспортно-пускового оборудования — В.П.Бармин);

- самолёты-перехватчики, вооружённые ракетами «воздух-воздух», барражирующие в зонах видимости РЛС Л-100 (шифр Г-400).

Впоследствии разработка этих средств, входящих в состав системы «Беркут», была прекращена, то есть огневые средства системы определены в составе двух эшелонов (внешнего и внутреннего кольцевых рубежей) зенитно-ракетных комплексов Б-200 — В-300. Немного забегаая вперёд, скажем, что в результате работ были построены два кольцевых рубежа, отстоящих на 48 и 90 км от Москвы. На каждом были размещены 66 многоканальных ракетных зенитных комплексов. Каждый комплекс мог стрелять 20 ракетами по 20 целям. Самолёты засекались РЛС обнаружения, которые затем переходили в режим сопровождения цели и управ-

ления зенитными ракетами. Вблизи каждой огневой позиции были сооружены технические базы подготовки ракет, жилые городки и все необходимые вспомогательные объекты.

С реорганизацией СБ-1 в КБ-1 и переподчинением его из Министерства вооружения в ТГУ произошли изменения в структуре руководства этой организации. П.Н.Куксенко и С.Л.Берия сосредоточились целиком на своих обязанностях главных конструкторов, а начальником КБ-1 и главным инженером были назначены другие лица. Первый начальник КБ-1 был из бывших директоров ПИИ и имел ранг замминистра вооружения, но он не поладил с главными конструкторами, и его заменили в том же ранге бывшим директором Горьковского артиллерийского завода • №92, Героем Социалистического Труда, генерал-майором инженерно-технической службы Амо Сергеевичем Еляном. А.С.Елян не вмешивался в дела главных конструкторов, но капитально занимался созданием опытного производства КБ-1 и его лабораторной базы [1/», с. 198, 199].

Станции Б-200 проектировались как капитальные стационарные объекты с размещением их аппаратуры в бетонированных казематах, обвалованных землёй и замаскированных травяным покрытием под живописные лесные холмики. Но по внутренним планам КБ-1 предусматривалось упреждающее запуск в серийное производство создание экспериментального макета с сокращённым составом аппаратуры, размещаемой в автофургонах по типу фургонов (кабин), применяемых в станциях орудийной наводки. В составе этого макета была оборудована кабина «Р» радиотракта, состыкованная на входе по волноводам с антеннами, смонтированными на зенитно-артиллерийских тележках КЗУ-16. На выходе аппаратура радиотракта должна была быть состыкована по кабелям с аппаратурой «Л» видеотракта на электромеханических элементах. Аппаратура «Л» предназначалась для автоматического сопровождения самолётов и зенитных ракет, определения их координат и выработки команд управления для передачи их на зенитные ракеты. Как раз по заданиям главных конструкторов КБ-1 по видеотракту занималась группа немецких специалистов. Они нашли очень удачный метод наведения ЗУР на цель, а для реализации этого метода предложили построить координатные и счётно-решающие устройства полностью на электронных схемах. Такую систему назвали системой «АЖ». Началась совместная работа русских и немецких специалистов по реализации проекта системы

«АЖ». В связи с задержками работ по этой аппаратуре в КБ-1 приезжали Ванников и Рябиков, состоялись обстоятельные разговоры по этому вопросу. В октябре 1952 г. был произведён первый пуск ракеты В-300 с наведением её от Б-200 на условно заданную точку. Далее предстояло научить станцию Б-200 работать по реальным целям [14, с. 227, 229, 232, 261].

В апреле 1953 г. состоялись пуски ракет по реальным мишеням. Подготовка станции Б-200 к боевой работе с генеральной проверкой от имитаторов велась особенно тщательно. При первом пуске целью была — парашютная мишень, которую самолёт сбросил и вышел из зоны поражения. Цель была захвачена на автосопровождение. Был осуществлён пуск ракеты, которая накрыла мишень. Второй пуск состоялся по самолёту-мишени (бомбардировщик Ту-4). Самолёт-мишень вывели на боевой заход. Экипаж покинул самолёт-мишень на парашютах. Самолёт-мишень был захвачен станцией на автосопровождение. Произвели пуск ракеты, которая работала на опережение цели. Цель была поражена. На земле могли наблюдать, как встретились ракета и самолёт-мишень и как полетели осколки от самолёта. Далее создатели системы «Беркут» приступили к авральной работе по монтажу и наладке аппаратуры на создающихся боевых объектах зенитно-ракетной обороны Москвы.

В 1953 г. после ареста и расстрела Л.П.Берия в КБ-1 были проведены кадровые изменения. Прежде всего упразднили обе должности главных конструкторов, которые занимали Н.П.Куксен-ко и С.Л.Берия. Главным инженером КБ-1 был назначен СМ.Владимирский, бывший помощник Л.П.Берия. Были назначены главные конструкторы по всем разработкам КБ-1. Система «Беркут» была переименована в С-25, а её главным конструктором стал А.Л.Расплетин. Из КБ-1 исчезли оба сисцконтингента: немцы и русские эки. Отдел 32 Д.Л.Томашевича, который разрабатывал зенитную ракету 32Б (рис. 15) с твердотопливным ускорителем и наклонным стартом для подвижных комплексов

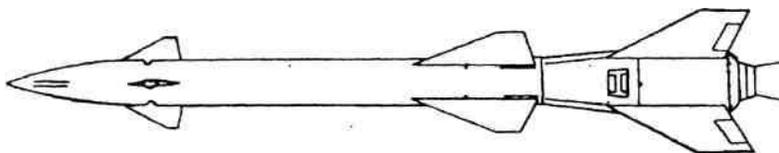


Рис. 15. ЗУР32Б(«ШБ»)

ПВО, а также экспериментальный цех этого отдела стали базой нового ОКБ-2 по зенитным ракетам. Начальником и главным конструктором ОКБ-2 был назначен бывший главный инженер ОКБ-301 С.А.Лавочкина — Павел Дмитриевич Грушин, первым заместителем Грушина стал Г.Я.Кутепов.

Все основные руководители, создавшие систему теперь уже С-25, были выставлены как пособники Л.П.Берия. Елян был смещён с должности начальника КБ-1, а на его место пришел СМ.Владимирский. На место главного инженера был назначен А.Л.Расплетин и т.д. Кадровая чехарда продолжалась и дальше (см. книгу Кисунько Г.В. «Секретная зона»).

Для ПВО Москвы был создан ЗРК С-25, и теперь требовалось создать такой же ЗРК для ПВО Ленинграда. В это время произошли изменения в структуре Совмина, и заказчиком ЗРК вместо ТГУ стало военное ведомство, а у него появились свои требования уже на мобильный комплекс. Комплекс С-25 был многоканальным (позволял работать по нескольким целям), что было положительным моментом. Мобильный комплекс под автомобильный вариант (С-75) на радиоэлектронной базе можно было сделать только одноканальным, работающим по одиночным целям. Предлагался железнодорожный многоканальный ЗРК (С-50) с размещением аппаратуры в вагонах, а антенн и пусковых установок — на железнодорожных платформах. Кроме этих двух работ, в КБ-1 продолжали модернизировать комплекс С-25. В это же время появляются предложения на разработку комплексов, действующих на дальности, в два раза большие, чем ЗРК С-25.

ОКБ-2 П.Д.Грушина и ОКБ-301 С.А.Лавочкина вышли в Правительство с предложением о создании перевозимого одноканального ЗРК С-75 и многоканального ЗРК «Даль» соответственно.

Для ЗРК С-75 радиотехнические системы управления создавались в КБ-1, уже приобретшем опыт при создании комплекса С-25. Для ЗРК «Даль» это должны были делать неопытные в радиотехнических системах управления НИИ Министерства средств связи.

Разработка ЗРК С-75 продвигалась с успехом, а официального решения по нему пока не было. Для решения этой проблемы состоялось совещание у заместителя Председателя СМ СССР В.А.Малышева, на котором присутствовали Министр Обороны маршал Г.К.Жуков, все его заместители и несколько гражданских министров. На этом совещании сначала выступили по радиотех-

ническим средствам С-75 — Г.В.Кисунько, но ракете В-750 — П.Д.Грушин. К докладчикам было много вопросов. У этого ЗРК были противники. В конце совещания встал Г.К.Жуков и выступил в поддержку этого комплекса. С лёгкой руки маршала Г.К.Жукова ЗРК С-75 получил путёвку в жизнь. 1 мая 1960 г. один из ЗРК С-75 сбил американский самолёт-разведчик «Локхид У-2» в районе Свердловска. ЗРК С-75 воевал во Вьетнаме, на Кубе и в Египте. За создание комплекса С-75 заместитель главного конструктора Борис Васильевич Бункин и главный конструктор Пётр Дмитриевич Грушин были удостоены звания Героя Социалистического Труда. Стали лауреатами Ленинской премии главный конструктор Александр Андреевич Расплетин и главный инженер КБ-1 Федор Викторович Лукин. Многие специалисты КБ-1 были награждены орденами и медалями. А после того, как был сбит самолёт-разведчик Пауэрс, Л.А.Расплетин был избран действительным членом Академии наук СССР [14, с. 289, 290].

Далее перед КБ-1 была поставлена задача создать комплекс, способный бороться с баллистическими ракетами. Таким образом, КБ-1 вступило в работу по противоракетной обороне. В феврале 1955 г. пришло указание о создании специализированных подразделений по ПРО в КБ-1 (головной организации) и в смежных организациях. В КБ-1 началась реорганизация. Из отдела зенитно-ракетных систем были созданы три СКБ: №30 — по ПРО, начальник и главный конструктор СКБ Г.В.Кисунько; №31 — по зенитно-ракетной тематике, начальник и главный конструктор Л.Л.Расплетин; №241 — по авиационным системам ракетного оружия, начальник и главный конструктор СКБ А.Л.Колосов. По распоряжению Д.Ф.Устинова начальник КБ-1 Чижов В.П. должен был закончить реорганизацию в двухнедельный срок.

Так как ещё никто никакими радиолокаторами не обнаруживал баллистических ракет, работа началась с создания экспериментальной радиолокационной установки для слежения за баллистическими ракетами и исследования их радиолокационных характеристик. Л сами радиолокаторы ПРО, способные обнаруживать и сопровождать баллистические ракеты на расстояниях, в сотни раз больших, чем в противосамолетных комплексах, надо было ещё создать, но уже после подтверждения правильности принятых решений на экспериментальной установке.

Естественно отражающая поверхность головной части баллистической ракеты на два порядка меньше, чем у самолёта. Учи-

тывая те расстояния, которые надо было закрыть, и малую отражающую поверхность головки баллистической ракеты, для радиолокатора ПРО нужно было иметь энергетический потенциал в десятки миллионов раз выше противосамолётного радиолокатора. Нужно было создавать сверхмощные передатчики, сверхчувствительные приёмники и антенны с остронаправленными лучами. Антенны для таких радиолокаторов получались крупногабаритными. Антенны Б-200 по сравнению с антеннами радиолокаторов ПРО просто малютки.

К работам по ПРО был подключен и коллектив разработчиков ЭВМ Института точной механики и вычислительной техники АН СССР под руководством академика Сергея Алексеевича Лебедева. В системе ПРО ЭВМ должна была успевать в реальном масштабе времени полёта ракеты принимать от объектов системы по линиям связи цифровую информацию, пересчитывать её в команды управления и передавать их по линиям связи на управляемые объекты. Быстродействие ЭВМ составляло 40000 оп/с. Вся информация принималась и передавалась в цифровом коде. Тогда это было новизной.

17 августа 1956 г. вышло Постановление СМ СССР по созданию противоракетного полигона с указанием исполнителей и сроков работ по всем объектам экспериментального комплекса ПРО. Полигону был присвоен шифр «полигон А», экспериментальному комплексу ПРО — «система А».

Ещё в феврале 1956 г. сложилась кооперация разработчиков системы «А»:

— центральная вычислительная станция (ЦВС)- главный конструктор академик Лебедев;

— система дальнего обнаружения (СДО) в двух вариантах: главного конструктора В.П.Сосульникова и главного конструктора А.Л.Минца;

— три радиолокатора точного наведения (РТП) противоракет на цель, каждый из которых состоял из радиолокатора определения координат цели и радиолокатора координат противоракеты — главный конструктор Г.В.Кисунько. В создании РТП принимал участие также Радиотехнический институт ЛИ СССР, возглавляемый академиком Л.Л.Минцем;

— противоракеты — главный конструктор П.ДТрушин;

— пусковые установки — главный конструктор И.И.Иванов;

— радиолокационная станция вывода противоракет (РСВПР) — главный конструктор С.П.Рабинович;

— система передачи данных (СПД) — главный конструктор Ф.П.Липсман [14, с.319],[31, с.17-19].

У разработчиков указанных технических средств в свою очередь были соисполнители по входящим в них элементам. Например, для противоракеты В-1000: по двигателям первой и второй ступени, по боевым частям, а в специальных комплектациях — также по тепловым координаторам, оптическим и радиовзрывателям и т.п.

Все соисполнители КБ-1 работали по его ТЗ. КБ-1 разрабатывало общесистемные вопросы, систему управления противоракеты, радиолокаторы точного наведения, станцию передачи команд, автопилот, бортовую аппаратуру противоракет.

В марте 1956 г. силами СКБ-30 КБ-1 и соисполнителей был выпущен эскизный проект системы «А» и входящих в неё средств, и на этой основе выданы исходные данные проектантам Министерства обороны [14, с.319].

Строительство специального полигона «А» было развернуто в 250 км западнее железнодорожной станции Сары-Шаган вблизи озера Балхаш в каменистой пустыне Бет-пак-Дала. Начальником полигона был назначен генерал-майор С.Д.Дорохов. Первый отряд военных строителей во главе с полковником А.А.Губенко высадился на месте строительства полигона «А» 13 июля 1956 г. А в начале 1957 г. технологические сооружения на объекте были сданы под монтаж аппаратуры. За сорок три года на этом полигоне были испытаны десятки оборонительных систем и их составляющих [14, с.330],[15, с.3,41].

8 апреля 1958 г. вышло постановление СМ СССР на разработку аванпроекта системы ПРО Москвы, которая получила условное наименование «система А-35», а генеральным конструктором этой системы был назначен Г.В.Кисунько [14, с.385].

В 1958 г. начались проводки баллистических ракет станцией дальнего обнаружения «Дунай-2» (располагалась на берегу озера Балхаш), которая имела дальность обнаружения 1200 км. Также начались пуски ПР В-1000 с временной стартовой позиции, которая находилась примерно в 100 км к западу от озера Балхаш.

Вообще 1958 год был ознаменован монтажом аппаратуры, её отладкой, стыковкой и настройкой. Понятно, что в таких случаях приходилось встречаться с многочисленными неполадками. Для

наиболее чёткого представления, рассмотрим в общих чертах как, работала система «А».

С радиолокаторов СДО «Дунай-2» при обнаружении БР или её ГЧ на РТН передавались целеуказания, и РТН вступали в работу. Три РТН располагались в пустыне Бет-пак-Дала на расстоянии 100-250 км от береговой черты озера Балхаш в вершинах правильного треугольника со стороной около 150 км и работали по методу «трёх дальностей», разработанному Г.В.Кисунько, для точного определения координат цели (дальности измерялись со среднеквадратичными ошибками не более 5 м). Поворотные параболические антенны РТН обеспечивали возможность захвата на автосопровождение ГЧ БР на дальности 700 км. Далее целеуказания с РТН поступали на пусковые установки и РСВПР. Пусковые установки противоракет имели возможность наводиться по азимуту и углу места для обеспечения пуска ПР в район встречи с перехватываемой баллистической ракетой. Осуществлялся старт ПР, а РСВПР, имеющая поворотную параболическую антенну со сканирующим лучом, захватывала ПР на автосопровождение практически сразу после старта. По измеренным угловым координатам и дальности ПР определялось её отклонение от оптимальной — заданной вычислительной системой траектории вывода. На этапе точного наведения ПР РСВПР формировала целеуказания РТН для сопровождения ПР по угловым координатам. РТН захватывал ПР по сигналу бортового радиоприёмника к моменту начала её точного наведения на цель. В качестве метода наведения ПР был выбран метод параллельного сближения ПР с целью на встречных курсах [15, с. 18, 19].

24 ноября 1960 г. была проведена первая комплексная работа системы «Л» с перехватом БР Р-5 противоракетой В-1000 и вполне успешно. Все средства системы сработали нормально, цель была перехвачена ПР в пределах радиуса поражения осколочно-фугасной боевой части ПР. Сама же боевая часть к тому времени ещё не была готова. Далее пошла полоса неудач. Пять попыток оказались безуспешными. Было израсходовано пять баллистических ракет Р-5 и две противоракеты В-1000. 8 декабря система не сработала из-за короткого замыкания в лампе 6Н5С центральной вычислительной машины; 10 декабря в противоракете во время полёта отказал программный механизм; 17 декабря была неисправность блока приёмника в радиолокаторе точного наведения; 22 декабря ошибся оператор радиолокатора дальнего обнаруже-

ния; 23 декабря не запустился двигатель второй ступени противоракеты В-1000. Требовалась дальнейшая апробация системы с целью выявления, всех возможных неполадок. 30 декабря состоялась шестая попытка, но и она оказалась неудачной из-за неполадок в радиолокаторе точного наведения — пропал сигнал сопровождения цели. Таким образом, впустую была израсходована следующая противоракета. Новый, 1961, год начался тоже с неудачных попыток (было проделано пять попыток), но не по вине наземного комплекса. Попробовали заняться селекцией головной части от обломков корпуса баллистической ракеты. Один раз сделали это вручную, два раза — автоматически, с использованием схемы сторожевых стробов. Во всех трёх случаях попытки селекции оказались неудачными, но дали данные для доработки схемы сторожевых стробов. А для такой доработки понадобилось время. 4 марта 1961 г. система «А» наконец сработала великолепно, и противоракета поразила боевую головку ракеты Р-12 впервые в мире. 26 марта была поражена боеголовка ракеты Р-5. Всего в системе «А» было проведено 11 пусков с уничтожением баллистических боеголовок, а также пуски противоракет в специальных исследовательских комплектах: С2ТА — с координатором для тепловой головки самонаведения, Р2ТА — с радиовзрывателем, Г2ТА — с оптическим радиовзрывателем [14, с. 420].

Тепловая головка самонаведения была создана в Государственном оптическом институте (ГОИ) в Ленинграде под руководством Стороженко. Комплектация С2ТА испытывалась не только для повышения точности наведения ПР, но и для управления осколочной ВЧ нового типа с мощной бортовой ЭВМ. Также были проведены лётные испытания В-1000 с ядерной БЧ (без делящегося вещества), созданной в Челябинске-70. Для этой БЧ были созданы и испытаны два типа неконтактных взрывателей — оптический (разработки ГОИ, главный конструктор Эмдин) в комплектации Г2ТА и радиотехнический (главный конструктор — Бонда-ренко) в комплектации Р2ТА.

В ходе испытаний системы «А» проводилась отработка средств преодоления ПРО для отечественных БР. Запускаемые БР-мише-и оснащались надувными ложными целями «Верба», раскрывающимися ложными целями «Кактус» и аппаратурой активных помех «Крот». Примерно в это же время на полигоне «А» были проведены эксперименты под условными наименованиями «Операция К» (К1, К2, К3, К4, и К5), в которых определяли воздейст-

вие факторов ядерных взрывов, произведённых на высотах от 80 до 300 км, на РЛС, связь и другие средства. Система «А» показала возможность выполнения своего назначения при применении противником ядерных зарядов [15, с. 22].

Эти пуски были задуманы как элементы научного задела для следующего поколения средств ПРО.

В конце 1961 г. вышло правительственное постановление о выделении из КБ-1 СКБ-30 в самостоятельное ОКБ-30 в качестве головной организации по проблемам ПРО [14, с.436].

В 1966 г. за создание системы «А» была присуждена Ленинская премия: Г.В.Кисунько, С.А.Лебедеву, В.С.Бурцеву, В.П.Со-сильникову, В.П.Васюкову, А.Е.Соколову, Ф.П.Липсману, В.Г.Ва-сетченкову, Н.А.Сидорову, И.Д.Омельченко, Я.А.Елизаренко, Ю.Д.Шафрову, О.В.Голубеву, М.И.Трофимчуку, К.А.Трусову [14, с.466-467].

Работы по зенитным управляемым ракетам в ОКБ-301 С.А.Лавочкина (1950—1962)

К середине 1950 г. правительству нашей страны стало ясно, что работы по зенитной тематике в НИИ-88 не дали требуемого результата. Сначала последовала реорганизация в НИИ-88 с целью поправить положение и ускорить работы по зенитной тематике. Значительных подвижек не произошло, и в августе 1951 г. работы по зенитной тематике в НИИ-88 были прекращены и переданы в МАП. Ни одно из воссоздаваемых изделий не было доведено до боевого, а все планируемые сроки по выходу на испытания на ГЦП не были выдержаны. Перспективные же разработки по зенитным управляемым ракетам всё ещё находились на начальном этапе. И всё же работа была проделана большая. Здесь же надо отметить, что в процессе работ по воссозданию немецких зенитных ракет типа «Вассерфаль» и «Шметтерлинг» и разработки перспективных ракет Р-108, Р-109 и Р-112 был накоплен значительный опыт. В частности, надо вспомнить, что опыт, накопленный при разработке различных систем и двигателей для зенит-ных ракет, не пропал даром. Обстановка же в мире обострялась, и для защиты крупных объектов от современных средств воздушного нападения требовалось создать такие же современные средства обороны — зенитно-ракетные комплексы с зенитными управляемыми ракетами. В связи с этим в КБ-1 МВ в 1950 г. и иача-

лись работы по первому зенитно-ракетному комплексу «Беркут». Для ЗРК «Беркут» нужно было создать ЗУ Р. Эта задача была поставлена перед ОКБ-301 С.А.Лавочкина.

Одноступенчатые ракеты В-300

В сентябре 1950 г. в ОКБ-301 С.А.Лавочкина начались работы по одноступенчатым ракетам с индексом Заказчика — В-300. Самой первой зенитной управляемой одноступенчатой ракетой для системы С-25 «Беркут», разрабатываемой в КБ-1 МВ, стала ракета В-300 — изделие «205» (обозначение ОКБ-301)(рис. 16). Эта ракета



С.А. Лавочкин

была предназначена для поражения скоростных самолётов в широком диапазоне высот полёта от 5 до 25 км и со скоростью полёта 1500 км/ч. ЗУР изд. «205» стала первой в СССР ракетой для обороны крупных объектов. Она была создана в кратчайшие сроки с сентября 1950 г. по июль 1951 г. (начало заводских лётных испытаний). О ходе испытаний этой ракеты в системе «Беркут» на полигоне уже говорилось при описании работ КБ-1. Эта ракета на год опередила своего конкурента — ракету «32Б» («ЩБ»), разрабатываемую в отделе №32 КБ-1 МВ под руководством Д.Л.Томашевича. К 1953 г. на заводе №82 было построено 40 ракет «32Б». На испытаниях было пущено 36 ракет. Испытания этой ракеты проводились в 1953-1954 гг. и показали, что эти ракеты по некоторым показателям превосходили ЗУР изд. «205». Ракета «32Б» была легче, дешевле и имела перспективы по мобильности.

Но на создание ракет было отведено ограниченное время, и на вооружение пошла система С-25 с ракетой изд. «205», как

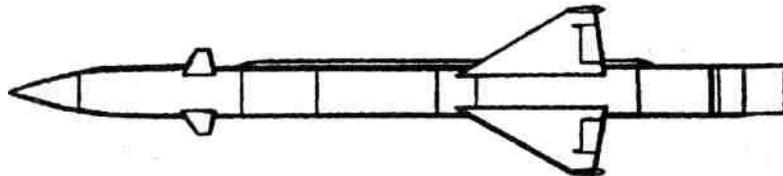


Рис. 16. ЗУР В-300 («205»)

самая первая, прошедшая государственные испытания. Серийное производство ракеты, изд. «205» было начато в 1952 г., а приняли её на вооружение ПВО СССР в 1953 г. При создании ракеты был использован задел, полученный в НИИ-88 по зенитной тематике. В ОКБ-301 из НИИ-88 были переведены десятки специалистов, работающих по этой тематике. В 1951 г. в ОКБ-301 С.А.Лавочкина, после закрытия зенитной тематики в НИИ-88, была переведена группа разработчиков системы управления во главе с Г.Н.Бабакиным. Ракета изд. «205» была выполнена по схеме «утка». Крылья, воздушные рули высоты и направления располагались в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Корпус ракеты представлял собой тело вращения большого удлинения с хорошо обтекаемыми носовой и хвостовой частями. В схеме ракеты впервые удачно были решены сложные проблемы устойчивого и управляемого полёта в диапазоне высот при скоростях полёта от 0 до сверхзвуковых.

В ЗУР изд. «205» была применена осколочно-фугасная боевая часть (Е-600). Баллистические характеристики ЗУР изд. «205» обеспечили необходимую зону поражения в заданном диапазоне высот и высокую точность попадания [15].

Двигатель ракеты — четырёхкамерный ЖРД с двухкомпонентным основным и пусковым топливом. В конце 1950 г. отдел 9 ОКБ-2 НИИ-88 А.М.Исаева получил задание на разработку четырёхкамерного ЖРД для ЗУР изд. «205», на тягу 9000 кг от ОКБ-301 С.А.Лавочкина. Так как в этом отделе ранее разрабатывался 4-камерный ЖРД Р101Б-3600 для ракеты Р-101Б, который допускал форсаж, А.М.Исаев решил применить его для ЗУР изд. «205». Такой ЖРД получил индекс С09.29.0-0 и отличался от ЖРД Р101Б-3600 только узлами крепления и подводом топлива. В период с 23 по 30 марта 1951 г. С09.29.0-0 удовлетворительно прошёл контрольные испытания на ЗУР изд. «205» и был принят на вооружение. В дальнейшем при выборочных технологических испытаниях на заводе у двигателей была выявлена негерметичность головок отдельных камер сгорания, из-за чего возникали частотные колебания в камерах. Было решено провести работы по герметизации головок камер сгорания. ЖРД с герметизированными головками получил индекс С09.29.0-ОБ. С 27 по 29 января 1953 г. эти двигатели прошли контрольные стендовые испытания и впоследствии для ЗУР изд. «205» ЖРД собирались по черте-

жам двигателя С09.29.0-ОВ. Система подачи топлива из баков в ЖРД - ВАД.

В 1951 г. началась разработка модификации ЗУР изд. «205». — изд. «206» (В-300). На изд. «206» устанавливали однокамерный ЖРД С2.145 А.М.Исаева с системой подачи топлива НАД. В этой ракете предполагалось использовать боевую часть с зарядом кумулятивного действия. Работы по ракете «206» были прекращены в апреле 1953 г.

10 марта 1952 г. вышло Постановление Правительства №1264-417, с которого началась разработка ЗУР изд. «207» (В-300) с кумулятивной боевой частью. Для этой ракеты ОКБ-2 НИИ-88 А.М.Исаева должно было разработать четырёхкамерный ЖРД на двухкомпонентном топливе с отсечкой двух камер, что должно было продлить активный участок полёта. В ОКБ-2 НИИ-88 Исаева решили для этой ракеты доработать ЖРД С09.29.0-ОВ, что и было исполнено в том же 1952 г. ЖРД получил индекс С09.29.0-ОВ. Испытания ракеты проводились в 1953 г. Ракета на вооружение не была принята.

В 1952 г. в ОКБ-301 начали разработку ещё одной модификации ЗУР изд. «205» — изд. «208» (В-300). На этой ракете для решения проблемы точности попадания увеличили массу ВЧ до 430 кг. В ракете для подачи топлива в ЖРД применили ПАД. Испытания этой ракеты проводились в 1953 г. и начались с неудач из-за плохой работы СУ. ЖРД С09.29.0-0Б с ПАД работали удовлетворительно. В начале 1954 г. были получены хорошие результаты при испытании другой ракеты С.А.Лавочкина — изд. «207А», поэтому работы по ЗУР изд. «208» свернули и на вооружение она не принималась.

В 1953-1954 гг. разрабатывалась ЗУР изд. «207А» (В-300), модификация изделий «205» и «207» (рис. 17). Ракета создавалась

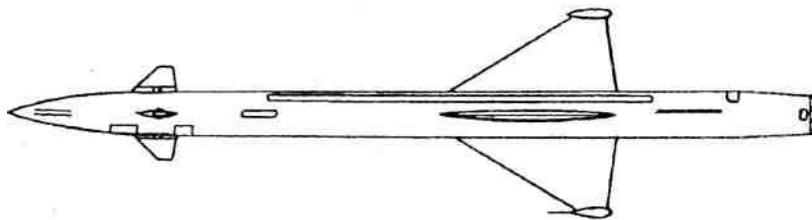


Рис. 17. ЗУР В-300 («207А»)

для поражения скоростных самолётов противника в широком диапазоне высот полёта и применялась в комплексе со станцией Б-200 в системе С-25. Боевая часть ракеты — кумулятивного действия увеличенной мощности. В ракете применили однокамерный ЖРД С2.260 с двухкомпонентным топливом и ВАД, который был разработан в 1954 г. в ОКБ-2 НИИ-88 А.М.Исаева на базе созданного в 1953 г. в этом ОКБ ЖРД С21253 тягой 8300 кг. Л ЖРД С2.253 был первым практическим двигателем тягой 8300 кг па высококипящих компонентах топлива и разрабатывался для установки на ракеты Р-11 и Р-11ФМ, создаваемые в ОКБ-1 С.П.Королёва. В этом двигателе была решена проблема высокочастотных колебаний в камере сгорания путём установки креста на головке камеры. ЖРД С2.260 получился по габаритам меньше ЖРД С2.253 из-за отказа от третьего компонента топлива — керосина.

ЗУР изд. «207А» с ЖРД С2.260 в 1955 г. прошла испытания и была принята на вооружение ПВО СССР взамен ЗУР изд. «205». В ЗУР изд. «207А» добились улучшения эксплуатационных характеристик. У этой ракеты были модификации. В 1955 г. на базе ЗУР изд. «207А» была разработана ЗУР изд. «215» (В-300), которая вооружалась ядерной БЧ. Заводские испытания ракеты изд. «215» проводились в 1956 г. За счёт этой ракеты была увеличена эффективность системы С-25 при стрельбе по групповым целям. С 1957 г. эта ракета находилась на вооружении ПВО СССР вместе с ЗУР изд. «207А». Также на базе серийной ЗУР изд. «207А» в 1958 г. создавалась ракета изд. «207Т» («Татьяна») с ядерной БЧ [16], [17], [18].

В 1956 г. была разработана ЗУР изд. «217» (В-300). ЖРД для ракеты разрабатывали параллельно ОКБ-2 НИИ-88 Л.М.Исаева и ОКБ-3 НИИ-88 Д.Д.Северука. В 1958 г. эти ОКБ были объединены в одно ОКБ-2 НИИ-88 Л.М.Исаева. После объединения были проведены стендовые испытания обоих двигателей с изменением тяги, что было задано в ТТТ, и в этих испытаниях ЖРД С5.1 Исаева оказался более доработанным, чем ЖРД С3.42Л Северука. ЗУР изд. «217» с ЖРД С5.1 Исаева успешно прошла в 1958 г. заводские испытания и в составе с Б-200М в системе С-25 была принята на вооружение ПВО СССР. Этой ракетой диапазон скоростей полёта был расширен до гиперзвуковых.

Модификацией ЗУР изд. «217» стала ЗУР изд. «217М», которая разрабатывалась в 1958 г. в связи с модификацией системы

С-25. Ракета изд. «217М» отличалась от изд. «217» не только своим ЖРД, но и новой СУ и доработанным помехозащищенным радиовзрывателем. Аэродинамическая схема ракеты приняла вид «триплана», в хвостовой части было установлено дополнительное крестообразное оперение. Крылья и рули ракеты приобрели другой вид. Корпус у изд. «217М» стал длиннее, чем у изд. «217», так был увеличен объём топливных баков. Испытания ракеты проводились в 1959-1960 гг., и в 1961 г. её приняли на вооружение ПВО СССР в системе С-25М. Введением этой ракеты в состав комплекса были расширены его возможности по скоростям и высотам применения. На базе ЗУР изд. «217М» в 1958—1961 гг. была разработана ЗУР изд. «218» (В-300) с ядерной БЧ. Ракета изд. «218» в комплексе с Б-200 Мр в 1963—1964 гг. прошла испытания и в 1964 г. поступила на вооружение ПВО России.

На базе ЗУР изд. «207А» были созданы ракеты-мишени (РМ) — РМ-207 «Белка», а на базе ЗУР изд. «217М» семь вариантов РМ. РМ-217М «Звезда -1, -2, -3, -4, -4МВ, -5, -5Ф» [16], [19].

Двухступенчатая ракета «400» системы дальнего действия «Даль»
После проведения успешных полигонных испытаний первого ЗРК С-25 с ракетами В-300, созданными в ОКБ-301, главный конструктор С.Л.Лавочкин и министр радиопромышленности В.Д.Калмыков в 1955 г. вышли прямо на Н.С.Хрущева с предложением о создании перспективного многоканального зенитно-ракетного комплекса дальнего действия. Предлагаемый ЗРК «Даль» должен был производить одновременный обстрел десяти целей десятью ракетами на дальности до 160-180 км. Это позволяло перейти от кольцевого построения элементов системы к центральному. Соответственно, радиотехнические средства должны были обеспечивать не секторное, а круговое обнаружение и сопровождение целей, наведение на них ЗУР. Заявленная дальность ракеты увеличивалась в 6—8 раз по сравнению с ракетами комплекса С-25, разрешающая способность РЛС по угловым координатам уже не могла обеспечить приемлемую точность наведения ракет с использованием радиокомандного управления, соответствующую радиусу поражения боевой части. Исходя из этого, помимо радиокомандного наведения ЗУР на основной части траектории, было принято решение применить на ракете радиолокационную ГСП и использовать её на конечном участке полёта к цели. По постанов-

лению СМ СССР № 602-369 от 24 марта 1955 г. на основе предложенного ОКБ-301 с учётом предложений МАП, МРТП и МПСС задавалась разработка многоканальной зенитно-ракетной системы «Даль» для одновременного наведения 10 ракет на 10 целей. Ракеты, оснащенные ГСП, должны были поражать цели на дальности до 160 км, на высотах 5—20 км при скоростях полёта цели 1000-2000 км/ч. Радиолокационные и вычислительные средства системы должны были обеспечить обнаружение целей на дальности порядка 300—400 км, вывод ракет — на удаление 12—15 км от цели. ЭП системы планировалось выполнить во втором квартале 1956 г., опытные образцы изделий в первом квартале 1958 г. должны были быть переданы на испытания. Был установлен срок начала заводских испытаний ЗРК во втором квартале 1959 г. В кооперацию по разработке системы первоначально вошли: ОКБ-301 МАП, главный конструктор С.Алавочкин головной исполнитель и разработчик контура системы наведения и зенитной управляемой ракеты; по радиолокационной ГСП — А.Б.Слепушкин, НИИ-17 МРТП; по РЛС наведения — В.В.Самарин; по радиопередающей и приёмной аппаратуре — Н.И.Белов* по управляющей математической машине — Базилевский, НИЭИ МРТП; по ЖРД стартового ускорителя — А.М.Исаев; боевая часть ракеты — В.А.Сухих, КБ НИИ-6 МСХМ; радиовзрыватель — Н.С.Расторгу-ев, НИИ-504 МОП; стартовое и наземное оборудование — В.П.Вармии; ПВРД - М.М.Бондарюк, ОКБ-670 МАП [16], [20, с. 8-10].

ЗУР изд. «400» (обозначение ОКБ-301) разрабатывалась под руководством заместителя главного конструктора ОКБ-301 М.М.Пашинина. Эта двухступенчатая ракета (индекс Заказчика — 5В11) была предназначена для поражения высотных сверхзвуковых самолётов и крылатых ракет противника, летящих со скоростью 1500-3000 км/ч на высотах от 5 до 30 км. Разработка ракеты началась в 1955 г. В связи с пересмотром ТТТ в постановлении СМ СССР от 17 августа 1956 г. №1148-581 эскизный проект ракеты был выпущен только в апреле 1957 г. В первоначальном варианте ракета была представлена одноступенчатой. Последующие варианты ракеты изд. «400» уже были предложены в двухступенчатом виде с маршевой ступенью и стартовым ускорителем. Первоначально для стартового ускорителя предполагали использовать трёхкамерный ЖРД разработки ОКБ-2 НИИ-88 Л.М.Исаева, но при этом хвостовой отсек представлял собой сложную форму

с постепенным переходом поперечного сечения от круга к треугольнику со скруглёнными углами. Ещё до начала лётных испытаний были признаны очевидные преимущества РДТТ, который развивал большие тяги за малый промежуток времени и не требовал управления вектором тяги. С РДТТ хвостовой отсек стартового ускорителя получился в форме усечённого обратного конуса. В отличие от вертикального старта ракет В-300 ракета изд. «400» должна была стартовать с наклонного пускового устройства, что значительно снижало гравитационные потери скорости, имевшие место у вертикального старта. ЗУР изд. «400» оснащались твёрдо-топливными стартовыми ускорителями ПРД-70 разработки КБ-2 завода №81 (главный конструктор И.И.Картуков). На маршевой ступени устанавливался двухкамерный ЖРД Р01-154 с регулируемой во время полёта тягой (от 600 до 6000 кг) и ТНЛ. Этот двигатель разрабатывался в ОКБ-154 МАП С.А.Козберга (в настоящее время — КБ химавтоматики им.С.А.Козберга). Здесь надо вспомнить, что камера Р01-01А (прототип камеры С2.713.0400-0 и её модификация были разработаны в ОКБ-2 А.М.Исаева) маршевого ЖРД первоначально создавались совместными усилиями ОКБ-2 НИИ-88 А.М.Исаева и ОКБ-154 МАП С.А.Козберга, испытание этих камер первоначально производилось на стенде ОКБ-2 НИИ-88 А.М.Исаева. К работам по ракете привлекали ОКБ-670 М.М.Бондарюка, и, очевидно, рассматривался вариант ракеты с СПВРД на маршевой ступени. Система вытеснения топлива выполнялась в виде мягких мешков, обеспечивающих подачу топлива в двигатель при всех возможных эволюциях и знакопеременных перегрузках (рис. 18) [16], [20, с. 13, 14], [21].

Ракета изд. «400» была нормальной аэродинамической схемы. В передней части корпуса ракеты размещался радиопрозрачный обтекатель для радиолокационной ГСП. Активная радиолокационная ГСП «Зенит» разрабатывалась НИИ-17 ГКРЭ под руководст-

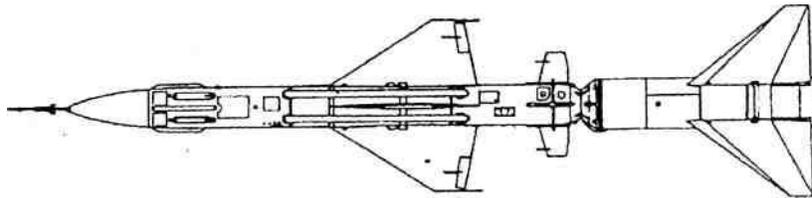


Рис. 18. ЗУР 5В11 («400»)

вом Г.М.Кунявского, там же, под руководством А.Б.Слепушкина проектировалась другая ГСН «Радуга» с дальностью действия 12—16 км. За отсеком ГСН размещался отсек с БЧ осколочного действия, которая подрывалась с помощью дистанционного радио-взрывателя «Гриф», разрабатываемого в НИИ-504, при пролёте ракеты около цели. На стартовом ускорителе устанавливались стабилизирующие плоскости по схеме «Х», а маршевая ступень была выполнена по прямой четырёхкрылой «+»-образной схеме. Ступени ракеты располагались тандемно. После старта до разделения ступеней ракета летела с фиксированным положением органов управления. После разделения ступеней до захвата САЗО СПК (разработки НИИ-33 ГКРЭ) она летела по программе, заложенной в автопилот АП-69Б (разработки ОКБ-923). На начальном этапе полёта ракета наводилась по радиокомандам с Земли, а на конечном — ГСН. Переключение системы наведения на самонаведение происходило автоматически при захвате цели радиолокационной ГСН.

Ракета изд. «400» имела следующие основные технические данные:

Максимальная скорость полёта, км/ч	3000
Максимальная высота поражения цели, км	30
Максимальная дальность действия, км	150-160
Стартовый вес ракеты, кг	8757
Длина ракеты, м	13,6
	(с ПВД 14,2)
Размах крыла маршевой ступени, м	2,7
Диаметр корпуса маршевой ступени, м	0,65
Диаметр стартового ускорителя с РДТТ, м	0,8

За всё время испытаний было произведено 77 пусков ракеты изд. «400» (рис. 19) [16], [20, с. 14], [21], [22].

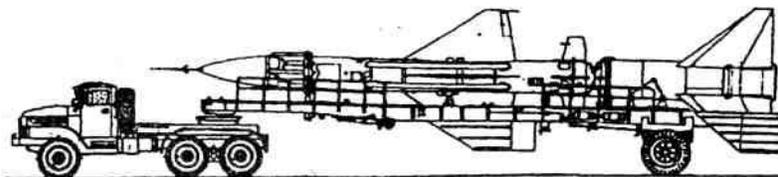


Рис. 19. Транспортная машина для ЗУР 5В11

В ходе проведения проектных работ по системе «Даль» в кооперацию разработчиков вносились изменения. В разработку системы привлекались и другие организации, не входившие в первоначальный список. Система «Даль» была сложной, сроки её создания очень сжатые, что и предопределило многочисленность постановлений СМ СССР по разработке этой системы, вводивших изменения первоначальных технических требований. Первые предварительные исследовательские работы в ОКБ-301 по системе «Даль» были завершены в середине 1956 г. 4 апреля 1958 г. вышло постановление №735-338, в котором устанавливался предельный срок предъявления на совместные испытания всех элементов системы «Даль» — первый квартал 1960 г. По постановлению, систему должны были испытывать на площадке №35 полигона «А» в 70-80 км к западу от озера Балхаш (район города Сары-Шаган). Первый автономный пуск ракеты на полигоне состоялся 30 декабря 1958 г. В 1959 г. было проведено ещё 12 подобных пусков, в основном удачно, но не был выполнен полностью весь запланированный объём автономной отработки ракеты. На заводе-изготовителе скопилась большая партия боевых ракет, не обеспеченных аппаратурой системы активного запроса-ответа (САЗО) и системы передачи команд (СПК) и автопилотами, кроме того не было изготовлено ни одной радиолокационной ГСП. Ещё хуже обстояли дела с наземными элементами комплекса, особенно с РЛС и управляющей машиной наведения (УМН). В начале 1960 г. специальная комиссия, сформированная совместным решением МАП и МРЭП, проверила основные технические решения, принятые в комплексе «Даль», и подтвердила правильность этих решений. В мае 1960 г. было принято решение Госкомиссии с требованием ускорить работы.

Весной и летом 1960 г. проводились полигонные управляемые пуски ракет — изделий «400» с перехватом воздушных целей. На начальном этапе испытаний в контуре управления ракетой использовались кинотеодолиты, по показаниям которых ракета выводилась радиокомандами с наземного пункта управления в зону захвата цели ГСП, после чего поражение воздушной цели считалось практически обеспеченным. В связи с тем, что 9 июля 1960 г. на полигоне скоропостижно скончался С.Л.Лавочкин, работы по комплексу «Даль» продолжались под руководством М.М.Пашинина. Его назначили главным конструктором. М.М.Пашинин хорошо знал дело, но не обладал авторитетом и связями С.А.Лавоч-

кипа. Финансирование ОКБ-301 было значительно снижено. Тем не менее специалисты ОКБ-301 завершили автономные испытания ЗУР «400» и даже провели четыре пуска ракет с первым вариантом ГСН «Зенит-1», в том числе два с захватом цели на траектории. Но продолжались задержки с поставками ГСН, плохо обстояло дело и с другой аппаратурой. Были сорваны Госиспытания, запланированные на октябрь 1960 г. (рис. 20).

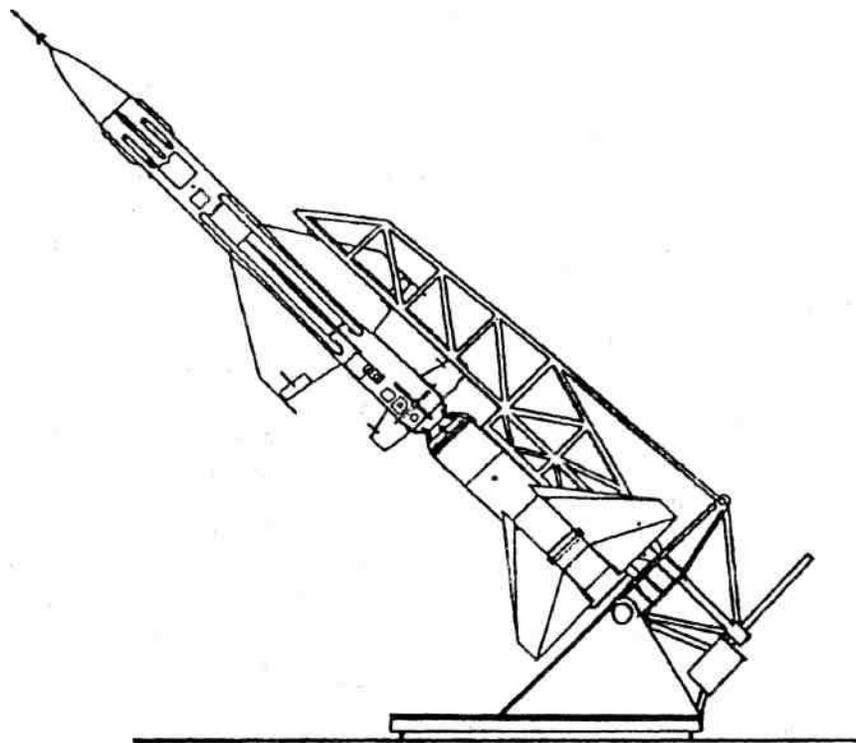


Рис. 20. ПУ ЗУР 5В11 ЗРК «Даль»

В 1961 г. было произведено 18 пусков ракет «400». Из этих пусков три выполнялись боевыми ракетами по реальным мишеням, по без использования замкнутого контура управления. Ракетами обстреливали парашютную мишень, самолёты-мишени МиГ-15 и Ил-28, при этом парашютная мишень и один Ил-28 были сбиты. За всё время полигонных испытаний к концу 1961 г. было

произведено 57 пусков ракет. В плане завода №82 на 1961 г. было записано изготовление ещё 30 ракет «400». Но результаты испытаний были весьма скромными. Параллельно с проектированием, созданием и полигонными испытаниями ракет и опытного полигонного образца ЗРК дальнего действия начались работы по созданию стационарных сооружений боевой системы «Даль» под Ленинградом. Испытания ЗРК «Даль» в полном штатном составе наземного радиотехнического оборудования (РЛС КО, САЗО, УМН) и отдельных его составляющих проводились с января 1962 г. В течение 1962 г. были проведены ракетные стрельбы в замкнутом контуре управления по радиоуправляемым бомбардировщикам-мишеням Ил-28. Эти стрельбы прошли безуспешно, хотя и показали принципиальную возможность стрельб управляемыми ракетами на большую дальность и подтвердили правильность построения контура управления. Радиолокационную часть бортовой и наземной аппаратуры, вычислительную машину системы наведения полигонного комплекса не удалось довести до работоспособного состояния при сопряжении аппаратуры в составе комплекса [16], [20, с. 11, 12], [21], [23], [24], [25].

Ещё до завершения работ по системе «Даль» с целью повышения её боевых возможностей в постановлении СМ СССР от 4 июля 1959 г. №735-338 задавались разработка усовершенствованной системы «Даль-М» с ракетой изд. «420» и проработка перспективной системы «Даль-2» с ракетой изд. «500». В этом постановлении задавалась зона обнаружения цели 500-600 км, а дальняя граница зоны поражения цели с отражающей поверхностью, соответствующей Ил-28, отодвигалась до 300-400 км, в основном за счёт передачи управления от станции к станции. Для ракеты предусматривалось применение новой радиолокационной ГСП с непрерывным излучением «Радуга» разработки НИИ-17. Для применения на маршевой ступени рассматривали СПВРД ОКВ-670 М.М.Вондарюка и РДТТ ОКБ-16 Зуба, который и приняли позднее для разработки. Предусматривалось уничтожение перспективных целей, летящих со скоростями до 4000 км/ч, с вероятностью 0,8-0,85 на высотах от 0,2-0,5 до 30 км. Были установлены сроки проведения испытаний: автономных — в 1962 г., комплексных — в 1963 г., совместных комплексных испытаний с ракетой, оснащённой осколочной ВЧ, — во втором квартале 1964 г. Так как после нескольких постановлений СМ СССР об ускорении работ по системе «Даль» в 1962 г. не удалось переломить ситуацию к

лучшему (все пуски оказались неудачными в основном по технической причине), 22 октября 1962 г. вышло постановление СМ СССР №1096-460 о приостановке работ по системе «Даль» на полигоне. Этим постановлением практически были прекращены работы по находившимся в «бумажной» стадии системам «Даль-М» и «Даль-2». Работы по системе «Даль» были закрыты в декабре 1962 г. до окончания полного цикла полигонных испытаний опытного образца ЗРК. Полностью все работы по системе были свёрнуты в 1963 г., а построенные под Ленинградом стартовые и технические позиции были переоборудованы для размещения боевых и технических позиций ЗРК С-200 после его принятия на вооружение в 1967 г. [16], [20, с. 12], [21], [22].

В данном случае решение правительства оказалось правильным. Это можно подтвердить небольшим анализом. Разработка комплекса «Даль» продолжалась в течение восьми лет, лётные испытания — в течение четырёх лет. В процессе испытаний в замкнутом контуре управления система «Даль» не сбивала ни одной мишени. Эта система оказалась очень сложной для отечественной промышленности. С другой стороны, к тому времени целесообразность стационарных комплексов уже ставилась под сомнение и с успехом велась работа по созданию и испытаниям перевозимого комплекса С-200, по своим боевым возможностям практически близкого к заданным техническим требованиям к системе «Даль».

Работы по зенитным управляемым ракетам и противоракетам ОКБ-2 П.Д.Грушина (1953—1990)

В 1951 г. П.Д. Грушин был назначен первым заместителем С.А.Лавочкина. В его ОКБ-301 тогда были развёрнуты работы по зенитным управляемым ракетам, которые должны были быть использованы в составе первой отечественной зенитной ракетной системы С-25 («Веркут»). П.Д. Грушин принял непосредственное участие в работе по первым ЗУ Рам, разрабатываемым в ОКБ-301. В 1953 г. из отдела №32 КВ-1 Д.Л.Томашевича и экспериментального цеха этого отдела, в котором велась работа по созданию зенитной ракеты «32В» (первая ступень ракеты «32В» РДТТ конструкции И.И.Картукова, а ЖРД С2.168 и С2.168Л маршевой ступени разработано в 1951 г. ОКБ-2 НИИ-88 Л.М.Исаева), для системы С-25 было сформировано ОКБ-2 ГКЛТ, и новое КБ возглавил П.Д.Грушин. ОКБ-2 П.Д.Грушина расположилось в г.Хим-

ки Московской области на территории бывшего завода №293. Перед ОКБ-2 П.Д.Грушина была поставлена важная и сложная задача — в кратчайший срок создать зенитную ракету для одного из первых в мире передвижных ЗРК С-75. Но самыми первыми изделиями ОКБ-2 П.Д.Грушина стали ракеты «воздух-воздух» РС-1-У и РС-2-У. Первая ЗУР, созданная в ОКБ-2 под руководством П.Д.Грушина, именовалась 1Д (В-750). Это была двухступенчатая ракета средней дальности с твердотопливным ускорителем разработки КБ-2 при заводе №281 ГКАТ (главный конструктор И.И.Картуков) и маршевой ступенью с ЖРД разработки ОКБ-2 НИИ-88 А.М.Исаева (рис. 21) [26, с. 85].

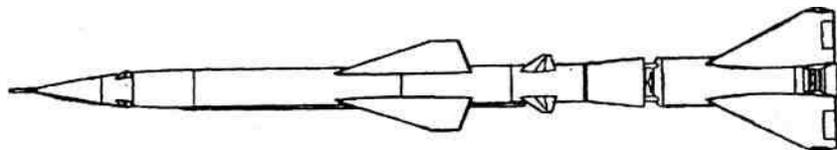


Рис. 21. ЗУР В-750 (1Д)

ЖРД С2.711 для ракеты В-750 в ОКБ Исаева начали делать по постановлению СМ СССР от 1 октября 1954 г. Это был первый в ОКБ Исаева ЖРД с ТНА и ГГ на однокомпонентном топливе ОТ-155 для обеспечения быстрого запуска и устойчивого выхода на режим. Для ракеты В-750 ЖРД разрабатывало и ОКБ-3 Д.Д.Севрука. Оба ОКБ своевременно поставили свои ЖРД на лётные испытания, но ЖРД Исаева оказался более подходящим, чем ЖРД Д.Д.Севрука. В 1955 г. завод №82 приступил к серийному производству ЖРД С2.711. В ноябре 1957 г. ЗУР В-750 в составе ЗРК С-75 «Двина» была принята на вооружение. Далее двигатель С2.711 Исаева был подвергнут модернизации с целью увеличения тяги. Такой ЖРД тягой 3100-3452 кг получил индекс С2.711В1 и устанавливался на модифицированной ракете В-750В. Надо сказать, что ракета В-750 имела многочисленные модификации, которые до настоящего времени находятся на вооружении десятков стран мира. В-750 и её модификации стали визитной карточкой ОКБ Грушина. В этих ракетах наиболее ярко проявились все основные черты нового коллектива — его стремление к максимально высокой эффективности создаваемых образцов ракетной техники при их минимальной стоимости и простоте в эксплуатации, к максимально возможному удовлетворению предъявляемых требо-

ваний, разумному сочетанию оригинальных конструкторских и технологических решений с уже отработанными. В ракете В-750 впервые был применён механизм изменения передаточного числа в рулевом тракте, который обеспечивал необходимую эффективность действия аэродинамических рулей ракеты в широком диапазоне высот и скоростей её полёта. Эти ракеты стали первыми в мире, которые поразили реальную воздушную цель в октябре 1959 г. в небе Китая. Наибольшую известность им принесло поражение самолёта-разведчика «Локхид У-2», пилотируемого Ф.Г.Пауэрсом. Ракеты В-750 хорошо зарекомендовали себя во время войны во Вьетнаме. 24 июля 1965 г. одной ракетой В-750 было сбито сразу три американских самолёта, а за всю войну во Вьетнаме ракетами В-750 уничтожено более тысячи бомбардировщиков, штурмовиков и истребителей.

На базе ЗРК С-75 «Двина» с 1955 г. создавался зенитный корабельный комплекс М-2 «Волхов-М». Этим комплексом предполагалось вооружить ракетные крейсера, но работы по крейсерам были прекращены, за исключением экспериментального корабля «Дзержинский». Здесь надо было учитывать, что на второй ступени ракеты В-750 стоял ЖРД, и нужно было создавать условия для раздельного хранения топлива и заправки этим топливом.

Крейсер «Дзержинский» находился в строю с 1952 г. В 1957-1958 гг. этот крейсер был перестроен по экспериментальному проекту 70Э. На него установили комплекс М-2 с боекомплектом из 10 ракет В-753. В августе 1961 г. крейсер «Дзержинский» переквалифицировали в учебный, но тем не менее в 1973 году он находился в зоне боевых действий и оказывал помощь вооружённым силам Египта.

Последняя проверка комплекса на крейсере проводилась в 1982 г., все ракеты текли и были мало боеспособны. В октябре 1988 г. крейсер разоружили и вывели из состава ВМФ.

В 1955 г. началась разработка ракеты В-800 для зенитно-ракетного корабельного комплекса М-3 дальнего действия. Дальность стрельбы ракеты В-800 должна была быть до 55 км, а диапазон высот — от 2 до 25 км. Н.С.Хрущёв отменил строительство кораблей, на которых собирались размещать комплекс с ракетой В-800 [27, с.58-60].

В 1961 г. на вооружение войск ПВО страны была принята двухступенчатая твердотопливная ракета малой дальности с индексом 4К90 (5В24 или В-600) для ЗРК С-125 («Нева»), которая

также разрабатывалась в 50-х годах и не намного уступала ракете В-750 (рис. 22). На ракете В-600 был реализован ряд оригинальных конструкторских решений. Были применены раскрываемые после старта ракеты стабилизаторы, пружинные механизмы в рулевых устройствах ракеты, которые обеспечивали необходимую эффективность работы её аэродинамических рулей в широком диапазоне высот и скоростей полёта. Ракеты такого типа с успехом применялись в боевых действиях во Вьетнаме, на Ближнем Востоке, где получили высокую оценку военных, технических специалистов [26, с. 87].

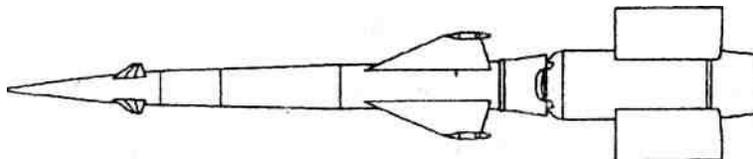


Рис. 22. ЗУР 5B24 (4K90, В-600) комплекса С-125 «Нева»

В 1956 г. для кораблей ВМФ начали создавать корабельный универсальный ЗРК М-1 с ракетой В-600, который по многим элементам был унифицирован с сухопутным ЗРК С-125. 24 августа 1962 г. комплекс М-1 был принят на вооружение ВМФ и позже получил наименование «Волна». Для поражения целей, летающих на высотах более 10 км, в 1961 году была начата работа над ЗУР 4К-91 (В-601) (рис. 23) для комплекса С-125, которая была принята на вооружение сухопутных войск в мае 1964 г. В этом же году было принято решение оснастить ракетой В-601 и корабельный ЗРК М-1. Ракета В-601 отличалась от ракеты В-600

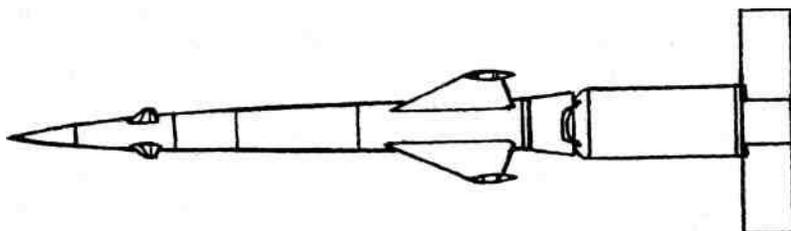


Рис. 23. ЗУР В-601 (4К91) для комплекса С-125 и корабельного комплекса М-1 «Волна»

конструкцией маршевого двигателя и имела новую боевую часть. Внедрение ракеты В-601 на флоте затянулось, и первые корабли получили ракету В-601 на вооружение в течение 1967 г. Впоследствии модернизации подверглась ракета В-601 с целью защиты кораблей от низколетящих противокорабельных ракет. Такая ракета В-601 М вошла в состав модернизированного ЗРК «Волна-Н», она могла поразить цель на высоте 3-5 м над гребнем волны [27, с. 60-63].

В истории развития нашей ракетной техники оставили заметный след и экспериментальные ракеты, разработанные в ОКБ Грушина. В числе экспериментальных ракет Грушина видное место занимает противоракета В-1000, созданная для применения в составе экспериментального наземного комплекса средств ПРО системы «А» (рис. 24). **ПР В-1000** имела максимальную скорость полёта 1000 м/с. Эта ПР обеспечивала перехват целей на высотах

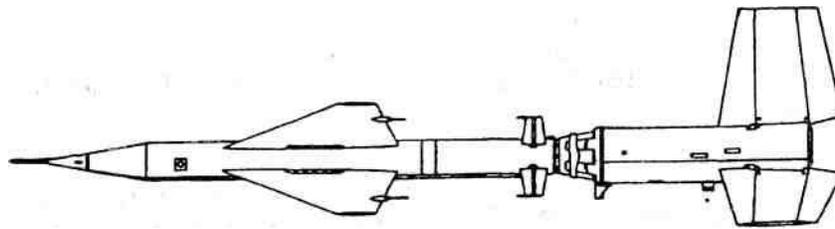


Рис. 24. Противоракета В-1000

25 км. Главным конструктором автопилота ПР был П.М.Кириллов. Всего при испытаниях ПР В-1000 было произведено 11 пусков с уничтожением ГЧ БР, а также пуски экспериментальных ПР с тепловой ГСН, с радиовзрывателем и с оптическим взрывателем. При создании этой ракеты ОКБ Грушина совместно с ведущими научно-исследовательскими организациями страны решило ряд уникальных по сложности задач (рис. 25). Испытания противоракеты В-1000 начались осенью 1957 г., через год после начала работ по ней. А 4 марта противоракета В-1000 впервые в мире осуществила экспериментальный перехват и поражение осколочной боевой частью боевой головки баллистической ракеты большой дальности, двигавшейся со скоростью более 3 км/с. Аналогичное — «безъядерное» — поражение головной части баллистической ракеты в США было осуществлено только в 1984 г. [26, с. 87, 89].

**ЗЕНИТНЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ И
ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ**

Таблица 1*

Основные ТТХ ракет 217/1 и 217/П

Х а р а к т е р и с т и к и	Тип ракеты	
	217/1	217/И
Р а з м е р ы Длина, м	2,27	1,84
Площадь крыльев, м ²	0,833	! 0,74
Размах крыла, м	2,195	\ 0,785
Стартовый вес, кг	120	139,5
Максимальная дальность горизонтального полёта, м	6800	6836
Максимальная скорость горизонтального полёта, м/с	280	300
Наибольшая высота подъёма, м	3000	3270
Д в и г а т е л ь Тип	РДТТ	РДТТ
Топливо и его вес, кг	ПТП, 17,5	ПТП, 17,5
Время работы, с	3,5	3,5
Тяга, кг	1850	1850

* Таблица составлена по данным [3].

Таблица 5 Основные
характеристики некоторых ЖРД, разработанных в ОКБ-2 А.М. Исаева для ЗУР
ПВО и ПРО

Характеристики	Тип ЖРД							
	СО9.29.0Б	С2.253	С2.260	С5.1	С2.711	С2.711В1	С2.720	С2.726
Назначение	В-300 205	Р-11 Р-11ФМ	В-300 207А	В-300 217	В-750 Ист.	В-750В Ист.	В-755 Ист.	В-1000 Ист.
Год разработки	1952	1953	1954	1954-- 1961	1954	1957	1955	1957-- 1959
Тип подачи компонентов	Вытесн.	Вытесн.	Вытесн.	ТНА	ТНА	ТНА	ТНА	ТНА
Компоненты топлива: окислитель горючее	Ф-1.М50 ТГ-02	АК-20 Т-1, ТГ-02	АК-20Ф ТГ-02	АК-20И ТГ-02	АК-20Ф ТГ-02 ОТ-155	АК-20К ТГ-02 ОТ-155	АК- 20К ТГ-02	АК-20И ТГ-02
Тяга, кг у Земли в пустоте	8500	8300	9000 9994	17000	2650 3000	3100 3452	3500-- 2000 3854-- 2354	105001 ±0,3

Окончание таблицы 5

Удельный импульс, с у Земли в пустоте	211 -	219 -	221 245,9	238 -	224 252,7	231,2 251,4	233-218 256,7-219	
Давление, ата в к. с. на срезе сопла	22 1	-	26,5 1,12	48 1,4	45,1 0,708	52,0 0,820	58-35,4 0,9-0,5	-
Соотношение	4,0	3,8	3,85	3,15	-	3,35	3,4- 3,57	3,25 ± ±0,15
Масса двигателя, кг сухого залитого	110 -	-	66,0 -	135 152,5	43,5 49,0	43 47,7	47,5 52	90 -
Удельная масса двигателя, кг/т			7,3		18,5	15,4	14,8	
Время работы		90		70	60	78	70	55
Количество камер	4	1	1	1	1	1	1	2
Габариты, мм диаметр длина	- 2460	651 1641	500 1133	468 1465	480 1030	476 946	250 422	

* Таблицы 2-5 составлены по данным [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сокольский В.Н.* Ракеты на твёрдом топливе в России. — М., 1963.
2. *Лей В.* Ракеты и полёты в космос. — М., 1961.
3. Пионеры ракетной техники. Ветчинкин, Глушко, Королев, Тихонравов. Избранные труды. — М., Наука, 1972.
4. *Петухов С.И., Шестов И.В.* История создания и развития вооружения и военной техники ПВО сухопутных войск России. 4.1. - М., 1998.
5. *Клее Е., Мезик О.* Ватнаш П. Репетитив. Апостроф Себя 1881а Целый \УеллгайтГабл. Уелл!а§ — Облелл!г^ ипе! Натл!гд, 1963.
6. *Биваг П.* Ойелеллспеп \УаГГеп ипо* ОеБелтшаГГеп йез 2. \Уел!Кпедеш ипс! Йге \Уеллеп{ж!ск!ип^ — МипсБеп, 1962.
7. *Бургесс Э.* Управляемое реактивное оружие. — М., 1958.
8. *ЛОКК А.С.* Управление снарядами. — М*, 1957.
9. *Черток Б.Е.* Ракеты и люди. — М., 1994.
10. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева/ Гл. ред. Ю.П.Семенов. — М., 1996.
11. *Мозжорин И.А.* История создания и развития ЦНИИ-маш//Космонавтика и ракетостроение. 1993, №1. С. 28-29.
12. Материалы АЦНИИ.
13. *Евтифьев М.Д.* Незабываемый Исаев//Новости космонавтики. 1998. № 23/24. С. 67.
14. *Кисунько Г.В.* Секретная зона. — М., 1996.
15. *Карпенко А.В.* Противоракетная и противокосмическая оборона//Невский бастион. Приложение к военно-техническому сборнику. 1998. Вып. 4.
16. АМН ПОЛ. Материалы экспозиций.
17. АН ПОЛ № 8971.
18. АППОЛ № 11846.
19. АППОЛ № 17012.
20. *Гагин С.М., Ивановский В.И.* Многоканальная зенитно-ракетная система большой дальности «Даль»//Невский бастион. Военно-технический сборник. 1998. Вып. 4.
21. АППОЛ № 13016.
22. АППОЛ № 20482.
23. АППОЛ № 16432.

24. ЛНПОЛ № 16655.
25. ЛНПОЛ № 20483.
26. *Коровин В.И.* Генеральный конструктор ракетной техники Пётр Дмитриевич Грушин//Из истории авиации и космонавтики. Вып. 70. - М., ИИЕТ РАН. 1997.
27. *Ширококорд А.* Ракеты над морем//Техника и вооружение. 1997. № 11-12.
28. *Ерохин Е.* Ракеты от Бондарюка // Крылья Родины. 1993. № 11.
29. *Карпенко А.В.* Российское ракетное оружие 1943-1993 гг. Справочник -СПб., 1993.
30. *Клейн //.* Экспортный потенциал машиностроительного завода имени Калинина//Военный парад. 1998. № 3. С. 35.
31. *Ефимов В., Свирич Ю.* «Антей-2500» — нет равных//Военный парад. 1998. № 1. С. 34-36.
32. *Шестаков Ю.* Комплексы, не имеющие равных//Военный парад. 1998. № 3. С. 30-32.
33. *Абапин В., Пигин Е., Растов А.* Второе рождение «Ку-ба»//Военный парад. 1998. № 3. С. 36-38.
34. *Пигин Е., Кауфман Г.* ЗРК «Бук-М1-2» — нет равных по возможностям боевого применения//Военный парад. 1998. № 5. С. 70.
35. *Сычѳв А., Чародеев Г.* Русский щит для Кипра//«Известия». 1997. 12. 11. С. 3.
36. *Петухов СИ., Шестов И.В.* История создания и развития вооружения и военной техники ПВО сухопутных войск России. Ч. 2. - М., 1998.
37. Сборник «Военно-техническое сотрудничество». 1997. № 27. С. 76-79.
38. *Гэтленд К.У.* Развитие управляемых снарядов. — М, 1956.
39. *Латухин А.Л.* Боевые управляемые ракеты. — М., 1978.
40. *Алешков М.И., Жуков И.И., Савин П.В.* и др. Физические основы ракетного оружия. — М., 1972.
41. *Кислюк В., Тарчуков О.* Зенитные ракетные комплексы стран НЛТО//Зарубежное военное обозрение. 1996. № 6. С. 24-27.
42. *Кислюк В., Тарчуков О.* Зенитные ракетные комплексы стран НЛТО//Зарубежное военное обозрение. 1996. № 7. С. 23-26.
43. *Толин А.* Развитие средств войсковой ПВО армии США//Зарубежное военное обозрение. 1990. № 8. С. 21-27.

44. *Кирсанов И. Волгин Ф.* Зенитные управляемые ракеты «Стандарт»//Зарубежное военное обозрение. 1993. № 5. С. 54-60.
45. *Маначинский А.* Противовоздушная оборона бронетанковой дивизии США//Зарубежное военное обозрение. 1993. № 11. С. 23-26.
46. *Николаев В.* Зенитные артиллерийские комплексы ближнего действия//Зарубежное военное обозрение. 1989. № 2. С. 62-70.
47. *Толин А.* Средства борьбы с низколетящими целями//Зарубежное военное обозрение. 1987. № 3. С. 25-32.
48. *Филипов В.* Создание системы противоракетной обороны на ТВД//Зарубежное военное обозрение. 1994. № 4. С. 8-12.
49. *Лосев В.* Состояние и перспективы развития сухопутных войск Франции//Зарубежное военное обозрение. 1994. № 3. С. 19-25.
50. *Кирсанов Ю.* Английский зенитный ракетный комплекс «Рапира-2000»//Зарубежное военное обозрение. 1997. № 2. С. 27-29.
51. *Толин А.* Американский ЗРК «Пэтриот»//Зарубежное военное обозрение. 1987, № 8. С. 2329.
52. *Волгин Ф.* Совершенствование корабельных средств ПВО в странах НАТО// Зарубежное военное обозрение. 1990. № 3. С. 56-62.
53. *Маначинский А., Еремеев И., Пронкин Е.* ПВО армейского корпуса США//Зарубежное военное обозрение. 1992. № 2. С. 17-22.
54. *Панов В.* ЗРК средней дальности на вооружении ВВС Норвегии //Зарубежное военное обозрение. 1998. № 8. С. 35-36.
55. *Светлов В.* «Факел» на рубеже веков//Авиапараметры, 1999. № 1. С. 65-66.
56. Зенитные ракетные комплексы нового поколения // Авиация и космонавтика. 1999. № 8. С. 63-64.
57. *Новичков П. Арабов* прикрывает «Панцирь» //Независимое военное обозрение. 2000. № 21. С. 6.
58. *Ригмант В.* при содействии АОТ А НТК им. А. П.Ту «голова. Под знаками «АНТ» и «Ту»//Авиация и космонавтика. 1999. № 10. С. 44.
59. *Ерохин Е.* Забытый проект//Крылья Родины. 2000. № 2. С. 8.
60. *Голубев О., Каменский И.* Противоракетный щит столицы//Техника - молодежи. 1999. № 5. С. 20-25.