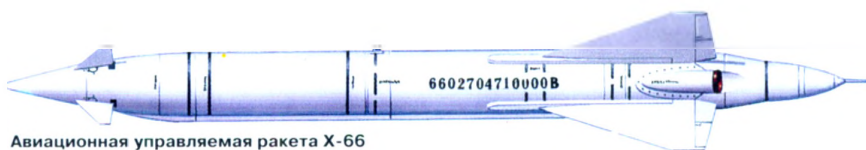


Серия «Экспринт: Авиационный фонд»

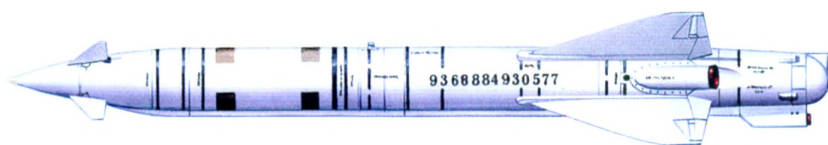
В.Марковский, К.Перов

# **СОВЕТСКИЕ АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТЫ «ВОЗДУХ – ЗЕМЛЯ»**

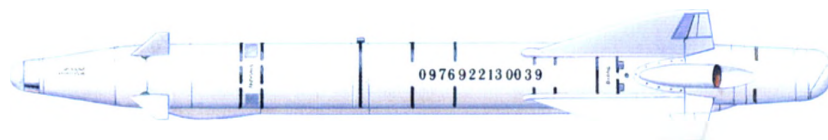
Москва  
Издательский центр «Экспринт»



Авиационная управляемая ракета X-66



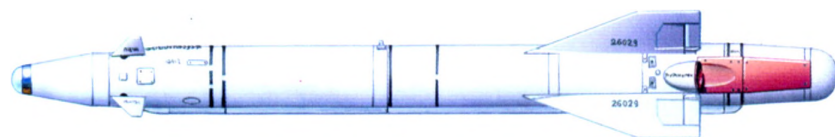
Авиационная управляемая ракета X-23



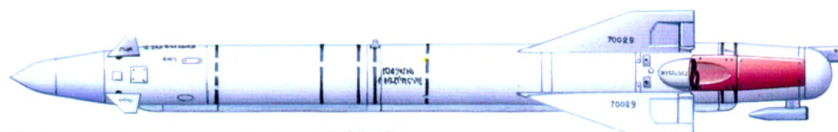
Авиационная управляемая ракета X-25 в серийном «боевом» исполнении. Кольца на корпусе соответствуют стыкам по отсекам ракеты и местам под ложементы в упаковке и при транспортировке



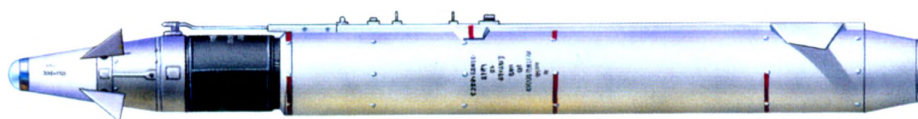
Ракета X-25 опытной партии, предназначенной для испытаний. Яркая окраска служила для облегчения поисков остатков ракет на полигоне



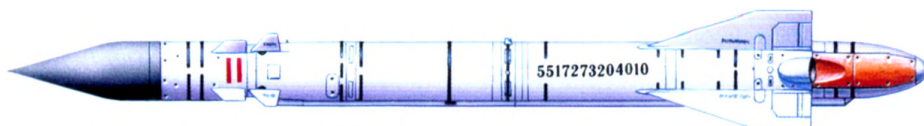
Авиационная управляемая ракета X-25МЛ



Авиационная управляемая ракета X-25MP



Авиационная управляемая ракета X-25MP



Авиационная управляемая ракета X-27ПС



Авиационная управляемая ракета X-28



Управляемые авиационные ракеты для борьбы с наземными целями в советской фронтовой авиации появились несколько позже, чем в других странах, и были приняты на вооружение лишь в конце 60-х годов XX века. Основными причинами такого отставания были общее пренебрежение развитием пилотируемой военной авиации на рубеже 50 — 60-х годов и ставка на широкое применение ракетно-ядерного оружия на поле боя. Самолеты в борьбе с малоразмерными объектами недооценивались из-за заметно возросших скоростей полета и якобы ухудшившейся маневренности.

Дистанции стрельбы и высоты бомбометания росли, а время прицеливания становилось минимальным. Точность попадания обычными боеприпасами при этом снижалась и вероятность поражения целей оказывалась недостаточной. Еще более существенными оказались причины политического характера — усиливающаяся холодная война и повсеместная конфронтация с Западом привели к ставке на наиболее грозное, ядерное оружие. Его возможности, впечатляюще продемонстрированные руководством страны на учениях, привели к пренебрежительному отношению к обычным средствам поражения, сочтенным устаревшими. Не только стратегические и оперативные задачи предполагалось решать всепорожающим ядерным ударом — даже авиационная поддержка войск на поле боя рассматривалась как часть ядерного и химического поражения противника. Об эффективности использования неядерных бомб и ракет вообще рекомендовалось не говорить, и авиационная поддержка войск только с их применением вообще не рассматривалась ни в военных училищах, ни при проведении учений.

Сформировавшаяся доктрина предполагала массовое использование оперативно-тактиче-

ских ракет, на разработку которых и были направлены основные усилия. В соответствии с решением Пленума ЦК КПСС в ноябре 1957 года было решено реформировать ВВС, включив в их состав ракетные полки с фронтowymi крылатыми ракетами. С января 1955 года в авиации уже началось развертывание инженерных полков и соединений баллистических ракет.

Была упразднена штурмовая авиация, та же участь ожидала и фронтовые бомбардировщики. Оставшимся авиационным силам на поле боя отводилась второстепенная роль развития успеха всемогущего ядерного удара. Это считалось «революцией» в теории и практике тактики ВВС. Такая концепция формирования вооруженных сил, естественно, затормозила работы по созданию управляемых ракет для «нужной» фронтовой авиации.

Однако, развитие военной мысли и уроки многочисленных военных конфликтов вскоре привели к пониманию: нанесение мощных площадных ударов при решении тактических задач не всегда целесообразно. Американская авиация, засыпая Вьетнам тысячами тонн бомб, добивалась более чем скромных результатов. Тактические ракеты, на которые возлагалось столько надежд, из-за малой точности в локальных конфликтах не применялись вовсе.

Изменившаяся обстановка на поле боя требовала ориентации на борьбу с малоразмерными подвижными целями (танками, БТР и БМП), огневыми точками, укреплениями, командными пунктами и другими защищенными сооружениями. Опыт показал, что такие цели необходимо выводить из строя прямым попаданием. В этом случае полностью использовалась убойная сила бомбы или ракеты и резко снижался расход боеприпасов,

соответственно уменьшалось количество боевых вылетов и трудоемкость снаряжения самолетов.

Однако, точно поразить цель обычными авиабомбами и НАР при высоких скоростях и высотах «сверхзвуковых всепогодных» самолетов практически не удавалось. Рассеивание боеприпасов при бомбометании с пикирования с наклонных дальностей 4000 — 5000 м, допустимых по условию безопасности от собственных осколков, давало среднюю вероятную круговую ошибку в 30 — 50 м (то есть в круг такого диаметра удавалось уложить 50% бомб), что было явно недостаточно для выведения из строя защищенных объектов. Удары с горизонтального полета давали на порядок большее рассеивание; применение штурмовых авиабомб с низких высот также не решало проблему — цель при этом появлялась перед летчиком внезапно и времени на прицеливание толком не оставалось. Рассеивание НАР на дистанциях прицельного пуска достигало 9,5 — 10% дальности, что также не соответствовало требуемой точности.

Другим фактором было совершенствование средств ПВО и насыщение ими боевых порядков войск. На смену батареям зениток пришли мобильные ЗСУ и ЗРК, а в обороне важных объектов — эшелонированные комплексы ПВО, защищавшие цели от воздушного нападения. Результативность боевых вылетов снизилась, так как в этих условиях вероятность прорыва ударных самолетов к цели и уничтожения ее обычным вооружением была невелика. Вместе с тем, возрастали собственные потери.

Наряду с совершенствованием тактики требовалось создать новые средства поражения — мощные, точные, большой дальности. Решением стало появление авиационных управляемых ракет (АУР), которые позволили уничтожать наземные цели точным попаданием, нанося удар с безопасного удаления от зоны поражения зенитных средств.

Поучительным был эпизод вьетнамской войны: при неоднократных бомбардировках железнодорожного моста Тань Хоа под Ханоем ВВС США потеряли около десятка самолетов, но окончательно разрушен он был лишь в мае 1972 года при налете F-4D, оснащенных управляемым оружием, причем хватило одной атаки.

С завершением в 1964 году хрущевской «эпохи волонтаризма» работы над подобными системами развернулись и у нас в стране. (Хотя и с десятилетним опозданием — американцы вплотную занялись созданием такого оружия еще в 1954 году на основе опыта корейской войны, и уже в апреле 1959 года приняли на вооружение довольно удачную ракету AGM-12 «Буллпап»). Наличие у потенциально-

го противника такого оружия и поступившие из Вьетнама сведения о его эффективном применении, естественным образом, подстегнули разработку и у нас. Период «ядерной эйфории» сменил более разумный подход, отражением чего в тактике стало отделение ядерного поражения противника от огневого поражения с применением обычных средств. Соответственно возросла роль авиатранспорта войск, предназначавшейся для обеспечения выдвижения войск, подготовки атаки и сопровождения войск с воздуха в глубине вражеской обороны. Эффективное выполнение этих задач нуждалось в высокоточном оружии. Соответствующее задание было выдано ОКБ-134 (с 1966 года — МКБ «Вымпел») и КБ завода № 455 в подмосковном Калининграде (позднее ОКБ «Звезда» при ПО «Стрела»), занимавшегося выпуском авиационного вооружения, включая и управляемые ракеты для истребительной авиации.

Надо сказать, что первые попытки создания ракет такого класса были предприняты еще в 40-е годы в КБ В.Н. Челомея. Как и другие оборонные проекты, эти работы курировались ведомством всемогущего Берия и в силу особой важности зашифрованы были индексом «Х» («икс» — секретное оружие). Создававшиеся опытные образцы ракет получали название 10Х, 14Х, 16Х и так далее, как очередная модификация секретного оружия. Позднее, с принятием ракетных систем на вооружение ВВС, «икс» переместился на привычное место в начале названия и трансформировался в русскоязычное «х», ставшее отечественным обозначением АУР «воздух — земля». Наименование «тактические авиационные ракеты», принятое для этого типа оружия на Западе, у нас не прижилось ввиду отсутствия в отечественных ВВС самой тактической авиации как рода войск — ей соответствовала Фронтовая Авиация (ФА).

Самым простым решением было использование существовавших ракет «воздух — воздух», находившихся на вооружении истребительной авиации, и для уничтожения наземных целей. Такие испытания со стрельбами ракетами РС-2УС с перехватчиков МиГ-19ПМ и Су-9 были проведены, продемонстрировав вполне приемлемую точность попадания, однако, мощность 13-кг БЧ оказалась явно недостаточной. Приспособить же другие ракеты было невозможно из-за заложенных в них принципов самонаведения — если захватить контрастную цель на фоне неба ГСН ракеты могла, то на фоне земли это сделать не удавалось. К тому же мощности боевой части этих ракет (обычно осколочной), достаточной для поражения воздушной цели, явно не хватало для поражения бронированной машины и, тем более, бетонного дота.

## X-66

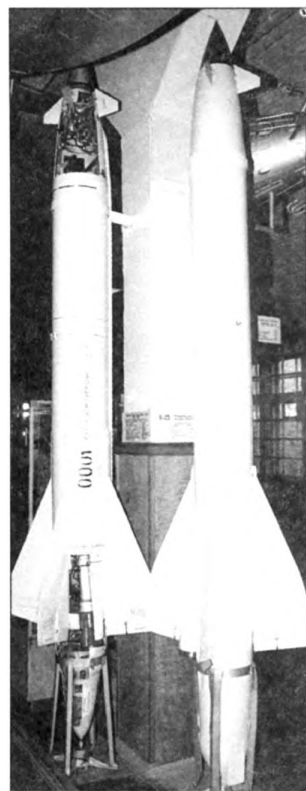
Разработка перспективной ракеты X-23, управляемой летчиком с помощью радиокоманд, в ОКБ-134 затянулась, в основном, из-за проблем с системой наведения. Весной 1966 года ОКБ «Звезда», возглавлявшееся Ю.Н. Королевым, выступило с предложением «промежуточного варианта» — создания ракеты «воздух — поверхность» для фронтовой авиации на основе отработанных принципов наведения и с использованием уже выпускаемых агрегатов серийных ракет, включая двигательную установку, аппаратуру наведения и корпусные узлы, производимые своим предприятием. Двигатель заимствовали у ракеты Р-8, снабдив его двухсопловым блоком, выводившим газы по бокам корпуса (по типу ракеты РС-2УС и других, где в хвостовом отсеке размещалась приемная аппаратура и антенна системы наведения).

За основу был принят отработанный ранее принцип наведения по лучу самолетной РЛС. Визуально обнаружив наземную цель, пилот подсвечивал ее направленным («закрепленным») радиолучом и выполнял пуск ракеты. Параметром управления являлась величина углового отклонения летящей ракеты от направления равносигнальной зоны по оси луча «самолет — цель». В полете датчики-потенциометры автоматически удерживали ее по оси фокусированного радиолуча, и задача летчика сводилась к совмещению цели, прицельного перекрестия и хорошо видимого трассера ракеты на одной прямой, отчего этот принцип наведения получил название «метода трех точек». Сама система наведения по фокусированному лучу самолетного радиолокационного прицела РП-21 была взята с ракеты РС-2УС, как и узел подвески (к слову, американцы при создании «Буллпап» также использовали принцип «конструктора», скомпоновав ракету на базе штатной авиабомбы калибром 113 кг, послужившей готовой БЧ). Масса аппаратуры наведения составляла 13 кг.

Воздушный баллон, питавший рулевые машинки рулей и элеронов, находился в задней части корпуса. Для удобства хранения и эксплуатации он еще на заводе-изготовителе закачивался сжатым до 400 атм осушенным воз-

духом, и ракета поставлялась в части уже в снаряженном виде. Запаса воздуха хватало на 20 с питания рулевых приводов. Так же решен был и вопрос электропитания систем X-66: она была снабжена ампульной батареей, в которой электролит поступал на электроды лишь с началом работы в момент пуска. Для обеспечения возможности поражения различных целей (бронетехники, укрытий, сооружений, живой силы противника) боевая часть весом 103 кг, содержащая 51 кг ВВ, имела комбинированную конструкцию: кумулятивную головку и основной фугасный заряд, заключенный в осколочную рубашку. БЧ оснащалась контактным взрывателем.

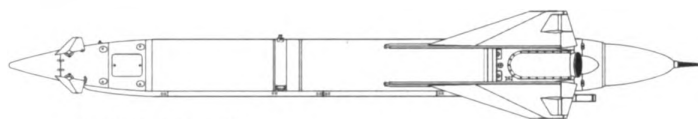
При пуске ракеты двигатель сначала разгонял ее до 440 м/с, а затем переходил на маршевый режим. Это обеспечивалось соответствующей геометрией шашки РДТТ, в которой по мере выработки топлива уменьшалась площадь горения. Гироскопы системы управления вначале стабилизировали ракету лишь по крену движениями элеронов, выставляя ее в X-образное полетное положение, наиболее эффективное для работы рулей. Затем система управления переходила в режим наведения, паряруя рулями отклонения от оси радиолуча по сигналам измерительных потенциометров.



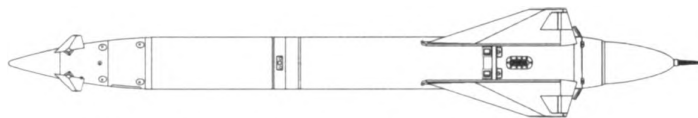
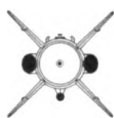
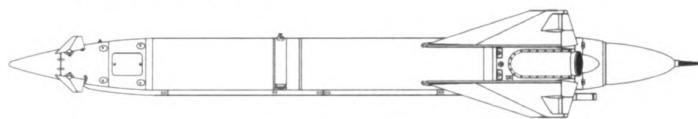
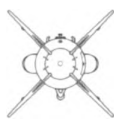
Ракеты X-66 и X-23



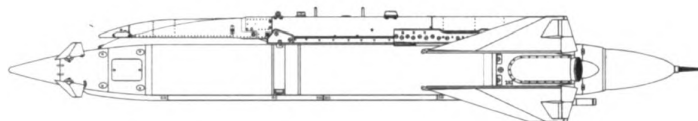
X-66 опытной партии в заводском цеху



X-66 (изделие 66)



X-66 на авиационном пусковом устройстве АПУ-68У



Первые пуски ракет X-66 (изделие 66) с МиГ-21 были выполнены уже в сентябре 1966 года. Последовала доработка и устранение конструктивных дефектов, в частности, системы управления для лучшей стабилизации по крену и отказывавших взрывателей. Тем не менее, создание первой отечественной ракеты этого класса прошло довольно гладко, и в 1968 году X-66 поступила на вооружение фронтовой авиации, где под нее дорабатывались истребители МиГ-21ПФМ (соответствующий приказ МАП «о расширении тактико-технических характеристик самолета» вышел 12 марта 1966 года). На показе X-66 членам

правительства летчик В.Г. Плюшкин эффектно продемонстрировал качества нового оружия — с первого захода попал ракетой в кабину радиолокатора — мишени.

Применяться X-66 могла только с пикирования. Траектория ее полета была почти прямой — ракета «соскальзывала» на цель по направленному лучу РЛС. Возможен был пуск двух ракет залпом. С направляющих они сходили с интервалом 0,4 — 0,6 с во избежание столкновения и влияния спутной струи и газов двигателя.

X-66 обладала невысокой точностью и могла применяться только при хорошей видимости цели. Пуск ее и наведение ограничивали режимы полета носителя, усложняли пилотирование и сковывали маневр (резкие эволюции самолета могли привести к уходу ракеты из довольно узкого радиолуча и потере управления ею). При стрельбе по малоразмерным объектам с больших дистанций центральная метка прицела и сам факел трассера перекрывали цель, мешая наведению. К тому же использоваться она могла лишь с МиГ-21, оснащенных РП-21М «Сапфир», который был сопряжен с аппаратурой наведения X-66 (Су-7 и первые Су-17 фронтовой авиации РЛС не имели вовсе, оставаясь без высокоточного вооружения). Требовалась унифицированная для разных типов ударных самолетов система наведения АУР, компактная и пригодная для использования как во встроенном, так и в подвесном варианте (первый позволял всегда иметь ее «под рукой», второй — дооснащать другие типы самолетов и экономить вес и компоновочные объемы, причем по требованиям ВВС, предпочтение отдавалось первому варианту).



Учебно-действующая X-66 на АПУ-68УМ истребителя МиГ-21МФ ВВС Польши

## X-23

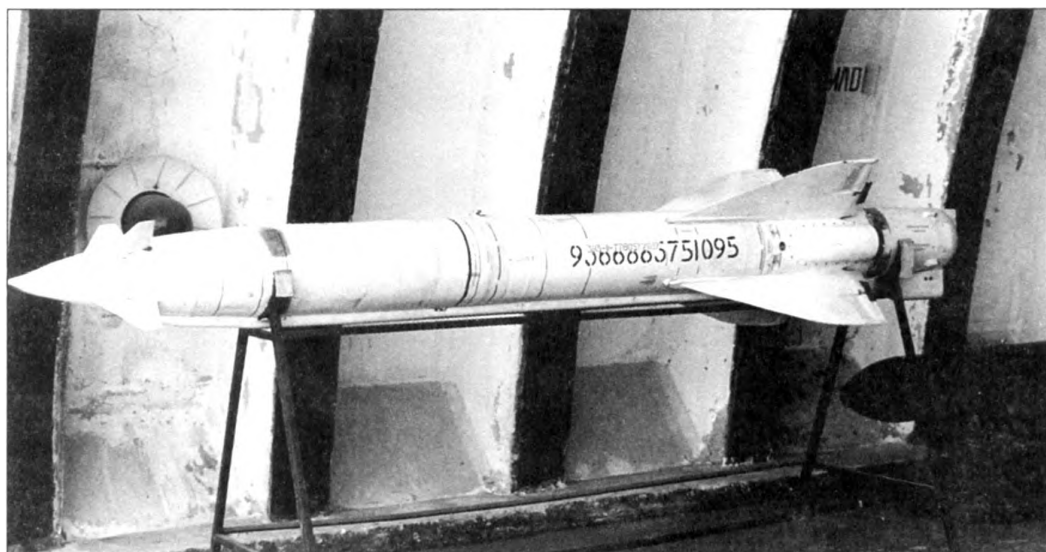
Основные недостатки X-66 были обусловлены принятым принципом наведения. Существовал и был достаточно хорошо отработан еще один способ — радиокомандный. Задел по разработке ракеты X-23 с такой системой наведения был передан в ОКБ «Звезда», где проектирование возглавил Г.И. Хохлов («Вымпел» сосредоточился на создании АУР класса «воздух — воздух»). К 1967 году смежники изготовили для X-23 макетный образец командной пропорциональной системы наведения «Дельта». Новую ракету проектировали на основе конструкции X-66, сохранив схему, систему управления и компоновку узлов. Основным отличием X-23 стала установка в хвостовом отсеке аппаратуры приема и дешифровки кодированных управляющих радиосигналов. На борт ракеты они передавались с помощью аппаратуры «Дельта» на самолете-носителе, для повышения помехозащищенности формирующей сфокусированный радиолуч. Твердотопливный двигатель ПРД-228 с боковыми соплами перевели на новое, более энергоемкое топливо. К концу 1967 года опытное производство собрало десять ракет X-23 (изделие 68). Их заводские испытания шли с конца 1967 по конец 1969 года.

В ходе наведения летчик, следя за трассером ракеты, корректировал ее отклонение от цели движениями вверх-вниз и влево-вправо специально подвижной кнопки — кнопуля на ручке управления. При испытаниях выявилась ненадежность наведения — причиной оказалась влияние трассера, смонтированного рядом с приемной антенной бортовой системы наведения «Дельта-Р1М». Рупорная антенна и ее волноводы нагревались и вибрировали. Ус-

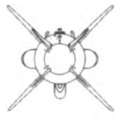
транья недостатки, трассер заменили и вынесли под корпус ракеты на кронштейн. Государственные испытания X-23 проводились с самолетов МиГ-23 и МиГ-23Б, завершившись осенью 1973 года. В следующем году X-23, получившая название «Гром», была принята на вооружение. На самолетах фронтовой авиации она использовалась с применением встроенной командной системы «Дельта-Н» и «Дельта-НМ» (на Су-17, МиГ-23С, МиГ-27, МиГ-23УБ и Су-24), а также подвесной контейнерной «Дельта-НГ» (на Су-17М2, МиГ-23М, МЛ, и МиГ-27К/М). Ракеты также проходили испытания на вертолетах морской авиации Ми-14, Ка-25 и Ка-252. Подвеска X-23 осуществлялась на авиационные пусковые устройства АПУ-68У (УМ). Для отработки управления ракетой был создан тренажер наземной подготовки ТНР-23, как правило, обеспечивавший выработку навыков после 5 — 6 часов тренировок.

Кумулятивно-фугасно-осколочная БЧ массой 108 кг обеспечивала сплошное поражение небронированных целей в радиусе до 40 м и уничтожение защищенных объектов с толщиной брони до 250 мм. Осколочные элементы — кубики с 10-мм гранью — наклеивались на БЧ в секторах вдоль ее корпуса таким образом, что при подрыве разлетались вбок. При встрече ракеты с преградой срабатывали находящиеся в рулевом отсеке контактные датчики СКД-24, от которых сигнал шел на предохранительно-исполнительный механизм (ПИМ), который вызывал подрыв БЧ.

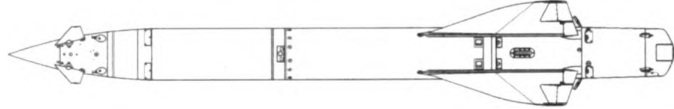
Возможно было и полуавтоматическое наведение X-23 с помощью пеленгатора, отслеживающего полет ракеты по ее трассеру. В этом случае от летчика требовалось только удерживать цель в перекрестии прицела, а ап-



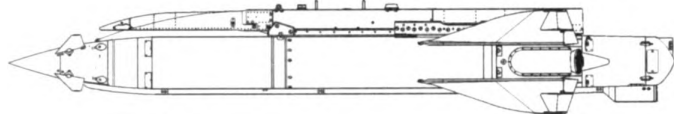
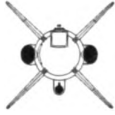
X-23М в железобетонном укрытии



X-23M (изделие 68M)



X-23M на авиационном пусковом устройстве АПУ-68У

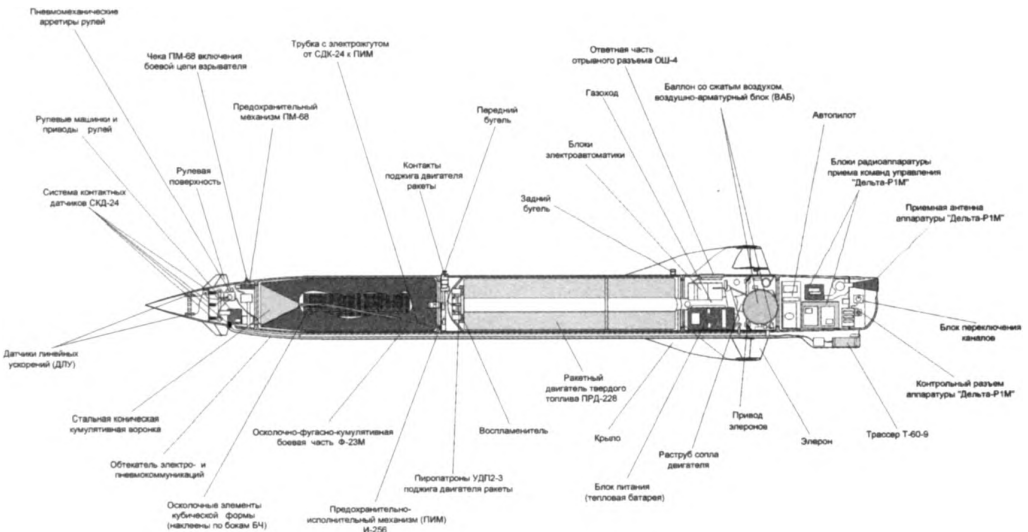


паратура определяла отклонения ракеты от линии визирования и формировала управляющие команды. Этот метод был использован в системе наведения «Аркан» на Су-24, где использовался телевизионный пеленгатор ракет «Таран-Р», автоматически определявший угловые координаты X-23 и выдававший их в радиоканальную линию. Пуск X-23 был возможен с пикирования (наведение при этом сводилось к методике трех точек) и с горизонтального полета при скоростях 600 – 1000 км/ч, но после него пилот все же был связан в маневре – ракету нужно было удерживать в поле зрения и створе радиолуча до попадания в цель. По этой причине дальность пуска X-23 не превышала 3 – 10 км (в зависимости от высоты), а результативность атаки снижал и чисто психологический фактор – натолк-

нувшись на огонь ПВО, летчик прекращал слежение за целью и все внимание уделял противозенитному маневрированию. Частично эти недостатки устранили в модернизированном варианте X-23M (изделие 68M), оснащенном более совершенной системой радиоуправления и трассером повышенной светосилы Т-60-9 (вместо Т-60-5), облегчавшим визуальное сопровождение. Несколько изменена была аэродинамика ракеты и форма оперения. Новая база бортового оборудования «Дельта-Р2М» дала возможность расширить створ управляющего радиолуча, упростив наведение ракеты.

Опыт применения первых отечественных управляемых ракет класса «воздух – земля» не был вполне удовлетворительным. Основным недостатком командного наведения была по-

**Авиационная управляемая ракета класса «воздух – поверхность» X-23M**

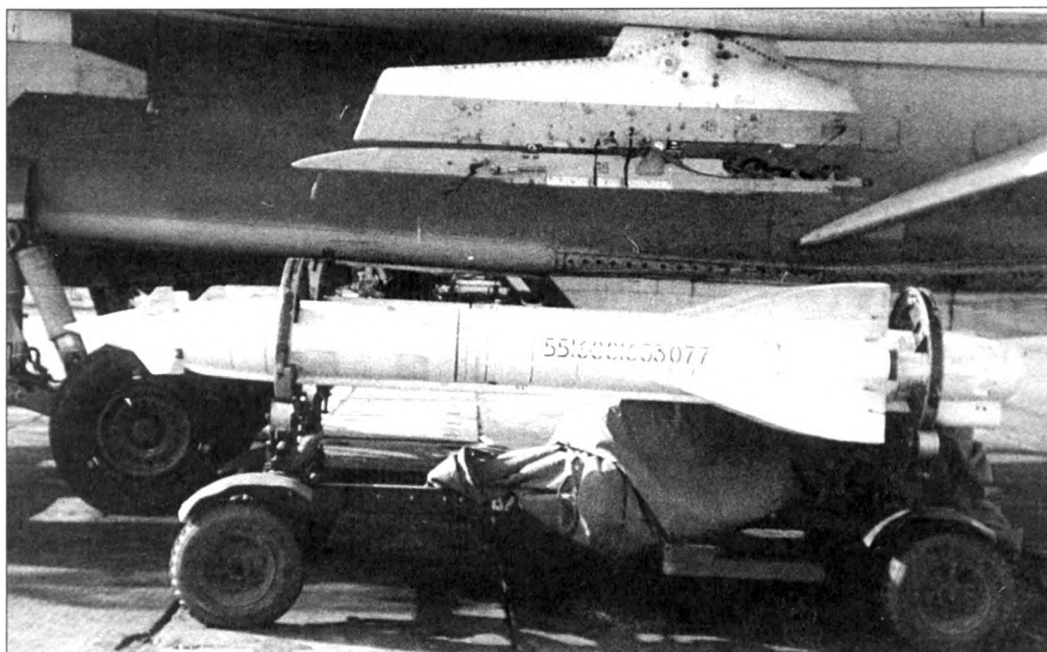




X-23, подготовленная к испытательному пуску

вышенная нагрузка летчика — обнаружив цель, ему приходилось непрерывно удерживать метку прицела на цели и трассере ракеты, продолжая пилотировать самолет, следить за воздушной обстановкой и вести боевое маневрирование (последнее при этом было крайне ограниченным). Помимо невысокой точности, повышение эффективности оружия достигалось лишь ростом нагрузки на летчиков — с их точки зрения, применение управляемых ракет первого поколения усложняло задачу и затягивало время боевого захода, ведь после сброса обычных бомб или пуска НАР он был свободен в маневре и мог выйти из атаки. Повысить боевую эффективность АУР можно было только переходом на принципиально новые способы наведения, которые бы дали возможность увеличить дальность и точность ракет, освободив летчика от необходимости управления ими.

Требовалось создание автономных головок самонаведения (ГСН), которые бы могли с высокой степенью самостоятельности вести поиск, распознавание и наведение на цель. В ракетах «воздух-воздух» эти возможности были реализованы намного раньше. Однако, задача детекции малозаметного (а зачастую замаскированного) наземного объекта на фоне местности оказалась гораздо более сложной, чем обнаружение достаточно контрастной воздушной цели. По этой причине попытки использования ракет «воздух — воздух» с инфракрасными и радиолокационными ГСН для борьбы с наземными целями оказались малоэффективными, хотя такая возможность и оговаривалась в инструкциях по их использованию — так, ракета ближнего воздушного боя Р-60 «может также применяться для поражения малоразмерных тепло-контрастных наземных целей».



В качестве носителя Су-24 мог нести до четырех ракет X-23М

## Х-25

Достигнутый в стране уровень развития новых технологий, микроэлектроники и оптико-электронной техники позволил к середине 70-х годов сконструировать работоспособные системы самонаведения, пригодные для оснащения АУР. Наиболее эффективными оказались лазерные и телевизионные комплексы целеуказания и самонаведения. Лазерная ГСН состоит из приемного устройства с фотодетектором, подвижной фокусирующей системы (координатора цели), отслеживающей объект атаки, и блока аппаратуры, который обрабатывает сигналы координатора, определяет направление на цель и формирует команды управления, подающиеся на рулевые приводы. Принципиально лазерная ГСН схода с инфракрасной, но требует подсветки цели направленным лучом оптического квантового генератора (лазера), установленного на самолете-носителе, другом самолете-целеуказателе или авианаводчиком с земли. Поэтому в отличие от пассивного ИК-самонаведения лазерное носит название полуактивного. Подсвеченная цель отражает рассеянный лазерный луч и становится вторичным источником излучения, на который и наводится ГСН.

Убедившись в устойчивом захвате цели, о чем сообщает индикация в кабине, летчик производит пуск. Первым образцом лазерной аппаратуры подсветки целей стал «Прожектор-1» в подвесном контейнере, который предполагалось использовать на уже имевшихся самолетах. Ракета Х-25 (изделие 69) создавалась на базе конструкции Х-23, оснащенной лазерной ГСН типа 24Н1 разработки ЦКБ «Геофизика» (главный конструктор Д.М. Хорол). К созданию системы подключилось ОКБ П.О. Сухого, на чьих самолетах Су-7БМ и Су-17М зи-



Две ракеты Х-25 и станция подсветки «Прожектор-1» на Су-17М2

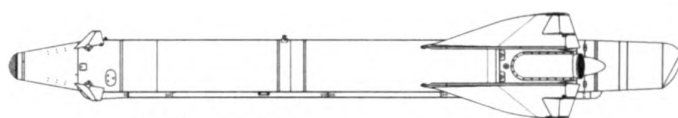
мой 1973 года прошли первые испытания. В процессе испытаний провели 36 полетов с 12 пусками, в том числе один залпом двух ракет.

Результаты были неудовлетворительны по точности и испытания продолжили на Су-17М2, имевшем более совершенное прицельное оборудование. Осенью 1974 года на Государственные испытания был представлен авиационно-ракетный комплекс Су-17МКГ (Су-17М с квантовым генератором). Были выполнены 69 полетов, в том числе 30 с пусками Х-25. Затем Х-25 испытывались на МиГ-23БК (МиГ-27К), оснащенный лазерно-телефизионной прицельной системой «Кайра» с подвижным лучом, отрабатывалась и подсветка целей с земли.

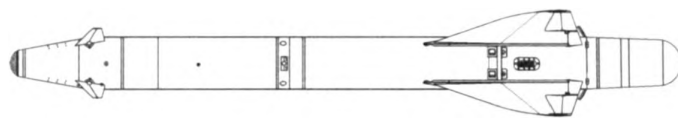
Первым на вооружение приняли «Прожектор-1» в комплексе с лазерным дальномером «Фон» (на самолетах Су-17М2), наиболее простую систему в подвесном контейнере, жестко закрепленном на самолете. Лазерный луч мог отклоняться вниз относительно оси носителя, из-за чего подсветка цели и атака могла выполняться как с пикирования, обычно под углом



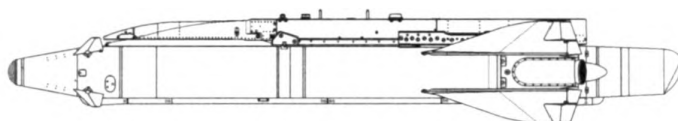
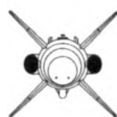
МиГ-27К с подвеской четырех ракет Х-25



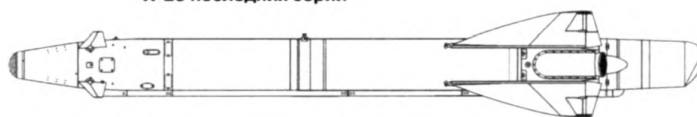
X-25 (изделие 69)



X-25 на авиационном пусковом устройстве АПУ-68УМ



X-25 последних серий



15–25°, так и с горизонтального полета на небольшой высоте. Высота пуска лежала в пределах 500 – 4000 м, дальность – от 3 до 7 км при скорости носителя 730 – 1000 км/ч. После пуска летчику следовало лишь удерживать марку прицела на цели, сохраняя угол пикирования и направление на объект атаки (с дистанции 7 км для надежного наведения требовалось 8 – 10 с выдерживать режим полета). Точность стрельбы X-25 с «Прожектором» в картинной плоскости давала вероятное круговое отклонение 6,4 м.

Более совершенный лазерный дальномер-целеуказатель «Клен» разработки Уральского оптико-механического завода (в «Суховском» исполнении «Клен-ПС» и «Клен-54» на самолетах Су-17М3, Су-17М4 и Су-25, а также «Миговском» «Клен-ПМ», на МиГ-27М/Д) позволял отклонять луч в пределах +12° по азимуту и +6 – 30° по углу места. Цели можно было атаковать и с горизонтального полета, но по точности предпочтительным оставался пуск с пикирования под углом 25 – 30° с расстояния 4 – 5 км при скорости 800 – 850 км/ч. Траектория полета X-25 при этом представляла найти прямую линию с углом подхода ракеты к цели, близким углу пикирования. «Клен» меньше сковывал летчика в маневре после пуска.

В комплексе с лазерно-телевизионной системой «Кайра» на МиГ-27К и Су-24М ракета может применяться с пикирования или горизонтального полета. К цели она при этом идет по более сложным траекториям, что позволяет самолету при целеуказании не входить в зону действия ПВО. Кроме того, комплекс «Кайра» обеспечивает поиск целей при помощи оптико-телевизионной визирной системы, скани-

рующей местность и выдающей многократно увеличенное изображение интересующих объектов на телеиндикатор в кабине. После захвата ГСН ракеты обнаруженной и облученной цели летчику требуется лишь удерживать ее изображение в перекрестии прицела на экране, автоматически отслеживая ее лазерным лучом, способным даже «заваливаться» назад по углу места. В программно-корректируемом (ПКС) или автоматически-корректируемом (АКС) слежении луч удерживается на цели с участием бортовой ЦВМ, а летчик лишь контролирует точность подсветки. При этом он может выполнять противозенитный маневр, оставляя цель в поле зрения лазера, ведущего ее автосопровождение и облучение. Название комплекса было выбрано не случайно: кайра – это единственная птица, у которой глаза в полете могут смотреть в разные стороны и в «хвост» (как и видикон «Кайры» самолетный).

От предшественницы X-25 унаследовала компоновку и аэродинамическую схему. Однако установка на ракете довольно тяжелой лазерной ГСН типа 24Н1 привело к значительному смещению центровки вперед, и для ее сохранения в хвостовом отсеке вместо приемной «Дельты» появился оригинальный весовой балансир – дополнительная БЧ типа Ф-25-2М весом 24 кг, содержащая 13 кг ВВ и готовые стальные осколки. Следующий отсек заняли рулевые приводы и система управления СУР-71. Третий отсек заняла основная фугасная БЧ Ф25-1М массой 112 (80 кг ВВ) с готовыми стальными осколочными элементами, четвертый – пороховой ракетный двигатель ПРД-228 с боковыми соплами, за ним – отсек



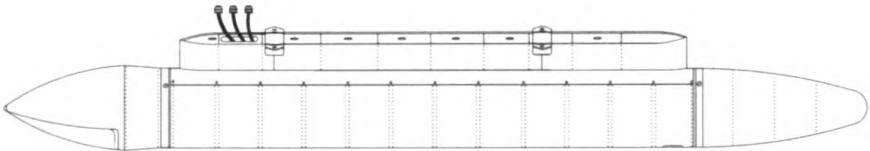
Отработка X-25 на бомбардировщике Су-24М

энергообеспечения. Рост габаритов и веса повлек за собой и другие изменения: увеличена была площадь рулей и оперения, установлены батареи и воздушный баллон большей емкости, обеспечивающий 25 с управляемого полета. Вес X-25 достиг 320 кг. Ракета оказалась удачной, и в ходе производства подвергалась минимальным доработкам: с декабря 1976 года

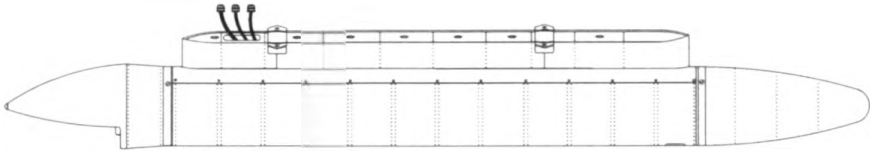
для улучшения балансировки в корпус между 5-м и 6-м отсеками ввели проставку. Подвеска и пуск X-25 обеспечивается устройством АПУ-68УМ2.

К середине 60-х годов оснащение различных видов войск радиотехническими средствами (РАС оружейной наводки и разведки, станции РЭБ, РАС ПВО) достигло такого уровня, что пришлось заняться созданием специальных авиационных боеприпасов для борьбы с этими системами. Первоочередной задачей стала разработка средств противодействия системам ПВО, грозящим срывом атаки. Количество ЗРК, ЗСУ и ПЗРК в боевых порядках войск и в охране важных объектов не всегда позволяет при прорыве «зонтика» ПВО ограничиться постановкой помех, маневром или обойти его по высоте и дальности (умело спланированная ПВО как раз и должна исключить такую возможность). Три четверти всех самолетов, потерянных американцами во Вьетнаме были сбиты пусками ЗУР и огнем зенитной артиллерии с радиолокационной наводкой. В ближневосточных конфликтах этот процент достигал 90%.

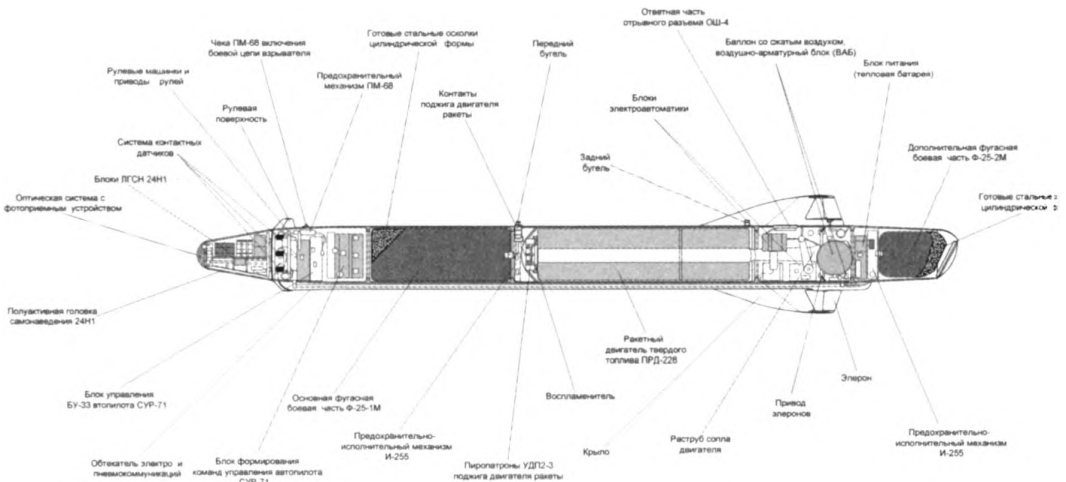
Контейнер со станцией подсветки «Пржектор-1» (изделие 14С)



Створки открыты



Авиационная управляемая ракета класса «воздух – поверхность» X-23М





Справа под крылом Су-24 – ракета X-28, на переднем плане хорошо видно пусковое устройство ПУ-28

### X-28

Помимо использования средств РЭБ, активных и пассивных (шумовые и ответные радиопомехи, сброс дипольных отражателей и ловушек, постановка ложных целей), наиболее эффективным средством выведения из строя зенитных средств становилось их огневое подавление. Применение обычных средств поражения (бомб, НАР и пушек) превращало ситуацию в дуэльную, причем преимущество оставалось за ЗРК с большей дальностью стрельбы. Однако, использование в комплексах ПВО радиолокационных систем обнаружения и наведения несколько облегчало задачу противоборства, ведь уязвимым местом РЛС является возможность обнаружения ее работы и пеленгации источника излучения.

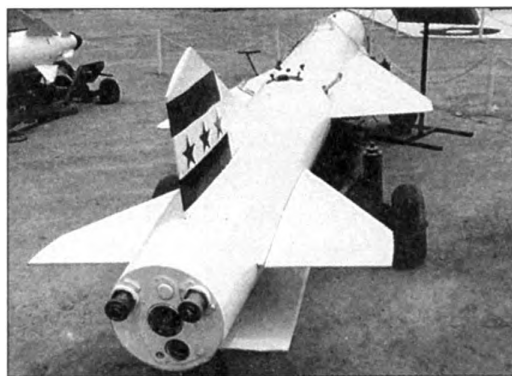
Радикальным средством должно было стать вооружение ударных групп самолетов управляемыми ракетами с противорадиолокационными ГСН (тем более, что Дальняя Авиация такие ракеты уже имела). Соответствующее правительственное задание было выдано Постановлением ЦК КПСС и Совмина от 10 января 1963 года. Авиационный ракетный комплекс К-28П (П – пассивный, от способа наведения) получил свое наименование по типу носителя – фронтового бомбардировщика Як-28, как и его ракетная составляющая X-28. Созданием ракеты занялся филиал ОКБ-2-155 в Дубне (позднее МКБ «Радуга») под руководством А.Я. Березняка, использовавший при ее разработке опыт конструирования крылатых ракет большей дальности. X-28 имела традиционное для этого КБ сочетание ракетных и самолетных технологий: стрингерный фюзеляж, множество эксплуатационных и технологических разъемов и лючков, литое многолонжеронное крыло и крестообразное оперение. По номенклатуре КБ-28 именовалась Д8 (изделие 93).

ГСН ПРГ-28 для ракеты разработали в Омском ЦКБ-111 (позднее НПО «Автоматика»)

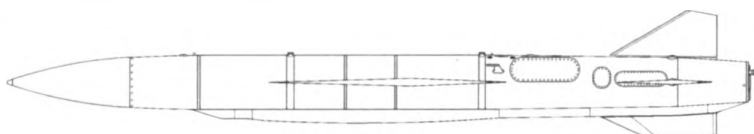
под руководством А.С. Кирчука. Она обеспечивала пеленгационное наведение в частотных диапазонах А, В и С, охватывая практически все существовавшие и перспективные РЛС ПВО вероятного противника.

Поначалу X-28 планировали оснастить твердотопливным двигателем, удобным в эксплуатации и хранении изделия, но в конце 1964 года заказчик потребовал использования ЖРД, обеспечивавшего большую дальность (до 120 км), соответствующую требованиям применения вне зоны поражения ПВО (имелись в виду ЗРК «Найк-Геркулес»). Предполагалось, что при подавлении ПВО применяться она будет с безопасных дистанций, а высокая скорость повысит живучесть ракеты.

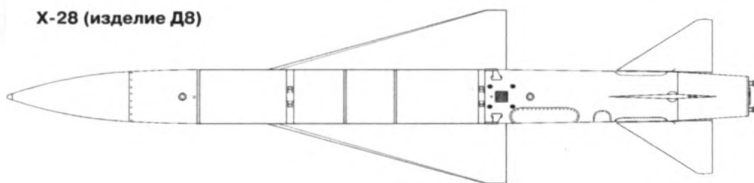
Был использован двигатель Р-253-300 конструкции ОКБ-300, уже отработанный дубнидцами на крылатой ракете КСР-5 для самолетов ДА. Конструкция самой X-28 также приобрела типовой для изделий фирмы вид: несущее крыло, фюзеляж – стальная «бочка» с баками горючего и окислителя с турбонасосным агрегатом и системой наддува баков, пристыкованная спереди БЧ, отсек ГСН и хвостовой отсек с аппаратурой управления и ЖРД.



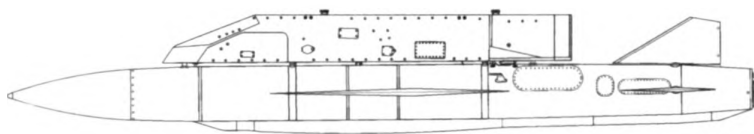
Иракская X-28



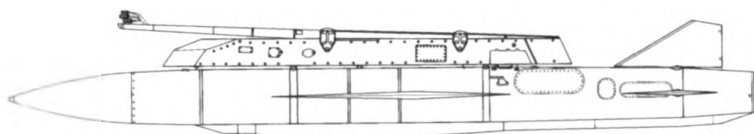
X-28 (изделие Д8)



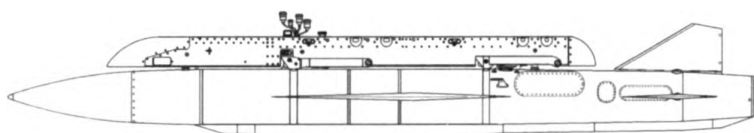
X-28 на пусковом устройстве ПУ-28 самолетов Су-24



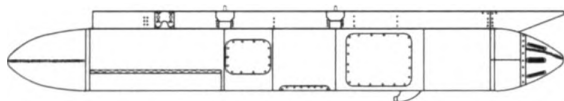
X-28 на пусковом устройстве ПУ-28С самолетов Су-17М, Су-17М2, Су-17М3



X-28 на катапультном устройстве АКУ-58-І самолетов Су-24, Су-24М



Контейнер с аппаратурой управления «Метель-А» («Метель-АВ»)



Аналогичным было и управление: автопилот АПР-28, электрогидравлический исполнительный механизм ЭГС-40Л, питающий рулевые приводы, подачу электропитания на него и бортовые системы обеспечивала топливно-воздушная система с преобразователем тока. Управление также осуществлялось «по самолётному»: по курсу — с помощью поворотного верхнего киля, по тангажу и крену — дифференциальным стабилизатором (в техописании изделия, «выполненного по нормальной схеме», оговаривалось и отличие — «крыло без механизации»).

Кинетический нагрев в полете с высокими скоростями (до  $M=3$ ) заставил установить на передних кромках крыла и оперения накладку из жаропрочного пресс-материала. Сама конструкция выполнялась преимущественно из

теплостойких материалов — сталей 30ХГСА, ЭИ-65И и специального дюралю D19. Объемистый носовой обтекатель размером 1250x300 мм изготовлялся из стеклотекстолита по специальным технологиям, сочетающим высокую радиопрозрачность с требуемой прочностью и теплостойкостью. Тем не менее для обеспечения заданной работоспособности первые серии X-28 приходилось комплектовать тремя разными конусами, рассчитанными на определенный диапазон волн. Позже удалось добиться «просветления» обтекателей и требуемой радиопрозрачности во всем требуемом спектре частот. Особенностью ракеты стала возможность установки на ней сменной БЧ, в том числе и ядерной (X-28 должна была «взламывать» ПВО противника, расчищая путь группам ударных самолетов). Обычная фугасная БЧ массой 155 кг несла 74 кг ВВ и оснащалась неконтактным оптическим взрывателем РОВ-5, срабатывавшем при пролете в 5 м от цели. На случай прямого попадания и для самоликвидации при промахе имелся и контактный взрыватель.



### Х-27ПС

Неудовлетворенность заказчика и необходимость вооружения ФА эффективной, надежной и эксплуатационно пригодной ПАУР привели к началу разработки в 1972 году такого изделия ОКБ «Звезда». Работу возглавил И.И. Каргуков. Требованиями оговаривалась возможность поражения РЛС из-за рубежей зоны поражения ЗРК при прорыве ПВО, после подавления и дезорганизации которой можно было эффективно и с минимальными потерями нанести удар Х-23, Х-25 и обычными средствами.

Новую ракету проектировали на базе Х-25 с максимальным использованием ее узлов. Однако ограничиться лишь оборудованием ракеты новой пассивной ГСН не удалось – требования по дальности пуска с безопасных рубежей (а с учетом зоны поражения ЗРК «Хок», она должна была составлять 40 км) повлекли необходимость нового двигателя, систем энергообеспечения и управления. Наведение ракеты на излучающую цель осуществляла одна из сменных пеленгационных ГСН в сочетании с системой управления СУР-73, применяющихся в соответствии с типом предполагаемой РЛС-цели и «литеры» ее частот. Высокочувствительные ГСН были созданы НПО «Автоматика». Головка ПРГС-1ВП (А-077) предназначена для наведения на цели с непрерывным излучением диапазона А и обладает углом захвата 60 – 100°, позволяя пеленговать станции не только по основному лучу, но и по его боковым лепесткам диаграммы направленности. Она обеспечивает обнаружение и наведение на одну из трех РЛС на одной позиции, отличающихся по рабочим частотам; переключение наведения в полете при выключении РЛС целеу-

казания на другую станцию на той же позиции; повторный захват при пропадании сигнала или смене несущей частоты; приоритетный захват РЛС подсвета как наиболее опасной; возможность перенацеливания и пуска по другой РЛС. Сменная головка ПРГС-2ВП (А-015) служит для атаки целей с импульсным излучением диапазона А' и позволяет также селективировать сигналы, выделяя их среди помех, и кратковременно запоминать положение РЛС при ее выключении, продолжая следить в этой зоне.

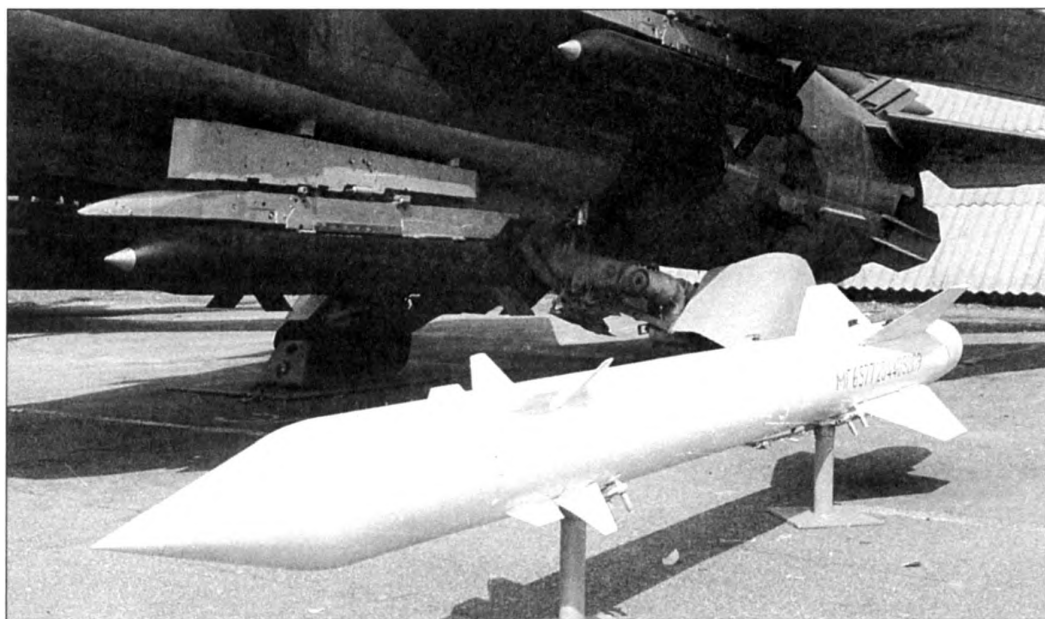
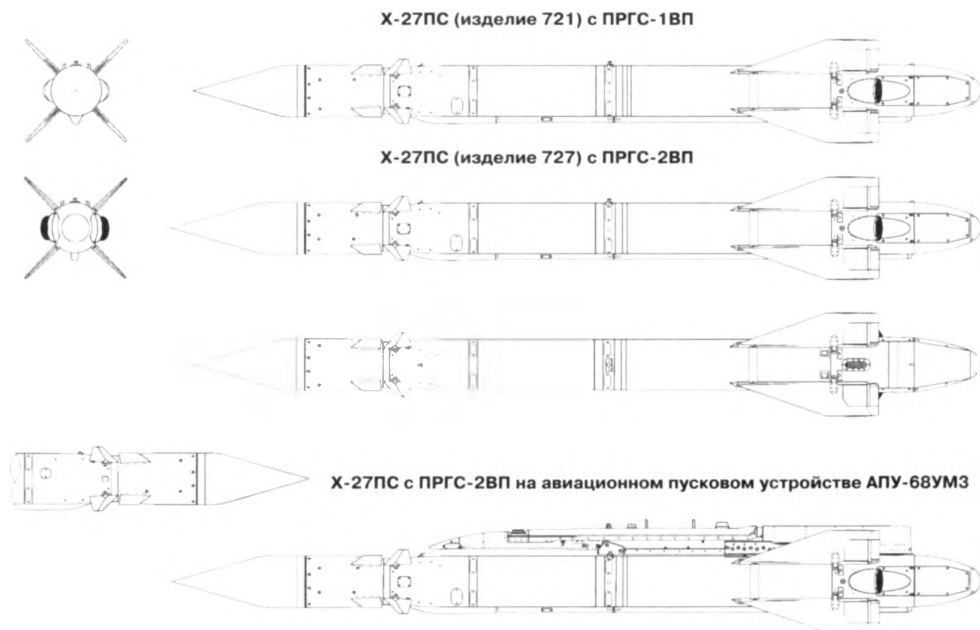
Двухрежимный «пороховик» ПРД-276 с топливным зарядом 81 кг имел стартовую тягу 2000 кГс и время работы до 11,5 с. Воздушный баллон увеличенной энергоемкости обеспечил питание рулевых машинок на 90 с управляемого полета. Соответственно возросла и емкость аккумуляторной ампульной батареи.

Автопилот СУР-73 для скрытности маршевого полета ведет ракету на малой высоте, перед целью она выполняет «горку с последующим пикированием под углом 27 – 30° (при этом фугасный удар БЧ оказывается наиболее эффективным). Увеличение габаритов и веса потребовало установки дестабилизаторов в плоскости рулей. Смещая вперед аэродинамический фокус ракеты, дестабилизаторы снижают запас ее устойчивости и делают работу рулей более эффективной.

Большой вес ПРГСН пришлось компенсировать облегчением БЧ до 90 кг и устранением дополнительной БЧ. Для сохранения поражающего действия заряд БЧ типа Ф-27 насыщен металлическими включениями – стальным крошечком. Боевая эффективность обеспечена установкой контактного взрывателя, подрывающего БЧ при попадании в цель (антенные си-



Учебно-действующее изделие Х-27ПС с ПРГС-1ВП



Масштабный макет X-27PC

стемы РЛС уязвимы к фугасному удару, в отличие от защищенных целей других ракет, требующих поражения кумулятивной струей или пробивным действием).

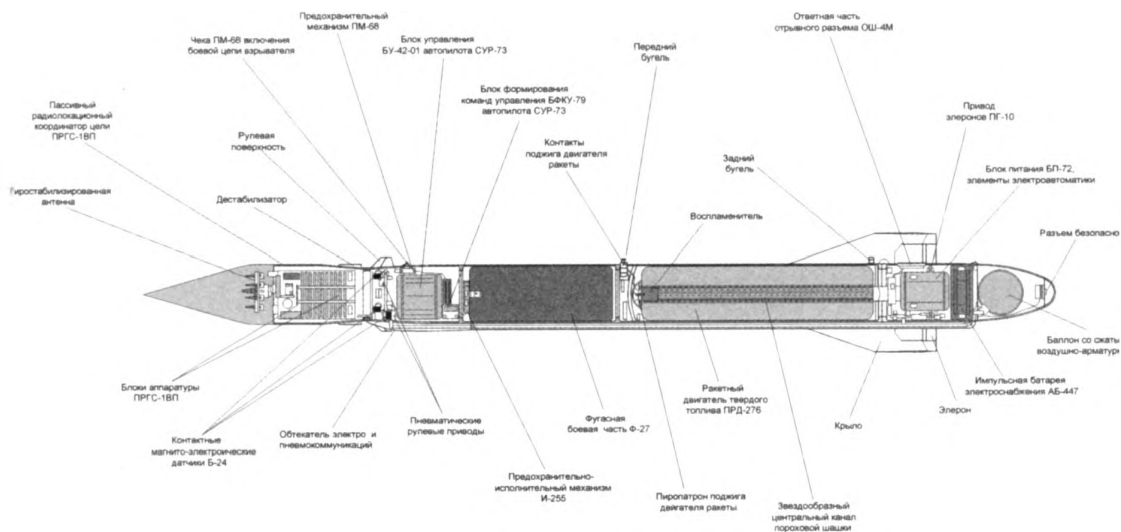
Государственные испытания ракеты, получившая обозначение X-27PC (изделие 72), проходила в 1975 – 1976 годах на МиГ-27. После доработок ракета успешно прошла повторные испытания в июне 1977 года и в сентябре 1980 года была принята на вооружение МиГ-27

и Су-17М3/М4. Самолеты могут нести и выполнять пуск двух X-27PC одной литеры. Подготовка аппаратуры ракет к пуску и ввод в автопилот информации о цели (углы пеленга и тангажа), необходимые для формирования программы набора высоты перед РЛС и разворота ракеты на объект, выполняют станции Л-086 «Вьюга» (подвесная «Вьюга-17» на Су-17М3/М4 в исполнении «изделие 086» или МиГ-27 – «изделие 66»).



Х-27ПС с ПРС-2ВП

Авиационная управляемая ракета класса «воздух – РЛС» Х-27



### Х-25М

Х-27ПС обладала рядом более совершенных агрегатов и систем, чем ее предшественницы Х-25 и Х-23, продолжавшие оставаться в производстве. Естественно, возникло предложение об унификации ракет этого семейства по двигательной установке, планеру, боевой части (БЧ), автопилоту, системам энергообеспечения и другим. Улучшения за счет более мощной энергетике обеспечивали существенный прирост дальности, пожелания к чему неоднократно высказывались заказчиком. Пройдя испытания на МиГ-27, ракеты типового ряда Х-25М в 1981 году были приняты на вооружение.

Новые ракеты, помимо усовершенствованного РДТТ, типа ПРД-276, системы управления ракетой СУР-73 и БЧ типа Ф-27, отличаются от Х-25 улучшенной аэродинамикой, измененной формой и ромбовидным профилем рулей и оперения. Дополнительная БЧ снята, а приемлемая центровка достигнута перекомпоновкой ракеты. Эффективность рулей повышена за счет удлинения корпуса ракеты проставками.

Освободившиеся объемы использованы для размещения оборудования и энергосистемы большей емкости, что позволило увеличить дальность пуска (в общем случае дальность зависит от возможности захвата головки самонаведения (ГСН), продолжительности работы

РДТТ, емкости баллона (ПАД) и батареи). Противорадиолокационная Х-25МП оснащается такими же двумя сменными головками типов ПРГС-1ВП и -2ВП, как и Х-27ПС. Они служат для поражения РЛС различных типов с непрерывным и импульсным излучением.

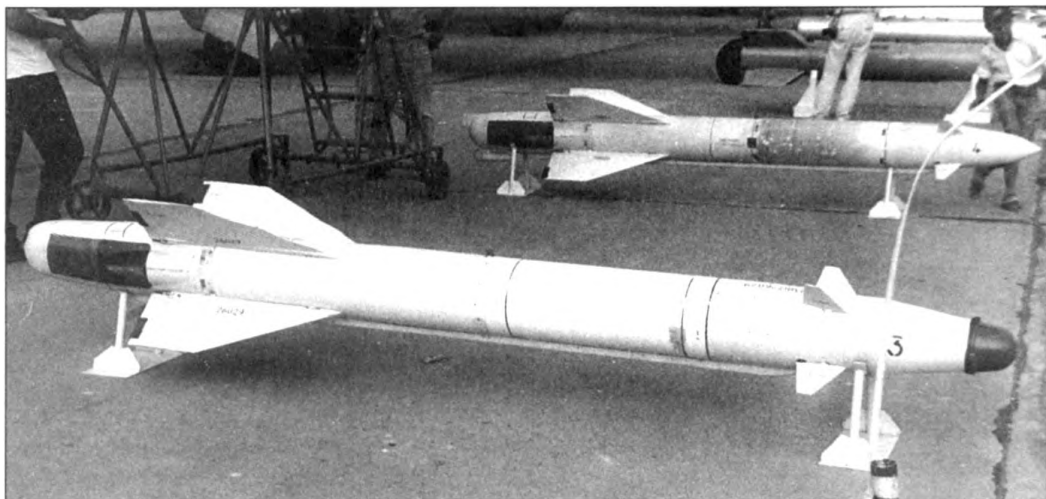
При той же лазерной ГСН 24Н1, что и на Х-25, дальность Х-25МЛ (изделие 713) при пуске с высоты 4 км возросла с 7 до 10 км. При этом точность попадания (круговое вероятное отклонение) равна 6 м, или 0,06% от дальности, и зависит от расстояния и мастерства пилота в подсветке цели.

Х-25МР (изделие 714) наводится классическим радиокомандным способом по помехозащищенному каналу. Приемная аппаратура и трассер для слежения за полетом установлены в хвостовом отсеке. Возвращение к, казалось бы, не очень совершенному способу наведения объясняется некоторыми недостатками

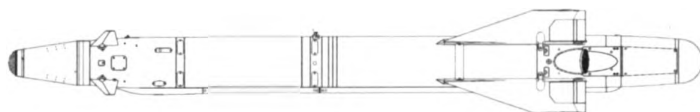
лазерных боеприпасов и систем подсветки. Они обеспечивали достаточную дальность пуска лишь с больших высот, были чувствительны к погодным условиям (влажный воздух, дымка и пыль ослабляют лазерный луч) и требовали сопровождения ракеты пикированием на цель (в системах «Клен» и «Прожектор»), повышая уязвимость самолета. Другой причиной сохранения на вооружении ракет с радиокомандным наведением оставалось само наличие на самолетах этих систем — нишу следовало чем-то заполнить, а доводы в пользу Х-25МР ничуть не уступали остальным. К тому же, многие иностранные заказчики настаивали на сохранении такого вооружения на своих машинах, которые комплектовались экспортным исполнением радиокомандной аппаратуры «Дельта-НГ2Э», хорошо освоенной летчиками и управляемой тем же кнippleм, что и луч лазерной подсветки.



Противорадиолокационная ракета Х-25МП



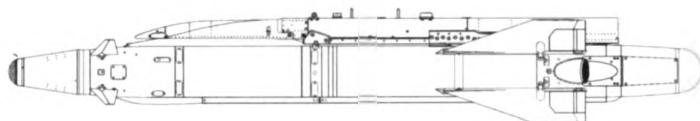
Ракеты Х-25МЛ и Х-25МР



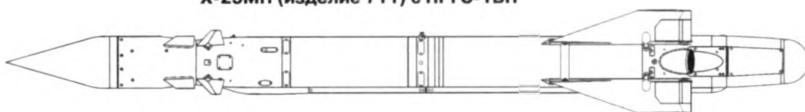
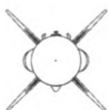
**X-25МЛ (изделие 713)**



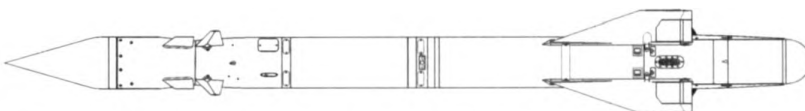
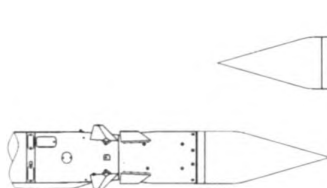
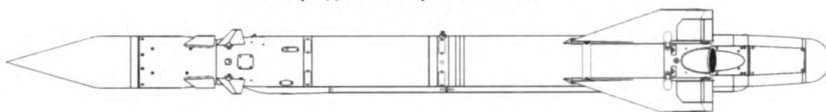
**X-25МЛ на авиационном пусковом устройстве АПУ-68УМ2**



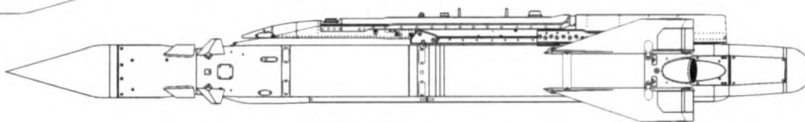
**X-25МП (изделие 711) с ПРГС-1ВП**



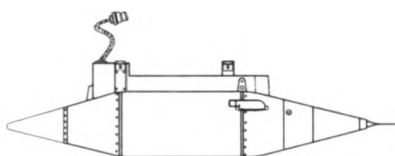
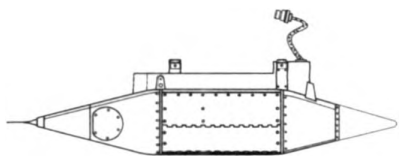
**X-25МП (изделие 721) с ПРГС-2ВП**



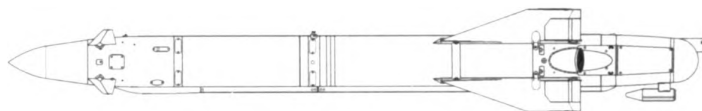
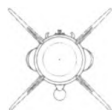
**X-25МП на авиационном пусковом устройстве АПУ-68УМ3**



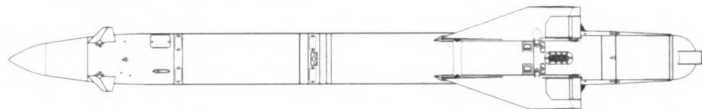
**Контейнер с аппаратурой радиокомандной линии «Дельта-НГ2» (вариант)**



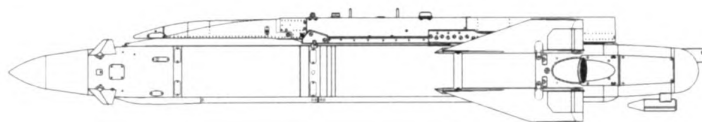
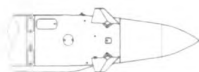
Возможности современного радиокомандного наведения позволяют наносить удар с горизонтального полета, не входя в зону действия ПВО противника и не сковывая летчика в маневре после пуска. Кроме принятой на вооружение триады, ОКБ «Звезда», с использованием заложенных в X-25М модульных принципов, предложило варианты X-25МТ с телевизионной ГСН, X-25МТП с тепловизионной ГСН для поражения теплоизлучающих целей, X-25МА с активной РЛГСН разработки «Фазотрон-НИИР» (30-кг головка обеспечивает дальность пуска до 40 км) и X-25МПУ для борьбы с РЛС, включая такие ЗРК, как «Роланд» и «Кроталь».



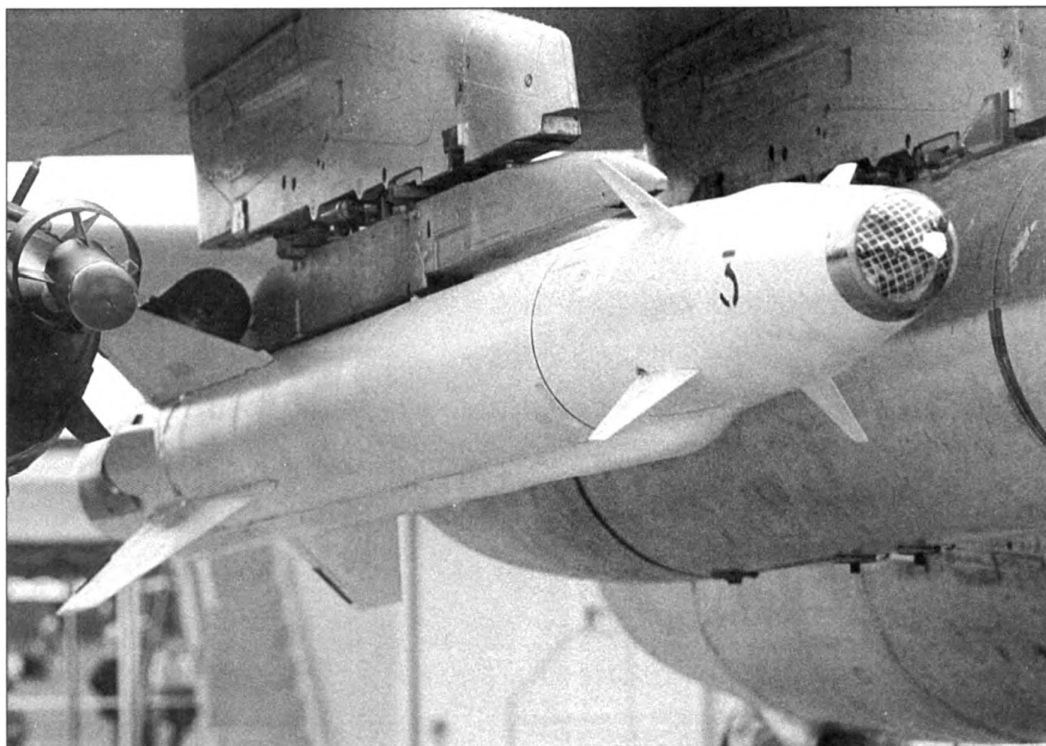
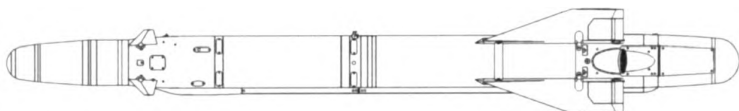
**X-25MP (изделие 714)**



**X-25MP на авиационном пусковом устройстве АПУ-68УМ2**



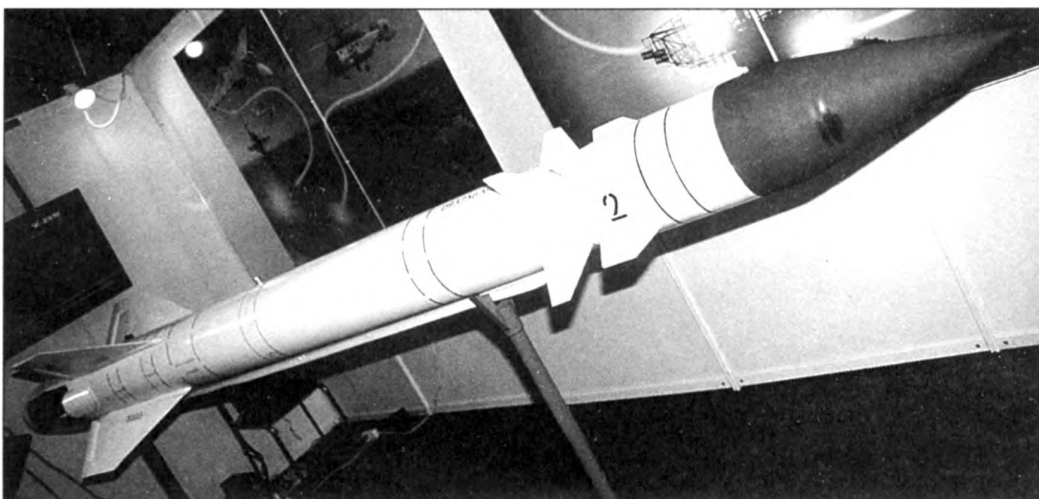
**X-25MT**



**X-25ML на пусковом устройстве АПУ-68УМ2**



Учебно-действующая X-25МЛ, на заднем плане X-29Т



Противорадиолокационная X-25МП в выставочной экспозиции ГНПЦ «Звезда – Стрела»

### С-25А

Свой вариант управляемой ракеты разработали в ЦНИИ «Точмаш», известном своими разработками в области авиационного стрелкового вооружения и неуправляемых авиационных ракет (НАР). В числе последних была и тяжелая 400-кг НАР типа С-25-ОФМ, надежная и хорошо освоенная в строю. Ракета имела модульную конструкцию из нескольких основных агрегатов, что упрощало переделку — взамен головного пластикового обтекателя монтировался блок с оборудованием, превращавший НАР в высокоточное оружие. Идея была предложена возглавлявшим КБ А. Нудельманом, конструкторской группой руководил Б. Смирнов (нынешний Генеральный конструктор ЦНИИ точного машиностроения). Несложная конструктивно и массово производившаяся ракета получила модуль управления массой 42 кг с лазерной ГСН типа 24Н1, автопилотом, рулями и их приводами и блоком энергоснабжения (компактный и емкий ПАД на 17 с работы и батареи на 20 с электропитания).

«Оригинальная» С-25 стабилизировалась в полете вращением, раскручиваясь до 600 об/мин, что не давало нормально работать ГСН и автопилоту, грозя «завалом» гироскопов и срывом управления. Проблему решили просто — весь головной блок смонтировали на подшипнике, обеспечив его свободное вращение относительно корпуса ракеты таким образом, что сам он в «земной» системе координат оставался неподвижным. В комплект для переоборудова-

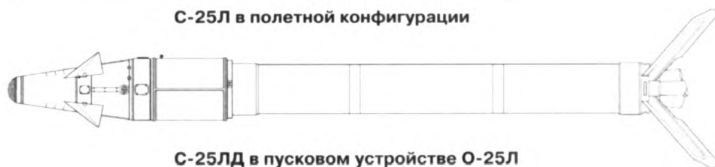


«Управляемая НАР» С-25ЛД

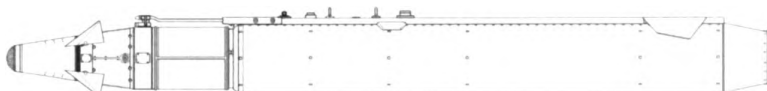
С-25Л в пусковом устройстве О-25Л



С-25Л в полетной конфигурации



С-25ЛД в пусковом устройстве О-25Л



С-25ЛД в полетной конфигурации



ния входит модуль управления и устанавливаемый на пусковую трубу кронштейн с переходным электрожгутом, для монтажа которых достаточно двух человек. Ракета несет осколочно-фугасную БЧ массой 150 кг в толстостенном проникающем корпусе. С-25Л оборудована встроенным электромеханическим контактным взрывательным устройством, срабатывающим при ударе о преграду и обеспечивающим заданный подрыв — мгновенный или с замедлением, необходимы для пробивания укрытия. В 1979 году ракета С-25Л была принята на вооружение. Дальность стрельбы С-25Л составляет 7 км при точности 4 — 7 м, в варианте С-25ЛД — до 10 км (принята на вооружение в 1984 году). «Точмаш» при создании С-25Л полностью оправдал свое наименование: дальность стрельбы, по сравнению с исходной НАР, повысилась более чем вдвое — с 3 до 7 км, а точность попадания — в шесть раз: с 20 — 30 м при пуске НАР с трехкилометрового расстояния до 5-7 м при пуске С-25Л с дистанции 7 км. Высокоточное оружие, каким стала С-25Л, выгодно отличается также меньшей стоимостью, простотой в хранении, подготовке к пуску и эксплуатации. Модифицированная С-25ЛД, сохраняя те же габариты и массу, обеспечила повышение характеристик: при ее испытаниях на штурмовике Су-25Т круговое вероятное отклонение не превышало 1,2 м, а большинство бронированных целей уничтожались прямым попаданием.

«Точмашем» была разработана также лазерная управляемая модификация НАР С-13Л «Тулумбас-Л» калибра 122 мм, но на вооружение она не принималась.



Головка самонаведения типа 24Н1

### Х-29

Поступившие на вооружение управляемые ракеты, однако, все еще не полностью удовлетворяли широкому кругу задач штурмовой авиации. В первую очередь это относилось к их поражающему действию — по мощности относительно небольшой боевой части (БЧ) массой 100 — 150 кг они не превосходили обычную бомбу «сотку». В то время как прифронтовая полоса и ближние тылы противника изобиловали хорошо защищенными объектами, включая склады, штабы и объекты инфраструктуры — как правило, прочными строениями, требующими адекватного воздействия. Для их вывода из строя, от предусматривавшегося при постановке боевых задач «временного» до «полного уничтожения», требовалось более эффективное средство поражения.

При создании в КБ «Молния» (позднее, из-за загрузки КБ другими заданиями, тему передала МКБ «Вымпел») тяжелых ракет Х-29Л и Х-29Т, предназначенных для борьбы с неподвижными укрепленными сооружениями (аэродромными ВПП, укрытиями, капонирами, плотинами и тоннелями) потребовался ряд новых конструктивных решений. Размещение мощной БЧ, двигателя и в том числе предусмотренной телевизионной ГСН с изрядными габаритами, потребовало перехода на новый «калибр», более крупный и принятый равным 380 мм (по традиции, он был принят кратным 15-дюймовому, без малого в 1,5 раза превысив предыдущие «11-дюймовые» Х-23 и Х-25).

Для поражения прочных и защищенных целей они оснащены мощной проникающей БЧ весом 317 кг, и снабженной контактным взрывателем, обеспечивающим подрыв с заданным замедлением после пробития преграды, уничтожающий содержимое укрытия. БЧ оснаще-

на специальным противорикошетным устройством на передней части, повышающим эффективность удара при малых «скользящих» углах встречи с целью, частых при пуске с малых высот и дистанций. Режим работы взрывателя («мгновенно» или «с замедлением») задается летчиком, а контактные датчики размещаются перед БЧ в корпусе в зоне рулей и пролегают вдоль передних кромок крыла — его метровый размах обеспечивает подрыв БЧ даже при незначительном промахе и пролете рядом с целью. На прочный кожух приходится львиная доля массы БЧ, в которой 116 кг ВВ составляют около трети (для сравнения — у Х-25 коэффициент заполнения БЧ взрывчаткой вдвое выше). Ракеты выполнены по схеме «утка», имеют модульную конструкцию и различаются типом установленной ГСН. Корпус Х-29 состоит из пяти отсеков — ГСН, отсека управления, БЧ, двигателя и хвостового отсека, которые могут храниться в укупорке отдельно и собираются при подготовке с помощью фланцевых стыков.

Большая масса (660 кг у Х-29Л и 680 кг у Х-29Т) и инертность ракет потребовала перехода на более мощный источник питания (ПАД), для улучшения управляемости перед рулями установлены дестабилизаторы, именуемые на Х-29 «несущими гребнями». Управление по крену (стабилизация) осуществляется элеронами на крыле. Электропитание систем и ГСН обеспечивается ампульной батареей и электромеханическим преобразователем переменного тока с ресурсом энергоснабжения в 40 с.

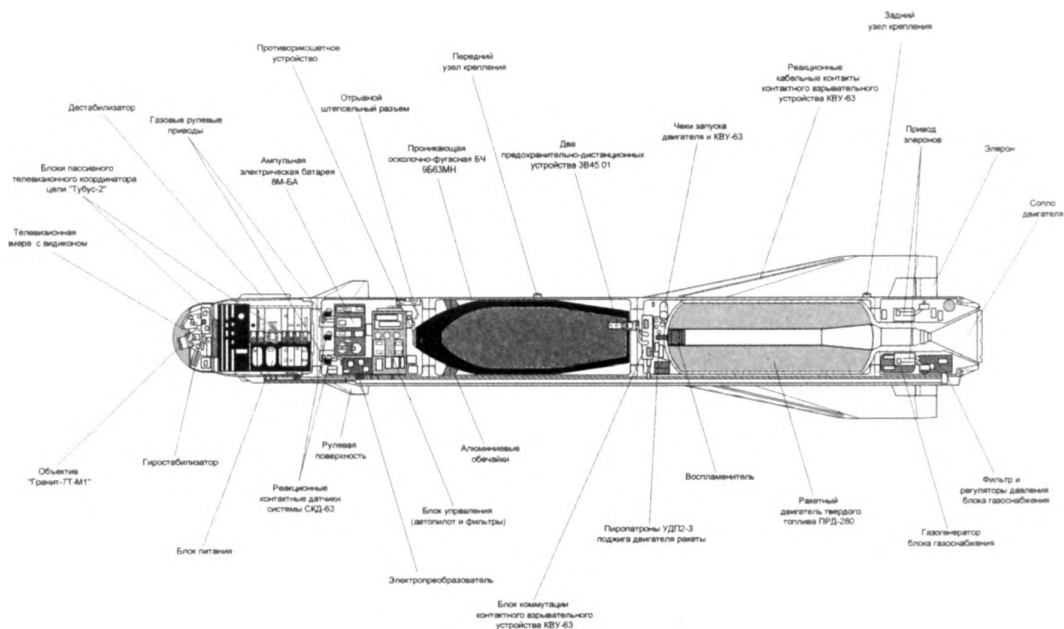
Х-29Л (изделие 64) оснащена лазерной ГСН того же типа (24Н1), что и Х-25 (это обусловило характерную бутылкообразную форму ее корпуса). Она может применяться с дальности до 8 км. Унификация систем наведения упрости-



Х-29Л в инертном исполнении без БЧ и порохового заряда двигателя



Испытания X-25 и X-29Л на бомбардировщике Су-24



#### Авиационная управляемая ракета класса «воздух – поверхность» X-29Т

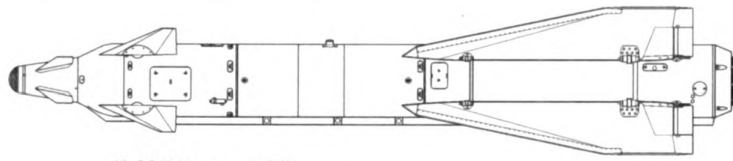
ла использование ракеты и она была принята на вооружение всех типов машин ударной авиации – Су-17М2, М3 и М4, МиГ-27М, Д и К, Су-24М, Су-25. Для подвески и пуска служит унифицированные катапультные устройства АКУ-58 и АКУ-58-1.

Наведение X-29Л аналогично X-25: пропорциональный метод, заключающийся в наведении на цель с упреждением таким образом, чтобы поперечная перегрузка ракеты (характеризующая маневр) была пропорциональна угловой скорости вращения линии визирования, которую измеряет следящий координатор ГСН. Реализуется самонаведение тем же лазерным полуактивным способом, при котором подсвеченная лучом лазерной станции цель становится вторичным «светящимся» источником излучения.

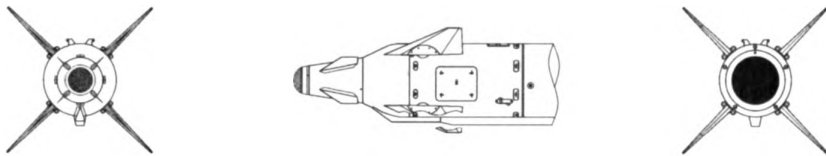
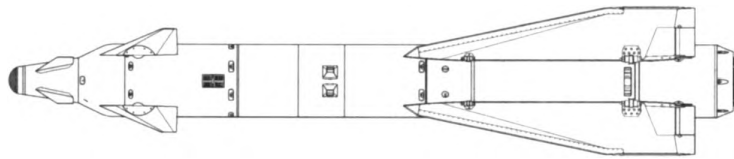
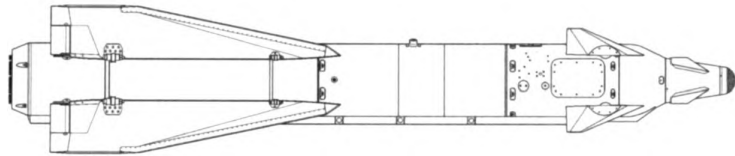
Предусмотрены два режима атаки X-29Л: с пикирования, когда лазерный луч станции подсвета и ось ГСН ракеты сонаправлены с линией визирования цели летчиком через при-

цел (при этом траектория полета ракеты почти прямая и она подходит к цели с углом, равным углу пикирования), а также со специального маневра с полетом по логарифмической кривой (близкой к горизонтальному полету). При наведении с «Кленом» оптимально применение X-29Л с пикирования, с «Кайрой» СУР позволяет управлять полетом в три этапа с пуском с малых высот: автономное дальнейшее наведение с набором высоты, затем разворот ракеты на цель с переходом в пикирование и ближнее самонаведение до попадания. При этом ракета поражает цель сверху, как правило, в менее защищенную часть – перекрытия и своды сооружений.

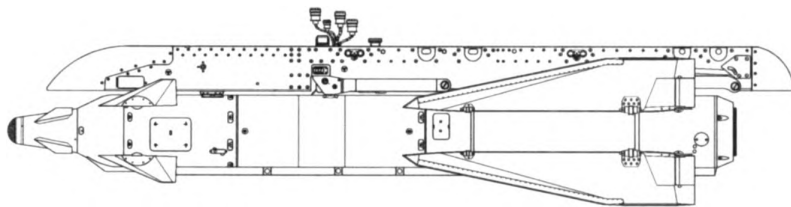
X-29Л прошли проверку в афганской войне, где использовались со штурмовиков Су-25 (всего было выпущено 139 X-25 и X-29Л, в основном, для поражения трудноуязвимых крепостей и пещер). В боевых условиях оказалось, что самостоятельный поиск цели, подсветка и пуск одним самолетом малоэффективны –



Х-29Л (изделие 64)



Х-29Л на авиационном катапультном устройстве АКУ-58-1



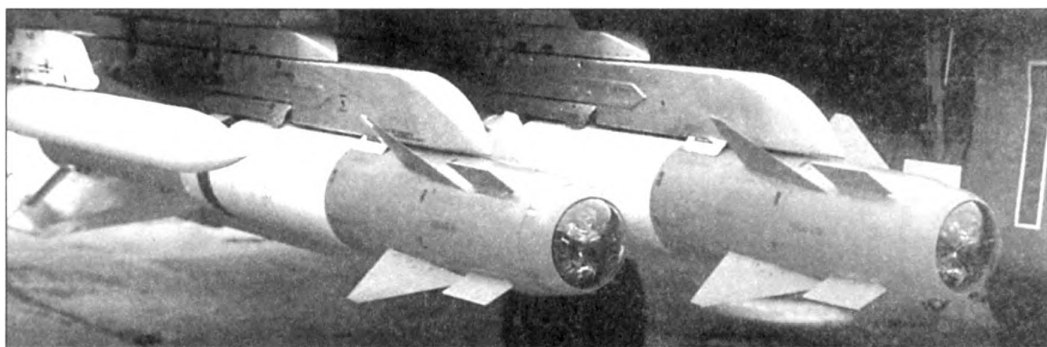
летчику трудно было отыскать цель, обычно малозаметную, и захватить ее лазерным лучом с безопасного расстояния. Не лучшие результаты давали действия в паре, с подсветкой одним штурмовиком и пуском с другого — мешала высокая скорость сближения и та же трудность поиска. Наиболее практичным стало взаимодействие с наземным авианаводчиком, хорошо знавшим местность и загодя определявшим объект атаки. На боевой машине авианаводчика (БОМАН — БТР, оборудованный тем же «Кленом») он выдвигался к месту удара и при подходе самолета подсвечивал цель. Летчику оставалось лишь убедиться в захвате ГСН и выполнить пуск.

Преимущества высокоточного оружия были подтверждены при испытаниях и на учениях. Произведенные по их итогам расчеты боевой эффективности средств поражения и на-

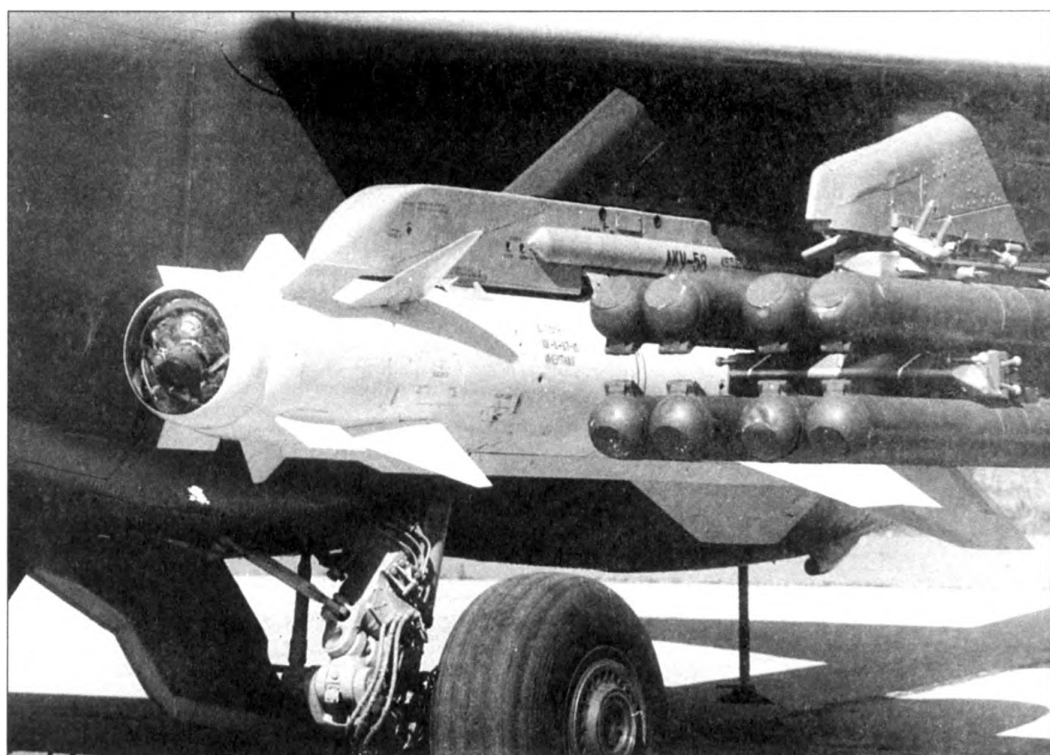
рядов сил выглядели вполне убедительно: так, для уничтожения крупного дота требовалось звено истребителей-бомбардировщиков с полной загрузкой ФАБ-500 и С-25 (8 т бомб и 4 ракеты), в то время как та же задача могла быть решена одним штурмовиком Су-25 с парой Х-29; автомобильный мост стометровой длины выводился из строя шестеркой самолетов с дюжиной ФАБ-500, либо всего лишь парой с четырьмя Х-25 или Х-29.

Помимо боевых ракет, на снабжение были поставлены также учебные УХ-29.

Х-29Т (изделие 63) имеет телевизионную систему наведения — пассивную и полностью автономную, в отличие от лазерной и радиокомандной. ГСН состоит из оптико-электронной части с координатором цели, закрепленным на карданном подвесе, и электронного блока обработки информации, обеспечиваю-



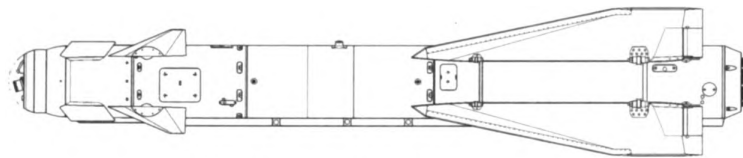
Х-29Т под крылом многоцелевого истребителя МиГ-29М



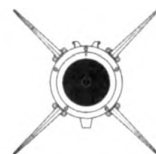
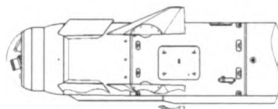
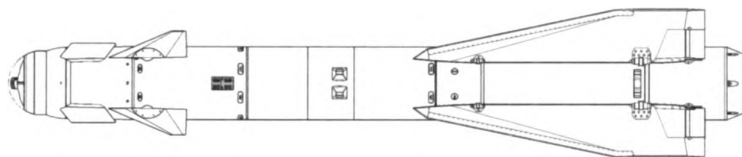
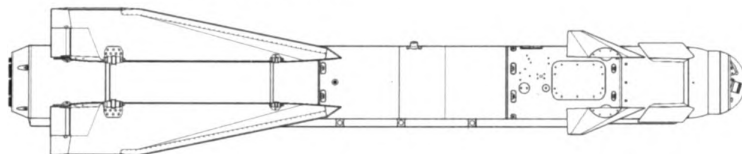
Х-29Т на подвеске штурмовика Су-25Т

щих выделение и запоминание контрастных объектов. Для этого используются ТРСН, ТБС-9

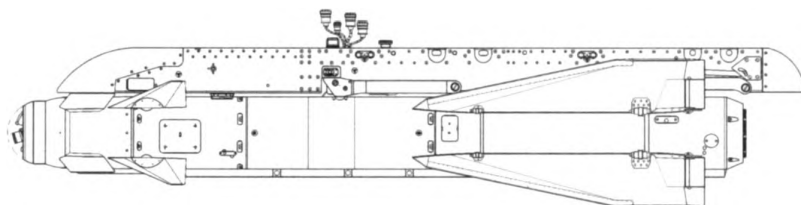




X-29T (изделие 63)



X-29T на авиационном катапультном устройстве АКУ-58-1



производится переход с широкого поля зрения ТГСН на узкое, а для сохранения захвата летчика остается только удерживать кноппелем прицельную рамку на цели, ожидая сближения с целью на разрешенную дальность пуска.

Убедившись в надежном захвате выделяющейся на фоне местности цели, он производит пуск ракеты. Телевизионное самонаведение носит пассивный характер и производится по светоконтрастному краю цели — темному или светлому на общем фоне (заметность цели при этом может подчеркиваться не только ее контрастным цветом, но и углом падения солнечных лучей или теньями, выдающими замаскированный объект). Телевизионное самонаведение полностью автономно, защищено от помех и не сковывает летчика в маневре после пуска.

В режиме поиска угол зрения ТГСН «Тубус-2» составляет  $12 \times 16^\circ$ , в режиме автосопровождения цели —  $2,1 \times 2,8^\circ$ . Она работает в ТВ-стандарте — 625 строк с разрешением 550 линий. СУР обеспечивает автономное управление: через 0,8 с после пуска ракета начинает набор высоты — «горку» с постоянным углом тангажа, затем происходит программный разворот на цель и пикирование.

Пуск X-29T может осуществляться и с малых высот. Дальность ее применения определяется, в основном, возможностью обнаружения цели и зависит от высоты полета, атмосферных условий, контрастности, размеров и конфигурации цели. Максимальная дальность пуска X-29T составляет 8 — 13 км. При нанесении удара по аэродромным полосам X-29 оставляет воронки диаметром до 12-15 м и глубиной до 6 м.

Точность попадания Х-29Т существенно выделяет ее среди прочих средств поражения — круговое вероятное отклонение «телевизионной» ракеты, не зависящей от подсветки и другой «помощи со стороны», при пуске с оптимальных по условиям обнаружения цели 4 — 5 км составляет 2,2 м (у лазерных этот параметр равен 3,5 — 4 м). Вместе с тем, ракета может использоваться только в дневное время, по контрастным объектам и в хорошую погоду, при отсутствии тумана и дымки.

Помимо двух базовых вариантов, МКБ «Вымпел» в рекламных источниках сообщало о разработке ракет Х-29ТЭ с увеличенной до 20 — 30 км дальностью стрельбы, Х-29МЛ в комплексе со станцией дальнего подсвета и дальнометрирования и моделей с автономной когерентной РАГСН разработки «Фазотрон-НИИР».

### Х-58

Опыт практического применения противолокационных управляемых ракет (ПАУР) обогатил тактику противоборств с РЛС новыми приемами. Ракетная атака с предельных дистанций может быть сорвана постановкой противником активных помех, препятствующих наведению, и наиболее эффективным способом уничтожения средств ПВО, помимо пусков с безопасных рубежей, сегодня считаются действия ударных самолетов непосредственно в их зонах поражения. Такая тактика обеспечивает наибольшую точность удара, но требует при его нанесении энергичного противозенитного маневрирования. Очевидно, что применяемые в таких условиях ПАУР должны обладать высокой автономностью и помехозащищенностью, при том, что в числе основных остаются условия возможности пуска с дальних рубежей вне зоны ПВО.

Эти требования реализованы были при разработке новой противорадиолокационной ракеты Х-58, сочетающей большую дальность по-

лета с автономностью и надежностью бортовых систем. Работа над ее прототипом началась МКБ «Радуга» в 1967 году (еще до принятия на вооружение Х-28). Первоначально конструкторы предполагали в изделии Х-28М ограничиться заменой двигателя на твердотопливный, упростив ракету и сделав ее компактнее. Твердотопливная ракета обещала быть более надежной и практичной в эксплуатации, и соответствующее решение о создании такой ПАУР Х-24П для борьбы с РЛС ЗРК и систем дальнего обнаружения было принято еще летом 1965 года. Ракета предназначалась для перспективных ударных самолетов ФА, и на испытания ее следовало представить к лету 1969 года. Однако создание системы, обеспечивающей поражение разнотипных средств противника со значительных расстояний (по меркам тех лет, до 30-40 км) и пригодной для применения с малых высот, тогда не увенчалось успехом. После перебора компоновок и вариантов группа под руководством И.С. Селезнева к 1971 году пришла к схеме изделия Д-7 (изделие 112) — твердотопливной АУР с широкополосной пассивной ГСН. Ее целями предполагались ЗРК «Найк Геркулес», «Хок», «Улучшенный Хок» и «Пэтриот». Согласно выпущенного в этом году Постановления ЦК и СМ СССР, ракета Х-58 должна была войти в специализированный комплекс подавления систем ПВО с носителем МиГ-25БМ.

Параллельно оборудовались мишенные площадки на полигоне НИИ ВВС под Ахтубинском. Излучающими мишенями поначалу служили устаревшие отечественные РЛС кругового обзора — импульсные шестиканальные П-30 и П-35, затем был создан специальный комплекс «Блесна», имитирующий РЛС ЗРК «Хок» — наиболее массовый в НАТО. К началу 80-х годов на полигоне смонтировали также радиолокационные мишени 50П537, 50П517 и 1Р135М1М (по литерам и режиму работы аналоги «Найков» и «Улучшенных Хоков»).



Х-583 на транспортировочной тележке

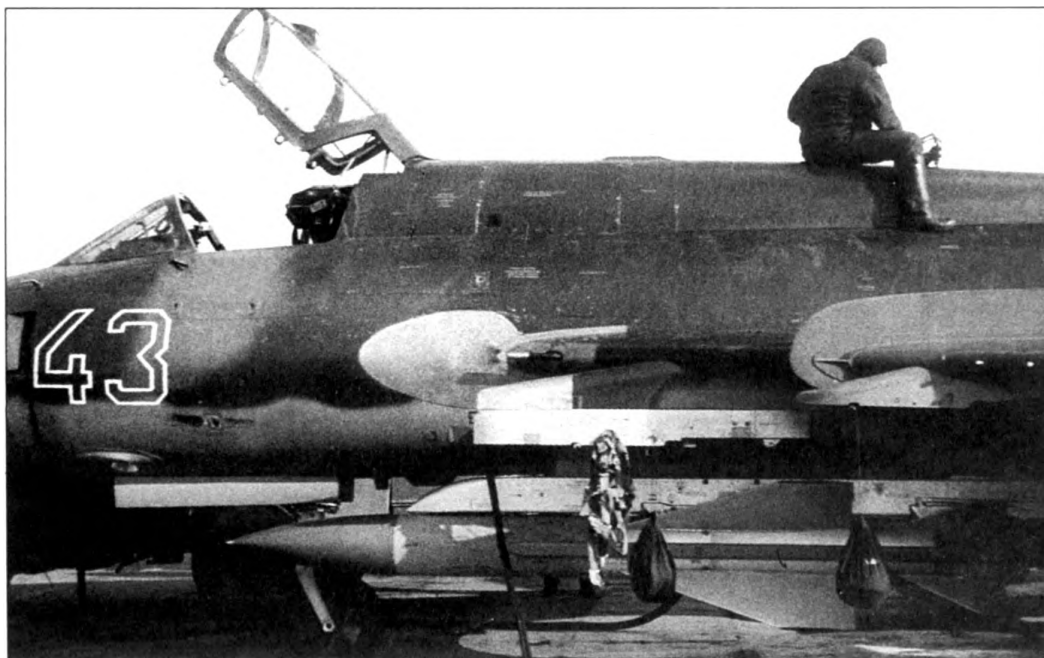


При первых публичных показах обычно демонстрировались макетные Х-58

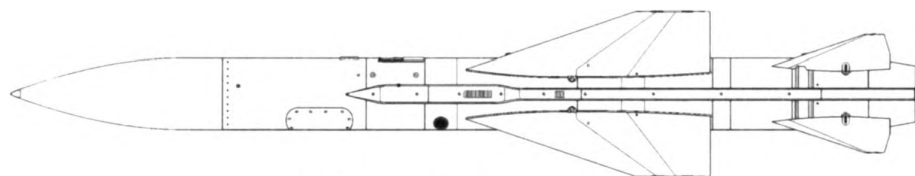
Ракета должна была обеспечить решение сложных задач: поражать перестраивающиеся, кратковременно выключаемые для маскировки РЛС, обладающие широким спектром излучения, а также располагать «тактическими» возможностями с выбором наиболее опасных объектов с перенастройкой и перенацеливанием. Разработка головки самонаведения ПРГС-58 осуществлялась в Омском ЦКБ автоматики под руководством В. Архангельского (затем Б. Гусельникова), здесь же под началом В. Потапова проектировалась и бортовая система самолета-носителя «Ягуар», обеспечивавшая обнаружение РЛС-целей и выработку пространственных и радиотехнических параметров выбранной цели для ввода в систему управления ракет. В качестве приемных использовались ГСН самих ракет, в бортовой комплекс

входила и аппаратура РЭБ для постановки активных помех, чем обеспечивалось и радиотехническое, и огневое подавление ПВО.

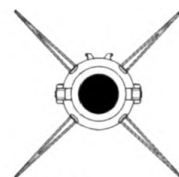
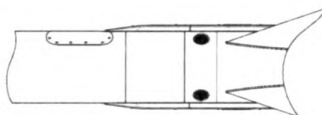
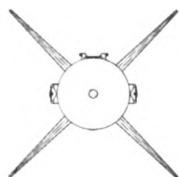
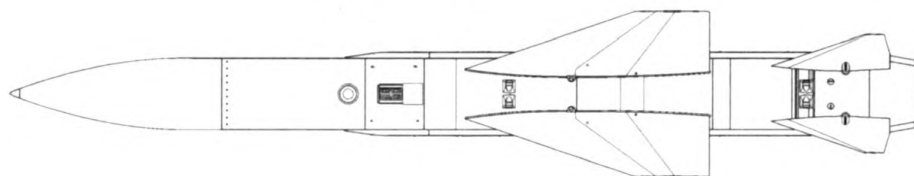
В 1974 году начались летные испытания ПРГС-58 на летающей лаборатории Ан-12, летно-конструкторские испытания комплекса «Ягуар» развернулись в 1977 году, а в 1980 году новая ракета была принята на вооружение. Совместные испытания комплекса вооружения промышленностью и заказчиком оказались продолжительными и завершились к 1982 году. Помимо Х-58, обеспечивавшей борьбу с комплексами противника, работающими в частотных диапазонах А, В и С, была создана усовершенствованная Х-58У с расширенным диапазоном литер А, А', В и С. Под наименованием Х-58У (У – унифицированная) ракета также вошла в состав вооружения Су-24, Су-24М,



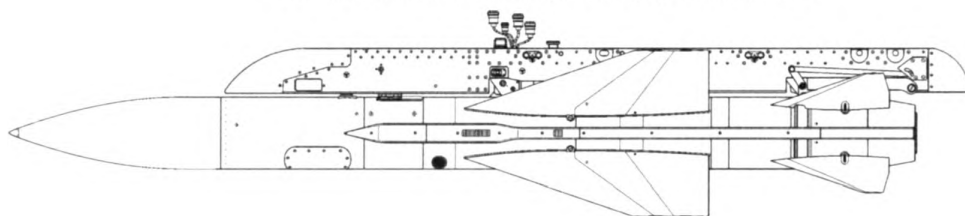
Подвеска Х-58У на истребителе-бомбардировщике Су-17М4



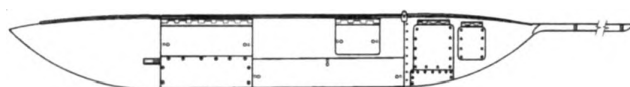
X-58Э (изделие Д-7)



X-58Э на авиационном катапультном устройстве АКУ-58-1



Контейнер с аппаратурой управления «Вьюга-17» (Л086)



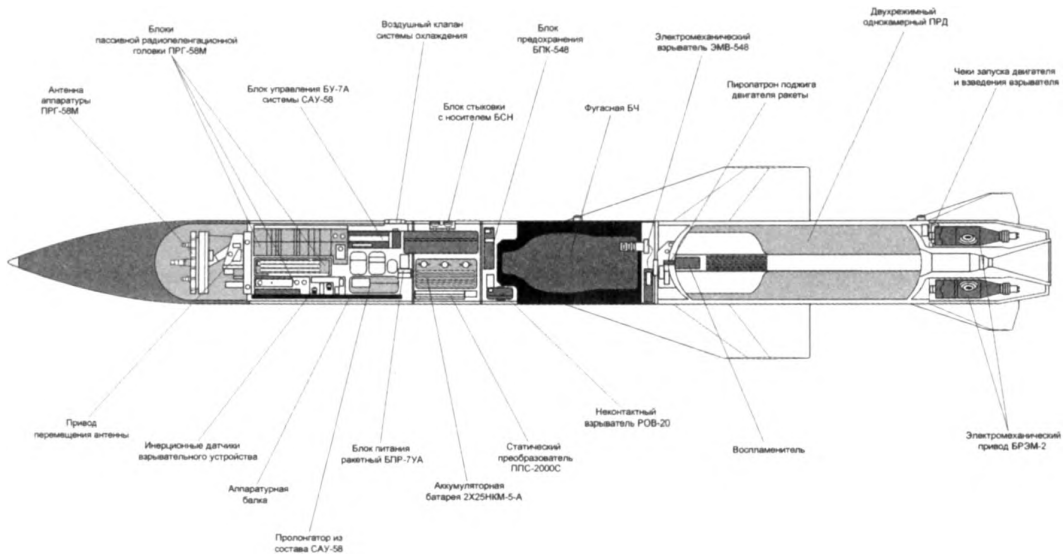
Су-17М3 и М4, предусматривалось оснащение ею Су-25. МиГ-25БМ мог нести до четырех ракет, остальные машины — по две Х-58У.

Су-17М3 и М4 оборудовались подвесной аппаратурой управления и целеуказания «Вьюга-17» (изделие Л-086) в подвесном контейнере, разработанной в ЦКБА под руководством В. Славина и обеспечивавшей также использование противорадиолокационных ракет Х-27ПС. На Су-24М используется аппаратура «Фантасмагория» в двух комплектациях сменных контейнеров «А», «В» и «С» (изделия Л-080 и Л-081), в зависимости от типа и литеры предполагаемой РЛС-цели. Она стала усовершенствованным вариантом прежней бортовой системы «Филин-Н», использовавшейся на Су-24, и отличается расширенным диапазоном и улучшенными характеристиками. Серийное произ-

водство этой аппаратуры было налажено на Барнаульском заводе. ЦКБА создавалась также унифицированная система целеуказания ПА-УР «Прогресс» для Су-17, МиГ-27 и МиГ-23, служившая для применения существующих (Х-58, Х-27ПС, Х-25МП) и перспективных ракет, но работы над ней были свернуты в связи со снятием этих машин с вооружения.

Х-58У имеет нормальную аэродинамическую схему с неподвижным крылом и рулями в хвостовой части. Несущие свойства крыла большой площади положительно сказываются на дальности полета, а установка РДТТ с центральным соплом позволяет избежать потерь тяги, неизбежных в боковых соплах. Для обеспечения требуемой дальности, достигающей 100 км при пуске с больших высот, при высокой сверхзвуковой скорости, двигатель имеет

Авиационная управляемая ракета класса «воздух – РЛС» Х-583



два режима работы: 3,6 с стартовый большой тяги (порядка 6 т, что на порядок превосходит собственную стартовую массу) и продолжительный 15-с маршевый, при котором после разгона за счет профилирования топливной шашки с меньшей площадью горения тяга понижается до «экономичной», вшестеро меньшей. По энергетическим характеристикам Х-58У сопоставима с ракетами воздушного боя (для сравнения: ее тяговооруженность более чем, вдвое превосходит аналогичный параметр Х-23 и Х-25). В хвостовом отсеке вокруг соплового блока находятся рулевые приводы – нетрадиционные в ракетах этого класса электро-механические машинки. Выбор электро-механических силовых агрегатов диктовался той же большой дальностью и продолжительностью полета, для чего ресурсов воздушного или газогенераторного питания оказывалось недостаточно. Бортовая никель-кадмиевая аккумуляторная батарея повышенной емкости со статическим преобразователем тока обеспечивает работу систем и рулевого управления в течение не менее 200 с (более чем вдвое больше, нежели у Х-27ПС). Кинетический нагрев при полете с высокой скоростью составляет 400 – 500°, что обусловило широкое применение нержавеющей стали – хромансиля 30ХГСА и титана ОТ4-1 в качестве основных конструктивных материалов. Из титана полностью сварено крыло и оперение, включая обшивку и нервюры. Силовой набор фюзеляжа сварен из стали, а изготовленные из легких сплавов агрегаты и части несут нетрадиционную наружную теплозащиту из жаростойкого герметика.

Элеронов Х-58У не имеет, и управление по всем трем каналам (крену, тангажу и рысканию), осуществляется отклонением рулей с помощью САУ-58Р, сходной по своим возможностям с самолетным автопилотом.

Высокие характеристика ракеты достигнута переходом на современную элементную базу многоканальной САУ и аппаратуры наведения. Размещение оборудования и систем потребовало увеличения внутренних объемов, и при разработке Х-58У диаметр ее корпуса был определен равным 380 мм (против 275 мм у АУР Х-25 и Х-27ПС).

ГСН Х-58 типа ПРГ-58М обеспечивает наведение на РЛС, работающие в диапазонах А, А', В, С, в том числе и работающие в импульсном режиме и с перестраивающейся частотой (в пределах рабочего диапазона головки). Пеленгационное устройство, выполненное по супергетеродинной схеме (с поисковым гетеродином) обладает высокой чувствительностью, помехозащищенностью и позволяет осуществлять наведение на РЛС, применяющие перестройку несущей частоты от импульса к импульсу. В систему управления включен также пролонгатор, сохраняющий «память» о положении цели при ее выключении или «мерцающем» скрытном режиме работы на время до 15 сек. Фугасная БЧ массой 149 кг с 58,5 кг ВВ оснащена неконтактным взрывателем РОВ-20, срабатывающим при пролете над целью на высоте до 5 м, а также входящим в комплект электро-механическим взрывательным устройством с инерционными датчиками (более надежными и безопасными, нежели обычные кон-

тактные), срабатывающими от перегрузок при прямом попадании. Предусмотрено также оснащение Х-58У ядерной БЧ.

После пуска ракеты самолет-носитель участия в наведении не принимает, и летчик свободен в противозенитном маневре и уходе от цели. Для подвески Х-58 предназначено специальное авиационное катапультное устройство АКУ-58 или АКУ-58-1. При пуске пневматический толкатель АКУ-58 выводит ракету на безопасное расстояние от самолета-носителя, чтобы не повредить его конструкцию при воспламенении РДТТ и предотвратить помпаж.

При скрытном подходе к объектам ПВО и пуске с высоты 200 м дальность стрельбы составляет 40 км, при пуске с высоты 5000 м — до 70 км, достигая 100 км при атаке с 10-км высоты.

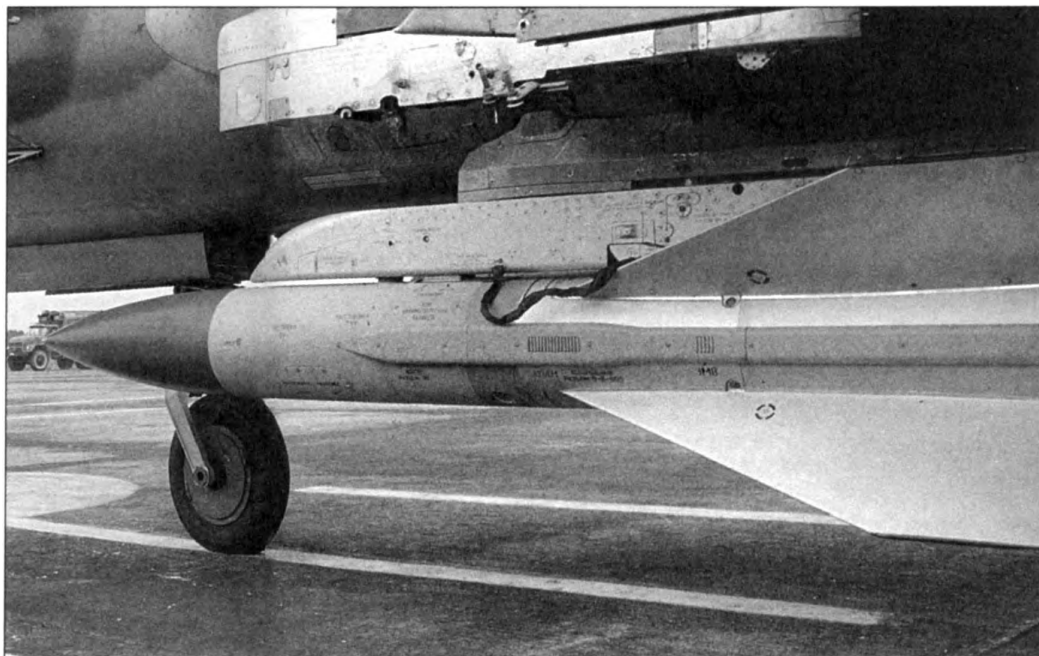
После пуска Х-58 стабилизируется по крену, тангажу и рысканию, после чего автопилот начинает набор высоты до тех пор, пока заданный угол пеленга цели не станет равным текущему. Затем производится разворот на цель с заданной перегрузкой, после чего система управления переходит на пассивное самонаведение по методу пропорционального сближения (комбинированный способ, сочетающий инерциальное наведение + радиолокационное от ГСН).

ГСН обеспечивает селекцию целей по несущей частоте и периоду повторения и их автосо-

провождение по курсу в диапазоне 60°, по тангажу от + 10 до - 47°. Перед целью Х-58 выполняет «горку». С появлением новых типов вооружения и оборудования были предложены и более перспективные способы применения и тактические приемы: так, штурмовик Су-25Т мог оснащаться специальными НАР- ложными целями С-13АЛЦ, запускаемыми по курсу при подлете к зоне ПВО и имитирующими атакующий самолет, «провоцируя» работу систем противника. Их параметры фиксируются бортовой СПО «Пастель», оповещающей летчика и автоматически вырабатывающей команды комплексу постановки помех и данные целеуказания ГСН Х-58У для ракетной атаки по «засветившимся» целям. Модификациями ракеты являются улучшенная Х-58Э и усовершенствованная Х-58У с дальностью до 250 км (по рекламным данным). Конструктивно они отличаются новым многорежимным РДТТ и оперением. В рекламных источниках сообщалось и о разработке противокорабельного варианта Х-58А с активной радиолокационной ГСН с дальностью стрельбы до 180 км по крупным целям (эсминец, крейсер) и 70 км — по малым (типа катера). Создание и принятие на вооружение системы ракетного вооружения Х-58 стало этапным для отечественной военной авиации, а ее разработчики удостоились Государственной премии за 1982 год, той же наградой в 1984 году отметили конструкторов аппаратуры «Вьюга».



Х-58Э под крылом штурмовика Су-25ТМ



Х-58У на АКУ-58-1 под фюзеляжем Су-17М4

Разработка АУР нового поколения проходила на фоне совершенствования средств ПВО и систем электронной борьбы, приведших к снижению эффективности прежних моделей ракет. На вооружение поступали зенитные комплексы, способные поражать не только самолеты и вертолеты, но и обеспечивать противоракетную оборону (например, отечественный С-300 и американский «Пэтриот»). Требовались радикальные решения в системах наведения и управления АУР, которые бы позволили достичь повышенной дальности при высокой точности, помехозащищенности и малой уязвимости. Задачи носили противоречивый, а то и взаимоисключающий характер: пуск с дальних рубежей вне зоны ПВО противника затруднял целеуказание и наведение, «помощь» с борта самолета-носителя мешала скрытности применения, а достижение высоких скоростей приводило к усложнению конструкции и управления ракетой, требуя перехода на новые материалы, элементную базу и более мощные рулевые приводы.

#### Х-59

Обратившись к тематике АУР фронтовой авиации, МКБ «Радуга», прежде специализировавшееся на крылатых ракетах большой дальности для ДА и АВМФ (единственным исключением были противорадиолокационные ракеты Х-28 и Х-58), использовало наработанный опыт для разработки «изделия Д-9», принятого на вооружение как «комплекс авиационного вооружения Х-59 «Овод». От прежних

ракет Х-59 отличалась существенно большей дальностью.

Ракета Х-59 стала развитием удачной конструкции Х-29Т с телевизионной ГСН, зарекомендовавшей себя как высокоточное оружие, с использованием ряда удачных схемных решений Х-58. Однако первоначальное намерение создать «телевизионный вариант» Х-58 пришлось отвергнуть: высокоскоростной профиль полета Х-58 не обеспечивал на подлете к цели требуемого времени для поиска, распознавания и «привязки» к цели телевизионной ГСН. Достаточно кропотливая и длительная процедура, требующая участия летчика, заставляла снижать скорость на этом этапе, обеспечивая запас времени на целеуказание.

Х-59 предназначалась для поражения важных объектов, как правило, прикрытых ПВО. В силу этого требованием к ракете было обеспечение стрельбы со средних дальностей (до 40 км), реализованное с помощью двух методов наведения. Подключение двусторонней линии телевизионной и радиокомандной связи происходит после сброса стартового ракетного двигателя, открывающего антенну ракеты. После этого изображение пространства по курсу полета транслируется на борт самолета, ракета направляется в район цели.

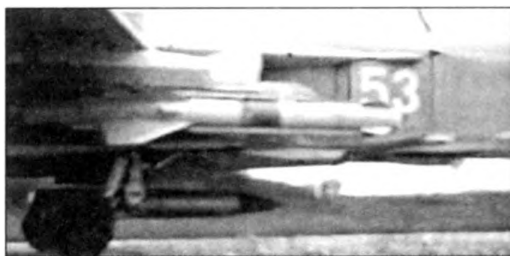
Существуют два способа наведения — автономное и автономно-штурманское. При пуске в автономном режиме координаты цели заранее известны. После пуска ракета, заняв заданную с учетом рельефа высоту (от 15 до 1000 м), совершает полет (с помощью автопилота

СНАУ-59) до момента обнаружения цели на экране видеокমানдного устройства (ВКУ) в кабине штурмана. После этого начинается ручное наведение на цель посредством команд, передаваемых с борта самолета на ракету. Автономно-штурманское наведение выполняется при наличии характерных наземных протяженных ориентиров на трассе полета ракеты или при наличии ориентиров для коррекции в районе цели. При данном методе ракета на протяжении всего полета с момента отделения от носителя наводится как по командам автопилота, так и с помощью ручного управления от ручки механизма управления перекрестием (МУП) у штурмана. Крутовое вероятное отклонение Х-59 при таком способе наведения составляет всего 2 — 3 метра, однако применение ракеты возможно исключительно в ясную погоду при хорошей видимости цели и наличии заметных ориентиров на местности, обеспечивающих наведение. При испытаниях системы наилучшие результаты достигались при наведении с помощью контрастных линейных ориентиров типа реки, шоссе или железной дороги, выведших к цели, в противном случае решение задачи было проблематичным.

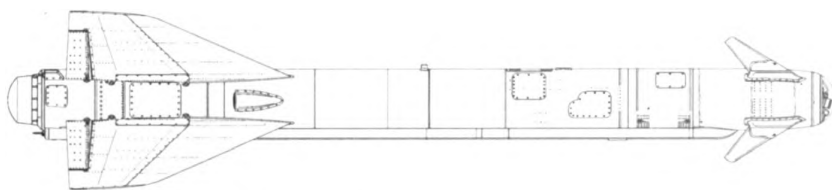
Преимуществами телекомандной системы наведения (ТСКН) «Текоп-1» (названной по наименованию Львовского НПО, известного также своими телевизорами) стала возможность «дистанционного» поиска и детекции цели, осуществляемых с помощью телевизионной головки на значительном удалении от носителя (прежде процесс осуществлялся при нахождении ракет на подвеске и ограничивал-



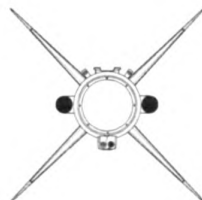
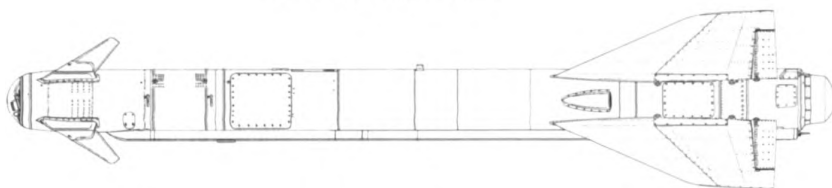
Подвеска Х-59 на АКУ-58



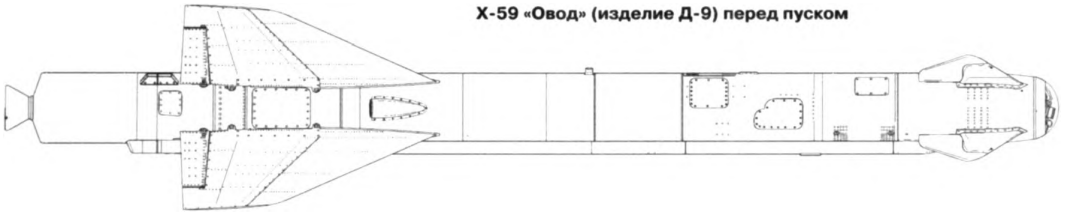
Су-24 с системой управляемого ракетного вооружения Х-59 «Овод»



Х-59 «Овод» (изделие Д-9)



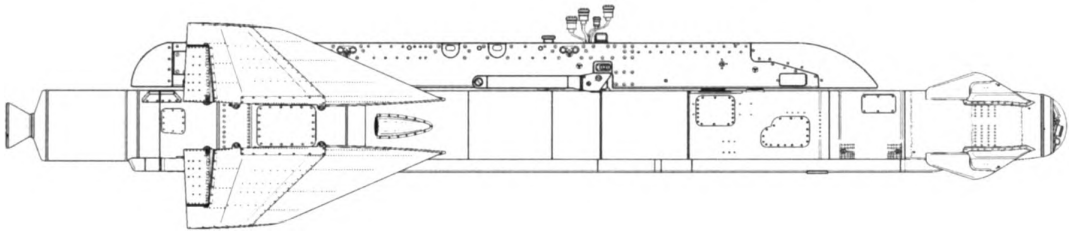
Х-59 «Овод» (изделие Д-9) перед пуском



Х-59 «Овод» (телеметрическая)



Х-59Э на авиационном катапультном устройстве АКУ-58-1



ся небольшим расстоянием до цели по возможности ее визуального обнаружения); значительно возросшая точность попадания — наведение летчиком возможно практически до поражения цели; осуществление всеракурсного управления ракетой, в том числе при отходе самолета от цели. Аппаратный подвесной контейнер АПК-9, оборудованный антенными блоками передней и задней полусферы, обеспечивает процесс наведения и после отворота носителя на обратный курс, позволяя самолету выходить из атаки после пуска, не входя в зону зенитного огня, а радиокомандная коррекция в реальном масштабе времени позволила уверенно поражать даже малоcontrastные объекты, «неподходящие» для обычной ТГСН, к которым те не могли осуществить привязку.

При испытаниях комплекса вооружения Х-59 на Су-17М4 были достигнуты отличные результаты: ракеты не раз поражали мишень с попаданием в радиусе 1 — 1,5 м от «креста». К 1984 году испытания прошли с положительным заключением и Х-59 была рекомендована для оснащения стоящих на вооружении истребителей-бомбардировщиков, но, в конеч-

ном счете, от этого отказались в пользу внедрения ракет на фронтовых бомбардировщиках Су-24М, где в роли оператора наведения выступал штурман. Решение мотивировалось не столько эргономическими соображениями, сколько скорым свертыванием производства Су-17М4. В итоге Су-24М стал единственным типом самолета советских и российских ВВС, вооруженным Х-59. За создание «высокоточного авиационного комплекса Х-59» его разработчикам в 1984 году была присуждена Государственная премия СССР.

Х-59 имеет схему «бесхвостка» с развитым крылом и дестабилизаторами, складывающимися при транспортировке и на подвеске. Ракета снабжена двумя РДТТ: стартовым в сбрасываемом блоке и двухсопловым маршевым (возвращение к боковым соплам было вызвано занятием хвостовой части антенным блоком), первый из которых работает на этапе программного полета, а затем отстреливается с помощью пиротолкателей. Полет при этом продолжается при помощи РДТТ второй ступени, обладающего небольшим удельным импульсом и поддерживающим дозвуковую

скорость порядка 285 м/с. БЧ ракеты фугасно-кумулятивного действия массой 148 кг, служит для поражения прочных малоразмерных целей.

Как и в Х-58, управление ракетой осуществляется электромеханическими рулевыми приводами, питающимися от бортовой аккумуляторной батареи и преобразователя. Для осуществления маловысотного полета в состав аппаратуры входит радиовысотомер. Основными конструкционными материалами служат легкие сплавы и высокопрочная нержавеющая сталь ВНС-2 в агрегатах фюзеляжа, крыло сварное из легкого сплава АМГ-6 с лонжеронами из ВКЛ-3. Для обеспечения теплоизоляции грузоотсек и аппаратные отсеки Х-59 изнутри оклеены слоем синтетического материала, а гаргрот с арматурой и проводкой энергопитания для повышения жесткости залит пенопластом вместе с установленными в нем жгутами и разъемами. Для подвески и пуска Х-59 служит унифицированное авиационное катапультное устройство АКУ-58-1.

#### Х-59М

С появлением малогабаритного отечественного ТРД РДК-300 (создавался для крылатых ракет большой дальности), обладающего небольшим удельным расходом топлива и значительным временем работы. МКБ «Радуга» предложило модернизированный вариант ракеты Х-59М (комплекс ракетного оружия «Овод-М») с заменой новым двигателем прежнего РДТТ, тем более, что система наведения располагала изрядным запасом по дальности сопровождения ракеты. Модернизация, как это часто бывает, привела к созданию практически нового ракетного комплекса, радикально отличающегося и конструкцией, и характеристиками. При со-

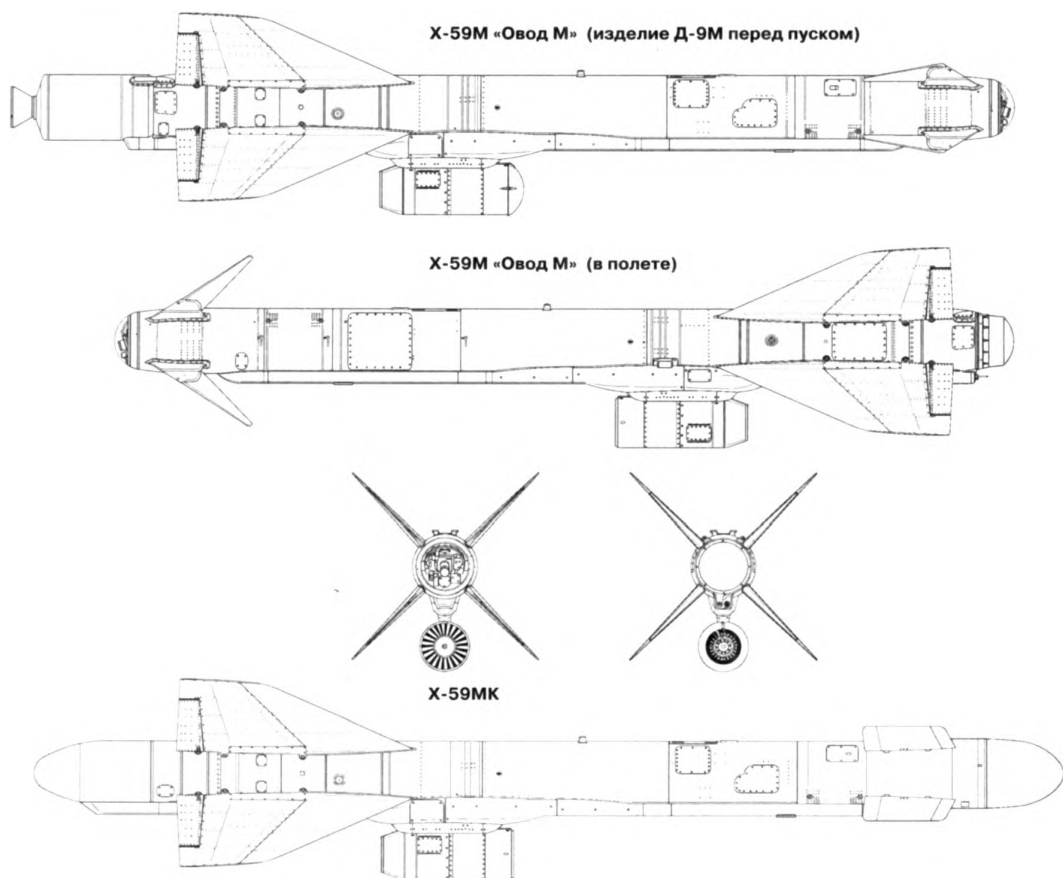
хранении удачной системы наведения, наибольшие изменения претерпел фюзеляж ракеты, в котором прежний РДТТ с боковыми соплами заменил ТРД в вынесенной под фюзеляж в гондоле. В центральной части фюзеляжа разместились объемистый топливный бак — отсек с системой дренажа и заправочной горловиной для обычного авиационного керосина. В хвостовой части остался стартовый блок РДТТ, поддерживающего заданный высотно-скоростной режим для запуска маршевого ТРД после отделения ракеты. После его отстрела сбрасывается кок-обтекатель воздухозаборника, защищающий вход в двигатель от попадания мусора при взлете самолета-носителя и дальнейший полет осуществляется с помощью ТРД.

Особенностью аэродинамической схемы Х-59М стало увеличение размаха дестабилизаторов связи с большой массой и габаритами изделия. Их «усы», при пуске разворачиваются пружинами и становятся на фиксаторы. Обеспечивая смещение вперед аэродинамического фокуса и приемлемые характеристики управляемости при сохранении потребной мощности рулевых приводов. Использование ТРД потребовало изменений в составе САУ, получившей блок регулятора двигателя, осуществляющий его запуск и контролирующей поддержание режима работы с подачей топлива и высотно-скоростной коррекцией.

Дальность действия линии связи составила 140 км, что обеспечило дальность стрельбы до 120 км. Х-59М может запускаться с малых высот (до 100 м) и выполнять низковысотный полет к цели на заданной высоте (от 50 до 1000 м), обеспечиваемый СНАУ и радиовысотомером. Высвободившиеся компоновочные объемы прежнего отсека РДТТ были использованы для размещения вдвое более мощной БЧ.



Х-59М и контейнер АПК-9 с аппаратурой управления «Текон-1Б»



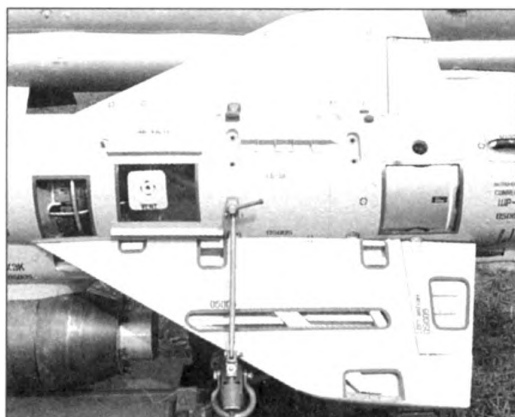
Помимо проникающей БЧ массой 320 кг, предусмотрена кассетная БЧ массой 280 кг с отдельными поражающими элементами осколочного и кумулятивного действия. Точность стрельбы на предельной дальности сопоставима с X-59 и равняется 2 – 3 м.

Для размещения X-59M на носителе служило то же устройство АКУ-58-1. А в комплексе вооружения Су-24М, оснащенного бортовой системой управления оружием СУО-1-6М и подвесным аппаратным контейнером АПК-9, ракета могла применяться без каких-либо доработок самолета. Испытания X-59M были также начаты и на ударных модификациях Су-27. Производство ракет X-59 и X-59M было освоено Смоленским авиационным заводом, однако его развертыванию помешали известные проблемы начала 90-х годов – отсутствие госзаказа, почти полное прекращение финансирования и разрыв хозяйственных связей (изготовитель ГСН и системы наведения «Текон-1» остался во Львове). X-59 использовалась в ходе боевых действий в Чечне, где их целями являлись укрытия и склады боевиков в горах. Однако плохие метеоусловия, туман и слабая видимость не способствовали успеху. Наведение в заснеженных ущельях и лесистых горах бы-

стро срывалось, и по выполнении четырех пусков от их применения отказались.

МКБ «Радуга» сообщало также о разработке противокорабельного варианта X-59A с активной РЛГСН и дальностью стрельбы до 200 км. Первые сведения о работе над ней появились еще в 1992 – 1993 гг., однако натурный образец под наименованием X-59MK был впервые показан только 10 лет спустя осенью 2002 г. Новая ракета должна обеспечить поражение крупных кораблей типа «крейсер» на дальности до 200 км и малых типа «катер» – до 50 км.

Надо сказать, что некоторые недостатки существующих боеприпасов и систем наведения вызваны были неуступчивостью требований ВВС, оговаривавших наличие на борту самолета-носителя встроенной аппаратуры обнаружения, управления и целеуказания. Расширение возможностей поиска и распознавания целей при помощи эффективных систем, размещаемых в подвесных контейнерах, недооценивалось («Дельта» и «Вьюга» были, скорее, вынужденными исключениями). Это ограничивало возможности самолетов и средств поражения, которые нередко могли использоваться исключительно «своими» носителями с соответствующей системой управления оружием на борту.



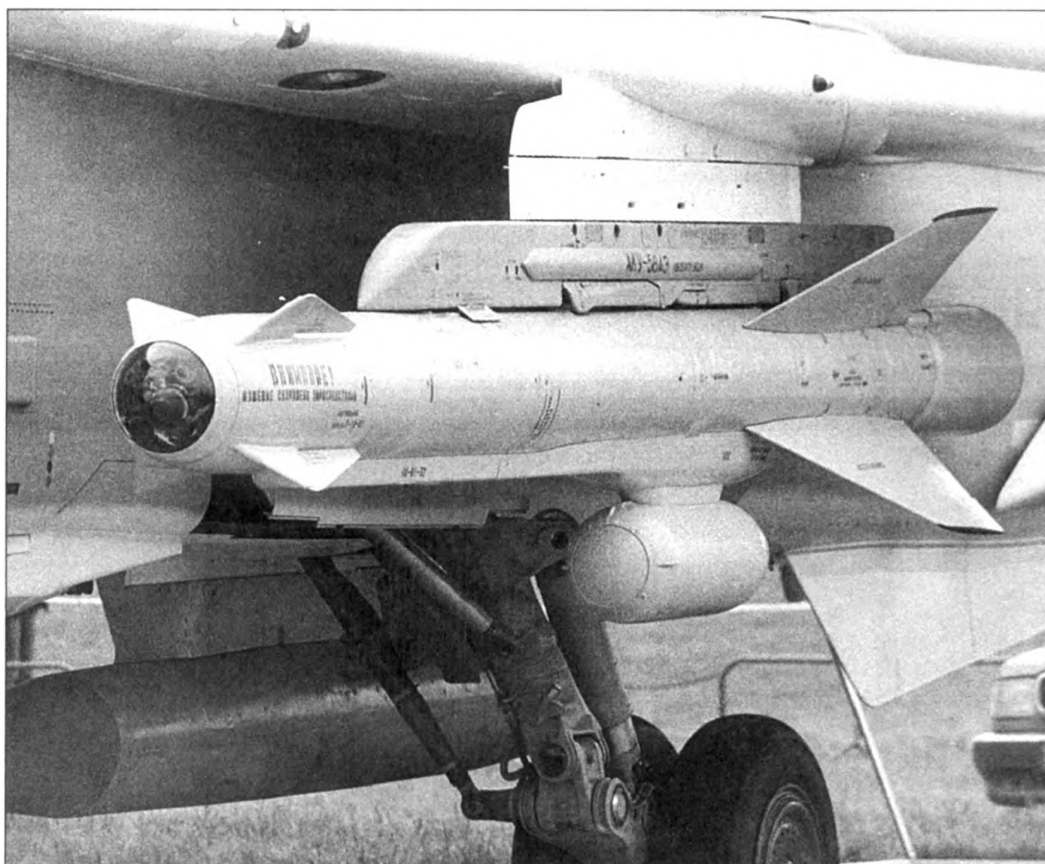
«Препарированная» ракета Х-59МЭ



ТГСН «Тубус-2» аппаратуры «Текон-1А» ракеты Х-59МЭ

В последнее время взгляды изменились в пользу комплектации ударных самолетов вооружением и оборудованием в соответствии с условиями боевой задачи. Так, тепловизионный контейнер системы поиска и целеуказания «Меркурий», предназначенный для Су-25Т, позволяет обнаруживать наземные объекты ночью и при плохой видимости в ИК и оптическом

диапазоне с высокой разрешающей способностью. Подвесной модуль с РАС «Копье» делает возможными поиск и атаку целей в любое время суток и в сложных метеоусловиях, а аппаратные контейнеры «Текон» в комплексе с Х-59М предлагаются и для использования (после соответствующих доработок) на зарубежных тактических истребителях.



Х-59М на катапультном устройстве АКУ-58АЭ бомбардировщика Су-24М2

### Х-31

Тематика противокорабельных авиационных управляемых ракет к концу 70-х годов XX века стала одной из приоритетных, тем более, что в странах НАТО основной упор делался на применение авиационных противокорабельных ракет (ПКР), поступавших на вооружение тактической авиации.

Создание сбалансированного комплекса вооружений флота и авиации у нас в стране потребовало ликвидировать отставание. Разработкой отечественных авиационных ПКР занялась ОКБ «Звезда» (с объединением предприятий «Звезда» и «Стрела» фирма получила наименование «Звезда – Стрела»), и в конце 80-х годов начались испытания ракет Х-31А и Х-35. Несмотря на общее назначение, ракеты создавались по разным ТТЗ и демонстрировали принципиально разные подходы к решению задачи.

Корабль, как объект атаки, представляет собой достаточно заметную, но трудноуязвимую цель, действующую обычно в составе группы, оснащенной средствами обнаружения и отражения воздушного нападения. В этих условиях самолету приходится наносить удар с безопасных рубежей, и результативность атаки зависит от дальности пуска ПКР и ее автономности, а также уязвимости при полете к цели.

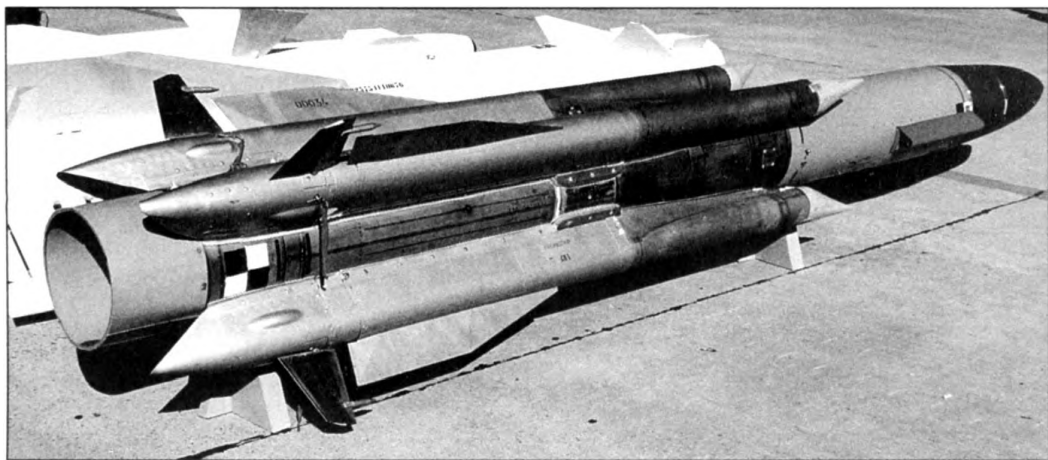
Для обеспечения достаточной дальности и помехозащищенности ПКР оснащаются комбинированной системой наведения. Выведение в район цели после пуска осуществляется бортовой инерциальной системой наведения ракеты (командный режим). Датчики гироскопической, установленной на ракете, выдают текущую информацию о полетных ускорениях и углах поворота, сопоставляемую с запрограммированной траекторией, а САУ корректирует отклонение от курса. Для достижения скрытности полет выполняется на малой высоте в 100 – 300 м над поверхностью моря.

При выходе на рубеж захвата цели начинается этап самонаведения с помощью активной радиолокационной ГСН (расчетная точка для АРГСН-31 ракеты Х-31А находится в 7,5 км от цели при высоте полета 100 м). Х-31А оснащена АРГСН-31, при массе 39 кг обладающей зоной обзора по азимуту 40°, по вертикали +10° – 20°.

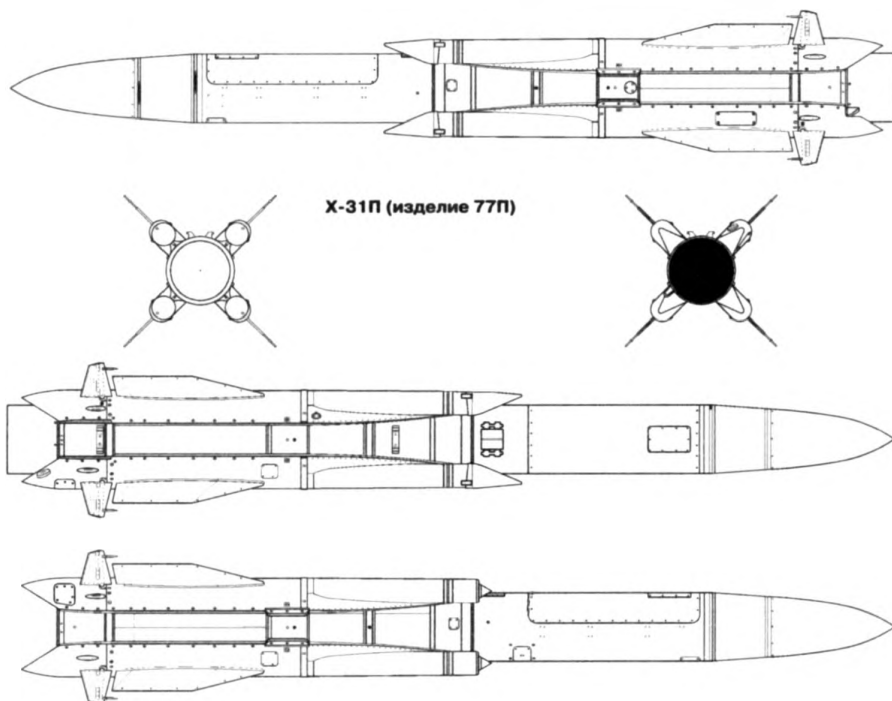
АРГСН представляют собой мини-РЛС, состоящую из излучателя с антенной, сканирующей поверхность моря, и приемника отраженных сигналов с координатором. Для расширения поля зрения ГСН ракеты по программе может менять профиль полета и выполнять «подскок», набирая высоту в несколько сотен метров, необходимый еще и затем, чтобы ракета не зарылась в волны при подлете с предельно малыми углами.

Возможна и атака с подсветкой цели мощной РЛС самолета-носителя или специального целеуказателя (полуактивное наведение ракеты). Конструктивные особенности ракет обусловлены их назначением – Х-31А служит для поражения кораблей водоизмещением до 4500 т на средних дальностях, Х-35 – кораблей среднего тоннажа на больших дальностях. Для повышения живучести ракеты и вероятности прорыва корабельной ПВО Х-31А (изделие 77А) развивает в полете скорость до 1000 м/с, почти вчетверо превышая скорость звука. Высокая скорость необходима и для того, чтобы при пуске с большой дальности маневрирующая цель не успела выйти за пределы сектора поиска РГСН или достигла границ этого сектора (при этом маневренности ракеты может оказаться недостаточно для доворота).

Достижение высоких скоростей обеспечивает установленный на Х-31А комбинированный ракетно-прямоточный двигатель типа З1ДПК, созданный в тураевском МКБ «Союз» (затем – НПВО «Пламя»). Первая его ступень



Х-31А в экспозиции Московского авиасалона



X-31П (изделие 77П)

X-31П (изделие 77П) в полете

образована стартовым РДТТ с собственным соплом, встроенным в камеру сгорания маршевого двигателя и разгоняющим ракету до больших скоростей, при которых возможен запуск собственно прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД), требующего большого расхода воздуха и высокой степени его сжатия на входе. После выгорания РДТТ и выброса потоком его остатков сбрасываются заглушки воздухозаборников, и ПВРД выходит на маршевый режим. Удельный расход топлива при его работе примерно в 6 раз ниже, чем у РДТТ, а малая дымность повышает скрытность полета (ракеты с обычной двигательной установкой оставляют за собой хорошо видимый демаскирующий шлейф). Оригинальное решение обеспечило самостоятельный старт ракеты с ПВРД (обычно требующей разгонных ступеней), и устойчивую работу при максимальном удельном импульсе. Конструкция 31ДПК проста, компактна и недорога в производстве, но отличается высокой надежностью. А использование твердого топлива в ПВРД упростило хранение и эксплуатацию ракеты. При высокой скорости ракета оказалась способна выполнять маневры с большими перегрузками, достигавшими на испытаниях 10g.

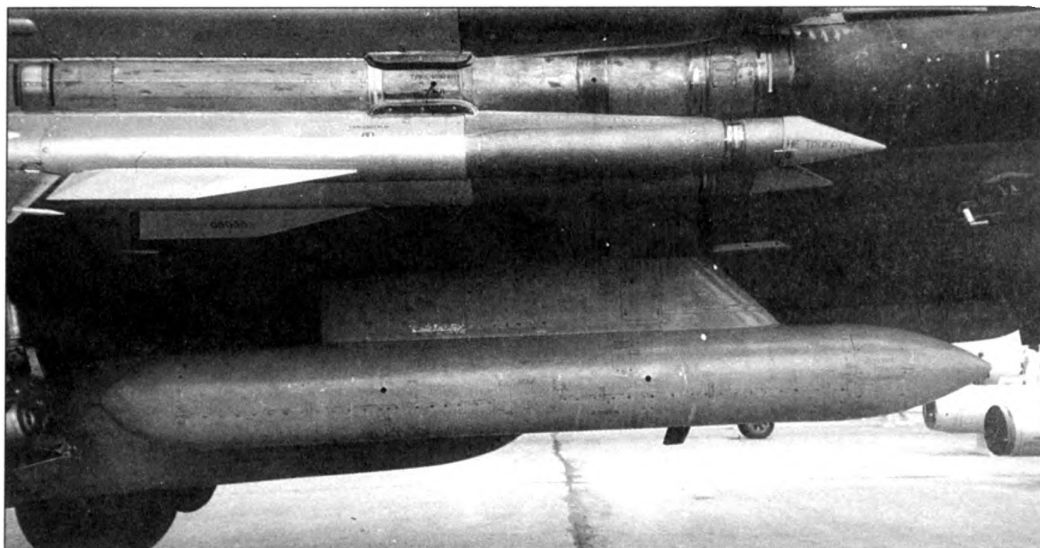
Большие скорости и нагрузки в полете заставили использовать в качестве основных конструкционных материалов X-31A титан и высокопрочную сталь, а кинетический на-

грев обусловил оснащение аппаратурных отсеков ракеты мощным слоем теплоизоляции.

При попадании в борт корабля полубронированная БЧ весом 90 кг пробивает его, разрушая внутренние отсеки. Во время боев за Фолкленды английский эсминец «Шеффилд» был уничтожен именно пожаром, возникшим внутри корабля после поражения его ПКР «Экзосет». При пролете ракеты над целью обеспечивается подрыв БЧ неконтактным взрывателем и поражение корабля сверху фугасно-осколочным действием.

Государственные летно-морские испытания X-31A на серийном самолете Су-24М были проведены на полигоне под Феодосией с 20 апреля по 7 декабря 1989 года. Были выполнены 86 полетов с 8 пусками X-31A по щитам-мишеням в море. Программу испытаний ракета прошла с положительным заключением, однако постановке ее на вооружение и оснащение морской авиации высокоэффективным оружием помешали последовавшие вскоре разрушительные события начала 90-х годов...

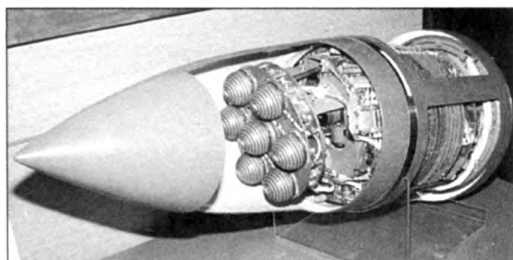
Современный корабль, насыщенный множеством радиоэлектронных систем, может быть представлен и как радиоизлучающая цель. Модификация ракеты X-31П (изделие 77П), оснащенная пассивной РГСН, наводится на корабельные источники электромагнитного излучения. В первую очередь это РАС корабельных систем ПВО, выведение которых из



Ракета X-31П и контейнер с аппаратурой управления «Прогресс» на истребителе-бомбардировщике МиГ-27К

стройка при залповом пуске X-31А и X-31П повышает вероятность уничтожения цели.

В «оригинальном» противорадиолокационном варианте X-31П создавалась для борьбы с существующими ЗРК и комплексами нового поколения, включая американский «Пэтриот». Она обладала большим приоритетом, чем противокорабельная модификация, и была быстрее отработана, продемонстрировав устойчивое наведение на цель в условиях интенсивных помех. При высокой степени унификации с X-31А, противорадиолокационная модификация отличается практически только системой наведения. Созданием ГСН для X-31П занималась ведущая отечественная организация – омское ЦКБ автоматики, давний партнер «Звезды» и «Радуги». В 1977 году ЦКБА выпустило эскизный проект модульных головок ПРГС-4ВП, ПРГС-5ВП и ПРГС-6П, обеспечивавших широкополосное литерное самонаведение на заданные типы РЛС. Система строилась на основе самой современной элементной базы и технических решений. В 1980 г. начались летные испытания новых головок на летающей лаборатории Ми-8, а в 1988 – 1989 гг.



Головка самонаведения Л-112Э для противорадиолокационной ракеты X-31П

ракеты X-31П прошли совместные испытания на самолетах Су-24М и МиГ-27М. Параллельно отработывалась аппаратура управления, обеспечивавшая целеуказание ГСН ракет – контейнеры «Фантасмагория» и «Этнография» для Су-24М и «Прогресс» для МиГ-27 и Су-17. Для подвески и пуска ракет служило унифицированное устройство АКУ-58-1 (АКУ-58М). Дальность пуска X-31П достигает 110 км (150 км у улучшенного варианта X-31ПД). Помимо боевых модификаций, на базе X-31 создана ракета-мишень МА-31 без БЧ, радиовысотомера и части бортовой аппаратуры.

М-31 предназначена для тренировки расчетов ЗРК по борьбе со сверхзвуковыми средствами поражения и отработки современных систем ПВО. История, связанная с этим изделием в начале 90-х гг., мало афишировалась: дело в том, что новейшая разработка нашла применение в авиации морской пехоты США. Американская сторона, заинтересованная в привлечении новейших технологий за относительно небольшую цену, в мае 1995 года разместила заказ на сумму 4,7 млн. \$, в рамках которого «Звезда – Стрела» до конца года передавала в США первые четыре ракеты. Испытательные пуски с участием фирмы МакДоннелл-Дуглас Аэроспейс начались в августе 1996 года. В качестве носителя использовался доработанный «Фантом». В ходе программы американские партнеры (вчерашний «вероятный противник», и отнюдь не союзник) изучали конструкцию, технологические решения и оборудование ракеты, а также ее возможности – сверхзвуковые характеристики, дальность полета, выполнение программируемых маневров с большими перегрузками, по данным которых определялись меры противодействия «рус-

ской угрозе». В дальнейшем США разместили на подмосковном НПО заказ на изготовление партии ракет-мишеней МА-31.

На базе Х-31 была разработана также противорадиолокационная ракета «воздух — воздух» дальнего действия Р-31П, предназначенная для поражения радиоизлучающих воздушных целей — в первую очередь, самолетов АВАКС. Были начаты испытания этой ракеты, подтвердившие возможность поражения ею высотных целей на расстоянии до 200 км, однако дальнейшего развития работы не получили, будучи свернутыми из-за повсеместного недостатка финансирования. Испытывались также новые варианты двигательной установки повышенной энергетики на водородном и боросодержащем топливе, в перспективе обещавшем существенно повысить скорость и дальность полета.

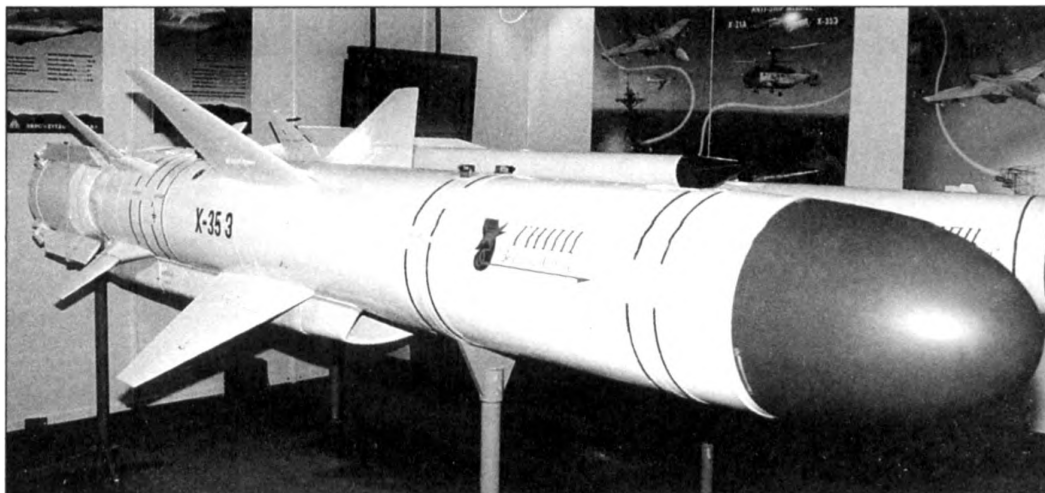
Х-31 оказалась практически неуязвимым средством поражения даже в условиях противодействия противника. Х-31А и Х-31П стали последними в своем классе ракетами, принятыми на вооружение советской авиации, и их судьба была отмечена всеми перипетиями, пришедшимися на долю страны, экономики и вооруженных сил. Новыми ракетами планировалось оснастить перспективные модификации многоцелевых самолетов МиГ-29, Су-27 и Су-27К, а также дорабатываемые машины, уже находящиеся в строю ВВС. Однако между намерениями и реальным положением отечественной авиации разверзлась непреодолимая финансовая пропасть, не позволившая ВВС и флоту получить уникальное в своем роде вооружение. В итоге Х-31П производились только для поставок на экспорт в Индию и Китай. На средства индийской стороны осенью 2002 года продолжились испытания Х-31А, предназначенной для оснащения ударных самолетов семейства Су-30.

## Х-35

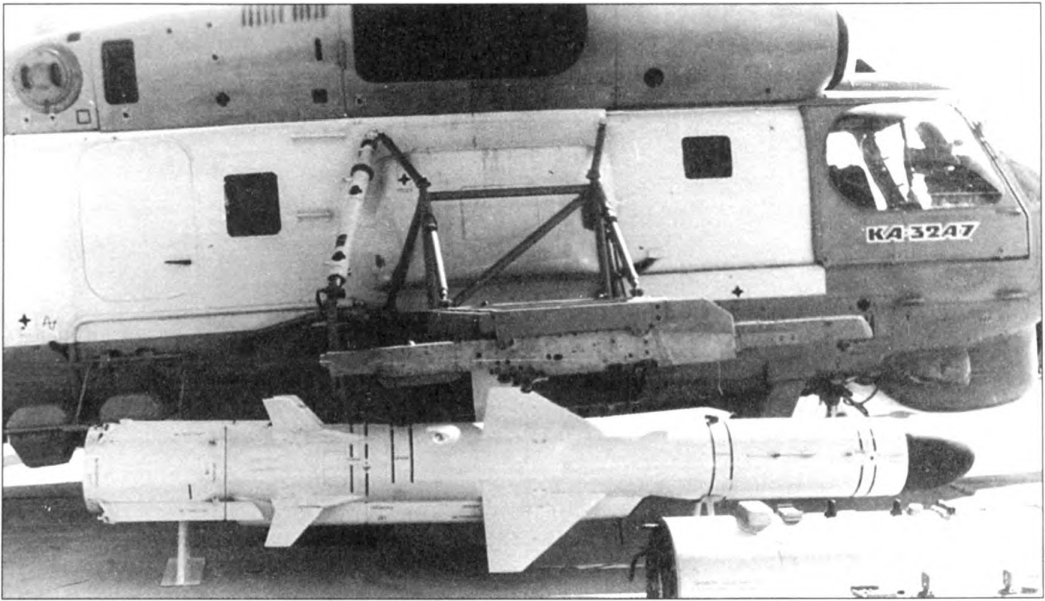
В отличие от Х-31 с ее молниеносным броском к цели, при создании Х-35 реализовался принцип скрытного применения с дальних рубежей, а ТТЗ практически соответствовало заданному при разработке удачной американской ПКР AGM-84 «Гарпун», что и обусловило сходные технические решения. Целями новой ракеты определялись плавсредства небольшого тоннажа типа ракетных катеров и противолодочных кораблей, во множестве имевшихся во флотах практически всех морских держав и представлявших собой немалую угрозу на море. Новые, более взвешенные подходы, пришли на смену прежней ориентации на противостояние с «главным противником», наличие у которого мощных и крупных ударных кораблей породило и столь же внушительный «симметричный ответ» в виде тяжелых крылатых ракет, долгое время служивших «визитной карточкой» советской авиации. Изменившаяся расстановка сил, как и самой геополитики, потребовала новых более адекватных ответов.

Основной задачей при создании Х-35, разработанной на основе корабельной крылатой ракеты ЗМ24 «Уран», было достижение загоризонтной дальности полета. Для этого на ракете был установлен экономичный малогабаритный ТРД, а в конструкции использована самолетная компоновка: корпус цилиндрической формы с подфюзеляжным воздухозаборником, несущее крыло большой площади, цельноповоротное оперение. Для снижения веса конструкции корпус выполнен сварным из алюминиевых сплавов и не имеет эксплуатационных разъемов.

В нем размещены активная РГСН под радиопрозрачным стеклопластиковым обтекателем, бортовая САУ, состоящая из инерциаль-



Х-353 со стартовым двигателем на стенде ГНПЦ «Звезда — Стрела»



X-35 возле носителя – вертолета Ка-32А7

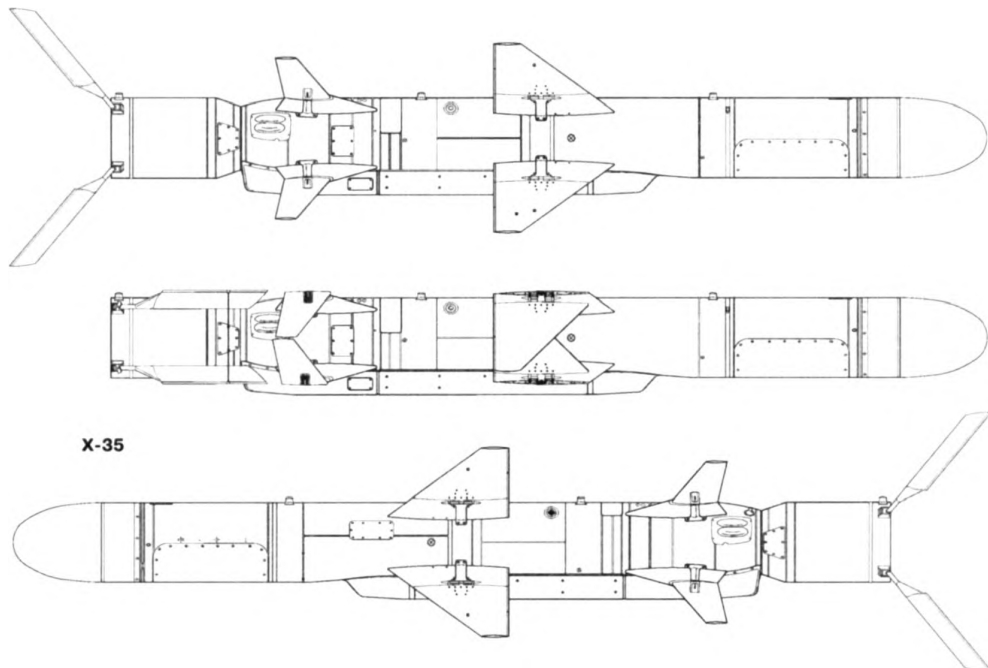


X-35 на АКУ-58М истребителя МиГ-29К

ной системы, вычислителя, радиовысотомера и автопилота, энергоблок, боевая часть весом 145 кг, топливный бак (горючее - авиационный керосин) и маршевый двигатель. Для хранения в транспортно-пусковых контейнерах на кораблях и комплексе «Бал» береговой обороны крыло ракеты выполнялось складным; в авиационном варианте X-35 крыло неподвижное для упрощения конструкции и повышения вековой отдачи.

Запуск ТРД после отделения от носителя (раскрутка турбины) производится пиростартером. X-35 несет АРС-35 массой 47,5 кг с зоной обзора по азимуту  $+45^\circ$  и  $+10^\circ - 20^\circ$  по вертикали, обеспечивающую дальность захвата 20 км.

Осколочно-фугасная БЧ заключена в проникающий кожух, обеспечивающий пробитие обшивки и массивных корпусных конструкций и оборудования корабля без разрушения



самой БЧ и ее «доставку» во внутренние отсеки, где разрушающее действие будет максимальным. Примечательно, что ПКР нового поколения не рассчитаны на поражение кумулятивным действием — бронированные корабли ушли в прошлое, а сама кумулятивная струя выжигает лишь узкий сектор, уступая фугасному удару и осколочному потоку при внутреннем взрыве. Пуск X-35 может осуществляться в направлении расчетного места атакуемого корабля, профиль полета программируется и включает в себя доворот на цель, поисковый режим (маневр «змейка» для обнаружения и захвата корабля РГСН), снижение для уменьшения радиолокационной и визуальной заметности, подскок и атаку с пикирования, особенно эффективную для поражения маневрирующей цели.

Маршевая скорость полета X-35 — дозвуковая, 240 — 270 м/с, а снижение уязвимости достигается уменьшением высоты профиля с маршевых 5 — 10 м до 3 — 5 м на конечном участке — ракета летит практически на высоте гребней волн. По оценкам эффективности, X-35 обеспечивает уничтожение корабля класса эсминец не более, чем двумя попаданиями ракет, для потопления меньших целей достаточно одной ракеты.

Создание ракеты шло с преодолением множества проблем как технического, так и общего порядка. Несколько раз менялось задание и требования к ракете, в том числе по опыту Фольклендской компании 1982 года, к помехо-

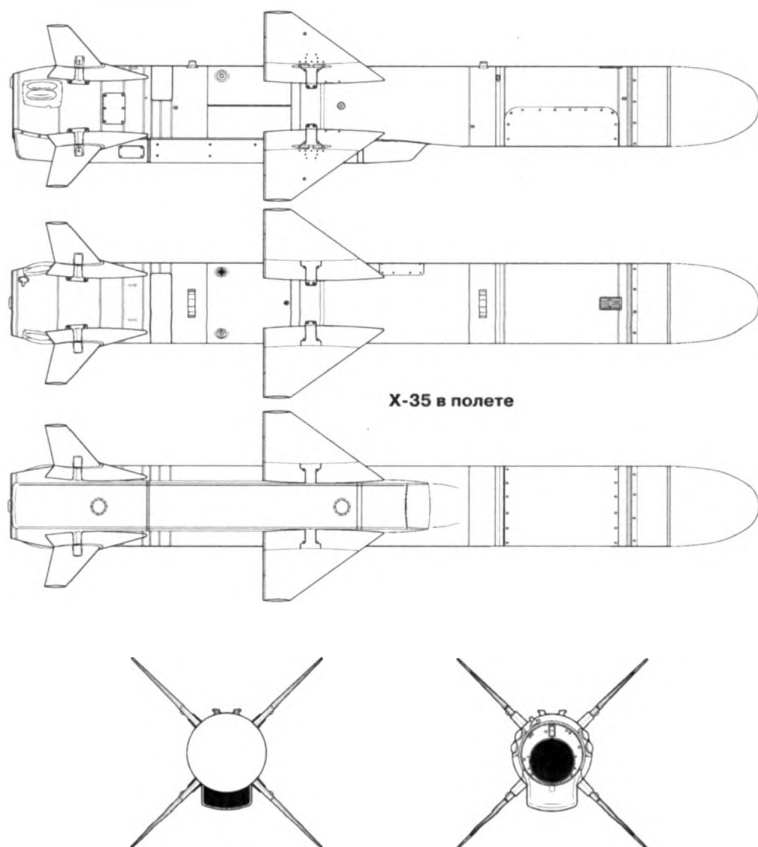
защищенности ее систем. Потребовалась полная переделка основных конструктивных узлов, от планера и двигательной установки до ГСН и управления.

Ввиду обострившихся отношений с заказчиком сама программа от ВВС перешла под контроль ВМФ, заинтересованного в оружии такого класса (наследием этого стало сохранившееся наименование X-35, обычное для «изделий» ВВС, но нетрадиционное для флотского ракетного вооружения).

X-35 должны были войти в состав вооружения большинства ударных самолетов АВМФ, включая палубные МиГ-29К, штурмовики Су-25ТМ, дальние патрульные Ту-142, способные нести до 8 ракет под крылом, и вертолеты Ка-27 и Ка-29. Однако задержки с разработкой затянули процесс, и заказчик не имел возможности провести совместные испытания X-35 вплоть до распада Союза, после чего проблемы приобрели еще более затяжной характер.

Авиационные ПКР X-35 созданы в вертолетном варианте (изделие 78) со стартовым РДТТ, предназначенном для Ка-27 и Ка-29, самолетном X-35У (изделие 78У), имитатор цели ИЦ-35 (служит для обучения корабельных расчетов средств ПВО). Разрабатывается также модель с тепловизионной ГСН.

Еще одним вариантом ПКР «воздушного базирования» стала доработанная корабельная ракета ЗМ80 «Москит» разработки МКБ «Радуга», находившаяся на вооружении ВМФ с начала 80-х гг. Наиболее внушительное изделие че-



тырехтонной массы по схеме подобно X-31, оснащено ПВРД типа ЗД83 со встроенным разгонным РДТТ, имеет складное крыло и оперение (по условиям подвески и размещения на носителе), проникающую БЧ массой 320 кг и комбинированную систему наведения (инерциальную и активно-пассивную от РЛГСН). После пуска ракета может осуществлять разворот по азимуту на  $+60^\circ$ , может применяться с дальностей до 250 км с вероятностью наведения при активном противодействии РЭП противника 0,99 по ударным группам кораблей и 0,94 по конвоям. Полетная скорость достигает  $M=2,8$ , высота полета, корректируемая с помощью радиовысотомера, равна 7 – 20 м. Помимо прочих носителей, «Москит» должен был войти в состав вооружения ударных вариантов Су-27 и корабельных Су-27К, для чего была разработана спецподвеска массивного и габаритного изделия, но испытания его не были развернуты. Сегодня морская авиация России практически не имеет на вооружении современного противокорабельного ракетного вооружения, довольствуясь остающимися в морских ракетноносных полках комплексами К-22М с более чем двадцатилетней «выслугой».

\*\*\*

За два десятилетия советское управляемое ракетное оружие фронтовой авиации (а она и сегодня вооружена образцами, созданными в советское время) прошло впечатляющий путь совершенствования, повышения характеристик и надежности. Однако оно не стало всепогодным – почти все АУР предназначены для поражения целей днем и при хорошей видимости. Задача создания эксплуатационно пригодных систем высокоточного оружия, применимого днем и ночью и в плохих метеоп условиях остается актуальной.

С другой стороны, АУР не стали (да и не могли стать) массовым оружием. В первую очередь, по причине их высокой стоимости, усугубляемой нынешним состоянием экономики и армии. Не секрет, что сегодня ВВС «донашивают» запасы советского времени, видя новейшие образцы вооружений лишь на выставках. По этим причинам в чеченской кампании 1994 – 1995 гг. из общего числа самолетовывлетов летчики российских ВВС только в 2,3 % использовали управляемое оружие (35 случаев применения) – масштабы, оцененные командованием ВВС как «самые малые».

## Основные тактико-технические характеристики ракет класса «воздух – земля»

Тип	Х-66	Х-23	Х-23М	Х-25	Х-27ПС
Диаметр, мм	275	275	275	275	275
Длина, мм	3630	3591	3591	3830	4194/4294*
Размах крыла, мм	811	785	785	785	755
Стартовая масса, кг	278	288	289	318	301/303*
Масса БЧ	103	108	111	112+25	90,6
Тип БЧ	КОФ	КОФ	КОФ	ОФ	ОФ
Дальность пуска, км	8-10	10	10	7	40
Макс. скорость, м/с	—	750	750	700	880
Время управляемого полета, с	20	20	25	25	90

\* — размеры в исполнении с разными ГСН.

Тип	Х-28	Х-25МЛ	Х-25МР	Х-25МП	Х-25МТ	С-25Л
Диаметр, мм	275	275	275	275	275	340/266**
Длина, мм	6036	3900	3830	4553/4253*	4040	4038
Размах крыла, мм	1390	755	755	755	755	1170**
Размах рулей, мм	715	493	493	493	493	493
Стартовая масса, кг	...	300	300	311/320*	300	397
Масса БЧ	155	90,6	90,6	90,6	90,6	155
Тип БЧ	Ф	ОФ	ОФ	ОФ	ОФ	ПОФ
Дальность пуска, км	140**	10	10	40	20	7
Макс. скорость, м/с	940	850	860	900	800	500
Время управляемого полета, с	...	90	90	90	90	17

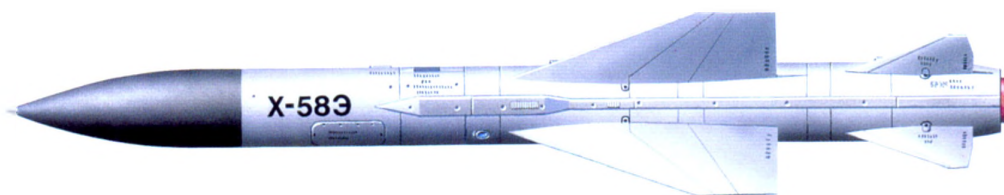
\*\* — дальность при пуске с большой высоты.

Тип	Х-25МЛ	Х-25МР	Х-25МП	Х-25МТ	С-25Л	Х-29Л	Х-29Т
Диаметр, мм	275	275	275	275	340/266**	380	380
Длина, мм	3900	3830	4553/4253*	4040	4038	3875	...
Размах крыла, мм	755	755	755	755	1170**	1100	1100
Размах рулей, мм	493	493	493	493	493	750	750
Стартовая масса, кг	300	300	311/320*	300	397	648	670
Масса БЧ	90,6	90,6	90,6	90,6	155	320	320
Тип БЧ	ОФ	ОФ	ОФ	ОФ	ПОФ	ПОФ	ПОФ
Дальность пуска, км	10	10	40	20	7	713	
Макс. скорость, м/с	850	860	900	800	500	720	720
Время управляемого полета, с	90	90	90	90	17	40	40.

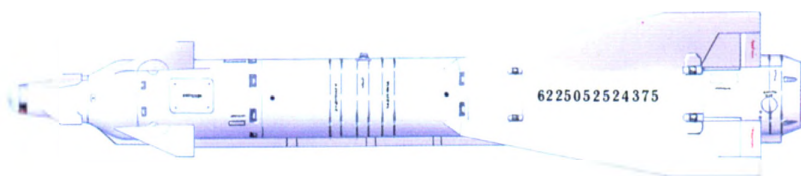
\* Длина и стартовая масса Х-25МП с головками ПРГС-1ВП/ ПРГС-2ВП.

\*\* Диаметр С-25Л по боевой части/корпусу двигателя, размах оперения — в развернутом виде.

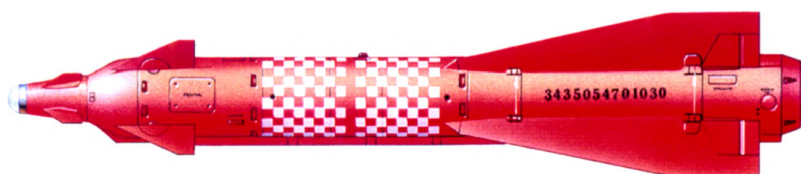
Тип	Х-58	Х-59	Х-59М	Х-31А	Х-31П	Х-35У
Диаметр, мм	380	380	380	360	360	420
Длина, мм	4813	5368	5690	5232	5232	3750
Размах крыла, мм	1310	1260	1260	780	780	1330
Размах рулей, мм	...	...	...	1125	1125	...
Стартовая масса, кг	640	760	920	600	600	530
Масса БЧ	149	147	315	90	90	145
Тип БЧ	Ф	ФК	ПОФ	ПОФ	ОФ	ПОФ
Дальность пуска, км	100	40	115	70	150	130
Макс. скорость, м/с	M=3,6	285	280	1000	1000	240 – 270
Время управляемого полета, с	200	...	...	...	...	...



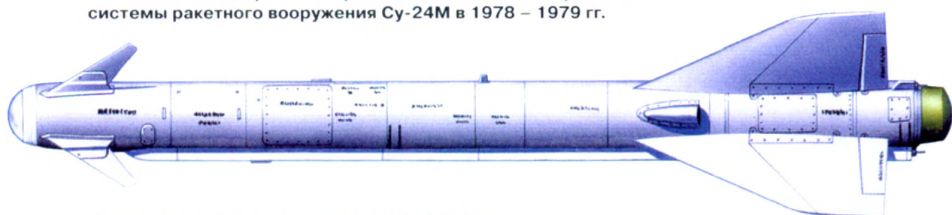
Авиационная управляемая ракета X-583



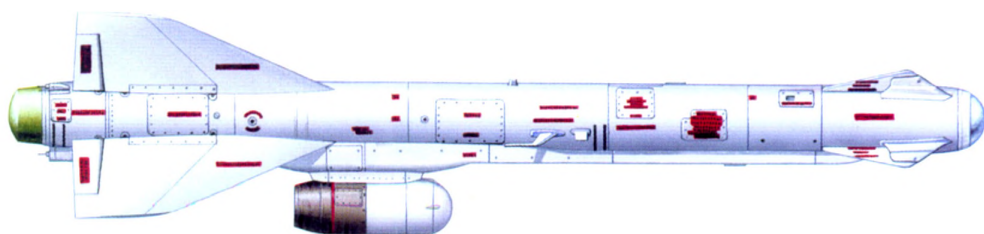
Авиационная управляемая ракета X-29Л



Ракеты X-29Л в броской окраске использовались при испытаниях системы ракетного вооружения Су-24М в 1978 – 1979 гг.



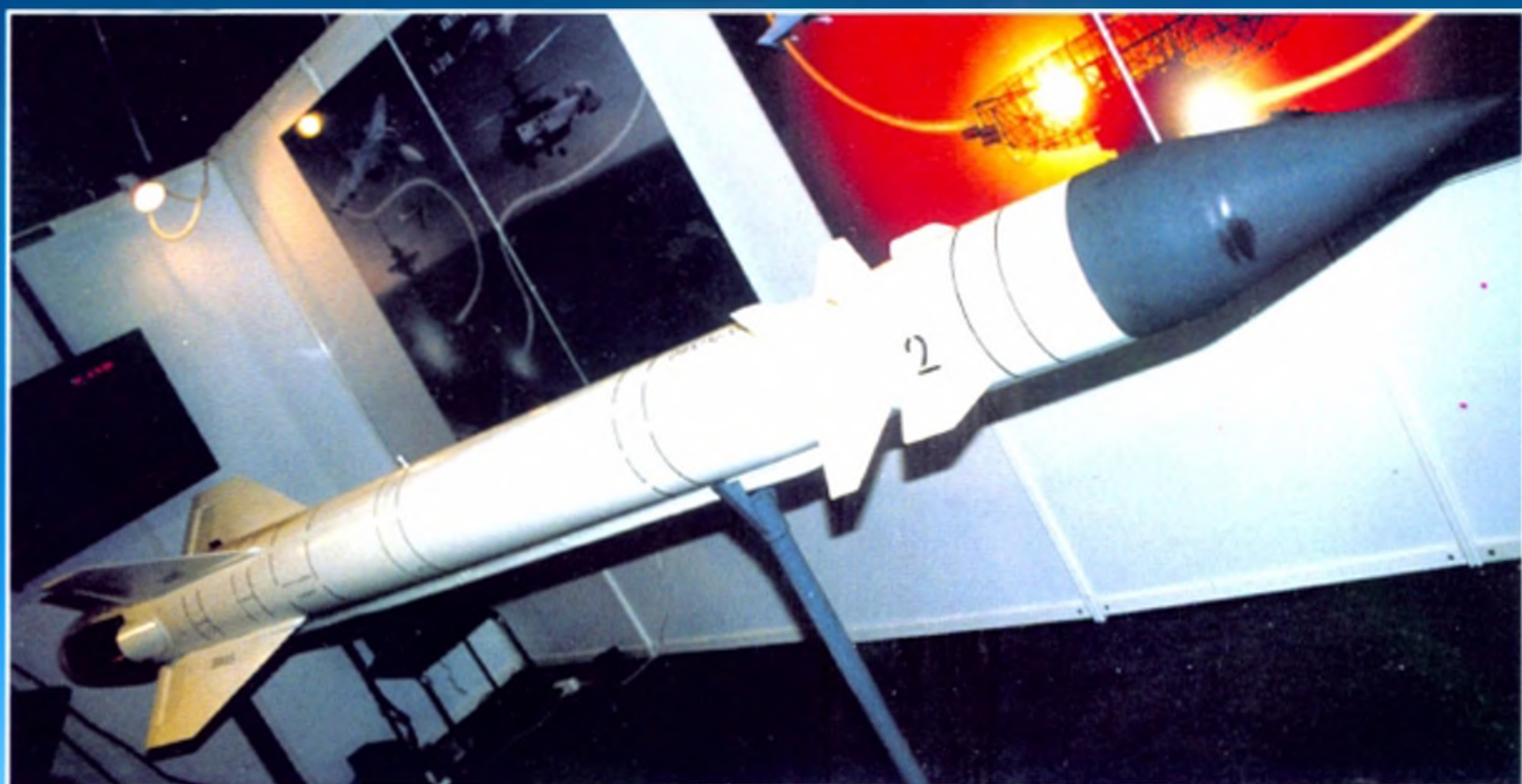
Авиационная управляемая ракета X-59 «Овод»



Авиационная управляемая ракета X-59М «Овод М»



Авиационная управляемая ракета X-59МК



За два десятилетия советское управляемое ракетное оружие фронтовой авиации (а она и сегодня вооружена образцами, созданными в советское время) прошло впечатляющий путь совершенствования, повышения живучести и надежности. Вдоль она не стало всепогодным – почти все АУР пригодны для поражения целей днем и при хорошей видимости. Задача создания засуточный пригодных систем высокоточного оружия, применимого днем и ночью и в плохих метеоусловиях остается актуальной.

С другой стороны, АУР не стали (да и не могли стать) массовым оружием. В первую очередь, по причине их высокой стоимости, усугубляемой нынешним состоянием экономики и армии. Не секрет, что сегодня ВВС - до недавнего времени - заказывали советского времени, видя новейшие образцы воздушной лишь на выставках. По этим причинам в чеченской кампании 1994 – 1995 гг. из общего числа самолетов-вылетов летчики российских ВВС только в 2,3 % использовали управляемое оружие (35 случаев применения) – масштабы, оценочные командованием ВВС как -самые малые-.



ISBN 5-94038-085-9



9 785940 380856