



**НЕВСКИЙ  
БАСТИОН**

**СЕРИЯ: ВООРУЖЕНИЕ И ВОЕННАЯ ТЕХНИКА**

**С.М.Ганин  
А.В.Карпенко  
В.В.Колногоров  
Г.Ф.Петров**



**Беспилотные  
летательные  
аппараты**



ИОН ВАРТИОН ВАРТИОН ВАРТИОН ВАРТИОН  
ИОН ВАРТИОН ВАРТИОН ВАРТИОН ВАРТИОН



# НЕВСКИЙ БАСТИОН

---

*серия: вооружение и военная техника*

---

***С.М.Ганин А.В.Карпенко  
В.В.Колногоров  
Г.Ф.Петров***

## ***Беспилотные летательные аппараты***

---

Санкт-Петербург

1999

## **Беспилотные летательные аппараты**

**Ганин С.М., Карпенко А.В., Колногоров В.В., Петров Г.Ф.**

**СПб, "Невский Бастион". 1999 г.**

**ISBN 5-85875-064-8**

В книге представлены материалы по отечественным беспилотным и дистанционно-управляемым летательным аппаратам различного назначения, разработанным, построенным и эксплуатировавшимся в России, Советском Союзе и Российской Федерации с начала работ по их созданию по настоящее время. Книга содержит информацию по истории создания и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов с указанием их основных тактико-технических характеристик и возможных областей использования.

Работа иллюстрирована фотографиями летательных аппаратов и специальной техники из состава комплексов. Для основных вариантов беспилотных летательных аппаратов приведены схемы в трех проекциях, для большинства модификаций даны боковые проекции.

Издание адресовано широкому кругу читателей, интересующимся развитием отечественной авиатехники, авиационным вооружением и историей военной техники.

*Макет книги подготовлен редакцией военно-технического сборника "Невский Бастион".*

*Авторы выражают благодарность за помощь в работе при создании книги С.В.Амелину, В.Л.Андрееву, А.М.Васильеву, В.А.Воробьеву, А.В.Иванову, В.В.Лебедеву, С.Б.Слепёву.*

*В издании кроме авторских работ использованы фотоматериалы и рисунки: S.Zaloga, В.Н.Зенкина, А.В.Иванова, В.Климова и других авторов, которым авторский коллектив выражает большую признательность.*

*Часть схем и фотографий заимствована из отечественных и зарубежных публикаций, полный перечень которых с указанием выходных данных представлен в списке использованной литературы.*

**При перепечатке ссылка на сборник  
"Невский Бастион" обязательна.**

АДД	- авиация дальнего действия;	КБСМ	- Конструкторское бюро специального машиностроения (в конце 1960-х годов - КБ спецмеханизации);
АН СССР	- Академия наук СССР	КВО	- круговое вероятное отклонение;
АНПК	- авиационный научно-производственный комплекс;	КР	- крылатая ракета;
АНТК	- авиационный научно-технический комплекс;	КРМ	- крылатая ракета-мишень;
АООТ	- акционерное общество открытого типа;	КуАИ	- Куйбышевский авиационный институт;
АРЗ	- авиаремонтный завод;	ЛА	- летательный аппарат;
АФА	- аэрофотоаппарат;	ЛИАП	- Ленинградский институт авиационного приборостроения;
АЭС	- атомная электростанция;	ЛИИ	- летно-испытательный институт (г. Жуковский);
БЛА	- беспилотный летательный аппарат;	ЛКЗ	- Ленинградский Кировский завод;
БМ	- боевая машина;	ЛКИ	- летно-конструкторские испытания;
БНТ	- бюро новой техники;	ЛЛ	- летающая лаборатория;
БР	- баллистическая ракета;	ЛСЗ	- Ленинградский Северный завод;
БРЛС	- бортовая радиолокационная станция;	ЛЭП	- линия электропередачи;
БЦВМ	- бортовая цифровая вычислительная машина;	М	- число Маха;
БЧ	- боевая часть;	МАИ	- Московский авиационный институт;
ВАСХНИЛ	- Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И.Ленина;	МАКС	- Московский авиационно-космический салон;
ВНИИМЗР	- Всесоюзный научно-исследовательский институт биологических методов защиты растений;	МАП	- Министерство Авиационной промышленности;
ВВС	- Военно-воздушные силы;	МБР	- межконтинентальная баллистическая ракета;
ВДНХ	- Выставка достижений народного хозяйства;	МДПЛА	- малогабаритный дистанционно-пилотируемый летательный аппарат;
ВМФ	- Военно-Морской Флот;	МЗ	- машиностроительный завод;
ВПК	- Военно-промышленная комиссия;	МКР	- межконтинентальная крылатая ракета;
ВПП	- взлетно-посадочная полоса;	ММЗ	- Московский машиностроительный завод;
ВРД	- воздушно-реактивный двигатель;	МО	- Министерство обороны;
ВСНХ	- Высший совет народного хозяйства, Всероссийский совет народного хозяйства;	МРП	- Министерство радиотехнической промышленности;
ГАИ	- Государственная автомобильная инспекция;	МСП	- Министерство судостроительной промышленности;
ГАС	- гидроакустическая станция;	НИИ	- научно-исследовательский институт;
ГИБДД	- Государственная инспекция безопасности дорожного движения;	НИМТИ	- Научно-исследовательский (1938-1948 годы - Научно-испытательный) минно-торпедный институт;
ГКО	- Государственный Комитет обороны;	НИР	- научно-исследовательская работа;
ГКРЭ	- Государственный Комитет по радиоэлектронике;	НИС	- научно-исследовательское судно;
ГНЦ РФ	- Государственный Научный Центр Российской Федерации;	НИЦ	- научно-исследовательский центр;
ГПВРД	- гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель;	НК	- народный комисariat;
ГРЭС	- государственная районная электростанция;	НКАП	- Народный комиссариат авиационной промышленности;
ГРАУ	- Главное ракетно-артиллерийское управление;	НКБ	- Народный комиссариат боеприпасов;
ГУАП	- Главное управление авиационной промышленности; Государственный университет аэрокосмического приборостроения;	НКВД	- Народный комиссариат внутренних дел;
ГУВ	- Главное управление вооружений;	НКОП	- народный комиссариат оборонной промышленности;
ГЦП	- Государственный Центральный полигон;	НКТП	- Народный комиссариат тяжелой промышленности;
ДОСААФ	- Добровольное Общество Содействия Авиации, Армии и Флоту;	НПО	- Научно-производственное объединение;
ДПЛА	- дистанционно-пилотируемый летательный аппарат;	НПП	- Научно-производственное предприятие;
ДПВ	- дистанционно-пилотируемый вертолет;	НТО	- научно-технический отдел;
ДПС	- дистанционно-пилотируемый самолет;	НТТМ	- Научно-техническое творчество молодежи (выставка);
ЖЛИИДБ	- Жуковская летно-испытательная и доводочная база (г. Жуковский);	НТЦ	- научно-технический центр;
ЖРД	- жидкостный ракетный двигатель;	НУР	- неуправляемая ракета;
ЗРК	- зенитно-ракетный комплекс;	ОГПУ	- Объединенное государственное политическое управление;
ЗУР	- зенитная управляемая ракета;	ОКБ	- опытное конструкторское бюро; особое конструкторское бюро;
ИВЦ	- имитатор воздушной цели;	ОКО	- опытно-конструкторский отдел;
ИЗМИРАН	- Институт земного магнетизма и ионосферы российской Академии наук;	ОКР	- опытно-конструкторская работа;
ИК	- инфракрасная (аппаратура, головка самонаведения);	ОТЬ	- Особое техническое бюро НКВД;
ИНС	- инерциальная система наведения;	ПВО	- противовоздушная оборона;
КАИ	- Казанский авиационный институт;	ПВРД	- прямоточный воздушно-реактивный двигатель;
КБ	- конструкторское бюро;	ПД	- поршневого двигателя;

## Беспилотные летательные аппараты

ПЗРК	- переносной зенитно-ракетный комплекс;
ПКР	- противокорабельная крылатая ракета;
ПЛ	- подводная лодка;
ПО	- производственное объединение;
пр.	- проект;
ПРД	- пороховой ракетный двигатель;
ПРО	- противоракетная оборона;
ПСР	- пороховая стартовая ракета;
ПСС	- поисково-спасательная служба;
ПТ	- планирующая торпеда;
ПТБ	- подвесной топливный бак;
ПУ	- пусковая установка;
ПуВРД	- пульсирующий воздушно-реактивный двигатель;
РДТТ	- ракетный двигатель твердого топлива;
РКА	- ракетный катер;
РККА	- Рабоче-крестьянская Красная Армия;
РЛГСН	- радиолокационная головка самонаведения;
РЛС	- радиолокационная станция;
РЛС БО	- радиолокационная станция бокового обзора;
РМ	- ракета-мишень;
РОСТО	- Российское оборонно спортивное техническое общество;
РС	- реактивный снаряд;
РСЗО	- реактивная система залпового огня;
РТВ	- Радиотехнические войска;
РУС	- радиоуправляемый самолет;
РФ	- Российская Федерация;
РЭБ	- (аппаратура) радиоэлектронной борьбы;
РЭП	- радиоэлектронное противодействие;
САУ	- система автоматического управления;
СКБ	- студенческое конструкторское бюро; специальное конструкторское бюро;

СМ	- Совет Министров;
СЛИ	- совместные летные испытания;
СНР	- станция наведения ракет;
СПВРД	- сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель;
ТГСН	- тепловая головка самонаведения;
ТЗ	- техническое задание;
ТПК	- транспортно-пусковой контейнер;
ТРД	- турбореактивный двигатель;
ТРДФ	- турбореактивный двигатель с форсажной камерой;
ТРДДФ	- двухконтурный турбореактивный двигатель с форсажной камерой;
ТТТ	- тактико-технические требования;
УВ	- Управление вооружений;
УМС	- Управление морских сил;
УР	- управляемая ракета;
УРО	- управляемое ракетное оружие;
УТИ	- учебно-тренировочный истребитель;
ХАИ	- Харьковский авиационный институт;
ЦАГИ	- Центральный аэрогидродинамический институт;
ЦАК	- Центральный аэроклуб;
ЦКБ	- Центральное конструкторское бюро;
ЦНИИ	- Центральный научно-исследовательский институт;
ЦПБ	- Центральное проектное бюро;
ЭД	- электродвигатель;
ЭМЗ	- Экспериментальный машиностроительный завод;
ЭПР	- эффективная поверхность рассеяния;
ЯСУ	- ядерная силовая установка.

## Предисловие

В предлагаемом Вашему вниманию обзоре рассматривается история создания отечественных ударных, мишенных, разведывательных и многоцелевых беспилотных и дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов с аэродинамическими принципами создания подъемной силы в режиме свободного крейсерского полета, которые подпадают под современную формулировку терминов "беспилотный летательный аппарат" и "дистанционно-пилотируемый летательный аппарат".

Согласно определению энциклопедии "Авиация": беспилотный летательный аппарат (БЛА) - летательный аппарат без экипажа на его борту, предназначенный для управляемых и неуправляемых полетов. По назначению БЛА могут быть научно-исследовательскими, народно-хозяйственными, спортивными и военными. Управление БЛА осуществляется с помощью бортовых программных устройств или дистанционно по специальным каналам связи. В последнем случае БЛА называется "дистанционно-пилотируемым летательным аппаратом".

К дистанционно пилотируемым летательным аппаратам (ДПЛА) относятся летательные аппараты, управляемые человеком, находящимся на пункте управления. По назначению ДПЛА подразделяются на разведывательные, ударные, истребительные, радиоэлектронного противодействия, ретрансляционные и др.

Классификационно БЛА и ДПЛА различаются размерами (взлетной массой), местом (носителем) и способом старта; могут быть одно- или многоразовыми по кратности применения.

В предлагаемом обзоре отечественных разработок рассматриваются и беспилотные, и дистанционно-пилотируемые летательные аппараты. Целесообразность совместного рассмотрения этих типов летательных аппаратов обусловлена тем, что они используются для решения одних и тех же задач, в некоторых случаях один и тот же летательный аппарат может использоваться как БЛА на основном этапе полета, а на взлетно-посадочных режимах - как ДПЛА.

Формально под терминами БЛА и ДПЛА можно рассматривать ракеты всех классов, управляемые бомбы и т.п. Буксируемые за самолетом бес-

пилотные грузовые планеры-прицепы; аэростаты (заграждения, разведывательные - артиллерийские корректировщики, ретрансляторы, носители РЛС), змейковые летательные аппараты и буксируемые автожиры также можно рассматривать как БЛА или ДПЛА, т.к. по крайней мере один из параметров - высота их "полета", постоянно корректируется наземным расчетом за счет выпуска и выборки привязного троса или автоматически регулируется автономной системой управления летательного аппарата.

Беспилотные летательные аппараты после запуска с наземной (корабельной) пусковой установки или с самолета-носителя летят по заранее заданной программе. Выдерживание заданного курса обеспечивается с помощью простых электронных запоминающих устройств, автопилота, возможно применение бортовых систем астроориентации или числение координат по радиомаякам. По завершении полета аппарат возвращается в заданный район для посадки с помощью парашюта или других простых средств (посадка на корпус или посадочную лыжу, наведение аппарата на сеть аэрофинишера и т.п.). В процессе полета на аппарат с наземного командного пункта может передаваться ограниченное число команд для изменения программы полета, на самолечивидию, на коррекцию курса, выполнение последовательности посадочных операций.

Уровень развития техники уже в конце 1950-х - начале 1960-х годов позволил использовать на БЛА различные типовые системы управления с замкнутым контуром (т.е. в составе наземного пункта управления, бортовой автоматики, бортовой присмо-передающей аппаратуры), которые обеспечивали выдерживание заданной траектории, включение датчиков и бортовых систем, срабатывание посадочных устройств.

Дистанционно-пилотируемые летательные аппараты оборудуются системой управления с открытым контуром и аппаратурой двусторонней линии передачи данных, управляются в реальном масштабе времени с наземного (воздушного) пункта управления. Вся информация о пространственной ориентации аппарата и его местоположении,

работе двигателя, параметрах полета передается на пункт управления. Применение ДПЛА требует предварительного планирования операций.

На разных этапах развития техники для определения местоположения аппарата в полете использовались системы радиомаяков, радиолокационные станции, в последнее время используются системы спутниковой навигации, что определяет состав бортовой аппаратуры и оборудования наземного пункта управления, а так же комплектацию комплекса в целом. Как и для радиолокационного наблюдения, так и для радиосвязи ДПЛА на загоризонтной дальности необходим ретранслятор, размещенный на специально оборудованном самолете или на ДПЛА-ретрансляторе.

С учетом насыщения современной армии различными средствами радиоэлектронной борьбы слабым звеном в концепции боевого использования ДПЛА (для проведения точного бомбометания, перехвата самолетов противника, передачи разведанных в реальном масштабе времени) считается проблема создания помехозащищенных радиолиний связи с наземным пунктом управления.

Главными задачами, которые должны решать боевые беспилотные аппараты на современном этапе, по взглядам зарубежных военных экспертов - проведение тактической и стратегической разведки, выдача целеуказаний и проведение корректировки огня, оценка результатов артобстрела и бомбардировок позиций противника, ретрансляция сигналов управления и радиоэлектронное противодействие, патрулирование с датчиками для регистрации химической, биологической и радиационной обстановки и т.п.

БЛА и ДПЛА являются эффективным средством для поражения, отвлечения или подавления средствами РЭБ систем ПВО противника. Эффективность ПВО снижается вследствие раскрытия боевых позиций и параметров излучения РЛС обнаружения и станций наведения ракет, расхода боезапаса на уничтожение беспилотных аппаратов... Для выполнения этих операций требуются БЛА либо повышенной живучести, либо одноразового применения и, соответственно, минимальной стоимости. В некоторых источниках вводится

## Беспилотные летательные аппараты

термин "повторно используемые аппараты одnorазового применения". Применение таких аппаратов будет оправдано при выполнении даже одного успешного полета, при благоприятных исходах многие из них могут совершить до десяти и более полетов.

Зарубежные военные эксперты считают, что наиболее эффективно применение ДПЛА для наблюдения за целями в насыщенной средствами ПВО прифронтовой полосе (до 50 км за линией фронта), где потери обычной пилотируемой авиации могут быть значительными.

В настоящее время вопросы живучести пилотируемых самолетов в боевых условиях стали исключительно важными. Возможности средств ПВО растут гораздо быстрее, чем эффективность средств противодействия. В боевых условиях ДПЛА менее уязвим, чем большой по размерам самолет. Малоразмерные ДПЛА имеют более слабые радиолокационные, ИК, визуальные и акустические демаскирующие признаки, чем самолет, предназначенный для выполнения аналогичных задач. Эти качества ДПЛА в сочетании с возможностью их массового применения могут позволить выполнить крайне необходимые операции, сопряженные с риском больших потерь.

Возможно, в скором времени станет невыгодно проектировать систему спасения для ряда ДПЛА, целесообразнее будет перейти на

одноразовые конструкции. С другой стороны имеется тенденция к увеличению ресурса (возможного числа использования) беспилотных летательных аппаратов - это, прежде всего, относится к аппаратам комплексов разведки и мишеньям - имитаторам высочайших систем вооружения и маневрирующих воздушных целей, оснащенным оборудованием для постановки помех и регистрации промаха.

Созданные к настоящему времени и проектируемые системы управления позволяют одному оператору управлять одновременно несколькими ДПЛА, обеспечивают возможность обучения операторов без пуска ДПЛА, имитируют реальные боевые условия.

Предлагаемый обзор отечественных БЛА и ДПЛА искусственно ограничен - рассматриваются аппараты различного назначения, несущие полезную нагрузку и управляемые на дальности, превышающей прямую видимость аппарата оператором системы управления (это "ограничение" снято только для студенческих разработок). Имеется еще немало направлений создания и использования беспилотных аппаратов.

Различными КБ и модельстами высочайшего класса неоднократно создавались точные копии самолетов и вертолетов различных лет выпуска и фирм производителей для нужд киностудий. Как правило, эти ДПЛА использовались только для имитации полноразмерного оригинала при

проведении комбинированных съемок и "жизнь" их определялась длительностью съемок и сюжетом.

В последнее время за рубежом и в нескольких организациях России успешно ведется разработка дистанционно-пилотируемых парашютных систем, обеспечивающих доставку десантируемых грузов (и людей) с высокой точностью на заданную площадку. Проработан вариант ракеты-носителя "Энергия-М" со сбрасываемыми блоками первой ступени, представляющими собой крылатые беспилотные аппараты (рассматривалось несколько вариантов), автоматически возвращающиеся к месту старта.

История развития управляемых ракет различных классов, экспериментальных беспилотных аппаратов, разработанных по программе создания воздушно-космических аппаратов, для отработки аэродинамических схем, конструкции тепловой защиты, двигательных установок и ряда других вопросов требует отдельного рассмотрения.

Создание экспериментальных летательных аппаратов - масштабных аналогов, предназначенных для исследований особых режимов полета в натуральных условиях и аэродинамических характеристик перспективных летательных аппаратов (самолетов, экранопланов, вертолетов, ракет) и их история, также выходит за рамки данной публикации.

## Предыстория

Предлагаемая читателю книга - попытка описать историю создания только одного из направлений техники, только в одной стране - отечественных беспилотных летательных аппаратов различного назначения.

Стремление любого государства достичь превосходства над противником, уменьшить собственные потери и избежать при этом экстремальных ситуаций во все времена находило отражение в развитии технических средств нападения и обороны.

Развитие электрических машин и радио открыло новые возможности по созданию разнообразных моделей и систем вооружения, действующих по указанию человека, но без его непосредственного присутствия на борту. Корабли и катера, паровозы и

автомобили, бронетанковая техника и летательные аппараты и многое другое силами отдельных конструкторов и протектантами фирм было переведено на дистанционное управление.

Работы по созданию беспилотных летательных аппаратов начались в начале XX века практически сразу после появления первых серийных пилотируемых аэропланов (самолетов). Считается, что первый в мире радиоуправляемый беспилотный самолет конструкции Г.Кертисса (*G. Curtiss*) совершил свой первый полет в 1916 году в США. 12 сентября 1916 года состоялись испытания первого радиоуправляемого самолета-снаряда "Хэвит-Сперри". В 1917 году была испытана "воздушная торпеда" - летательный аппарат конструкции одного из пионеров

авиации - О. Райта (*O. Wright*) был оснащен аппаратурой фирм "Сперри гироскоп" (*Sperry Gyroscop*) и "Дженерал моторс" (*General Motors*). В ходе Первой Мировой войны произошло первое боевое применение дистанционно управляемой техники - 2 марта 1917 года в порту английского города Ньюпорт радиоуправляемым немецкого самолета катером-минной была разрушена значительная часть причальной линии.

Одно из первых упоминаний об отечественном беспилотном (дистанционно-пилотируемом) летательном аппарате - управляемой воздушной мине штабс-капитана Яблонского - относится к сентябрю 1916 года. В ходе Первой мировой войны, на заводе "Сименс-Шуккерт" в Петрограде велась проектирование и постройка

дистанционно-управляемого по проходам вертолета-торпеды") в современной терминологии "вертолета-торпеды").

Работы по созданию беспилотных ударных летательных аппаратов - самолетов-торпед были продолжены в начале 1920-х годов. После проведения испытаний в США нескольких конструкций беспилотных ударных самолетов-торпед для атак больших надводных кораблей это направление было признано бесперспективным и практически полностью закрыто к 1932 году.

Проекты и работы в области автоматизации военной техники вновь активизировались в нашей стране в начале 1930-х годов. Основными направлениями в создании беспилотных управляемых средств были самолеты-мишени и самолеты-бомбы.

Первый беспилотный радиоуправляемый самолет-мишень был создан в Великобритании в 1933 году на базе гидросамолета "Фэйри" (*Fairey-III F*), который прошел успешные испытания на Средиземном море. Впоследствии по результатам всесторонних испытаний беспилотных самолетов-мишеней Королевскими ВМС было заказано 400 специально спроектированных радиоуправляемых мишеней на базе самолета фирмы "Де Хэвилланд" (*De Havilland "Queen Bee"*), которые были первыми серийными БЛА в мире. В 1940 году по заказу ВМС США был создан самолет-мишень *N2C-2* фирмы "*Curtiss*", который производился серийно.

Создание управляемых беспилотных летательных аппаратов велось и в других странах: во Франции, Германии, Италии, однако, работы по широкому спектру авиационной, ракетной, радио- и приборной тематиком в 1930-х годах пользовались государственной поддержкой только в СССР и Германии.

В СССР работы по созданию систем автоматического управления беспилотными самолетами различного назначения велись с начала 1930-х годов - то есть практически в начальный период восстановления народного хозяйства страны и, в том числе, становления отечественной авиационной промышленности. В работах по созданию беспилотных летательных аппаратов, завершившихся созданием опытных и серийных образцов, принимали участие КБ и НИИ нескольких отраслей промышленности.

Необходимо отметить, что в

Советском Союзе работы по автоматической и дистанционно управляемой боевой технике проводились с конца 1920-х годов. Автоматизированные и радиоуправляемые системы для оснащения Рабоче-крестьянской Красной Армии (РККА) создавались не только в области авиации, ракетостроения, бронетанковой техники, кораблестроения, но и в ряде других областей.

Разработки ученых оставались не только в опытных экземплярах, в ряде случаев они были приняты на вооружение и использовались в годы Великой Отечественной войны. В частности, в 1930-е годы были созданы аппаратура наведения миноносцев на цель с самолета, телеуправляемые торпедные катера типа Г-5 серии XII (управляемые с береговых станций БУ и самолетов "волнового управления") МБР-2 спесерии ВУ, оснащенные телемеханической аппаратурой типа "Кварц"), телемеханические танки МС, Т-26, БТ-5 и другие, управляемые из аналогичных машин управления (образовавшие так называемые телемеханические пары), радиоуправляемые мины-фугасы "БЕМИ", телеуправляемый паровоз (шифр темы "Слон"), радиоуправляемые торпеды "Акула-1" и "Акула-2" и т.п. С 1936 года в разработке Остехбюро и Главэспромом находились телемеханическая, управляемая с самолета, и автономная подводные лодки; автономное подводное специальное судно АПСС; радиоуправляемая подводная лодка с телевизионной аппаратурой; приборы телемеханического подъема и взрыва минных полей; телемеханический корабль-брандер; навигационные приборы на инфракрасных лучах; быстроходный гилссер, направляемый по инфракрасному лучу; торпедные катера волнового управления системы "Вольф-Р"; радиоуправляемые торпеды типов "РУТ" (РУТ-45) и "Винт".

В 1937-1941 годах поиски и выявление "вредителей" органами ОГПУ и НКВД привели к торможению и свертыванию почти всех опытных работ в этом направлении, а Великая Отечественная война - их практически полностью прервала. На проведении и продолжении работ существенно отразилась "работа" органов безопасности государства - многие выдающиеся ученые и конструкторы были в лучшем случае оторваны от своей работы на долгие годы, во многих случаях они признавались "врагами народа" с приве-

деннем в исполнение приговора "суда".

Начатые в Советском Союзе, несколько позднее чем в США, работы по ударным беспилотным летательным аппаратам велись по нескольким проектам и были практически завершены перед началом Великой Отечественной войны созданием систем управления, самолетов-носителей, беспилотных аппаратов, пригодных к боевому использованию.

Наибольшего успеха в развитии беспилотной техники к началу войны достигла Германия призначительном начальном отставании в первой половине 1930-х годов от многих стран. В 1939 году немецкими конструкторами был создан и успешно испытан беспилотный самолет-разведчик. В ходе Второй Мировой войны для вооружения Люфтваффе были созданы многочисленные образцы самолетов-бомб, радиоуправляемых ракет, самолетов-снарядов. Самой успешной разработкой в области беспилотных летательных аппаратов можно считать самолеты-снаряды "ФАУ-1" (*V-1*), выпускавшиеся серийно и использованные для нанесения ракетных ударов по ряду европейских государств.

Но, даже учитывая и психологическое воздействие, оказанное применением самолетов-снарядов, боевое применение беспилотных летательных аппаратов различных типов и назначения во время Второй Мировой войны показало довольно скромные результаты, поскольку уровень развития техники не обеспечивал необходимых летно-технических характеристик, точности наведения на цель, надежности всего комплекса БЛА, возможности накопления, передачи или возврата разведывательной информации, и т.п.

В первые послевоенные годы в Советском Союзе изучались и исследовались образцы ракетной техники и летательные аппараты, созданные фашистской Германией в период Второй Мировой войны. Трофейные образцы авиационной и ракетной техники, производственное и экспериментальное оборудование, образцы конструктивных материалов и техническая документация, найденные в КБ и на заводах в Германии, в архивах технической документации, были вывезены в СССР, распределены по отечественным НИИ и КБ различного профиля (аналогичные мероприятия были проведены США, Англией, Фран-

## Беспилотные летательные аппараты

цией). На территории Советского Союза были образованы новые специализированные КБ, частично укомплектованные немецкими специалистами: инженерами и конструкторами, для продолжения работ по профилю немецких фирм и передачи опыта советским специалистам. В ряде случаев кроме проведения испытаний трофейных образцов техники создавались и испытывались отечественные аналоги. В некоторых случаях выявленные направления развития техники получали дальнейшее развитие при создании новых отраслей промышленности.

Развитие перспективных образцов техники, особенно военного назначения, в промышленности развитых странах происходит практически параллельно. Нередко отмечаемую "общность" технических решений в изделиях различных фирм и стран можно объяснить успехами разведки, но в первую очередь определяющими являются поставленные перед разработчиками задачи, уровень развития промышленности, культура проектирования и производства, степень международной интеграции при создании проекта...

Отрадно, что в ряде случаев первенство в разработке и создании многих образцов техники, в том числе многих типов беспилотных аппаратов, принадлежит отечественным конструкторам.

В Советском Союзе для разработки любого сложного комплекса вооружения требовалось разработать в НИИ соответствующего профиля обоснование создания, технические характеристики и модели боевого применения перспективного образца, определить перечень исполнителей - разработчиков, изготовителей, поставщиков комплектующих. Научно-исследовательские работы при их положительных результатах завершались принятием Постановления Совета Министров и ЦК КПСС или Решения Военно-промышленной комиссии Совета Министров. Постановлением определялись цели, задачи, назначалось головное предприятие, кооперация разработчиков и производителей, устанавливался контроль за исполнением в назначенные сроки. В основу создания образца техники был положен системный принцип проектирования, при котором Заказчик имел дело только с Исполнителем (заводом-поставщиком), который был обязан представить на государственные испытания, проводимые

Заказчиком - Министерством обороны, полностью завершную систему оружия, обеспеченную всеми подсистемами. Следует отметить, что при проектировании первых послесовенных беспилотных аппаратов головной организацией при создании комплекса, как правило, назначалось КБ, создававшее летательный аппарат. По мере усложнения бортового и наземного комплексов аппаратуры, как правило, головной организацией назначалось предприятие, ответственное за разработку системы управления.

Многие созданные в послесовенные годы системы автоматического и дистанционно управляемого оружия: комплексы зенитных управляемых ракет, противокорабельные ракетные комплексы наземного, авиационного и корабельного базирования, противотанковые управляемые ракеты, управляемые бомбы и т.п., представляли собой совокупность систем управления и беспилотных летательных аппаратов (БЛА) или дистанционно пилотируемых летательных аппаратов (ДПЛА), предназначенных только для поражения целей различных типов. В некоторых случаях на базе этих летательных аппаратов создавались аппараты специального назначения (постановщики помех, разведчики, агитационные и другие).

Появление в СССР в начале 1950-х годов мощных и надежных реактивных двигателей сделало возможным создание на базе освоенных в авиационной технологии нескольких типов крылатых ракет средней, большой и межконтинентальной дальности, некоторые из которых выпускались серийно.

В США и Франции в конце 1950-х - начале 1960-х годов, а позднее и в ряде других стран некоторые модели беспилотных аппаратов, использовавшихся ранее в качестве мишеней, были модернизированы и переоборудованы в разведывательные аппараты, использовавшиеся многие годы в составе беспилотных комплексов разведки.

В конце 1960-х - начале 1970-х годов специалистами и военными аналитиками США высказывались предположения, что ВВС в основном будут состоять из телепилотируемых летательных аппаратов. К концу 1970-х годов взгляды изменились - БЛА и ДПЛА стали рассматриваться в качестве дополнения к боевым самолетам и как самостоятельно функционирующая система оружия.

Во время арабо-израильской войны 1973 года была показана возможность использования БЛА для противодействия современным системам ПВО.

Быстрое развитие техники и технологий в послесовенное время и опыт использования БЛА в реальных боевых условиях локальных конфликтов послужили предпосылкой для создания беспилотных систем на качественно новом уровне. Разработка и промышленный выпуск малогабаритных бортовых систем управления и передачи данных, специальной аппаратуры существенно расширили области использования и возможности беспилотных летательных аппаратов.

В настоящее время состояние экономики нашего государства не позволяет в полной мере проводить работы по разработке, созданию и широкому использованию беспилотной техники. Это очень печально, так как именно в конце 1980-х - начале 1990-х годов в Советском Союзе были разработаны, испытаны и поставлены в войска образцы военной техники действительно мирового уровня, включая комплексы беспилотных летательных аппаратов различного назначения.

Имеющие место тенденции устаревания не только производственного оборудования, но и увеличения среднего возраста сотрудников НИИ, КБ, работников заводов могут серьезно отразиться и в области создания ДПЛА - перспективного вида оружия, средства разведки и наблюдения. В то же время в США создано Управление, которое занимается развитием и совершенствованием беспилотной техники, начаты разработки беспилотных разведывательных средств с использованием самых современных технологий и достижений радиоэлектроники. Ожидается создание миниатюрных летающих аппаратов для разведки оперативной зоны соприкосновения противоборствующих сторон, которые не будут обнаруживаться современными средствами противозушной обороны...

Чем ответит Россия в области создания беспилотных летательных аппаратов, кто будет Заказчиком, Разработчиком и Производителем перспективных отечественных многочисельных, разведывательных и народнохозяйственных беспилотных летательных аппаратов в условиях реформирования науки и производства, проведения военной реформы - покажет время.

## Ударные беспилотные и дистанционно управляемые летательные аппараты

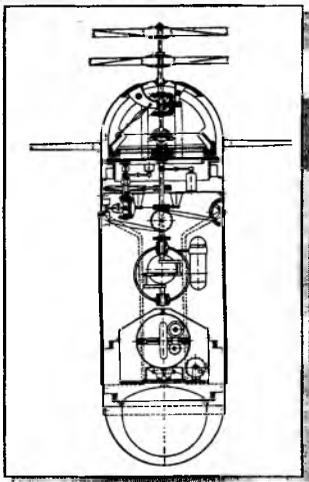
С самого начала применения аэропланов и воздушных судов в боевых действиях и, в особенности при выполнении ударных операций, стал вопрос о сохранности в условиях реального противодействия противника экипажей, пилотирующих боевые самолеты.

Одним из возможных способов решения проблемы стало создание беспилотных ударных летательных аппаратов, которые оснащались автономными программными средствами управления в полете или управлялись дистанционно по радио и имели автоматические системы стабилизации.

25 января 1916 года один из оружейных мастеров Амурской речной флотилии известил начальство о своем изобретении военного характера. На рассмотрение был предложен аппарат<sup>23</sup>, способный лететь по воздуху несколько часов на желаемой высоте без всяких машин и людей, который мог автоматически бросать бомбы на желаемую дистанцию, а при выпуске всех бомб взрываться для гарантии сохранения секрета от неприятеля. Командир флотилии признал желательность сборки опытного образца аппарата на одном из уральских заводов, проект был послан на утверждение в Петроград в Морское министерство...

Одно из первых упоминаний об отечественном беспилотном (дистанционно-пилотируемом) летательном аппарате - управляемой воздушной мине - относится к сентябрю 1916 года. Штабс-капитаном Яблонским был разработан проект и начата постройка беспилотного летательного аппарата с мотором для доставки мины к цели. Судя по тому, что первая попытка передачи радиосигнала с самолета была успешно осуществлена инженер-полковником Д.М.Соколицевым в России в 1911 году на Гатчинском аэродроме, можно предположить наличие радиоуправления и на разрабатывавшемся аппарате Яблонского. Трагическая гибель автора в декабре 1916 года практически положила конец работам по этому проекту.

В 1917 году [в [22] указано - Перед Первой Мировой войной], работавший ранее техником-конструктором на заводе "Сименс-Шукерт" в Петрограде прапорщик запасаного Лагуйского стрелкового полка Х.Г.Берланд



Беспилотный геликоптер Берланда (проект)

разработал проект дистанционно пилотируемого геликоптера-аэромины. Им велось проектирование и была предпринята попытка постройки дистанционно управляемого по проводам геликоптера-торпеды. Работа не привела к созданию свободнолетающего беспилотного летательного аппарата, но это была, по всей видимости, первая попытка реализации идеи "летающей торпеды" с несущими воздушными винтами. Геликоптеры, по замыслу конструктора, должны были применяться для перехвата самолетов противника с "миновыпускных станций", расположенных в трех-четыре километрах от линии фронта на расстоянии около 10 км друг от друга. Для облегчения визуального наблюдения на аппарате должны были устанавливаться трассеры. Управление геликоптером, оснащенным двигателем внутреннего сгорания, автоматическим стабилизирующим устройством и боевым зарядом, предусматривалось в двух вариантах: проводное (длина проводной линии до 8 км) или радиоуправление, обеспечивавшее больший радиус действия. К дальнейшей разработке было принято проводное управление (после подрыва боевой части аппарата поддерживаемые воздушным змеем провода предполагалось сматывать и использовать повторно). Проект был представлен в

Министерство торговли и промышленности для получения привилегии (патента) и в Центральный военно-промышленный комитет, где получил одобрение<sup>24</sup>.

В 1917 году москвич Н.Г.Мстиславский прислал в Управление Военно-воздушного флота проект телемеханически управляемой аэромины-разведчика. Летательный аппарат типа "аэроплан-геликоптер" согласно проекту мог взлетать с места с летчиком или без такового, а также просто висеть в воздухе. Аппарат многоцелевого применения после нанесения бомбового удара должен был возвращаться к пункту управления (или самоликвидироваться в исключительной ситуации). Радиус действия аппарата с применением облегченной бортовой радиостанции - более чем видимый горизонт. Предлагаемый приборный комплекс должен был обеспечить передачу на наземный пункт управления показаний стрелкобарографа, компаса; усовершенствованный телефот должен был передавать на расстояние рисунок, полученный автосниматографическим прибором. Кроме того, малоразмерный, малошумный аппарат, оснащенный парозаводной турбиной с каталитическим горением, должен был обладать малой заметностью в воздухе благодаря специальным материалам обшивки (оболочки) корпуса<sup>25</sup>.

Занятость промышленности России в годы Первой мировой войны выпуском военной продукции, революционные события, Гражданская война и последовавшие за этими событиями годы разрухи замедлили поиск новых технических решений и создание беспилотных летательных аппаратов.

Уже в Советской России в системе НТО ВСНХ 9 августа 1921 года по инициативе В.И.Бекаури - изобретателя с дореволюционным стажем в Петрограде было создано Особое Техническое Бюро (ОТБ или Остехбюро, впоследствии - опытный завод N379 НКАП). Авиационное подразделение ОТБ возглавлял Н.Ф.Найденков<sup>26</sup>.

К работам в области радиотелемеханики Остехбюро приступило в марте 1922года. Был создан специальный отдел волнового управления в составе физико-электротехнической части. Кроме управляемых по радио торпедных катеров, танков, паро-

**Беспилотные летательные аппараты**

возов, гусеничных тягачей, охранных приборов и радиоуправляемых мин велись работы по управляемым летательным аппаратам и пунктам воздушного управления - самолетам "волнового управления" (ВУ).

Большой объем проектных и исследовательских работ, широкая номенклатура радиоуправляемой военной техники привели к росту бюро - к середине 1930-х годов численность сотрудников Остехбюро достигала 1700 человек. В дальнейшем, на базе ОТБ и его Московского отделения создаются Телемеханический институт в Москве с филиалом в Ленинграде, Институт специального авиационного вооружения и Минно-

торпедный институт (НИМТИ) в Ленинграде среди опытно-исследовательских работ которых значились и "воздушные торпеды".

**"Воздушные торпеды"**

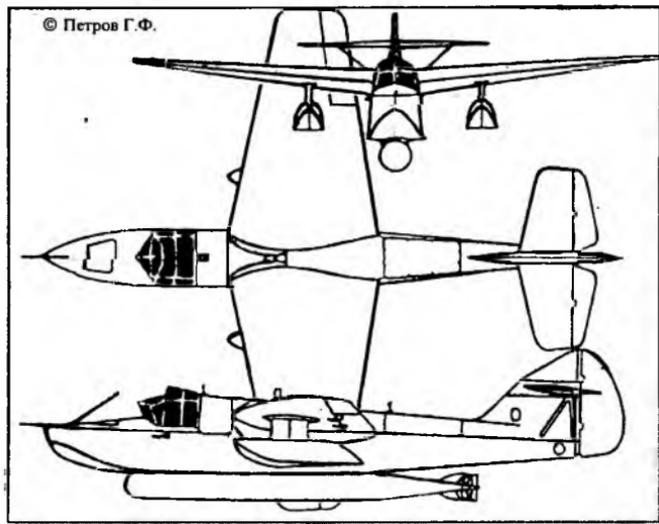
Практиковавшееся в 1920-х-1930-х годах высотное торпедометание для атак надводных целей требовало применения средств, обеспечивавших приводнение сброшенной с самолета торпеды с заданной скоростью и их автоматическое отделение при контакте с водой. Принятые на вооружение авиации РККА системы Алфорова и Геиро имели большое время спуска торпеды с высоты, что давало

возможность атакуемым кораблям для маневра. Поиск способов сокращения времени доставки торпеды (мины заграждения) при одновременном уменьшении отклонения от точки прицеливания привел к появлению множества проектов. Среди интересных решений для обеспечения высотного торпедометания было и предложение Н.И.Камова о сбросе самолета-торпедоносца торпед (мин), оснащенных складными автоматическим раскрывающимися с заданной временной задержкой автоторотирующими винтами. Система, спроектированная в 1931 году и получившая шифр "ВТК" - высотная торпеда Камова, по расчетам должна была позволить не только спускать торпеды вертикально на больших скоростях и замедлять их скорость у воды, но также производить атаку кораблей на дистанции 10-15 км, комбинируя плавающий и парашютирующий спуск этих винтов (приводится по рапорту начальнику НИМТИ). В 1933 году плановым порядком были проведены испытания пяти моделей и двух образцов. Испытания показали безотказное раскрытие винтов и их раскручивание до полных оборотов. Одновременно была отмечена недостаточная прочность лопастей (у моделей) при открытии на "дистанции более 12 секунд"<sup>146, 147</sup>.

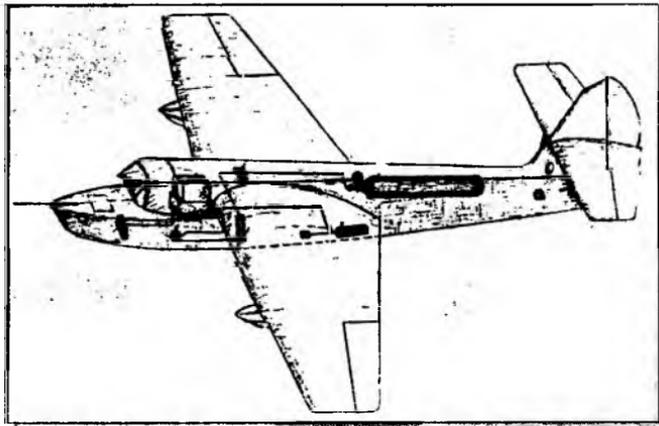
Наиболее перспективным направлением было признано создание планирующих торпед с системами наведения на цель или коррекции траектории. В СССР реализацией проектов аналогичных американским проектам инженеров Гаммонда (проект 1922 года), Гвидони и Крокок (проект 1931 года) по использованию планирующих торпед, запускаемых с самолета для нанесения ударов по кораблям противника, с начала 1930-х годов кроме ОТБ занималось еще несколько проектных организаций.

Ученые НИМТИ с начала 1930-х годов вели разработку малагабаритного планера-носителя торпед. Советские инженеры Р.Г.Ниренберг и В.С.Вахмистров предложили применять азторпеды, наводившиеся на цель акустическим пеленгатором. Собственно азторпеды бралось спроектировать ОКБ МАИ.

Сотрудник НИМТИ военинженер С.Ф.Валк предложил вариант доставки заряда с помощью самолета и автоматической планирующей торпеды (ПТ), наводимой в ходе полета при помощи инфракрасного излучения<sup>80, 81</sup>.



Планер ПСН (вариант 1936 года)



Принципиальная схема размещения оборудования планирующей торпеды ПТТ

Комиссия УМС РККА после изучения соответствующих материалов рекомендовала продолжить разработку проектов по следующим направлениям:

- дальнобойная планирующая безмоторная торпеда с дальностью действия 30-50 км - ДПТ, кодовое обозначение "Волк",

- летающая горпеда дальнего действия, оборудованная авиационным мотором или ракетным двигателем для полета (стрельбы) на дальность 100-200 километров и более - ЛТДД;

- безмоторная планирующая торпеда на жестком буксире БМН (буксируемый минный планер), кодовое обозначение "Вепрь".

Одновременно с этими разработками в Ленинграде в Электрофизическом институте был разработан и проверен на практических образцах метод управления посредством оптической системы инфракрасным лучом системы наведения планирующей торпеды.

Реализация проекта ПТ началась в 1933 году с изготовления моделей планирующих торпед в масштабах 1:10, 1:4 и испытаний их в натуральных условиях при сбросе с самолетов-носителей.

Осконбюро, преобразованное позднее в КБ-21 (ОКБ-21), разработало и изготовило автоматы системы управления для ПТ. Работы по созданию комплексов аппаратуры ПТ и управлению торпедными катерами велись под руководством начальника первого отдела ОКБ М.П Скобинского.

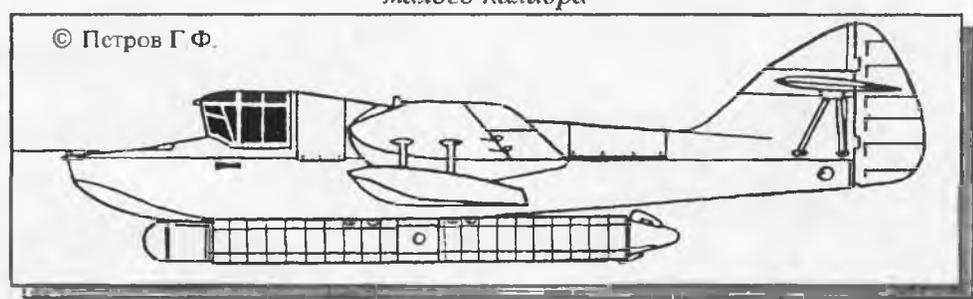
Планерная мастерская Ленинградского областного совета Осоавиахима в 1934 году изготовила планер ПТ конструкции Н.Г. Михельсона. По результатам выполненных работ в 1935 году был произведен заказ на изготовление ПТ по тактико-техническим требованиям УМС РККА и вспомогательных средств их использования. Авиационная часть ПТ - планер ПСН, система подвески под самолет-носитель - разрабатывалась в ОКБ ленинградского завода N23, система управления и наведения (шифр "Квант") - НИИ-10 НКОП под руководством А.Ф. Шорина. После проведения буксировочных испытаний планеров ПСН-1 до отрывных скоростей (95-100 км/ч) за самолетом КР-6 проводились летные испытания, в которых было задействовано два самолета-носителя ТБ-3 с двигателями М-17, оборудованных подкрыльными



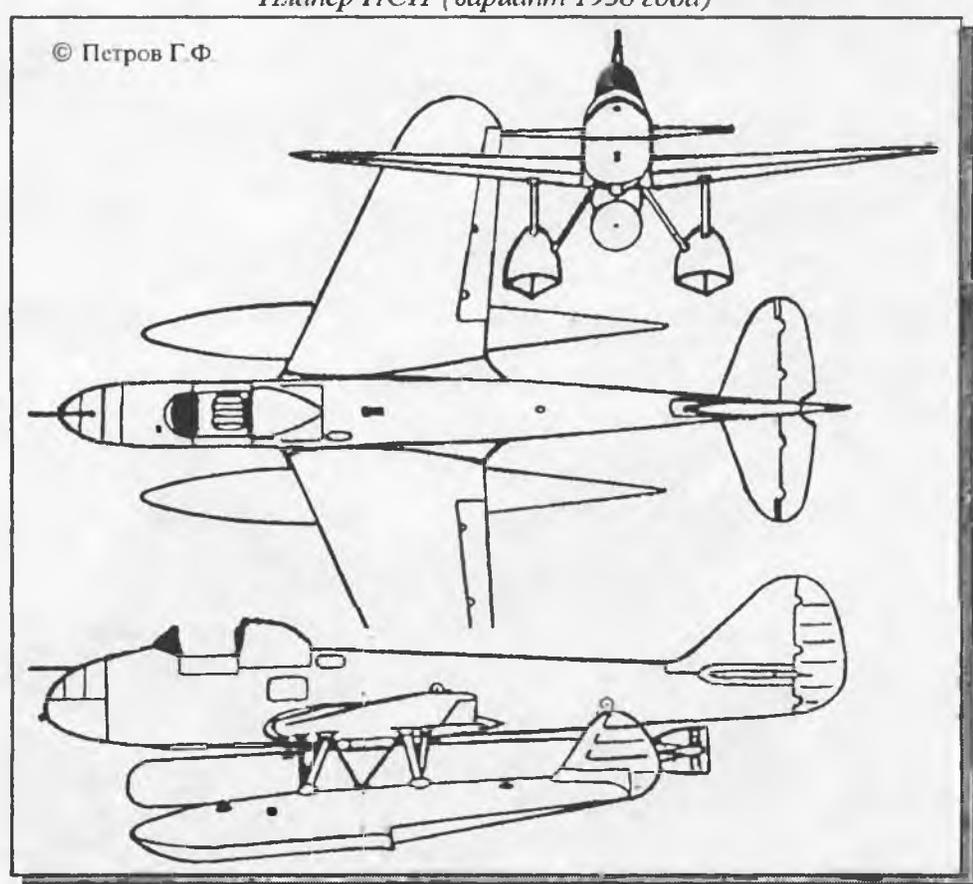
ПТ N3



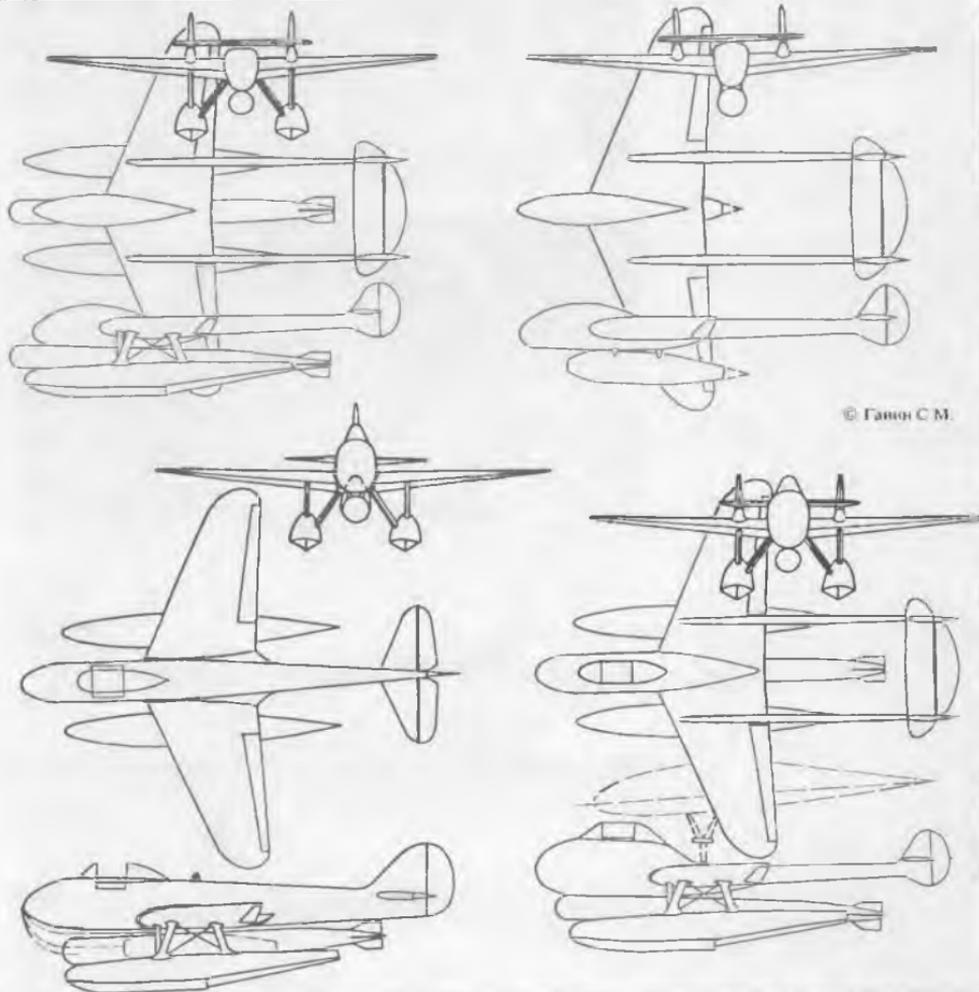
ПТ N4 с подвешенным саморазгружающимся контейнером для бомб малого калибра



Планер ПСН (вариант 1938 года)



Планер ПСН-2



© Ганю С.М.

Поисковые компоновочные схемы планера ПСН-2 (1939 год): беспилотный двухбалочный вариант ПТ с поплавковым шасси, беспилотный вариант ПТ, фюзеляжный вариант ПТ, двухбалочный вариант ПТ



Планер ПСН-2 на транспортной тележке

держателями ПТ. Самолет-буксировщик Р-5 использовался для контрольных буксировок планера ПСН-1 в полете без отцепления. Испытания были завершены в 1936 году. Попутно исследовались проблемы повторного использования планера-носителя торпеды. Ограбатывалась схема приема носителя торпеды на самолет-авиаматку, позднее рассматривались варианты ПТ с мотором, превращающим ее в подвесной самолет-торпедоносец многократного использования.

На этапе испытаний опытные образцы ПТ имели кабину для "конт-

рольного" пилота, который вел наблюдение за действиями автопилота и автоматики, но без необходимости не вмешивался в их действия. После отработки автоматики и системы наведения на серийных аппаратах кабину пилота предполагалось убрать. Дополнительно рассматривался пилотируемый вариант ПТ с визуальным наведением на цель, который после сброса боевого заряда (торпеды) и ухода пилотом от цели должен был совершать посадку на воду. Планер со сброшенными крыльями превращался в катер с подвесным мотором и "малым ходом" шел на базу или к своему кораблю. В качестве боевой нагрузки предполагалось использовать и саморазгружающиеся контейнеры для бомб малого калибра, выполненные в габаритах торпеды.

Дальнейшие работы по ПТ были приостановлены в связи с приказом о ликвидации опытно-экспериментальной базы и ОКБ-21, его слиянием с Остехбюро и переводом на завод №379. В июне 1937 года "реорганизация" дошла до Остехбюро - организация с изменениями в составе сотрудников переименована в Остехуправление НКОП.

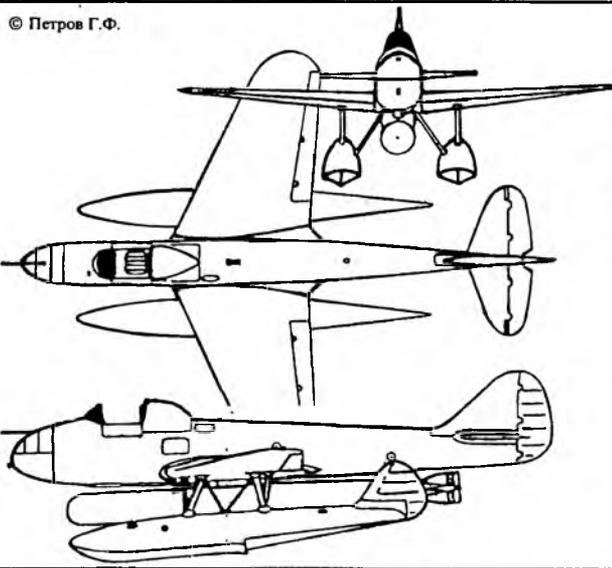
Во многом события по прекращению и возобновлению работ в 1937-1939 годах связаны с проведением репрессивных мероприятий в отношении ведущих сотрудников ОТБ и смежных организаций. Арест по обвинению в шпионаже и последующий расстрел (8 февраля 1938 года) В.И. Бекаури - ведущего конструктора отечественных управляемых по радио систем вооружения, арест Р.Г. Ниренберга (умер в тюрьме 5 февраля 1939 года) - начальника Осконбюро УВ РККА, и ряда других ведущих конструкторов существенно замедлили работы по телемеханическим системам управления\*.

После возобновления работ по планирующим торпедам и планерам-торпедоносцам в марте 1938 года в соответствии с приказом НКОП и НК ВМФ проводились испытания отремонтированных и модернизированных планеров выпуска 1936 года. В 1939 году предполагалось проведение испытаний нового варианта ПТ с модифицированной подвеской к самолету ТБ-3 с возможностью последующего ее переноса на самолет ТБ-7.

В качестве боевой нагрузки (подвески) ПТ рассматривались и испытывались:

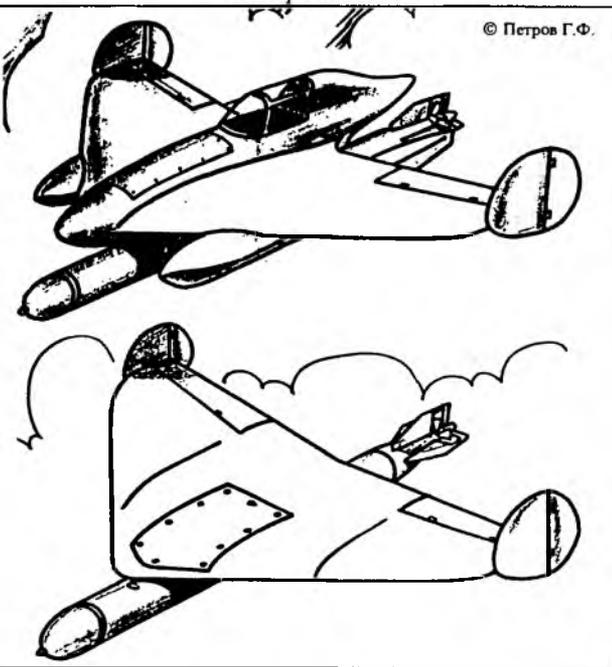
- фугасная авиабомба ФАБ-1000 (летные испытания планера прово-

© Петров Г.Ф.



Планер ПСН-2

© Петров Г.Ф.



Планер ДПТ - боевой вариант (внизу) и планер ППТ - пристрелочный вариант, проекты завода №23, 1939 год

дидлись с использованием массогабаритного макета бомбы);  
- авиационная торпеда ФТ-450;

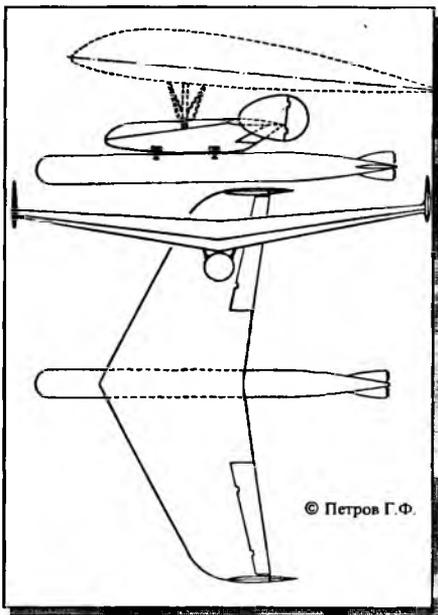
- зажигательный авиабак (ЗАБ-1) или соизмеримое по объему и форме зарядное отделение со спецсоставом.

## Беспилотные летательные аппараты

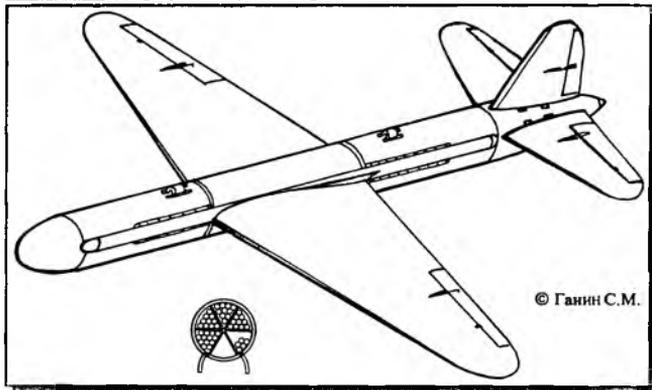
Основные характеристики планеров  
типа ПСН

Характеристики	ПСН-1	ПСН-2
Разработчик	ОКБ-23	ОКБ-23
Изготовитель	Авиазавод №23	Авиазавод №23
Производство	малая серия	малая серия
Состояние	опытные образцы	опытные образцы
Размеры, мм:		
длина		7980
размах крыла	8000	7000
высота	2020	2800
Площадь крыла, м <sup>2</sup>		9,47
Массы, кг:		
взлетная	2040	
посадочная	1040	
пустого аппарата	970	
боевой нагрузки	1000	1000
Дальность полета, км	около 20	40
Скорость полета, км/ч:		до 700
Высоты сброса, м	2000	до 5000
Самолет-носитель	ТБ-3	ТБ-3, ДБ-3, ТБ-7

Планер ППТ  
- боевой  
вариант,  
проект завода  
№23, конец  
1939 года



© Петров Г.Ф.



© Ганин С.М.

Проект беспилотного аппарата С.Ф.Валка (1940 год)

На самолете-носителе на специальной поворотной раме монтировалась система наведения ПТ "Квант" с тремя прожекторами.

Для создаваемых скоростных вариантов ПТ (ПСН-2) было принято решение использовать радиоуправление. Отработка перспективной системы управления "Изумруд" проводилась на переоборудованном истребителе И-16.

В эскизном проекте ПСН-2 предлагались варианты: двухбалочный; фюзеляжный с закапотированной боевой нагрузкой; с уменьшенными габаритами. В качестве носителя

первоначально рассматривался самолет ТБ-3, в дальнейшем предполагалось перейти к ДБ-3. В 1939 году для проведения испытаний предполагалось получить в качестве самолета-носителя тяжелый бомбардировщик АНТ-42 (ТБ-7).

Первый двухпоплавковый планеромоноплан ПСН-2 (ДПТ) конструкции В.В.Никитина, назначенного главным конструктором вместо репрессированного Н.Г.Михельсона, был построен в конце 1939 года<sup>80, 81</sup>.

Кабина, находившаяся в носовой части планера, предусматривалась только на опытных экземплярах.

Планер ПСН-2 испытывался в июне 1940 года на буксире за гидросамолетом МБР-2 до скорости 100-110 км/ч без полета и на скорости до 125 км/ч с полетом (с отрывом от воды), позднее были выполнены полеты на буксире. В 1940 году принято решение о создании учебного центра для подготовки специалистов по обслуживанию и применению в войсках ПСН, на заводе №23 шла подготовка к серийному выпуску планеров.

ВКБ завода №23 (ОКО завода №23) прорабатывались проекты планирующих торпед с несущей системой типа "летающее крыло" в двух вариантах: пилотируемый - тренировочно-пристрелочный с полным комплектом автоматики (ППТ) и беспилотный с полным комплектом автоматики (БПТ). Пилотируемый вариант - ППТ - предполагалось оснащать поплавами для обеспечения посадки на воду и возможности повторного использования<sup>80, 81</sup>.

К началу 1940 года был представлен проект беспилотной летающей торпеды ППТ (подвесной планер торпедоносец). Боевой вариант планера-бесхвостки с дальностью полета свыше 100 км и скоростью полета до 700 км/ч оснащался автоматикой для обеспечения выполнения боевой задачи. В качестве самолета-носителя рассматривался дальний бомбардировщик ДБ-3. Однако 19 июля 1940

**Ударные беспилотные и дистанционно-управляемые летательные аппараты**

года приказом наркома ВМФ все работы по направлению ПТ были прекращены<sup>10</sup>.

В развитие проектов планируемых торпед С.Ф.Валк в 1940 году предложил создать беспилотный летательный аппарат для сброса бомб малого калибра и защитительных капсул. Летательный аппарат традиционной "самолетной" компоновочной схемы в центральной части фюзеляжа оснащался вращающимся вокруг продольной оси отсеком, разделенным перегородками на шесть секторов. При пролете над целью открывались створки бомболожа и сбрасывались бомбы из нижнего сектора. Весом оставшихся бомб отсек доворачивался, сброс бомб производился из следующего сектора и т.д. до полного сброса бомбовой нагрузки. Предлагаемая конструкция позволяла осуществлять равномерное накрытие бомбами площадных и протяженных целей практически без изменения положения центра тяжести аппарата.

С.П.Королев, работая в ЦКБ-29, в августе 1941 года предложил создать для вооружения самолетов-бомбардировщиков (фронтальной бомбардировщик типа "103") крылатые авиаторпеды АТ со стартовой массой около 200 кг. Авиаторпеды, оснащенные жидкостным или прямоточным ракетным двигателем, должны были иметь дальность полета около 65 километров.

**Самолеты-бомбы**

Другим "популярным" в нескольких странах направлением разработок ударных ДПЛА было создание самолета-бомбы на базе серийных бомбардировщиков различных классов. Самолеты-бомбы предназначались для поражения особо важных объектов, крупных железнодорожных узлов, плотин, переправ и других целей, имевших сильное прикрытие зенитной артиллерией. Успешная реализация беспилотного самолета-бомбы сулила резкое увеличение бомбовой нагрузки при нанесении удара в составе группы аналогичных пилотируемых бомбардировщиков или практически удвоенную дальность полета до цели при осуществлении автоматического полета с нормальной бомбовой нагрузкой.

28 июля 1927 года на одном из ленинградских аэродромов было проведено испытание приборов управления самолетом по радио и автопилота, разработанных Р.Г.Нирен-

бергом. На легком учебном самолете У-1 (создан в СССР на базе английского самолета *Avro-504K* с двигателем М-2 мощностью 120 л.с.) были установлены четыре автомата, действующие на органы управления самолетом, маятниковый стабилизатор двойного действия. В ходе полета был осуществлен двадцатиминутный режим без участия летчика Н.П.Батгина в управлении. По командам с наземного пункта управления осуществлялись развороты самолета, снижение и набор высоты, полет по прямой.

В Осконбюро Управления вооружением РККА (ОКБ-21, Особое конструкторское бюро) под руководством Р.Г.Ниренберга и А.И.Бартошевича для разведчика Р-5, бомбардировщика ТБ-1 были созданы авиопилоты АВП-1 (1932 год) и АВП-3 (1933 год). Первый отечественный авиопилот АВП-2 для тяжелых двухмоторных неуправляемых самолетов был разработан в ОКБ-21 под руководством Г.В.Коренева в 1933 году. Бортовым приборным комплексом и системой управления обеспечивались стабилизация курса, крена, тангажа, высоты и скорости, подъем и снижение на заданную высоту, программные развороты. Испытания авиопилота проводились на истребном бомбардировщике типа АНТ-4 (ТБ-1)<sup>11</sup>.

Для дистанционного управления самолетом-бомбой с другого самолета в Оскбюро была разработана радиолиния "Дедал". Приемно-передающая система, позволявшая производить управление на дальности до 10 км

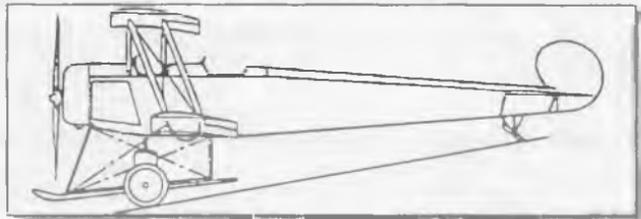
включала в себя радиопередатчик и кодирующее устройство на командной радиосистеме, приемное и декодирующее устройства на радиоуправляемом самолете<sup>12</sup>.

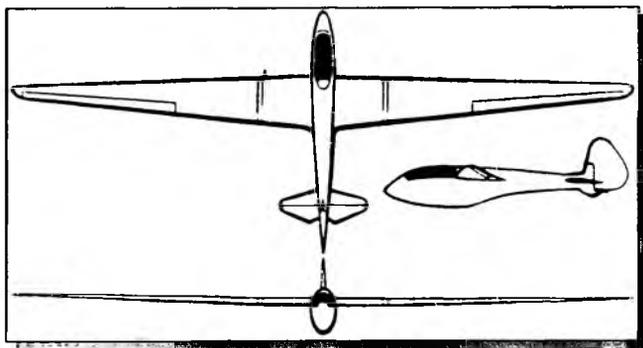
В 1934-1935 годах под руководством конструктора ОТБ Р.Г.Чачикяна авиопилот АВП-2 был усовершенствован с целью его использования для обеспечения автоматического (беспилотного) взлета и посадки самолета по радиокомандам с наземного или воздушного пункта управления. Система автоматического управления для "телемеханического" (по терминологии того времени) самолета ТБ-1 с использованием доработанного АВП-2 была создана в 1937 году<sup>13</sup>.

Для проведения испытаний разработок ОТБ было передано три самолета ТБ-1. Один из самолетов оснащался командной радиолинией, другой - системой, обеспечивавшей полет самолета как крылатой бомбы. Третий самолет ТБ-1 - "телемеханический самолет" (ТМС) был оборудован системой Р.Г.Чачикяна и проходил испытания осенью 1938 года в Новгородской, а позднее в Сталинградской областях. Доработанная система управления, выполненная опытной партией, позволяла управлять самолетом с земли на расстоянии до 25 км и с командного самолета - до 6 км. Помимо радиоуправляемого взлета (и посадки) обеспечивались программное изменение угла тангажа и продольная балансировка при посадке и возможность увода самолета на второй круг<sup>14</sup>.



Учебный самолет У-1 (Avro 504K)



**Беспилотные летательные аппараты**

Планер "Рот-Фронт-7"

Кроме созданного и испытанного телеуправляемого самолета-бомбына базе тяжелого бомбардировщика ТБ-1 были разработаны телемеханические устройства для оснащения пилотируемых бомбардировщиков, позволяющие с ведущего самолета производить сброс бомб и с других самолетов группы.

В 1935 году в Ленинградском ОКБ-21 начались исследования, связанные с разработкой электрогидравлического автопилота - ЭГА. Были созданы автопилоты для телемеханических (управляемых по радио) самолетов СБ, ТБ-3, ДБ-3. В 1937 году завершена разработка электрического автопилота ДИВ. Всего в ОКБ-21 под руководством начальника гироскопической бригады Р.Ф.Стаселюка было разработано до 20 проектов автопилотов различных типов<sup>38</sup>.

Применение радиоуправляемых самолетов предполагалось различными: летающие бомбы, бомбардировщики, сбрасывающие груз по радиокоманде и используемые в особо

сложных тактических и метеорологических условиях, проведение аэрофотосъемки для картографирования и авиаразведка. Управление производилось с наземного командного пункта на расстоянии до 100 км или с командного самолета на расстоянии 0,05-30 км. Аппаратура для оснащения управляемых самолетов, самолетных и наземных командных пунктов выпускалась опытными партиями с 1939 года.

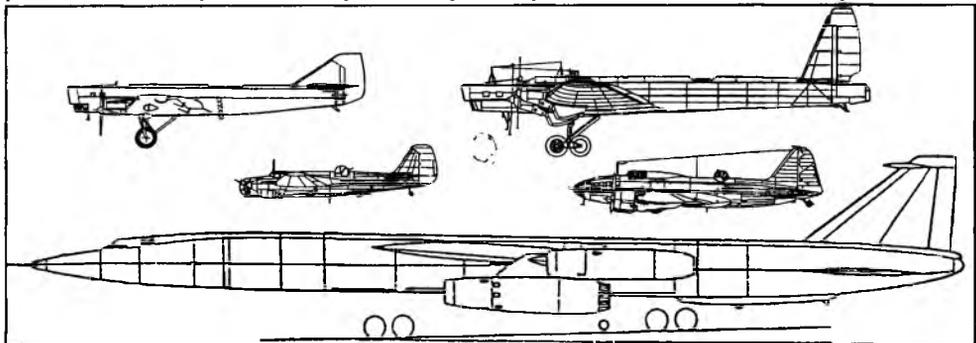
Испытания одной из первых в СССР систем самонаведения применительно к авиационному ударному средству проводились в 1940 году. На базе планера "Рот-Фронт-7", спроектированного О.К.Антоновым и построенного в пяти экземплярах по заказу ЦАК на Планерном заводе в 1938 году. Конструктором Фищуком в 1939-1940 годах разрабатывался самонаводящийся планер-снаряд для поражения прожекторов системы ПВО или любых других целей, выделяющихся в оптическом диапазоне в ночное время. Планер "Рот-Фронт-7" был

рассчитан по нормам для фигурных полетов и мог эксплуатироваться на скоростях до 200 км/ч<sup>17, 48</sup>.

С 1939-1940 годов возобновились работы по оснащению самолетов-бомбардировщиков системой радиоуправления - телеметрической радиолинией разработки НИИ-20. Бомбардировщики - самолеты-бомбы: ТБ-3 (конструктор аппаратуры управления - Р.Г.Чачикян), СБ (конструктор аппаратуры - Неопалимый), ДБ-3 (на которых аппаратура и проходила отработку) после взлета должны были покидаться экипажем и совершать дальнейший полет вместе с самолетами управления, которые были созданы на базе бомбардировщиков СБ, ДБ-3 и на которых устанавливалась аппаратура управления и контроля, разработанная под руководством Р.Г.Чачикяна. Наведение самолета-бомбы на цель также должно было осуществляться с самолета управления ДБ-3Ф<sup>38</sup>.

Два авиационных комплекса с самолетами ТБ-3 "Бомба" (ТБ-3 №22707 и командный самолет ДБ-3Ф, ТБ-3 №22685 и командный самолет СБ) после выполнения ленинградским заводом N379 работ по демонтажу штатных систем вооружения, дооснащению системами телемеханического управления и проведения заводских испытаний были переданы в НИИ ВВС на Государственные испытания, проводившиеся в 1940 году под руководством инженера И.М.Малеева<sup>34</sup>.

Специальный боевой заряд массой 2000 кг (в некоторых источниках указывается масса заряда повышенного взрывного действия - 3500 кг) для размещения в фюзеляже самолета был разработан под руководством Н.И.Гельперина.



Самолеты-бомбардировщики, послужившие основой при создании радиоуправляемых ударных летательных аппаратов. Тяжелые бомбардировщики: ТБ-1, ТБ-3, скоростной бомбардировщик СБ, дальний бомбардировщик ДБ-3, тяжелый стратегический бомбардировщик М-50

Летом 1941 года самолеты ТБ-3 в варианте радиоуправляемой бомбы были переданы в одну из строевых частей для отработки боевого применения.

В начале 1942 года один из переоборудованных ТБ-3 "Бомба" был выделен для уничтожения железнодорожного узла в городе Вязьме. Зенитным огнем противника была повреждена антенна самолета "волнового управления" ДБ-3Ф. Потерявший связь с самолетом управления самолет-бомба продолжал полет и после выработки топлива упал и взорвался в глубоком тылу врага. Второй самолет ТБ-3 "Бомба" был потерян на аэродромной стоянке при взрыве боеприпасов на соседнем самолете.

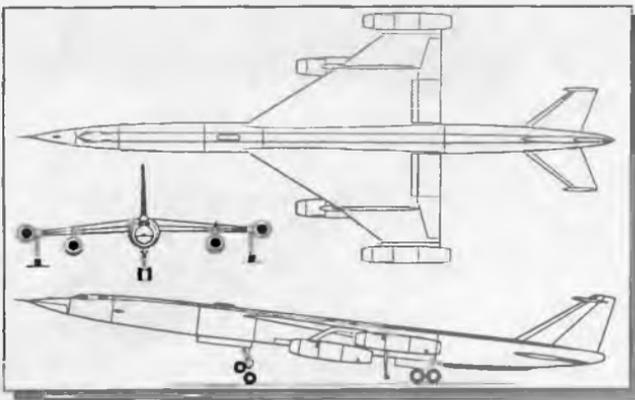
В одном из номеров журнала "Крылья Родины" упоминался эпизод боевых действий с использованием радиоуправляемого самолета-бомбы ТБ-3, использованного осенью 1941 года при наступлении фашистов на Москву для разрушения переправы через Волгу в районе города Калинина.

Дальний бомбардировщик ДБ-3Ф, оснащенный телеметрической радиолнией управления и связи для использования в качестве беспилотного самолета-бомбы, проходил испытания в 1940-1941 годах. Специальная аппаратура управления самолетом разрабатывалась НИИ-20. Испытания телемеханического самолета-бомбы СБ проводились в 1941 году в Ленинграде, предполагался серийный выпуск самолетов-бомб.

Начавшаяся война, огромные потери самолетов бомбардировочной авиации СССР и сложившаяся с первых дней господство немецкой авиации в воздухе практически не позволили реализовать возможности тихоходных самолетов-бомб, летящих в строю с самолетами наведения. Все работы по телемеханическим самолетам-бомбам были прекращены. Решением НКАПА И. Шахурина ОКБ завода №379 было ликвидировано, переоборудование шести бомбардировщиков в самолеты-бомбы прекращено.

О работах отечественных конструкторов над ударными беспилотными самолетами во время Великой Отечественной войны в публикациях практически ничего не упоминается.

В конце 1959 года в ОКБ-23 В.М. Мясищева под руководством главного конструктора проекта Я.Б. Нодельмана был создан опытный тяжелый стратегический сверхзвуковой бомбардировщик



Тяжелый стратегический бомбардировщик М-50, на базе которого проектировался беспилотный самолет-бомба М-51



Опытный тяжелый бомбардировщик М-50А

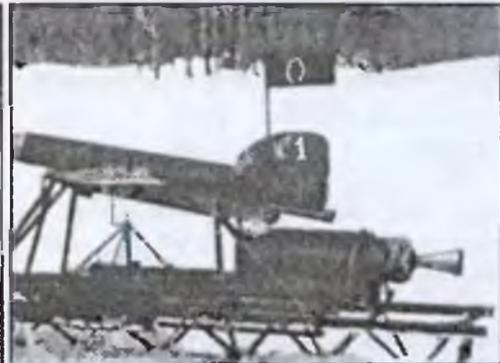
М-50, разработанного. На втором экземпляре самолета, находившемся в постройке, были установлены двигатели "16-17" со взлетной тягой 17 тонн, что позволяло совершать длительный полет со сверхзвуковой скоростью. По предложению Н.С.Хрущева на базе М-50 рассматривался, но не был реализован беспилотный вариант самолета-бомбы с вмонтированным в фюзеляж ядерным боеприпасом большой мощности. На базе бомбардировщика М-50 была разработана межконтинентальная крылатая беспилотная ракета, способная нести термоядерный заряд или несколько зарядов колоссальной разрушительной силы (проект "М-51"<sup>24</sup>). Работы по проекту М-50 и его вариантам были полностью прекращены осенью 1960 года после включения ОКБ-23 в качестве филиала в состав ОКБ-52 Главного конструктора В.Н.Челомея. Наличие опытного летного экземпляра М-50, строительство второго экземпляра и несколько разработанных проектов усовершенствованных характеристиками не смогли "отградить" ОКБ-23 от полного перевода на ракетную тематику.

## Опытные беспилотные ударные средства РНИИ

В создании беспилотных ударных средств участвовали и сотрудники Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ, позднее НИИ-3), где наряду с работами по созданию ракетных двигателей и ракет различного назначения создавались проекты и образцы крылатых ракет\* с применением приборов стабилизации параметров полета, систем наведения и самонаведения<sup>25</sup>.

В середине 1930-х годов была создана одна из первых отечественных ракет с прибором стабилизации (управления) ГАТ-1 - ракета "201".

В нескольких вариантах создавалась крылатая ракета под общим обозначением - "06". Инженер 4-й бригады ГИРДа Е.С.Щетников провел теоретические исследования, которые позволили С.П.Королеву приступить к практическому проектированию ракеты. Первая ракета семейства "06" - "06П" с ракетным двигателем "09" имела треугольное крыло. Топливо размещалось в длин-



*Ракета "212"  
на разгонной тележке*

*Стартовая установка ракеты  
"212"*



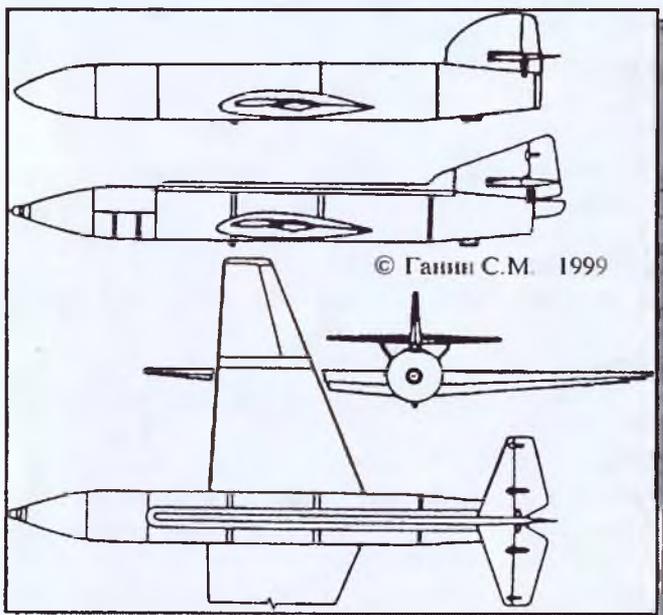
*Крылатая ракета "212"*



*Крылатая ракета "212" (макет ракеты, музей ГДЛ,  
Петропавловская крепость, Санкт-Петербург)*

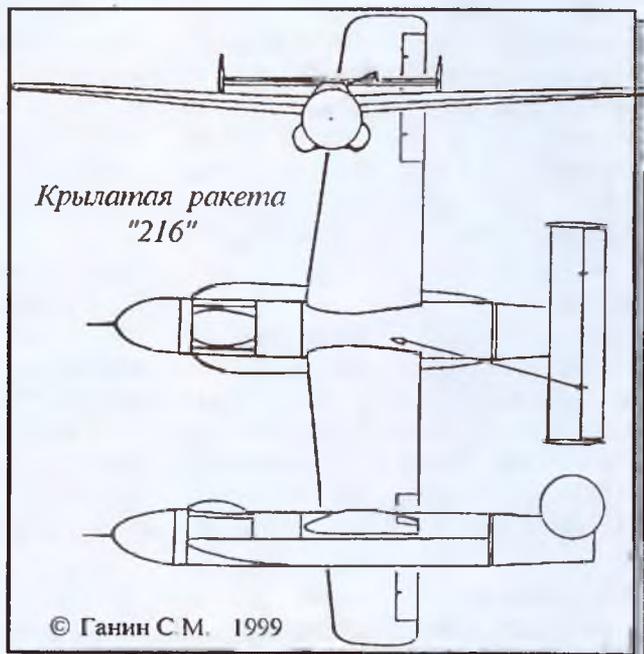
ном фюзеляже. Первое огневое испытание ракеты (исудачное) было проведено в начале 1934 года. 5 мая 1934 года при втором пуске ракета пролетела 100 м по восходящей траектории, что явилось первым в СССР полетом крылатой ракеты с ЖРД. Следующий неудачный пуск показал, что без системы автоматического управления дальнейшее развитие КР невозможно. К сентябрю 1934 года С.П.Королев закончил проектирование трех вариантов КР: "06/II", "06/III", "06/IV". Крылатая ракета "06/II" с двигателем "02" Ф.А.Цандера разрабатывалась как развитие первого варианта ракеты "06". Ракета, оснащенная гироавтоматом, стабилизирующим полет в одной плоскости, была испытана в полете.

Крылатая ракета ближнего действия "216" - ракета в новом исполнении с кислородно-спиртовым ЖРД "02" оснащалась прибором стабилизации (управления) ГПС-2 была разработана на базе ракеты "06/III". В 1936-1937 годах было построено четыре ракеты, которые совершили экспери-



© Ганин С.М. 1999

*Крылатая ракета "212", первый экземпляр (сверху) и ракета позднего варианта исполнения*



*Крылатая ракета "216"*

© Ганин С.М. 1999



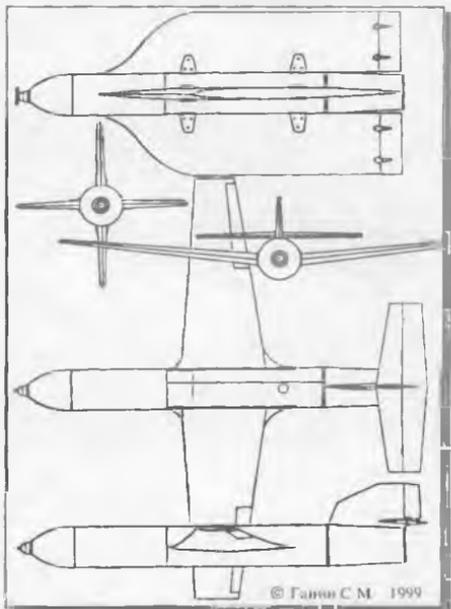
Крылатые ракеты  
"217/1" (справа) и  
"217II"

мента ыныеполеты Ракета "216" имела крыло площадью 1,5 м<sup>2</sup> с размахом около 3 метров. Стартовая масса в зависимости от заправки ракеты топливом и количества полезной нагрузки составляла 80-100 кг. Расчетная максимальная дальность полета - 15 километров

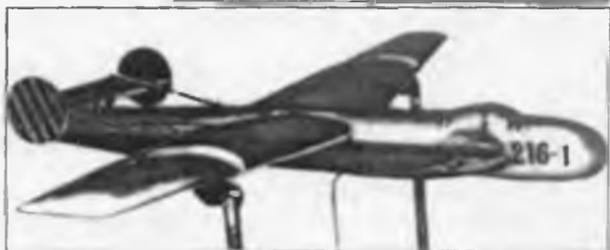
В 1936 году на базе ракеты "06IV" был разработан технический проект, утвержденный техническим советом РНИИ, крылатой ракеты "212" с автоматическими системами пуска, автономного управления и стабилизации в трех плоскостях. Эскизный проект одобрен 26 июля 1936 года, а рабочий проект - 2 августа. В августе 1936 года крылатая ракета С. П. Королева с жидкостным ракетным двигателем ОРМ-65 конструкции В. П. Глушко, работавшим на азотной кислоте и керосине, прошла наземные огневые испытания. Ракета имела стартовую массу 165-230 кг в зависимости от заправки топливом и размещаемой полезной нагрузки; запас топлива до 150 кг, полезная нагрузка - 35 кг. Габаритные размеры крылатой ракеты: длина - 2,59 м (в некоторых источниках - 3,16 м), размах крыла - 3,06 м, площадь крыла - 1,7 м<sup>2</sup>.

Было подготовлено два макета КР. 17 ноября 1936 года была проверена устойчивость ракеты в полете после отрыва от катапульты. Оба макета были разбиты стартовыми тележками. Во время проведения стендовых испытаний 29 мая 1938 года произошел взрыв при котором С. П. Королев получил ранение. Вскоре он был арестован и в дальнейшей работе по этому проекту участия не принимал. В ходе летных испытаний, проведенных в 1939 году, достигнута скорость - 280 м/сек при взлетной скорости (скорости схода с тележки) - 40 м/сек.

"\*К вопросу о применении термина "крылатая ракета" для летательных аппаратов РНИИ. В 1930-х годах широко был распространен термин "воздушная торпеда" применительно к боевым беспилотным ударным средствам. С середины 1940-х годов появился термин "самолет-



Крылатые ракеты  
"217II"  
(сверху)  
и "217I"



Крылатая ракета "216" в аэродинамической трубе



Крылатая ракета "217/1" на пусковой установке

снаряд" применительно к беспилотным ударным летательным аппаратам с реактивным двигателем. Термин "крылатая ракета" прочно вошел в обиход в середине 1950-х годов и получил "повное звучание при появлении нового поколения авиационных крылатых ракет дальнего

действия в последней четверти XX века. Однако, в работе С. П. Королева "Крылатые ракеты и их применение для полета человека", помещенный в журнале "Техника воздушного флота" N7 за 1935 год, термин "крылатая ракета" присутствует.

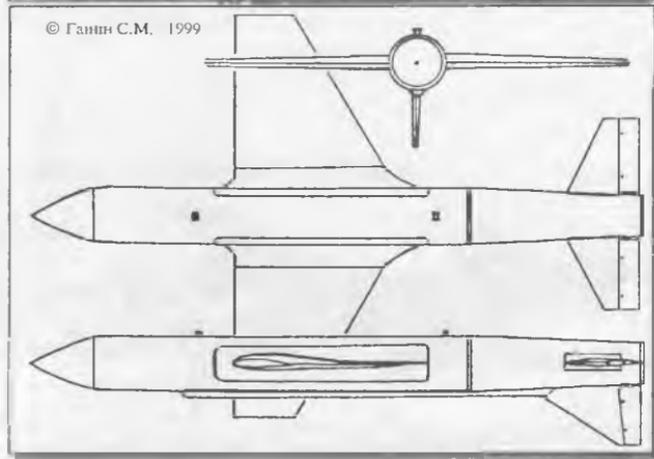


Крылатая ракета "217/II" на пусковой установке



Крылатая ракета "301" на наземной экспериментальной ПУ

© Ганин С.М. 1999



Крылатая ракета "301"

Продолжительность работы двигателя от 20 до 80 секунд позволяла производить стрельбу на дальность - 40 км (при планировании аэродинамическим качеством 12,5 расчетная дальность достигала 80 км). В 1939 году проведены два летных испытания, всего было построено 4 ракеты с незначительными внешними отличиями. Старт производился с помощью ракетных салазок, разгоняемых по рельсовому пути пороховым ускорителем. На ракете устанавливался автомат стабилизации ГПС-3 (гироскопический автопилот) С.А.Пивоварова. Развитие проекта крылатой ракеты было продолжено в рамках темы "312" - в НИИ-3 велось проектирование и создавалась крылатая ракета с дальностью полета 50 км при взлетной массе 150 кг.

Первые исследования и разработка по управляемым ракетам класса "воздух-воздух" начались в нашей стране еще в конце 1930-х годов. Самыми ранними можно считать опыты с радиоуправляемой "воздушной торпедой" "301" в НИИ-3 НКБ, проведенные в 1937 году бригадой №4 под руководством С.П.Королева, и проект опытной ракеты, создававшейся в ЦКБ-22 Грудзевым в начале 1940-х годов.

Крылатая ракета или "воздушная торпеда" "301" классов "воздух-воздух" или "воздух-земля" с радиоуправлением конструкции А.Ф.Шорина (гирокомандная система наведения) предназначалась для запуска с самолета-носителя ТБ-3 по движущимся воздушным целям, а позднее

по наземным целям. На ракете устанавливался двигатель ОРМ-65. Площадь несущего крыла ракеты - 1,2 м<sup>2</sup>, размах крыла - 2,2 м, длина ракеты - 3,2 м, диаметр цилиндрической части корпуса - 300 мм. Стартовая масса варьировалась в пределах 185-250 кг при массе топлива до 70 кг. Для проведения испытаний в 1938 году под руководством С.П.Королева было построено 4 ракеты. Опытные (отладочные), пуски ракет проводились с наземной наклонной пусковой установки ферменной конструкции с нижним расположением направляющей. Для проведения испытаний и воздушным запуском ракет был выпущен тяжелый бомбардировщик ТБ-3, на котором ракета размещалась под консольной частью крыла.

По теме "217" в РНИИ создавались два изделия. "Воздушная торпеда" с РДТТ - "217/1" - предназначалась для ПВО и имела типичную самолетную схему. Управление "воздушной торпедой" и ее наведение на воздушную цель осуществлялось по лучу прожектора - разработка Института телемеханики (НИИ-9). "Воздушная торпеда" "217/II", по всей видимости, создавалась с использованием тех же принципов наведения, но имела компоновку с симметричным крестообразным крылом. Для проведения испытаний в 1939 году была выпущена

серия изделий. Запуски ракет производились с наклонной пусковой установки ферменной конструкции с верхним расположением направляющей. Ракеты "217"Л и "217"П имели стартовую массу 120 кг, длину 2,27 м и двигательную установку с временем работы 3,5 с. Размах крыла ракеты "217"Л - 2,195 м, площадь крыла - 0,82 м<sup>2</sup>. Максимальная дальность горизонтального полета без учета участка планирования - 6800 м. У ракеты "217"П размах крыла - 0,785 м, площадь крыла - 0,785 м<sup>2</sup>.

В разработке были и другие проекты, которые завершились созданием ракет с системами стабилизации параметров полета и управлением двигателем, неуправляемых ракет, ракетных самолетов, малых крылатых ракет.

В границеские 1937-1938 годы НИИ-3 был обезглавлен. Работы НИИ по ракетной технике были прекращены на несколько лет, но продолжались, в основном, по линии создания и развития реактивных неуправляемых (всего гоппинших) снарядов для авиации (РС-82 и РС-132) и артиллерии (М-8 и М-13), создано ЖРД и реактивного самолета "302" с шим.



Крылатая ракета "301" под крылом бомбардировщика ТБ-3

ректируемых по радио авиабомб, радиоуправляемых и неуправляемых планирующих торпед.

В те же годы на базе образцов трофейного немецкого управляемого оружия класса "воздух-поверхность" ("воздух-корабль"), сохранившейся технической документации воссоздавались и создавались заново отечественные образцы планирующих бомб и самолетов-снарядов. Некоторые их образцы были приняты на вооружение \*

Макет управляемой бомбы "Фриц-Х", найденный в институте DVL (Германия), был доставлен в СССР и изучался в лаборатории бомбардировочного вооружения (1945-1946 годы).

С 1945 года начались испытания самолетов-снарядов "10Х" - отечественных аналогов немецких самолетов-снарядов V-1, которые открыли послевоенные работы отечественных конструкторов по созданию самолетов-снарядов и авиационных крылатых ракет класса "воздух-поверхность". На базе снаряда "10Х" была создана и планирующая бомба с увеличенным до 1500 кг боевым зарядом, самолет-снаряд для вооружения дальних бомбардировщиков, самолет-снаряд с наземным стартом "10ХН", самолет-снаряд для вооружения кораблей ВМФ.

Подобное "немецкое начало" было практически у всех классов управляемых ракет различного назначения и у многих образцов оружия послевоенного выпуска и не только в Советском Союзе.

Послевоенный революционный переход в авиации на реактивные

двигатели, качественные изменения систем ПВО, а позднее появление ядерного оружия привели к реализации разработок различных типов ударных БЛА нового поколения.

Создание ядерного оружия и отсутствие мощных и надежных средств доставки большой и межконтинентальной дальности послужило толчком для активизации работ в СССР и США по созданию беспилотных самолетов-снарядов с дальностью полета вплоть до межконтинентальной. Разработки отечественных беспилотных ударных систем с наземным стартом осуществлялись в нескольких конструкторских бюро, исследования велись и многочисленными НИИ. Работы велись по нескольким направлениям с безусловным использованием на беспилотных аппаратах реактивных и ракетных двигателей.

На рубеже 1940-х - 1950-х годов отсутствие ракетных двигателей большой мощности не позволяло рассчитывать на получение заданной дальности для баллистических снарядов. Высокий расход топлива турбореактивными двигателями и уязвимость от средств ПВО не позволяли построить межконтинентальный снаряд, рассчитанный на полет на высотах менее 15000 м. Основное внимание было уделено снарядам с рикошетяющей траекторией (после запуска на большую высоту с разреженной атмосферой снаряд рикошетировал вдоль плотной атмосферной оболочки) и снарядам, летящим на высотах более 20000 м и оснащенных маршевым прямоточным воздушно-реактивным дви-

## Первые послевоенные самолеты-снаряды

После войны руководство ВВС и Вооруженных Сил смогли ознакомиться с материалами по проектам немецких составных самолетов и их боевому использованию. Однако, боевое применение одиночных самолетов-бомб, учитывая быстрый темп совершенствования средств ПВО, в перспективе не сулило каких-либо надежд. Голько спустя годы к идее самолета-бомбы вернулись, но уже на качественно новом уровне.

В конце 1945 - начале 1946 годов по предложению Р.Г. Чачикяна и Г.Н. Никольского был подготовлен проект Постановления ГКО об организации на базе ленинградского завода №23 ОКБ-100 с опытным заводом и летно-испытательной станцией. Специализацией ОКБ должно было стать создание кор-

\*Информация об отечественных авиационных самолетах-снарядах приведена в специальном выпуске приложения к журналу "Невский Бастيون" (Выпуск № 1998), более подробную информацию по авиационным бомбам в том числе и управляемым, предоставляет приложение в публикуемых выпусках "НБ".

## Беспилотные летательные аппараты

гательем. В результате работ с использованием отработанных в авиационной технологии были созданы ударные комплексы, обеспечивавшие поражение на большой дальности площадных целей с известными координатами. Как в СССР, так и в США эти комплексы не получили широкого развития, а с принятием на вооружение в конце 1950-х годов межконтинентальных баллистических ракет работы по ним прекратились. Провести четкую грань между беспилотными ударными аппаратами и самолетами-снарядами, ставшими прообразом современных крылатых ракет, очень трудно. По всей видимости, целесообразно напомнить факты из ранних этапов истории создания самолетов-снарядов большой и межконтинентальной дальности.

### Межконтинентальные крылатые ракеты

Идея создания крылатой ракеты дальнего действия родилась в Австрии в начале 1930-х годов, где был создан проект пилотируемого бомбардировщика-антипода Доктора Зенгера. Использование крылатой ракеты для доставки ядерного заряда на межконтинентальную дальность рассматривалось в конце 1940-х - начале 1950-х годов в СССР и США как одно из возможных направлений развития средств нападения. На уровне технологического развития того времени только беспилотный крылатый летательный аппарат мог доставить атомный заряд до территории противника на высотах и со скоростью, практически исключающих противодействие систем ПВО.

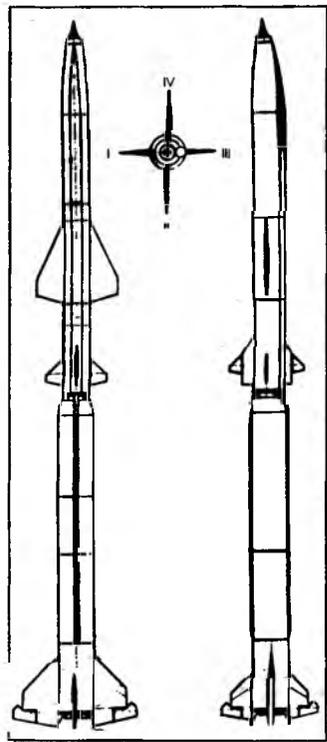
Первоначально исследовательские работы в СССР велись в ОКБ-1 НИИ-88 под руководством главного конструктора С.П. Королева в рамках темы "ЭКР" - экспериментальная крылатая ракета<sup>39</sup>. Работы по теме начаты в 1951-1952 годах и выполнялись для проверки возможности создания сверхзвуковой крылатой ракеты межконтинентальной дальности. По Постановлению СМ от 13 февраля 1953 года была начата разработка двухступенчатой крылатой ракеты с дальностью полета 8000 км. ОКБ-1 поручались разработка, изготовление и летная отработка экспериментальной крылатой ракеты. Для сокращения сроков и стоимости разработки "ЭКР" предлагалось: использовать в качестве I ступени боевую баллистическую ракету Р-11, II ступень - разработать с использованием прямооточного воздушно-реактивного двигателя. Для бортовой части системы управления крылатой ракетой предполагалось использовать астронавигационную систему разработки НИИ-88 (руководитель работ И.Лисович) и упрощенный вариант существовавшего самолетного автопилота. Ракету Р-11 для "ЭКР" доработали, изменили конструкцию хвостового отсека, стабилизаторов и рулевого агрегата.

На маршевом участке для "ЭКР" принималась траектория полета с постоянной высотой и скоростью. Постоянную скорость полета предполагалось поддерживать путем регулирования тяги ПВРД за счет изменения секундного расхода топлива. Отклонение по дальности в конце маршевого участка полета должно было составить  $\pm 25$  км, а боковое - до 20 км при скорости ветра на трассе полета до 30 м/с. Вторую ступень "ЭКР" в ходе проведения летных испытаний предполагалось спасти после выполнения заданной программы с помощью парашютно-реактивной системы.

Эскизный проект "ЭКР" был утвержден С.П. Королевым 31 января 1953 года, после чего началась подготовка к передаче "ЭКР" в производство. На самолете - летающей лаборатории с макетом астронавигационной системы провели десять полетов. После наземной отработки практически всех систем ракеты было решено отказаться от создания ЭКР и проведения ее ЛКИ. Ракета не изготовлялась, хотя рабочий проект комплекса был закончен в 1953 году<sup>39</sup>.

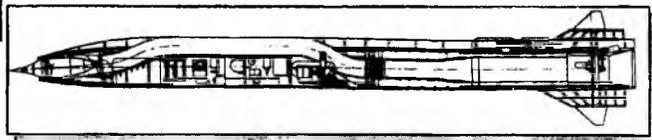
Ввиду занятости ОКБ-1 НИИ-88 работами по созданию и развитию боевых ракет Р-5 и Р-7 после выхода Постановления от 20 мая 1954 года тематику по крылатым ракетам дальнего действия пересдали в Министерство авиационной промышленности. К работам были привлечены ОКБ-301 главного конструктора С.А.Лавочкина и ОКБ-23 главного конструктора В.М.Мясищева. Постановлением СМ СССР от 20 мая 1954 года N957-409 задавалась разработка двух типов межконтинентальных самолетов-снарядов для поражения целей на территории США. Поисковая работа конструкторских коллективов получила наименование "КРМД" - крылатая ракета межконтинентальной дальности<sup>39</sup>.

Результаты темы "КРМД" были использованы при разработке комплексов с межконтинентальной крылатой ракетой "Бура" (изделие "350", В-350, Ла-350) в ОКБ-301 и с МКР "Буран" (изделие "40") - в ОКБ-23.



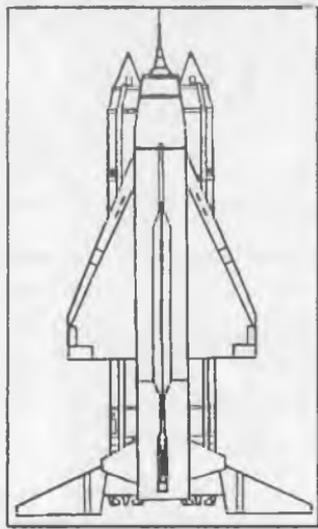
"ЭКР" (проект)

Вторая ступень ЭКР (проект)





Межконтинентальная крылатая ракета "Буря"

МКР "Буря" на ПУ  
(полigon Капустин Яр)МКР "Буря"  
в полетеМежконтинентальная  
крылатая ракета  
"Буря"

Эскизный проект "Буря"<sup>12 52,59 118</sup> был выполнен в августе 1954 года. Ракета "350" проектировалась по нормальной самолетной схеме с треугольным крылом с углом стреловид-

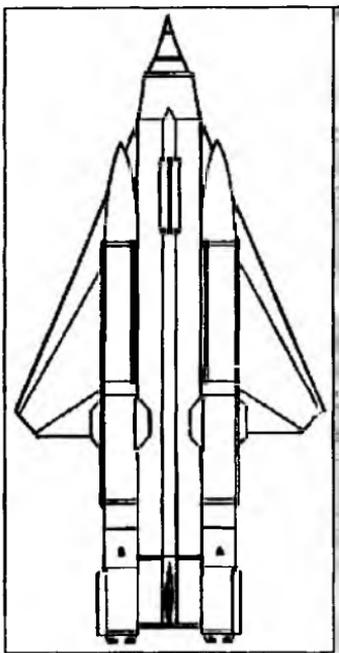
ности по переднему краю 70 градусов и тонким сверхзвуковым профилем. Боевая часть размещалась в центральном теле сверхзвукового диффузора в носовой части корпуса. На ракете были установлены топливные баки кольцевой формы, которые окружали канал воздуховода. На крестообразном хвостовом оперении были размещены аэродинамические рули. Система управления находилась в охлаждаемом отсеке в передней верхней части фюзеляжа. Датчики астронавигационной системы закрывались жаропрочными пластинами из кварцевого стекла. Инерциальная навигационная система ракеты разработана под руководством Г. Толстоуова, астронавигационная система - в ОКБ-165 под руководством Р.Г. Чапкяна, приборный комплекс "Волхов" разрабатывался в НИИ-49. На конечном этапе полета ракета по

командам системы наведения и автopilота с высоты около 25 км выключала на цель.

После рассмотрения заказчиком эскизного проекта ракеты был доработан в 1955 году, все боевое заряд увеличился с 2,1 до 2,35 тонны. Для первой ступени ракеты "Буря" в ОКБ-2 главного конструктора А.М.Исаева с 1954 года разрабатывался четырехкамерный ракетный двигатель с турбопососной системой подачи топлива. Вскоре началось изготовление стартовых ускорителей первой ступени на заводе №207.

Отработка аэродинамической схемы ракеты проводилась на экспериментальных стендах в ЦАГИ и ЛНИ в натурных условиях на сбрасываемых с самолета масштабных моделях длиной около 2 м (работы велись под руководством Е.Д.Ямпольского)

Легко-конструкторские испы-



МКР "Буря"

## Основные характеристики крылатых ракет, разработанных по программе КРМД

Характеристики	ЭКР	В-350 "Буря"	"40" "Буран"
Разработчик	ОКБ-1	ОКБ-301	ОКБ-23
Изготовитель	-	заводы №18 и №301	завод №22
Производство	-	опытные образцы	опытные образцы
Состояние	Проект 1951-1953 годов	Испытания с 1957 по 1960 годы	Испытания в 1957 году
Размеры, м:			
- длина общая	17,72	19,88	24,0
- длина I / II ступени	10,5 / 9,43	18,9 / 18,0	19,1 / 23,3
- размах крыла (I / II ст.)	-	7,75	11,6
- размах оперения (I/II ст.)	0,88/0,65	11,656	-
- диаметр фюзеляжа ступеней	./1,65	2,2 / 1,45	2,4 / 1,2
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	3,31	60	98
Масса, кг:			
- взлетная (стартовая)	-	до 97215	125000
- I / II ступени	6390 / 1484	33000 / 60000	-
- пустого аппарата	-	-	-
- нагрузки - боевой части	-	2190 (2350)	3400-3500
Тип боевой части	моноблочная ядерная	моноблочная ядерная	моноблочная термоядерная
Мощность заряда, Мт	-	-	-
Стартовый двигатель, тип	ЖРД	2 x ЖРД	4 x ЖРД
- марка	8Д511	С2.1100	4 x 55000
- тяга, кг	8300/625 (II ст.)	2 x 68610	керосин
- топливо	-	амины	ж. кислород
- окислитель	керосин Т-1	азотная кисл.	-
Запас топлива, кг	АК-20И	-	-
Маршевый двигатель, тип	-	СПВРД	СПВРД
- марка	СПВРД	РД-012 (V)	РД-018А
- тяга, кг	РД-040	7650	10600
- топливо	625	-	-
- окислитель	керосин	-	-
Запас топлива, кг	-	-	-
Дальность полета, км	730 (1300)	7500-8500	8500-9150
Точность стрельбы (КВО, км)	-	10	10
Скорость полета, м/с:			
- маршевая	896	3,1-3,2М	3,1М
Время работы двиг., мин:			
Время полета, сек	до 927	-	-
Система наведения	ИНС с астронавигационной системой	ИНС с астронавигационной системой	ИНС с астронавигационной системой
Высота полета, км	-	18-20 (24,5)	18-20
Тип ПУ	наземная стационар.	наземная наводимая	наземная

тания ракеты "Буря" начались 31 июля 1957 года на ГЦП-4 (Капустин Яр). Первый пуск с наземной наволдимой по азимуту стартовой установки (восьмисная железнодорожная платформа, установленная на поворотной конструкции) состоялся 1 сентября 1957 года. При старте произошел преждевременный сброс газовых рулей, ракета через несколько секунд упала и взорвалась. Во втором пуске ракета взорвалась в полете на 31 секунде, в третьем - на 63 секунде и в четвертом - на 81 секунде полета. Только 22 мая 1958 года в пятом пуске успешно прошла расцепка ступеней ракеты и был запущен маршевый СПВРД. Затем последовало три неудачных пуска. В девятом пуске - 28 декабря 1958 года - продолжительность полета составила 309 секунд. В десятом и одиннадцатом пусках ракета улетела на 1350 км при скорости 3300 км/ч и на 1760 км при скорости 3500 км/ч соответственно. В двенадцатом пуске на "Бурю" установили систему астронавигации, но он был неудачным. В тринадцатом пуске ракета была оснащена модернизированными ускорителями с двигателями С2.1150 и СПВРД РД-012У с укороченной камерой сгорания, полет продолжился около 10

минут. При пуске 2 декабря 1959 года ракета, оснащенная системой астронавигации, пролетела 4000 км. Последний пуск, при котором ракета пролетела 6500 км, состоялся 16 декабря 1960 года. Полетным заданием после вертикального старта предполагался набор высоты 17000 м и полет с выходом на высоту около 25000 м над целью. При выходе в заданный район ракета пикировала на цель.

Всего изготовлено 19 ракет и произведено 18 (по другим данным 17) пусков, из которых 3 были аварийными. Работы по МКР "Буря" были прекращены Постановлением СМ СССР от 5 февраля 1960 года N138-48 в связи с успешными испытаниями МБР Р-7, этим же Постановлением задавалось создание беспилотного разведчика на базе ракеты. Для этого выделялось пять остав-

шихся ракет "Бура". Было предусмотрено четыре пуска в интересах создания фоторазведчика и скоростной высотной мишени для комплекса ПВО "Даль". Последний пуск "Бури" состоялся 16 декабря 1960 года на полигоне Капустин Яр.

Параллельно с "Бурей" в ОКБ-301 в 1955-1957 годах велось предэскизное проектирование крылатой ракеты с ядерным ПВРД.

Опытно-конструкторские работы по МКР "Буран"<sup>15,42,52</sup> начаты в ОКБ-23 в апреле 1953 года и официально заданы Постановлением СМ СССР от 20 мая 1954 года. Главным конструктором по теме "40" (проект "40") был назначен Г.Н.Назаров, ведущим конструктором - Д.Ф.Орочко, по маршевой ступени ("42") ракеты - Г.Д.Дермичев, по ускорителям ("41") - А.И.Злоказов.

Крылатая ракета "40" была спроектирована по нормальной самолетной схеме с треугольным крылом с углом стреловидности по передней кромке 70° и тонким сверхзвуковым профилем, корпус выполнен из титановых сплавов. Конструкция ракеты аналогична МКР "Бура", но стартовый вес несколько больший, т.к. предполагалось разместить более мощную - тяжелую боевую часть, оснащенную взрывными устройствами контактного и дистанционного типа.

Система астрокоррекции для ракеты разработана под руководством Р.Г.Чачикяна. Двигатели первой ступени разработаны в ОКБ-456 главным конструктором В.П.Глушко.

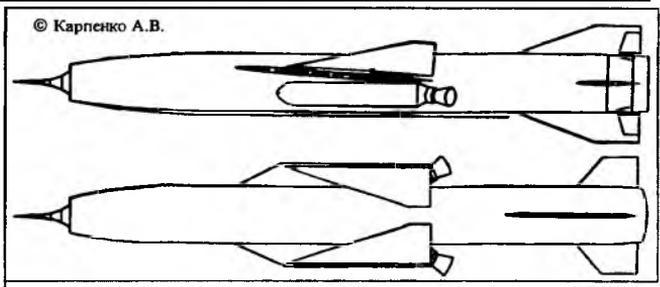
Осенью 1957 года работы по ракете "40" были прекращены. До закрытия работ было изготовлено две ракеты "Буран" для проведения ЛКИ.

Полностью работы по теме "КРМД" были закрыты решением руководства страны (Н.С.Хрущева) в ноябре 1957 года после проведения успешных испытаний межконтинентальной ракеты Р-7 С.П.Королева, способной доставить ядерный заряд до территории США. Ракета Р-7 была признана более перспективной и надежной, средств и ресурсов для продолжения работ над несколькими носителями межконтинентальной дальности не было.

## **Крылатые ракеты**

### **ОКБ-240**

С 1956 года в ОКБ-240 С.В.Ильюшина для вооружения кораблей ВМФ разрабатывался самолет-снаряд П-20, обладавший расчетной дальностью действия 2500-3000 км при скорости



*Самолет-снаряд П-20 (ОКБ-240)*

полета 3200 км/ч на высоте свыше 20 км. По Постановлению Правительства в 1957 года на базе самолета-снаряда П-20 разрабатывался самолет-снаряд П-20С наземного базирования с дальностью полета 3200-3400 км<sup>12</sup>.

Разработка изделия задана Постановлением СМ от 19 апреля 1956 года N551-328. Ракета имела планер с высоко расположенным крылом, прямоточный воздушно-реактивный двигатель, проходящий через весь корпус, в связи с чем БЧ и блоки системы управления располагались в кольцевых отсеках вокруг двигателя. Система управления - ИНС с астрокоррекцией "Сокол-А" - разрабатывалась НИИ-303. Транспортировка и хранение ракеты осуществлялись в контейнере длиной 22,11 (25) метров с наружным диаметром 4,6 метра. Наземная пусковая установка ферменной конструкции длиной 16,7 м обеспечивала пуск ракеты под углом 10-16 градусов. Предстартовая подготовка ракеты и наведение ПУ осуществлялись с использованием аппаратуры "Сокол-П". Разработка специальной боевой части "46" с тротильным эквивалентом 1-3 Мт производилась КБ-11.

В 1959-1960 годах было выполнено два полигонных пуска с наземной пусковой установки, после чего дальнейшие работы были прекращены по Постановлению СМ СССР от 5 февраля 1960 года.

Для ВМФ под ракету типа П-20 было выполнено два проекта подводных лодок (пр. П-627А, 653), которые также остались нереализованными. По две таких ракеты предусматривалось ив незаконченном проекте 63 атомного крейсера.

На базе ракеты П-20 создавалась противокорабельная ракета большой дальности - 1800-2000 км, которая получила индекс - П-22.

Работы по ракете П-20 были закрыты Постановлением Совета

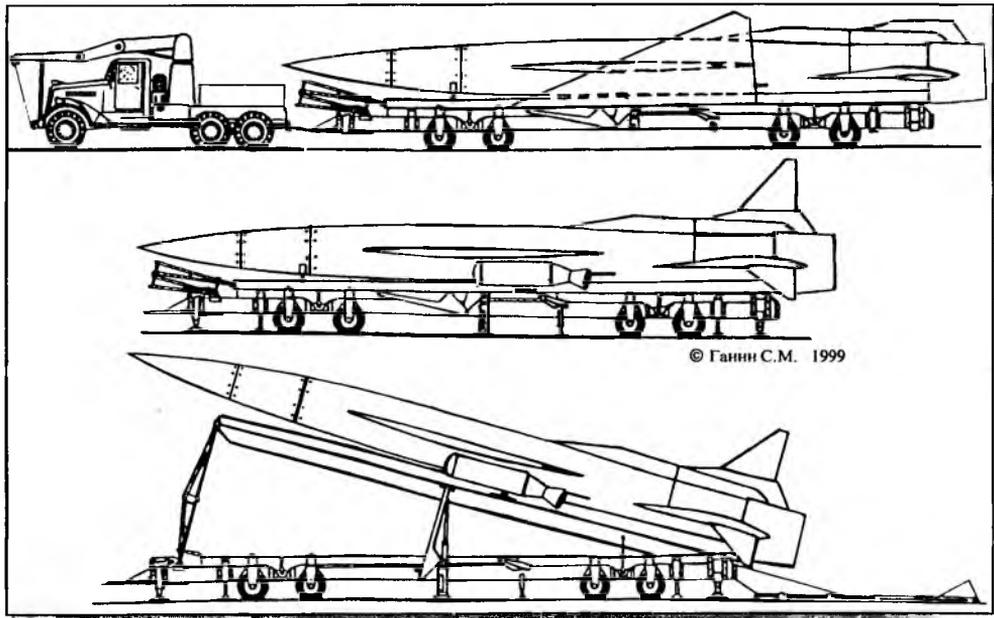
Министров СССР от 1 апреля 1959 года.

В 1956-1960 годах в ОКБ-240 проектировался ударный беспилотный аппарат с турбореактивным двигателем ВК-156, оснащенный форсажной камерой. Проект БЛА развития не имел.

## **Крылатые ракеты ОКБ-156**

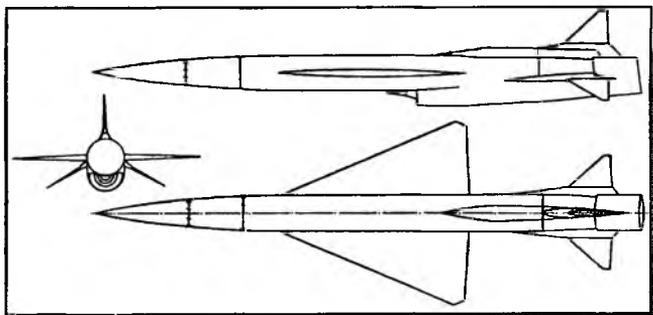
Первый шаг в работах в области ракетостроения ОКБ-156 А.Н.Туполева сделалось после выпуска предложения о создании трехступенчатой жидкостной ракеты со стартовой массой до 240 тонн. Ракета предназначалась для вывода на высоту до 50 км и разгона до скорости 20000 км/ч планирующего беспилотного ударного аппарата. По расчетам аппарат при планирующем полете должен был доставить боеголовку к цели на дальности 9000-12000 км с промахом не более 10 км. Беспилотный аппарат при полете к цели на высоте 30 км должен был иметь скорость около 7000 км/ч. Постановлением СМ СССР от 19 марта 1957 года ОКБ-156 создавалась только проработка перспективной "планирующей крылатой ракеты" в рамках НИР "КР" (позднее НИР "ДП")<sup>51,85,99</sup>.

Проводимые опытно-конструкторские работы позволили выпустить в конце 1958 года эскизный проект межконтинентального самолета-снаряда "Д" - беспилотного ударного самолета "123" с двигателем НК-6, обеспечивавшего доставку боевой нагрузки (термоядерная боевая часть) на дальность 9000-9500 км с точностью до 10 км. Самолет-снаряд "Д" должен был совершать полет на высотах 22-25 км со скоростью 2500-2700 км/ч. Работы по нему были остановлены на стадии проекта; под шифром "123" в дальнейшем разрабатывался беспилотный разведчик.

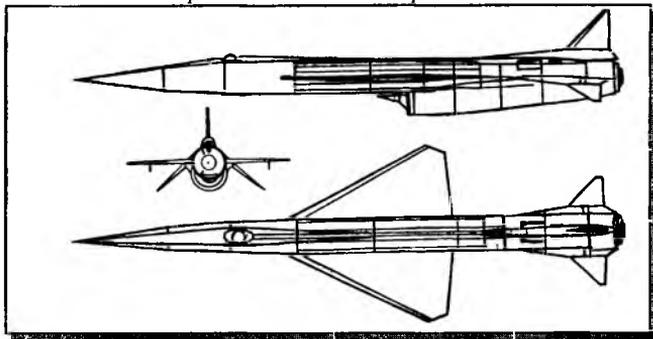


© Ганн С.М. 1999

Ударный беспилотный аппарат "121" (в транспортном положении; на пусковой установке после сборки; в боевом положении)



Ударный беспилотный аппарат "121"



Ударный беспилотный аппарат "123"

В свою очередь на базе разведчика Ту-123 (ДБР-1, о нем будет сказано ниже) были разработаны проекты: ударного и разведывательного беспилотного самолета с ядерной силовой установкой; ударный вариант с увеличенной полезной (боевой) нагрузкой. Дополнительно рассматривалась возможность использования самолета Ту-123 в качестве последней ступени ракетно-авиационной ударной системы "ДП" - вместо беспилотного планирующего аппарата "130" (разработка ОКБ-156)<sup>31</sup>.

В 1956 году новым подразделением ОКБ-156 А.Н.Туполева ("отдел К") были начаты работы по созданию беспилотного ударного самолета средней дальности "121" (изделие "С") с астроинерциальной системой наведения, предназначенного для поражения стратегических целей на дальности до 4000 км. Постановление СМ СССР о создании стратегической ударной системы с дальностью действия 3000-4000 км с выходом на испытания в середине 1959 года принято 23 сентября 1957 года<sup>31</sup>.

Испытания макетного образца самолета-снаряда проводились с 30 декабря 1958 года в Фаустово, позднее на полигоне во Владимировке. С 26

августа 1959 года испытания проводились на натуральных образцах.

После проведения в 1959 году пяти испытательных пусков снаряда работы в 1960 году по комплексу прекращены. Показанная в ходе испытаний реальная дальность полета изделия "121" позволяла при старте с территории СССР нанести атомный удар по любой точке в Западной Европе, Северной Африке, Азии.

Для старта снаряда, оснащенного маршевым короткокурсным форсажным двигателем КР-15-300, разрабатывавшемся в ОКБ-300, использовались стартовые твердотопливные ускорители ПРД-52 с тягой по 75000-80000 кг. Стартовые двигатели устанавливались на направляющей пусковой установки и образовывали стартовый агрегат ПАТ-52. За время работы 3,75-5 секунд стартовые ускорители сообщали самолету скорость около 165-170 км/ч и выводили его на высоту около 100 метров. Маршевый двигатель при ресурсе 15 часов обеспечивал нормальную статическую тягу 10 тонн, а при форсажном режиме - до 15 тонн в течение 3 часов. Маршевая высота полета (около 20000 метров) достигалась на удалении 200-300 км от точки старта. Точность наведения самолета-снаряда на цель обеспечивалась применением инерциальной системы наведения, астронавигационной системы "Земля-АИ" и автопилотом АП-85. При достижении расчетной точки изделие "С" переводилось в пикирование под углом около 50 градусов. На высоте порядка 2 км над поверхностью земли должен был срабатывать специальный боевой заряд типа "205", разработанный НИИ-1011. При возникновении нештатных ситуаций изделие "С" самоликвидировалось. Самоликвидация производилась при боковом отклонении от заданного курса или развороте, при внеплановом снижении ниже 15 км, при пропадании бортового питания. Для снижения опасности и предотвращения серьезных разрушений при полете над своей территорией самоликвидация производилась при "пассивном подрыве" изделия без срабатывания боевого заряда, после прохождения дистанции и перевода в пикирование самоликвидация производилась только с подрывом боевого заряда.

Перевозимая пусковая установка с фиксированным углом старта (12-15 градусов) СТ-10 конструкции А.В.Надашкевича создавалась на базе четырехосного прицепа-тяжеловоза к

автомобилю ЯАЗ-214. Пусковая установка массой 21,25 тонны буксировалась "стартовым автомобилем" со скоростью до 40 км/ч по шоссе или до 20 км/ч по грунтовой дороге. "Стартовый автомобиль" был создан на базе автомобиля ЯАЗ-210Д, выпускавшегося Ярославским автомобильным заводом с 1951 по 1959 годы, дооснащенного гидравлическим краном-манипулятором.

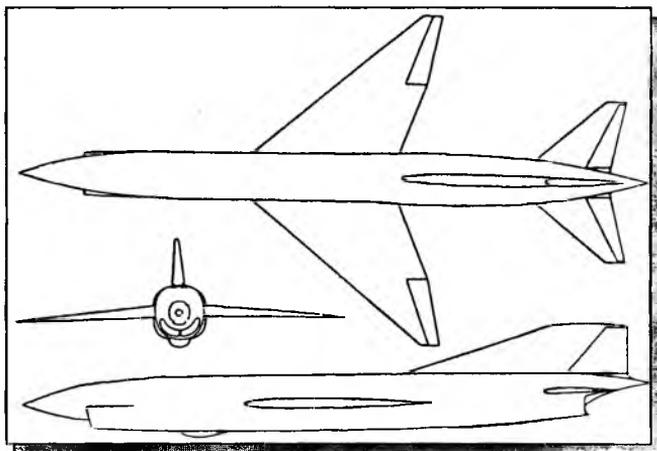
Кроме обеспечения старта самолета-снаряда пусковая установка использовалась и для его транспортировки. При транспортировке снаряда снимались и крепились отдельно на ПУ консоли крыла, рули, стартовые ускорители. Боевая часть, аппаратура управления транспортировались отдельно от снаряда специальным автомобилем.

Решением Военно-Промышленной Комиссии от 11 ноября 1959 года работы по ряду "неперспективных" образцов вооружения, среди которых были самолет-снаряд П-20, изделие "С", "Буря", прекращались, окончательно работы по направлению были закрыты Постановлением СМ от 5 февраля 1960 года.

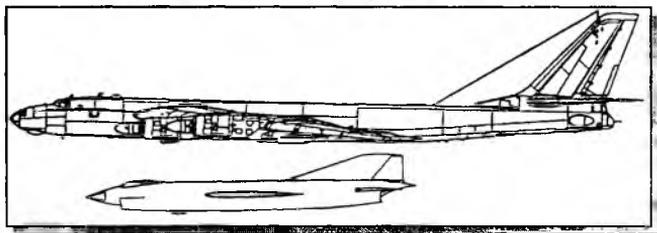
Примерно в это же время (1956-1958 годы) в ОКБ-156 был выполнен проект стратегического ударного беспилотного самолета-снаряда "133" (изделие "СД"), ставшего развитием проекта крылатой ракеты "121" при минимальных конструктивных доработках. Увеличенный запас топлива во внутренних и подвесных топливных баках по расчетам позволял иметь приближенную к межконтинентальной дальность полета до 5000-6000 километров<sup>15</sup>.

Работы над беспилотными ударными летательными аппаратами развивались и по другим направлениям. Постановлением Правительства СССР в 1952 году было задано создание высотного межконтинентального стратегического бомбардировщика Ту-96. В качестве варианта основного вооружения самолета-носителя в ОКБ-156 А.Н.Туполева проектировался и ударный самолет "100" в пилотируемом и беспилотном вариантах<sup>16</sup>.

После сброса с самолета-носителя пилотируемого варианта "100" (Ту-100) на дальности 800-1000 км от назначенной к уничтожению цели, полета



Подвесной летательный аппарат "100" (Ту-100)



Стратегический высотный бомбардировщик Ту-96

## Основные характеристики крылатых ракет и беспилотных бомбардировщиков

Характеристики	П-100	П-20С	Ту-100 (изд.100)	Ту-121 (изд. 121)	Ту-123	Ту-133 (изд. 133)
Разработчик	ОКБ-49	ОКБ-240	ОКБ-156	ОКБ-156	ОКБ-156	ОКБ-156
Изготовитель	-	-	-	Воронежский завод	-	-
Производство	-	-	-	опытные экз.	-	-
Состояние	Проект 1960-х годов	Проект 1958-1960 годов	Проект 1950-х годов	Проведены испытания	Проект начала 1960-х годов	Проект начала 1960-х годов
Размеры, м: - длина общая (I/II ст.)	11,4 -12; (8 / 11,4)	21 5,4 / 21	23,7	24,77	около 25	.
- размах крыла (I/II ст.)	2,4 / -	7,25	12,5	.	.	.
- размах оперения (I/II ст.)	.	4,0	.	.	.	.
- диаметр фюзеляжа ступеней	1,3 / 0,8-1,0	2,0 / 1,1	.	1,7	1,7	.
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	.	.	46	61,19	около 60	.
Массы, кг: - взлетная (стартовая) - I/II ступени - пустого аппарата - нагрузки (боевой части)	более 60000 40000/20000	21000 3000	31000 1250	до 35000 6400/26200 7300	до 35000 6400/27000 7300	около 35000 . . .
Тип боевой части	моноблочная ядерная	моноблочная ядерная "46"	моноблочная ядерная	моноблочная ядерная "205"	моноблочная ядерная	моноблочная ядерная, "205"
Мощность заряда, Мт	.	.	.	.	.	.
Стартовый двигатель, тип: - марка - тяга, кг	ПРД .	2 х ПРД .	.	2 х ПРД .	.	2 х ПРД .
Маршевый двигатель, тип: - марка - тяга, кг - топливо	ПВРД керосин	ПВРД керосин	ТРД АМ-11 2 х 6000 керосин.	до 80000 ТРД КР-15-300 10000 керосин 16000	ТРД с ядерным реактором	до 80000 ТРД .
Запас топлива, кг	.	.	.	.	.	.
Дальность полета, км	150-2500	3200-3400	1000 (7000)	3800-4000	более 4000	5000-6000
Маршевая скорость, км/ч:	3400-4000	3200-3500	1000-1500	2775	3000	2800
Система наведения	ИНС +ГСН	ИНС	ИНС	ИНС	ИНС	ИНС
Высоты полета, км	24-30	24-30	10-12	20-24	20-30	20-25
Тип ПУ (носитель)	шахтная	наземная наводимая	самолет-носитель	наземная буксируемая	наземная буксируемая	наземная буксируемая

к цели со скоростью 1500 км/ч и нанесения ядерного удара самолет "100" должен был совершать самостоятельный полет 200-500 км со сверхзвуковой скоростью и далее со скоростью около 1000 км/ч с возвращением на ближайшую базу. Суммарный радиус действия системы предполагалось вести до 6500 км. В беспилотном варианте "100" должен был совершать полет со скоростью 1500 км/ч на расстоянии более 1000 километров.

Применительно к самолету "100" было рассмотрено несколько вариантов компоновочных схем, отличавшихся видом крыла в плане и расположением органов стабилизации. В варианте 1954 года предполагалось на БЛА самолетной схемы со стреловидным крылом установить два двигателя типа АМ-11М с фор-

сажными камерами. В 1955 году силовую установку предполагалось изменить с использованием турбовентиляторных двигателей Д-20 с максимальной тягой 6000 кг. Меньшие удельные расходы топлива у двигателя Д-20 позволяли рассчитывать на увеличение дальности полета с возможностью увеличения максимальной скорости до 1800 км/ч.

Самолет-носитель Ту-96 в единственном экземпляре был построен в 1956 году, а летательный аппарат "100" - остался в проекте, хотя во второй половине 1950-х годов для него в ОКБ продолжали разрабатывать новые самолеты-носители - сверхзвуковой межконтинентальный бомбардировщик "108" и его развитие - бомбардировщик проекта "109". Работы по самолету "100" были закончены в 1958 году.

### Крылатые ракеты ОКБ-49

Видимо, последняя отечественная разработка летательного аппарата класса - крылатая ракета средней (или межконтинентальной) дальности 1960-х годов - ракета П-100 - была выполнена в ОКБ-49 главным конструктором Г.М.Бериева. Несколько ранее в ОКБ-49 была создана крылатая управляемая ракета П-10, которая прошла испытания с подводной лодки пр. П-611<sup>21</sup>.

Эскизный проект системы П-100 был представлен в 1961 году. При проектировании системы предполагалось ее использование в бомбардировочном и разведывательном вариантах. Прорабатывался вариант установки ракеты средней дальности на кораблях ВМФ.

Разработка межконтинентального варианта ракеты типа П-100<sup>12</sup> чем-то напоминала немецкий проект межконтинентальной ракеты А-9/А-10 1944-1945 годов. Система управления для МКР была разработана НИИ-17 ГКРЭ. Предполагаемый срок создания ракеты - 1964-1965 годы, но проект не был доведен до реализации.

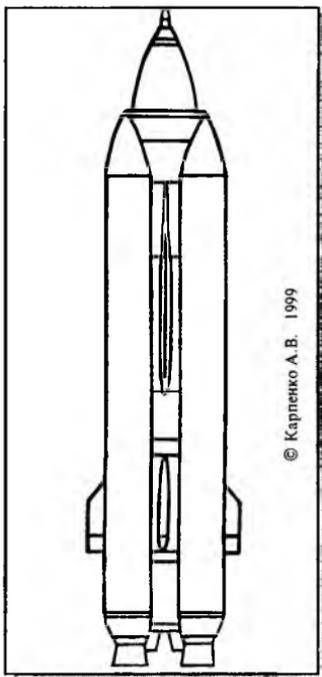
### Беспилотные перехватчики

В конце 1943 года под руководством А.И.Берга и Б.Е.Чертока разрабатывался проект РОКС (радиоопределителя координат самолета) применительно к управлению полетом первого отечественного ракетного истребителя БИ-1<sup>13</sup>. Летчик-испытатель Г.Я.Бахчиванджи впервые поднял в воздух истребитель конструкции В.Ф.Болховитинова с ЖРД А.М.Исаева и Л.С.Душкина - БИ-1 в мае 1942 года.

Сразу после войны в 1945-1947 годах в СССР проводились работы по созданию боевого многоцелевого беспилотного самолета-перехватчика с радиокомандной системой управления на базе самолета БИ-1 с ракетным двигателем (БИ-6, шестой прототип самолета БИ - для исследований был выделен шестой экземпляр самолета). По всей видимости, планы серийных самолетов (по воспоминаниям авиаконструктора А.С.Москалева - около 30 штук) предполагалось использовать именно в этих целях, для чего они были взяты с серийного завода.

Успешное развитие ракетной техники, принятие на вооружение ракетных комплексов средней и межконтинентальной дальности, для которых "потенциальным противником" не было разработано и создано реальных средств противодействия, практически предрешило судьбу беспилотных крылатых аппаратов, созданных на уровне технологий 1950-х годов, как ударных средств. В последующие годы лишь эпизодически велись разработки беспилотных аппаратов для нанесения ударов по локальным целям или перехвата воздушных целей. Проработка перспектив развития и оценка возможности применения беспилотных средств велась головными институтами различных министерств.

В соответствии с Приказом Госкомитета по судостроению №0366 от 16 ноября 1959 года "Об организации разработки проекта генеральной

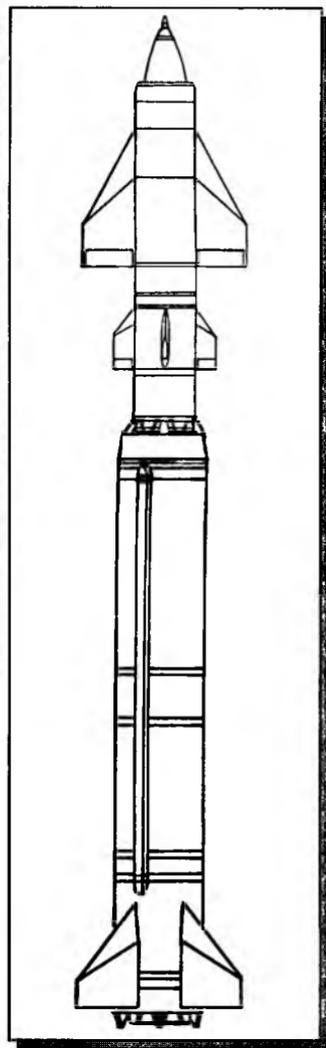


© Карпенко А. В. 1999

Самолет-снаряд П-100 в вариантах средней (вверху) и межконтинентальной дальности (справа)

перспективы развития судостроительной промышленности на 1959-1975 годы" в ЦНИИ-45 (в настоящее время - ГИЦ РФ ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова) были разработаны технические требования на перспективные образцы техники ВМФ. Среди них были беспилотный носитель управляемых снарядов класса "воздух-поверхность"; беспилотный перехватчик; беспилотный доразведчик (по всей видимости, реального воплощения эти беспилотные аппараты не имели).

Беспилотный носитель управляемых снарядов класса "воздух-поверхность" (предполагаемый срок создания - до 1970 года), предназначенный для повышения эффективности ударов по авианосным ударным соединениям (АУС) вероятного противника, по проведенным расчетам следовало создавать как носитель одного-двух подвесных самонаводящихся снарядов. Применение беспилотного носителя предполагалось на дальностях до 2500 км. Для носителя задавалась автономная система наведения с



комбинированным самонаведением с дальностью действия до 300 км при избирательном поражении наиболее важных целей. Атака нескольких целей в АУС группой беспилотных носителей с высоты крейсерского полета до 30 км со сбросом на дальности порядка 150 км от целей подвесных снарядов, оснащенных пассивными системами самонаведения, должна была резко уменьшить эффективность средств ПВО АУС. Требованиями задавалась скорость носителя 3-4М, а подвесных снарядов - 4-5М, не исключалось сохранение

**Беспилотные летательные аппараты***Истребитель БИ-1 (шестой прототип)*

ударных свойств и уснаряда-посителя. В качестве боевых частей рассматривались атомные БЧ с тротильным эквивалентом, оптимально достаточным для уничтожения корабля. Основной проблемой при создании ударной системы разработчики требовали видеть в создании комплексного снаряда и разработке систем пассивного самонаведения снарядов, решающей задачу доразведки и выбора целей. В качестве модификации снаряда предлагался снаряд-посадовик: активных и пассивных помех.

Беспилотный перехватчик предполагалось создать для перехвата низко- и высоколетящих целей. Обладая возможностью возвращения на базу, перехватчик (точнее, дорогостоящую аппаратуру дальнего наведения) мыслилось использовать неоднократно, что позволило бы, применяя с него авиационные управляемые ракеты класса "воздух-воздух" более дешевые, чем зенитные управляемые ракеты дальнего действия, реализовать сравнительно дешевый комплекс перехвата воздушных целей. По оценкам перехватчик со взлетной массой до 15000 кг с тактическим радиусом действия до 500 км можно было создать до 1970 года. При габаритах: длина - 17 м, размах - до 12 м (при сложенном крыле - до 5 м), высота - до 5 м, перехватчик должен был обладать максимальной скоростью полета - 2-2,5М, потолком - 25000-30000 м. Расчетная боевая нагрузка - две ракеты.

Следует отметить, что идею создания **беспилотного реактивного перехватчика** многократного использования для оснащения крупных кораблей ВМФ СССР рассматривал и В.Н. Челомей в своих работах. По представлению В.Н. Челомея беспилотный аппарат должен был обладать

достаточной прочностью даже для осуществления таранных атак самолетов противника.

В начале 1970-х годов в СССР находился в разработке беспилотный истребитель "Беркут". Несколько малоразмерных ударных беспилотных аппаратов было разработано на базе БЛА-разведчиков в последние годы. Идеология использования беспилотных летательных аппаратов для перехвата воздушных целей нашла свое отражение при создании авиационных комплексов перехвата с использованием пилотируемых истребителей-перехватчиков, управляемых ракет класса "воздух-воздух", наземных станций обнаружения и наведения, командных пунктов и автоматизированных систем управления.

На рубеже 1970-х - 1980-х годов обсуждалось предложение по использованию отслуживших ресурс истребителей 2-го поколения (типа МиГ-21) в качестве ударных беспилотных летательных аппаратов для атак наземных целей. По проведенным оценкам переоборудование части самолетного парка потребовало бы создания качественно новых подразделений армии, оснащенных средствами управления по сути одноразовыми БЛА, соответствующих структур по обучению личного состава, ремонту техники и т.п. По всей видимости, предложение не было реализовано отчасти по причине высокой стоимости переоборудования самолетов и необходимости развертывания производства дорогостоящего бортового оборудования, предназначенного не только для пилотирования, но и для обнаружения целей и наведения на них собственного оружия. Списанные по ресурсу, но пригодные к полетам самолеты-истребители частично были использованы в качестве мишеней (радио-

управляемых) для обеспечения стрельбы ЗРК ПВО, о чем будет сказано ниже.

Примененные на пилотируемых самолетах-бомбардировщиках системы вывода на цель с использованием радиомаяков или радиолокационных станций позволяют осуществлять автоматизированный вывод самолетов в район цели, а системы автоматического управления - автоматический полет (от взлета до захода на посадку) и бомбометание по площадным целям.

**Самолеты-аналоги**

В конце 1940-х годов работы ОКБ-293 М.Р. Бисновата, ОКБ-155 А.И. Микояна и М.И. Гуревича и его филиала, руководимого А.Я. Березняком, ряда других ОКБ по созданию авиационных управляемых крылатых ракет классов "воздух-поверхность" и "воздух-корабль" открыли это новое направление в отечественной авиационной и ракетной технике.

Для отработки в реальных условиях систем радиоуправления и самонаведения самолетов-снарядов (ракет) в дополнение к самолет-лабораториям создавались пилотируемые аналоги по бортовой аппаратуре наведения и управления, а для определения летных характеристик в особых режимах - аналоги по компоновочной схеме и конструкции планера.

Самолеты-аналоги, оснащенные системой самонаведения, после проведения полета на опытных режимах на конечном этапе наведения переводились в режим ручного пилотирования. Пилот, находящийся на борту самолета-аналога, наблюдал за работой бортовой аппаратуры от момента запуска двигателя и отделения от самолета-носителя до захвата цели ГСН и выхода аппарата на расчетную траекторию сближения с целью. Убедившись в работе (отказе) аппаратуры наведения пилот вводил аналог от цели и совершал посадку на аэродроме. На этапе обработки системы наведения самолеты-аналоги и, естественно, боевой части не имели.

Конструктивно подобные аналоги самолетов-снарядов использовались для определения аэродинамических характеристик, нагрузки на органы управления, необходимых при разработке систем управления и наведения.

При создании крылатой ракеты ИХМ "Шторм" в ОКБ-293 был разработан и создан пилотируемый

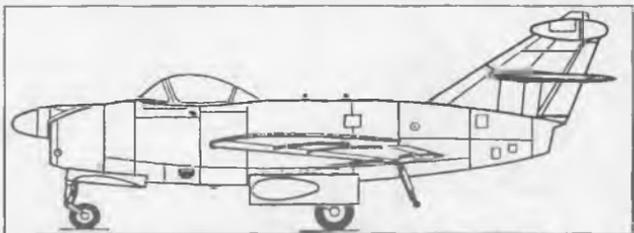
**Ударные беспилотные и дистанционно-управляемые летательные аппараты**

прототип ракеты с турбореактивным двигателем РД-10, который в ходе испытаний сбрасывался с самолета-носителя Пе-8<sup>133</sup>.

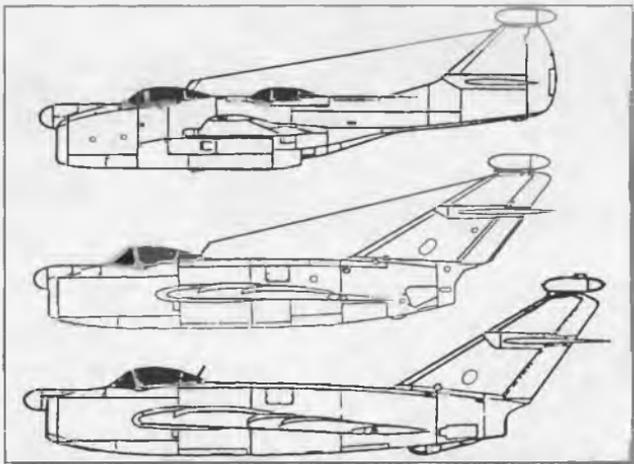
Пилотируемые аналоги ракет - самолеты "К" создавались при отработке крылатой ракеты КС-1 (головной разработчик СКБ-1). К маю 1951 года на самолетах-аналогах были отработаны основные системы ракеты<sup>134</sup>.

Самолеты СДК ("самолет-дублер "Комета") использовались для отработки системы наведения ракет в различной помеховой обстановке. Для отработки системы наведения использовались самолеты-лаборатории, созданные на базе истребителей МиГ-9, МиГ-15, МиГ-17, МиГ-19с.

Двухместная летающая лаборатория МиГ-9ФК<sup>135</sup>, оснащенная радиолокатором облучения объекта (цели) и системой наведения с присоединяемыми антеннами, была создана в 1949 году на базе фронтового истребителя по программе создания управляемой авиационной крылатой ракеты (самолета - снаряда) КС-1 "Комета". По всей видимости, на первом этапе лаборатория могла быть прообразом самолета-снаряда, т.к. проектирование КС-1 в первом варианте велось на базе планера самолета МиГ-9 (проект завершен в ноябре 1948 года). В ходе летных испытаний на самолете отработывалась система самонаведения ракеты, система управления с передачей команд с самолета-носителя. Для продолжения исследований и отработки бортовых систем крылатой ракеты по проекту "Комета" в 1955 году были созданы летающие лаборатории СДК-5 (СДК-5С) и СДК-7<sup>136</sup> на базе истребителей МиГ-15 и МиГ-15бис, позднее - СДК-5 на базе МиГ-17 со снятыми штатными системами вооружения. В



*Пилотируемый самолет К-1 - аэродинамический аналог ракеты КС-1*



*Пилотируемые летающие лаборатории: МиГ-9ФК, МиГ-15бис (СДК-5), МиГ-17 (СДК-7), созданные для отработки аппаратуры авиационных крылатых ракет*

работе [6] указано, что беспилотные СДК-5 и СДК-7, созданные на базе планера МиГ-15, были "настоящими летающими бомбами, оснащенными аппаратурой самонаведения для уничтожения наземных объектов".

На базе сверхзвукового фронтового истребителя МиГ-19с было

создано четыре модифицированных самолета для испытаний и отработки систем радиоуправления и самонаведения авиационной крылатой ракеты Х-20 авиационно-ракетного комплекса К-20. Пилотируемые самолеты-имитаторы СМ-20 и СМ-20П с 1957 года использовались в отра-



*Летающая лаборатория МиГ-9ЛЛ для отработки системы самонаведения крылатой ракеты КС*



*Летающая лаборатория МиГ-17СДК для отработки системы самонаведения крылатой ракеты*

ботках запуска двигателя (с карбюраторным розжигом камеры сгорания) при подвеске под самолетом-носителем Ту-95К в режиме проведения предстартовой подготовки; при создании методики отделения от носителя; для контроля работы радиоуправления. Самолеты-имитаторы СМ-К/1 и СМ-К/2 использовались для отработки системы

радиоуправления и наведения крылатых ракет<sup>6</sup>.

Авиационные крылатые ракеты в дальнейшем создавались без привязки к планеру серийных истребителей и самолетов-аналогов крылатых ракет не создавалось.

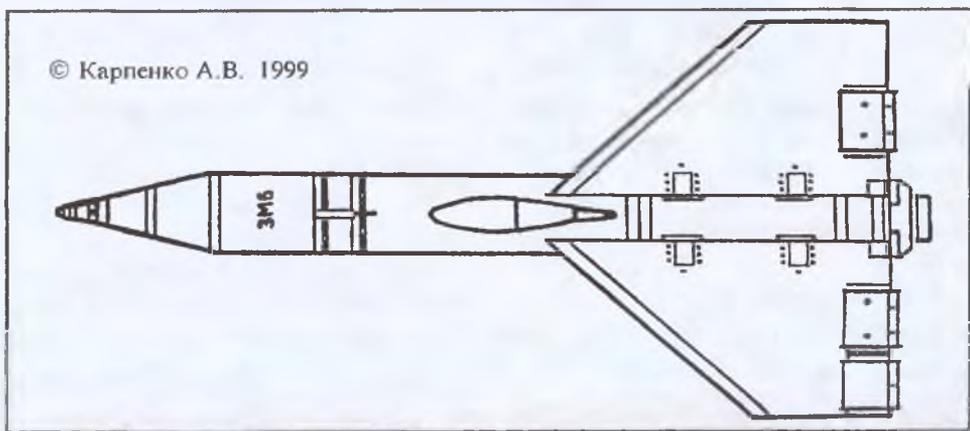
В последующем, при развитии военной техники в качестве ударных средств применялись летательные

аппараты различных классов - управляемые ракеты различных классов и назначения, корректируемые (по траектории движения) боеприпасы, которые формально можно также отнести к БЛА (ударные средства, оснащенные головками самонаведения) и ДПЛА. Образцы отечественных ракет и управляемых снарядов различного назначения, созданных в послевоенный период, и их характеристики достаточно полно рассмотрены в печати.

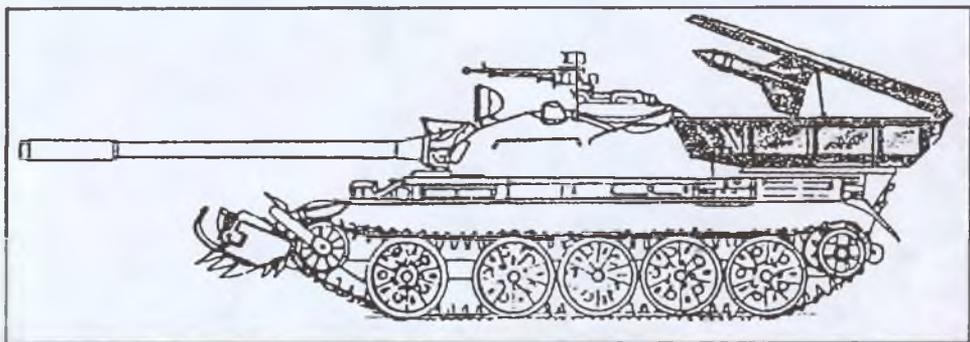
### ***Беспилотные аппараты специального назначения***

Использование управляемых ракет различных классов не по первоначальному назначению порой затрудняет их классификацию. В этой связи хочется отметить оригинальное использование противотанкового управляемого реактивного снаряда ЗМ6 "Шмель" - снаряд применялся для заброса шнуровых зарядов на минные поля для их разминирования. Контейнеры со снарядами и шнуровыми зарядами крепились по бортам в кормовой части танков семейства Т-54/Т-55, находившихся на вооружении Войска Польского. По всей видимости для этих целей использовались и неуправляемые снаряды, созданные на базе ПТУР ЗМ6.

Особая страница в истории развития ударных беспилотных летательных аппаратов - создание бес-



*Противотанковый реактивный управляемый снаряд ЗМ6 "Шмель"*



*Размещение на танке Т-55 системы разминирования с использованием снарядов ЗМ6*

пилотных постановщиков помех, предназначенных для радиоэлектронного подавления станции обнаружения и наведения зенитных ракет или беспилотных аппаратов, обеспечивающих нарушение работы радиосвязи.

Так, например, для обеспечения радиоэлектронного противодействия средствам ПВО кораблей на рубеже 1970-х - 1980-х годов были создан и выпускался серийно постановщик помех на базе крылатой ракеты К-10СП - К-10ИИ (К-10СП "Азалия")<sup>10</sup>.

Постановщики помех, разработанные и созданные в последнее время на базе БЛА-разведчиков упомянуты ниже.

### **Беспилотные аппараты ПРО**

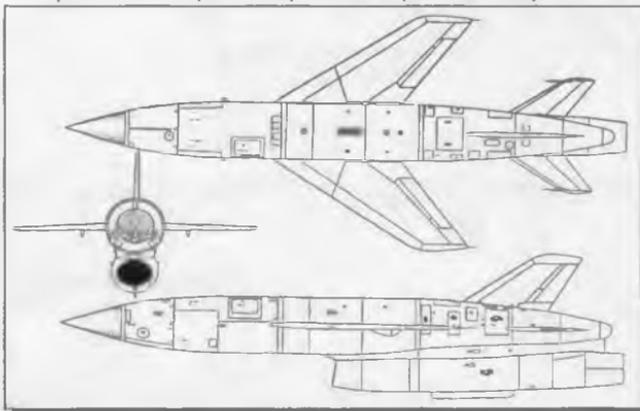
В середине 1990-х годов в печати появились сообщения о разработках в США беспилотных самолетов - носителей средств тактической ПРО. Предложения российских ученых о создании нестратегических систем ПРО неоднократно публиковались в печати. В каталоге "Оружие России" [31], по всей видимости, наиболее широко проводится описание предлагаемых элементов системы с использованием беспилотных средств.

В качестве самолетов-носителей предлагается использовать высотные самолеты, оснащенные обзорными геопеленгаторами с дальностью обнаружения факела тактических ракет до 1000 км, инфракрасно-стрельбовыми локационными станциями с дальностью действия по обнаруженным целям до 600 км, ракетами-перехватчиками самолетного базирования с комбинируемыми головками самонаведения. Каждый носитель поражает цели с вероятностью не менее 0,8.

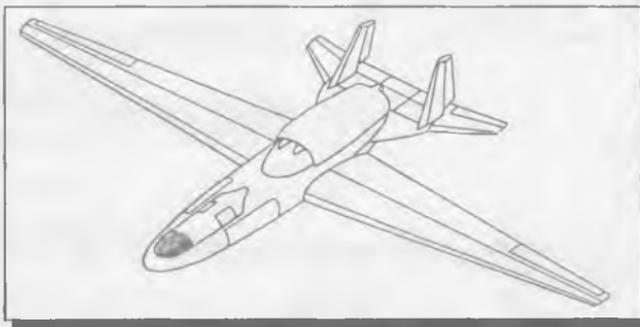
Истребители-бомбардировщики, входящие в состав системы ПРО, помимо ракет-перехватчиков, предполагается оснащать ракетами класса "воздух-поверхность" для уничтожения пусковых установок противника, в том числе мобильные установки на марше и те, с которых произведены пуски баллистических ракет (БР). Самолеты-носители и истребители-бомбардировщики способны автономно перехватывать запущенные БР в качестве самолетов-носителей (особенно для дежурной группировки) предусматривается в последующем применение беспилотные



*Размещение на танке Т-55 системы разминирования с использованием реактивных снарядов (снаряд имеет трехклевос впереве)*



*Авиационная крылатая ракета К-10С*



*Беспилотный перехватчик системы ПРО (проект)*

летательные аппараты, которые могут быть разработаны на базе вышеупомянутых самолетов.

В перспективе возможно создание ракет-перехватчиков самолетного базирования, поражающих БР на

активном участке ее полета методом прямого попадания, что позволит решить задачу безядерного поражения БР в воздушно-космическом пространстве над территорией противника.

## Разведывательные беспилотные аппараты

Опыт создания и использования боевых беспилотных ударных средств, многочисленные опытные разработки позволили в середине XX века приступить к созданию и беспилотных аппаратов разведывательного назначения. Немногочисленные попытки создать беспилотные разведчики, предпринятые конструкторами ряда стран еще до начала Второй Мировой войны, не увенчались успехом. Аппаратура управления беспилотными средствами не позволяла обеспечить

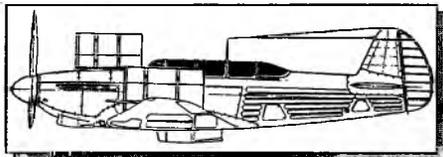
точность выдерживания маршрута, стабилизацию разведывательной аппаратуры и ее включение в нужный момент, возвращение аппарата к месту старта или в контролируемую зону, что делало применение разведывательных беспилотных средств малоэффективными.

Ситуация с разведывательными БЛА резко изменилась на рубеже 1940-х - 1950-х годов в связи с прогрессом в области приборостроения. После появления боевых удар-

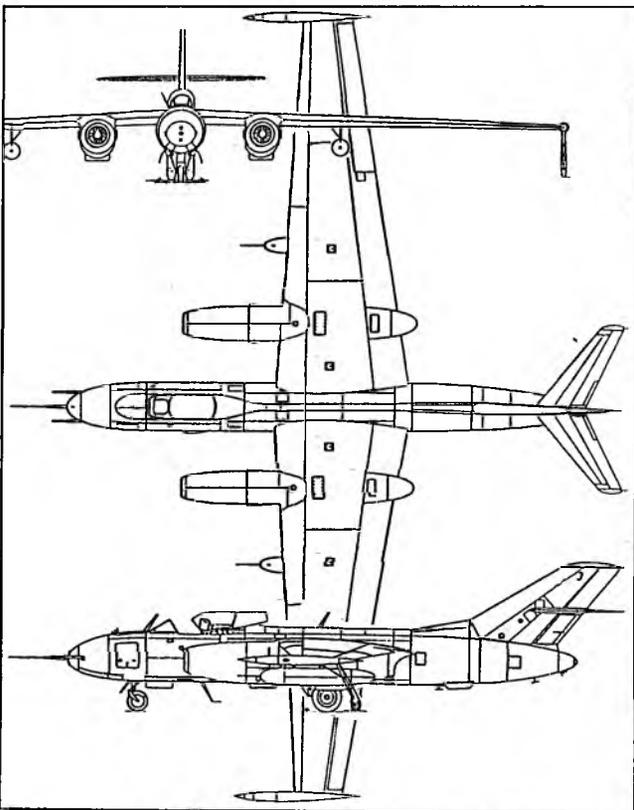
ных беспилотных аппаратов, БЛА-мишеней началась разработка беспилотных аппаратов-разведчиков.

В Советском Союзе работы велись над беспилотными разведчиками различных классов для проведения стратегической разведки, а позднее для обеспечения разведывательной информацией военного командования фронта, армии, полка...

Ниже приведен обзор опубликованных ранее в открытой печати материалов и архивные материалы по отечественным беспилотным аппаратам-разведчикам, созданным во второй половине XX века. Из-за отсутствия у авторов данных по принятой в Советской и Российской армии классификации беспилотных разведчиков они приведены с использованием условной классификации, основанной либо на конструктивных особенностях аппарата, либо на возможностях БЛА и комплекса.



*Беспилотный радиационный разведчик на базе самолета Як-9В*



*Беспилотный самолет-разведчик Як-25PB в варианте радиационного разведчика с контейнерами для забора проб воздуха*

### *Разведывательные БЛА, созданные на базе серийных самолетов*

В первые послевоенные годы работы, проводимые в СССР по созданию ядерного оружия, потребовали создания специального самолета для проведения замеров уровня радиации в ходе ядерных испытаний. С целью предельного уменьшения риска при проведении сложнейшего и уникального эксперимента по замеру уровня радиации в "грибе", образовавшемся в атмосфере пылевыми образованиями при ядерном взрыве, в 1949 году было переоборудовано пять самолетов Як-9В<sup>18, 72, 119</sup> (двухместный "вывозной" вариант серийного истребителя Як-9<sup>11</sup>) в вариант радиоуправляемого беспилотного самолета дозиметрического контроля. Для использования по назначению - отбора проб воздуха - на Як-9В были установлены "бочки" - специальные устройства с сечетчатыми фильтрами и приборами радиационного контроля - две на верхней поверхности крыла, одна - над кабиной. Управление самолетами Як-9В велось с воздушного командного пункта - переоборудованного самолета Ту-2. Под пункты воздушного управления было переоборудовано десять серийных фронтовых бомбардировщиков Ту-2.



пользование более предпочтительным перед пилотируемыми летательными аппаратами.

Разработка первого поколения специальных БЛА-разведчиков с большим радиусом действия велась на базе разработанных ранее и

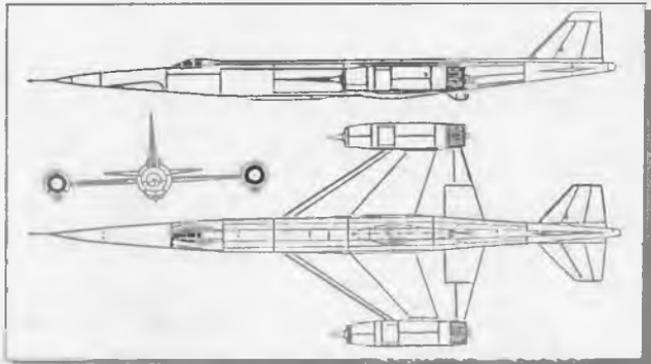
разрабатывавшихся ударных аппаратов в нескольких организациях. ОКБ-156 главного конструктора А.Н.Туполева разрабатывало аппараты: "100", "121", "133" и др.; в ОКБ-49 главного конструктора Г.М.Бериева работы по БЛА велась на базе

крылатой ракеты П-100; в ОКБ-301 главного конструктора С.А.Лавочкина рассматривались различные варианты МКР "Буря"; в ОКБ-256 главного конструктора П.В.Цыбина разрабатывался РСР - реактивный самолет-разведчик.

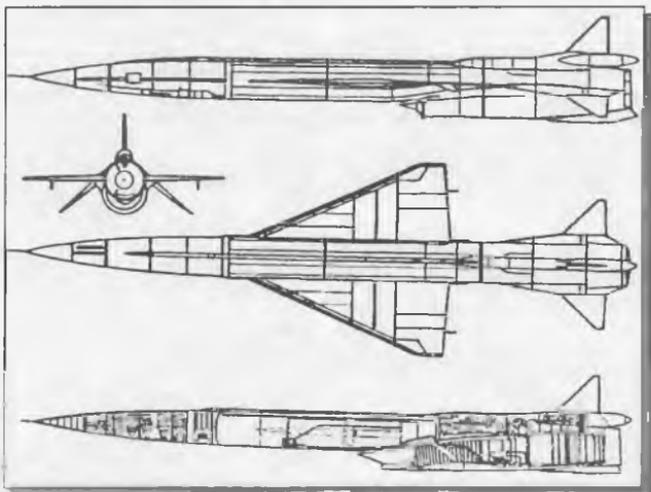
Все перечисленные выше БЛА не вышли из стадии проектов или опытных образцов. Только в начале 1960-х годов на вооружении Советской Армии появились образцы беспилотных разведчиков.

Разработка проекта дальнего реактивного самолета-разведчика как развитие проекта реактивного бомбардировщика РС с использованием единой компоновочной схемы была начата в 1955 году в ОКБ-256 под руководством главного конструктора П.В.Цыбина. В ходе проведения проектных работ рассматривался и беспилотный вариант самолета.

В первом варианте реактивный самолет-разведчик РСР (Р-020) должен был стартовать с самолетоносителя Ту-95Н на удалении до 4000 км от района базирования и совершать посадку на аэродроме после разведывательного полета, продолжительного на скорости до 3000 км/ч. Позднее к разработке был принят вариант РСР со взлетной массой около 21000 кг с самостоятельным взлетом (длина разбега 1300 м, пробег 1200 м). При практическом потолке самолета 26700 м проектом предусматривался маневр по уклонению от ракет - горка с значительным потолком 42000 м. Для размещения фотооборудования отводился отсек в центре фюзеляжа. Разведывательное и оборонительное оборудование самолета включало: радиолокационный прицел с фотоприставкой, станцию радиоразведки, два АФА с фокусным расстоянием 1000 мм и два АФА (200 мм) или фотоаппарат с фокусным расстоянием 1800 мм и два АФА (200 мм), оптический прицел для контроля, станцию предупреждения об облучении, оборудование создания помех РЛС. Навигационная аппаратура обеспечивала полет с использованием радиолокационных ориентиров и включала в себя астроинерциальную систему. Запас топлива на борту увеличивался за счет ИТБ емкостью 4400 кг, сбрасываемых после взлета. Номинальная тяга двигателя Д-21 ОКБ-19 П.А.Соловьева - 2200 кг. Постройка опытных самолетов в пилотируемом варианте началась по Постановлению СМ СССР от 31



*Реактивный бомбардировщик "РС" ОКБ-256*



*Беспилотный разведчик Ту-123*



*Беспилотный разведчик Ту-123 на пусковой установке*

августа 1956 года, одновременно началась разработка пилотируемого самолета ИМ-1 (Натурная Модель). На авиазаводе в Улан-Удэ была заложена серия РСР (Р-020) в 5 экземпляров, постройка которых прекратилась в 1961 году. Самолеты без проведения летных испытаний были демонтированы. ОКБ-256 в 1959 году передано в состав ОКБ-23, в 1960 году ОКБ-256 главного конструктора П. В. Щибина закрыто, тематика прекращена<sup>99</sup>.

Одним из первых дальних оперативно-стратегических разведывательных комплексов стал комплекс дальней беспилотной разведки ДБР-1 "Ястреб" с беспилотным летательным аппаратом Ту-123 (изделие "123", в некоторых источниках приводилось и обозначение "123ДБР") после успешного завершения Государственных испытаний принят на вооружение 23 мая 1964 года<sup>95</sup>.

Постановлением СМ СССР о создании системы дальней беспилотной разведки было принято 16 августа 1960 года. Следует отметить, что работы над отдельными элементами системы велись до принятия Постановления. Принятым документом предписывалось в третьем квартале 1961 года передать на совместные летные испытания беспилотный разведчик с дальностью полета 3500-4000 км, скоростью 2700-3000 км/ч на высоте 20-25 км, был определен состав разведывательного оборудования.

Разработанный в ОКБ-156 под руководством главного конструктора

А. А. Туполева БЛА комплексной разведки "123" (руководитель работ по проекту В. М. Близинок) совершил первый полет в 1960 году; заводские испытания опытных образцов были закончены в сентябре 1960 года. Летные испытания, проводившиеся на испытательном полигоне ВВС во Владимирове, были завершены в декабре 1963 года.

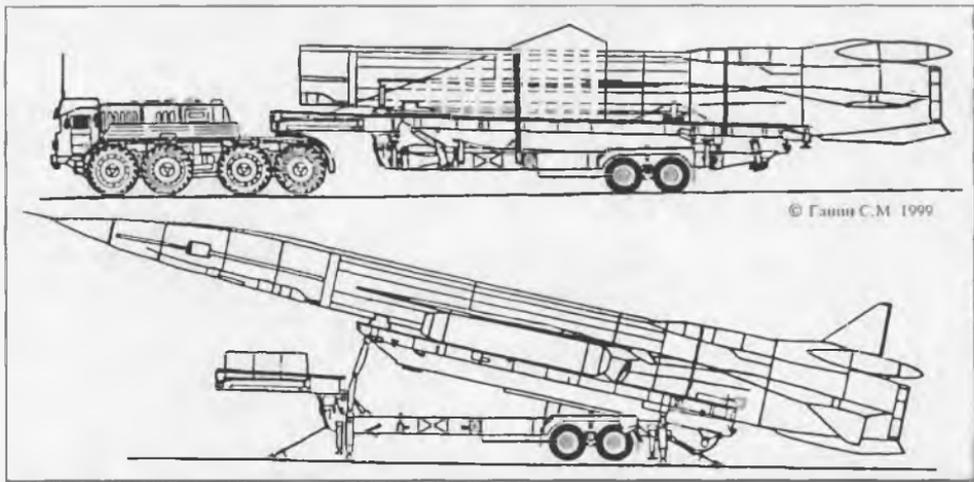
Ту-123 создавался с использованием задела по крылатой ракете "С" (Ту-121, изделие "121"), разработанной и испытанной несколько ранее, работы по которой были прекращены в 1960 году после создания опытных образцов. Серийное производство беспилотного разведчика было развернуто на Воронежском авиационном заводе №64, где выпущено 52 аппарата<sup>96</sup>.



Ту-123 в экспозиции на Центральном аэродроме Москва



Приемо-передаточная кабина радиолокационной станции кругового обзора типа П-35



Наземная пусковая установка СУРД-1 (СТ-30) в транспортном и боевом положении

После проведения воздушной разведки БЛА возвращался в автоматическом режиме в зону удаленную до 300 км от места старта (или места сброса информации), где он обнаруживался оператором наземной РЛС кругового обзора типа П-35. Оператор системы управления выводил БЛА в заданный район посадки. По команде с земли выключался двигатель, сливались остатки топлива и вводилась тормозная парашютная система. На высоте 4000 м аппарат разделялся на две части, которые спасались на индивидуальных парашютных системах. Для семитонной носовой части с разведывательной аппаратурой и носителями разведанных обеспечивалась посадка с минимальными повреждениями на выдвинутое четырехопорное шасси. Хвостовая часть совершала более жесткую посадку и, как правило, к повторному использованию не годилась. В штатных ситуациях с наземного пункта управления могла быть подана команда на самоликвидацию БЛА, после прохождения которой происходило выключение двигателя и осуществлялся ее перевод в пикирование с большим углом крена.

БЛА-разведчик "Ястреб" после Государственных испытаний, проведенных в 1964 году, был принят на вооружение в составе комплекса дальней беспилотной разведки ДБР-1 и находился в эксплуатации частей ВВС до 1979 года.

С начала 1970-х годов отработавшие ресурс Ту-123 использовались в качестве мишеней (ранее был разработан проект самолета-мишени Ту-123М). В начале 1980-х годов аппараты Ту-123 и комплекс ДБР-1 сняты с вооружения<sup>15</sup>.

В начале 1960-х годов разрабатывался вариант беспилотного аппарата на базе БЛА "123" с крейсерской скоростью полета до 4М, при этом не исключалась возможность изменения компоновочной схемы аппарата. Разрабатывались ударный и разведывательный варианты аппарата с ядерной силовой установкой.

Необычным был проект "123П" - "Ястреб-П" (самолет "141" - первый под таким обозначением), который разрабатывался с целью обеспечения многоразового применения аппарата и его полного спасения при посадке. Стартовавший и совершавший полет по маршруту в "беспилотном" режиме самолет по замыслу конструкторов должен был совершать посадку под управлением пилота, все время нахо-

Характеристики	Ту-123 "Ястреб"	Ту-139 "Ястреб-2"
Разработчик	ОКБ-156	ОКБ-156
Изготовитель	Завод №64 (Воронеж)	-
Производство	серия с 1963 года	-
Состояние	на вооружении с 1964 года	проект
Размеры, мм: - длина - размах крыла - высота	26950 7940 (8939) 4620	около 28000 около 8000
Массы, кг: - взлетная - посадочная	35000-38500 14000	13500
Двигатель, тип: - марка - тяга, кг	ТРД P-15 10000	ТРД
Запас топлива	16600	-
Дальность полета, км	3090-3800	-
Скорость полета, км/ч:	2700	около 2700
Время полета, мин	90	-
Высоты полета, м	1800-20000	-
Тип ПУ (носитель)	наземная СТ-30	наземная
Система или способ посадки	парашютная с разделением аппарата на две части	по самолетному на шасси

дившегося на борту. Проект реализован не был по причине удорожания летательного аппарата и снижения его эффективности. Позднее на базе Ту-123 была разработана беспилотная многооразовая машина Ту-139 для комплекса беспилотной разведки "Ястреб-2"<sup>85</sup>.

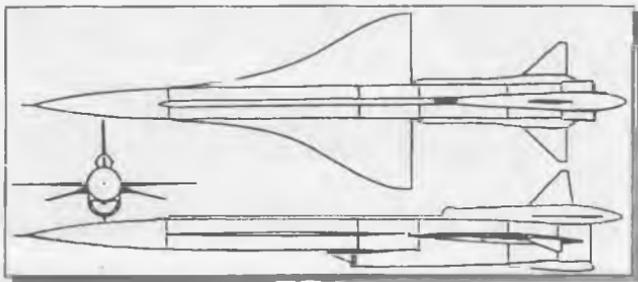
В КБ ММЗ "Опыт" (ранее ОКБ-156 главного конструктора А.И.Туполева) был создан дальний беспилотный оперативно-стратегический разведчик многооразового применения ДБР-2 "Ястреб-2" (изделие "139", Ту-139) на базе БЛА Ту-123. Работы были заданы Решением ВПК от 21 августа 1964 года. Ведущим конструктором по комплексу "Ястреб-2" и модификациям ДПЛА комплекса "Ястреб" был назначен Л.Н.Базенков<sup>81, 85</sup>.

Первый полет нового беспилотного разведчика был совершён в июле 1968 года. Посадка осуществлялась с помощью комбинированного посадочно-тормозного парашюта площадью до 1500 м<sup>2</sup> (обеспечивалось снижение со скоростью до 10 м/с) и твердотопливных тормозных двигателей, уменьшавших вертикальную скорость непосредственно перед касанием земли до 2-3 м/с. Однако, после постройки опытных образцов и успешных летных испытаний, показавших принципиальную возможность "самолетной" посадки всего ДПЛА на неподготовленные площадки и повторного его использования (до 10 раз), программа была свернута.

В 1971 году в КБ завода "Опыт" создавался дальний беспилотный воздушный разведчик ДБВР со скоростью полета 3500-3800 км/ч, высотой полета 23-27 км. На аппарате предполагалось использовать прямой реактивный двигатель, разработанный в ОКБ-670 (МКБ "Красная Звезда") главного конструктора М.М.Бондарюка. Проект реализован не был<sup>85</sup>.

В начале 1970-х годов в различных конструкторских бюро СССР находилось в разработке до 25 различных беспилотных летательных аппаратов<sup>81</sup>. Среди прочих проектировались беспилотные разведывательные аппараты: "Орел" - высотный дальний разведчик "Ворон" - гиперзвуковой высотный стратегический разведчик<sup>149</sup>.

В книге П.Бутовского<sup>149, 151</sup> говорится, что работы по стратегическому БЛА "Орел" проводились на конкурсной основе в КБ ММЗ "Скорость" (ОКБ им. А.С.Яковлева), КБ



Беспилотный разведчик Ту-139



Стратегический БЛА "Орел" (проект ОКБ им. А.С.Яковлева)<sup>149, 150</sup>

ММЗ "Опыт" (ОКБ им. А.И.Туполева) и ЭМЗ им. В.М.Мясищева. Согласно техническому заданию на проект ДПЛА должен был совершать полет на высотах до 20 километров в течение 24 часов. По проекту ОКБ им. А.С.Яковлева аппарат должен иметь размах крыла около 30 метров при взлётной массе около 2000 кг<sup>133, 135</sup>.

Следующим этапом в СССР по созданию разведывательных БЛА стали работы: комплекс оперативного назначения ВР-2 "Стриж", комплекса тактической разведки ВР-3 "Рейс", БЛА-разведчик, стартующие с самолетов-носителей.

### Беспилотные оперативно-тактические разведчики

Воздушный оперативно-тактический разведывательный комплекс ВР-2 "Стриж" с БЛА Ту-141 был создан в начале 1970-х годов в ОКБ завода "Опыт" под руководством главного конструктора Л.Куликова. Летательный аппарат совершил первый полет в декабре 1974 года. После проведения Государственных испытаний в 1976-1977 годах БЛА был запущен в серийное производство на Воронежском авиазаводе<sup>87, 51, 88, 155</sup>. Серийное производство аппаратов продолжилось до 1983 года.

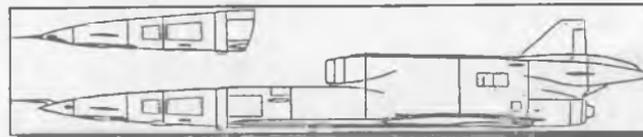
БЛА Ту-141 при стартовой массе около 7 тонн имел дальность полета



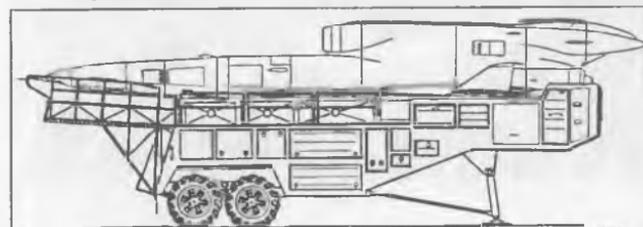
Ту-141 в экспозиции на Центральном аэродроме, Москва



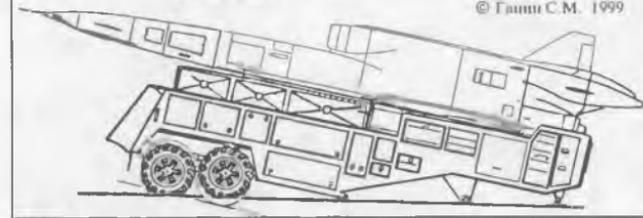
*Tu-141 в посадочной конфигурации (Монино)*



*Оперативно-тактический беспилотный разведчик Tu-141*



© Гайни С.М. 1999



*Транспортно-пусковая установка ТПУ-141 (положения "под обслуживание" и стартовое)*



*Tu-141 на транспортно-пусковой установке (МАКС-97)*

до 1000 км. Высота полета БЛА в зависимости от полетного задания и условий применения составляет 50-6000 м (оптимальная для разведывательных средств - 2000 м).

Аппараты ранних серий выпускались с двигателем Р-9А-300, позднее стал применяться двигатель КР-17А (КР-17-300). В некоторых работах встречается обозначение "Стрела" для БЛА с двигателем КР-17-300.

Tu-141 во всех модификациях совершает посадку на три опоры при спуске на парашюте.

В состав комплекса входят буксируемые транспортно-пусковые установки ТПУ-141, транспортно-заряжающие машины ТЗМ-141, контрольно-проверочный комплекс КПК-141, пункт обработки и дешифровки информации ПОД-3. В настоящее время комплекс состоит на вооружении ВВС России и Украины.

Tu-141 послужили базой при выпуске мишени М-141. Мишенный комплекс, созданный на базе БЛА-мишени М-141, имеет обозначение ВР-2ВМ.

### *Тактические беспилотные разведывательные комплексы*

В 1962 году на вооружение Советской Армии принимается комплекс тактической беспилотной разведки ТБР-1 с беспилотными аппаратами Ла-17Р<sup>42</sup> <sup>99</sup> (изделие "204") с радиусом действия около 400 км. Беспилотный разведчик Ла-17Р, разработка которого началась в 1958 году, создан в ОКБ-301 на базе планера беспилотной мишени Ла-17М (изделие "203") с двигателем АИ-25. На первых серийных аппаратах типа Ла-17Р устанавливались двигатели РД-9БКР - короткорекурсивный без форсажной камеры вариант двигателя РД-9Б.

Первые серийные БЛА имели только упрощенную систему управления и систему стабилизации параметров полета, выполняли полет по программному полетному заданию. После выполнения полетного задания при возвращении в район посадки двигатель БЛА выключался, аппарат переводился на большие углы атаки и совершал посадку на двигатель.

Беспилотные аппараты Ла-17Р применялись как фоторазведчики, несколько позже были разработаны

Бортовая телевизионная аппаратура для ведения разведки и передачи информации на наземный командный пункт в реальном масштабе времени и специальная аппаратура для радиационной разведки. Разведчики оснащались аэрофотоаппаратами АФБА-40 и АФБА-21 (применялись АФА-40, АФА-20, БПФ-21, АЦ(ФА)-5М); телекамерой "Чибис" или аппаратурой радиационной разведки "Сигма".

В 1965 году БЛА Ла-17Р был доработан. Двигатель типа РД-9 был заменен на ТРД Р-11К-300. После введения дистанционной системы управления разведчиком ему было присвоено наименование Ла-17РМ ("204М")<sup>98</sup>.

Беспилотные разведчики Ла-17Р, как и мишеней Ла-17М, стартовали с наземной пусковой установки СУТР-1, выполненной на базе колесной повозки 100-мм зенитной пушки КС-19. Пусковая установка буксировалась тягачом типа КраЗ-214 (позднее использовался тягач КраЗ-255).

Управление БЛА использовалось не только при выполнении задания, но и для вывода аппарата на посадочную глиссаду и обеспечения посадки на заданную площадку. Для облегчения визуального контроля в темное время суток на посадкой БЛА в процессе снижения работал пиротехнический трассер на левой консоли крыла. Посадки разведчика Ла-17Р (Ла-17РМ), как и мишеней "203", осуществлялась на двигатель.

До 1967 года в конструкторском бюро велись проработки унифицированного варианта БЛА - Ла-17У - мишеней и беспилотного разведчика на базе единого планера.

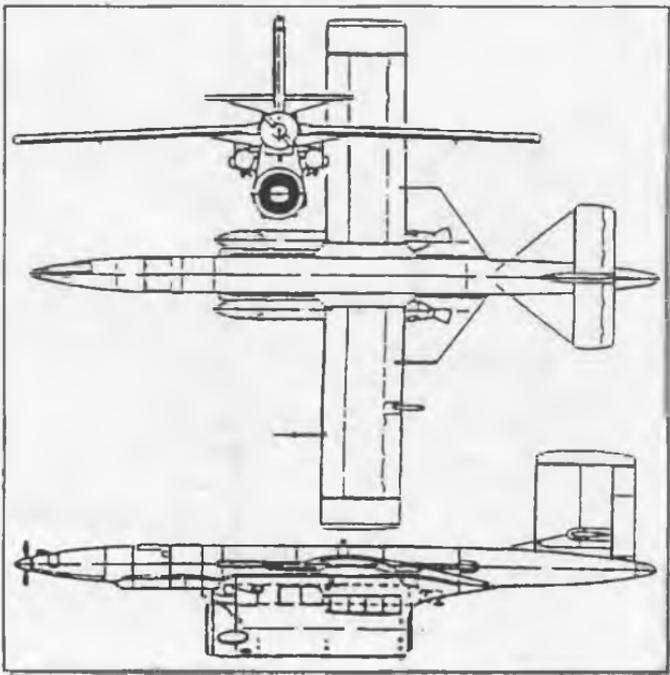
Позднее для тактических разведчиков Ла-17Р и Ла-17РМ была создана самоходная ПУ САТР-1 на базе автомобиля ЗиЛ-134К. Для обеспечения транспортировки беспилотного разведчика на самоходной ПУ проведена еще одна доработка - введено складное крыло.

Серийное производство беспилотных разведчиков типа Ла-17 в различных модификациях было развернуто в 1962-1966 годах на авиазаводе N475 в Смоленске<sup>98</sup>.

Работы по машинам семейства Ла-17 в ОКБ-301 продолжались до середины 1960-х годов и были прекращены в связи с перераспределением ОКБ на создание космических систем (сначала ОКБ-301 работало в составе ОКБ-52 главного конструктора В.Н.Челомея, позднее как самостоятельная организация - ОКБ им.



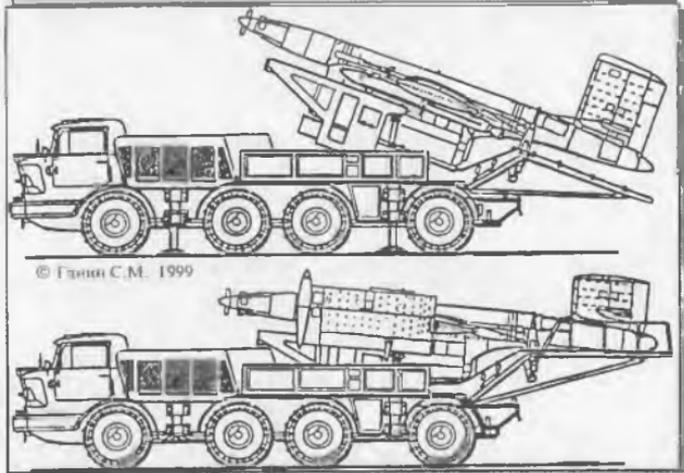
*Беспилотный разведчик Ла-17Р*



*Беспилотный разведчик Ла-17РМ*



*Ла-17РМ в экспозиции на Центральном аэродроме, Москва*



© Глазов С.М. 1999

Пушковая установка СА TP-1 (боевое и транспортное положения)

### Основные характеристики тактических беспилотных разведчиков типа Ла-17

Характеристики	Ла-17Р "204"	Ла-17РМ "201М"
Разработчик	ОКБ-301	ОКБ "Сокол"
Изготовитель	завод "Стрела"	ПО "Стрела"
Производство	серия с 1962 по 1965 годы	серийное
Состояние	на вооружении 1962-1970 годы	на вооружении
Размеры, мм:		
- длина	8980	8980
- размах крыла	7500	7500
- высота	2980	2980
- диаметр фюзеляжа	550	550
Взлетная масса, кг	3100	3100
Двигатель, тип:	РД	РД
- марка	РД-9Б Р	
Радиус действия, км	260	100
Скорость полета, км/ч:	750-900	900 (280-855)
Высоты полета, м	100-7000	600-15000
Тип ПУ (носитель)	СА TP-1	СА TP-1, взлетная
Система посадки	парашютная	парашютная

С.А.Лавочкина) и передачей материалов по всем вариантам Ла-17 казанскому КБ СА, позднее переименованному в ОКБ "Сокол".

Под обозначением УР-1 разведывательный комплекс с аппаратами Ла-17РМ был поставлен Сирии.

В 1960-х годах за рубежом, особенно активно в США, велась разработка ДПЛА различного назначения. Активное применение американских БЛА типа Ryan-147 было отмечено в боевых действиях во Вьетнаме: в период с 1964 по 1975 годы было произведено 3435 боевых вылетов БЛА, из которых 2873 оказались успешными. При этом не погиб ни один военнослужащий США из обслуживающего персонала комплексов БЛА. Применение же пилотируемой авиации приносило значительные потери высококвалифицированного летного состава. За эти же годы было сбито более 2500 боевых самолетов и потеряно около 5000 членов экипажей. Приведенные статистические данные не следует считать "абсолютными", т.к. беспилотные летательные аппараты не могут полностью заменить и вытеснить пилотируемые летательные аппараты, а только дополняют их.

Учитывая опыт боевого применения и поступающую информацию о проводимых на Западе разработках новых беспилотных аппаратов в Советском Союзе начались активные работы по созданию и совершенствованию БЛА.

В 1976 году успешно прошел Государственные испытания и в 1982 году был принят на вооружение ВВС Советской Армии второй, выпущенный серийно, тактический беспилотный разведывательный комплекс ВР-3 "Рейс" с БЛА Ту-143 (ведущий конструктор проекта БЛА Г.М.Гофбауэр), сменивший в войсках комплекс разведки с БЛА типа Ла-17РМ<sup>48,104,135</sup>.

Первый полет аппарат Ту-143, выполненный по аэродинамической схеме "утка", совершил 1 декабря 1970 года. Для старта с наземной мобильной пусковой установки СПУ-143 (БАЗ-135СПУ) БЛА оснащен стартовым твердотопливным двигателем, который к концу работы на дальности 500-550 метров от ПУ обеспечивает разгон БЛА до скорости около 290 км/ч. Старт производится из многоразового пускового контейнера, расположенного под углом 15 градусов к горизонту. В качестве маршевого двигателя на аппарате используется

ТРД ТРЗ-117. Бортовой комплекс разведки комплектуется аппаратурой в двух вариантах: фото и телевизионная аппаратура; фото и инфракрасная аппаратура. Применяются АФА ПА-1, телекамера "Чибис-Б", аппаратура радиационной разведки "Сигма". Стартовая масса БЛА - 1400 кг, максимальная скорость - 900-955 км/ч, дальность полета 170-190 км.

Для многократного использования Ту-143 оснащён посадочной парашютной системой с тормозной и вертолётной двигательной установкой, обеспечивающей приземление на трёхопорное шасси с вертикальной скоростью до 6 м/с.

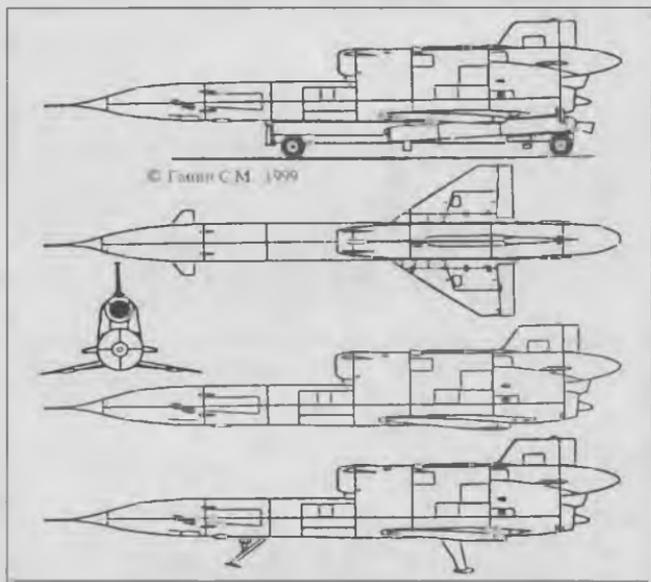
В состав комплекса ВР-3 "Рейс", действующего в интересах армии, входит 12 БЛА Ту-143. Для транспортировки двух БЛА и зарядки СПУ в состав комплекса "Рейс" входит транспортно-заряжающая машина ТЗМ-143 (БАЗ-135ТЗМ) с подъёмным краном. С помощью ДПЛА Ту-143 можно проводить разведку над территорией, удалённой до 75 км от линии соприкосновения войск. Разведка производится на семи участках, расположенных по трассе полета. Полет совершался со сменой высоты полета (15 вариантов программы с варьированием высоты полета от 100 до 2000 м), в том числе - с обгибанием рельефа местности.

Серийное производство Ту-143 с двигателем ТРЗ-117 велось на Воронежском авиазаводе с 1973 до 1989 года, построено около 1000 экземпляров<sup>9</sup>. Хранение аппаратов Ту-143 осуществляется в специальных контейнерах в гермоупаковках из пропитанной ткани.

Комплексы ВР-3 поставлялись в страны Варшавского Договора, Монголию, в Ирак и Сирию, где они успешно были использованы для ведения разведки при боевых действиях в Ливане. После Чернобыльской катастрофы специалистами ОКБ им. А.Н.Туполева было предложено использовать комплекс "Рейс" для проведения радиационной разведки местности, но для воздушной разведки по ряду причин применялись только пилотируемые аппараты.

Мишенный комплекс, созданный на базе БЛА Ту-143 для проведения учебно-боевых стрельб управляемыми зенитными ракетами, имеет обозначение ВР-3ВМ, БЛА-мишень - М-143.

БЛА Ту-143 "Рейс" в ходе эксплуатации был усовершенствован. На выставках МАКС-95 и МАКС-97 в Жуковском был представлен модернизированный вариант БЛА - Ту-243



*Беспилотный разведчик Ту-143: взлётная (на транспортной тележке), полётная (три проекции), посадочная конфигурации*

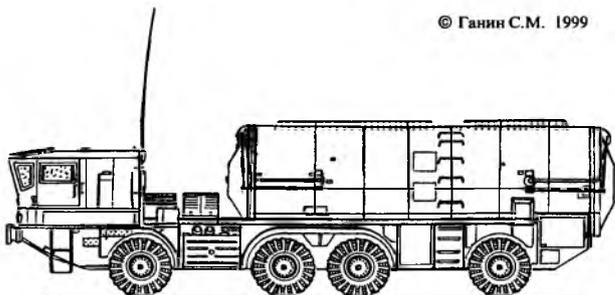


*Ту-143 в экспозиции на Центральном аэродроме, Москва*

комплекса тактической беспилотной воздушной разведки "Рейс-Д", который был принят на вооружение в 1982 году и выпускается серийно. Всепогодный комплекс предназначен для ведения

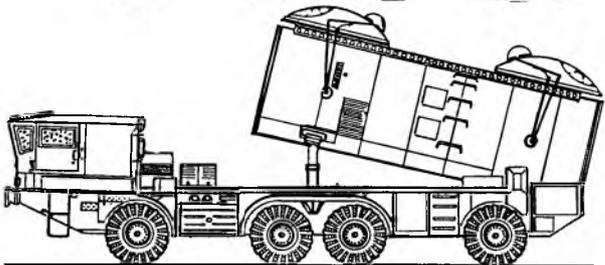
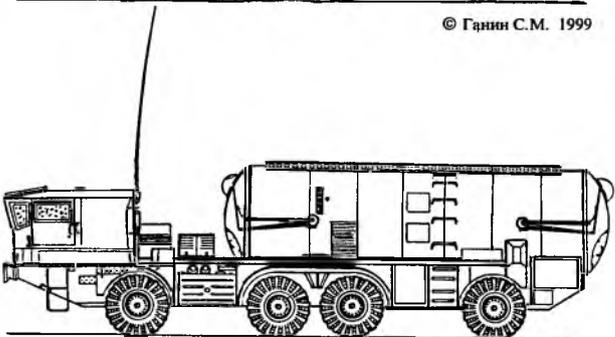
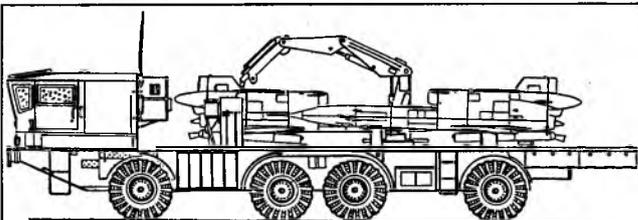
днем и ночью воздушной разведки, разведки целей и контроля за результатами стрельбы и бомбометания на глубину до 150 км от линии боевого соприкосновения<sup>10</sup>

© Ганин С.М. 1999



Пусковая установка комплекса беспилотной воздушной разведки "Рейс"

© Ганин С.М. 1999



Транспортно-заряжающая машина и пусковая установка (транспортное и боевое положения) комплекса беспилотной воздушной разведки "Рейс-Д"

Эксплуатация комплекса с разведывательными аппаратами возможна в условиях противодействия ПВО противника, радиоактивного, хими-

ческого, бактериологического загрязнения воздуха и местности.

В ходе проведения международного авиасалона МАКС-95 сооб-

щалось о возможном приобретении БЛА российской нефтяной компанией для контроля за состоянием нефтепроводов.

Для старта аппаратов используется самоходная пусковая установка СПУ-243 (СПУ-143-4) на базе автомобиля БА3-135МБ. Перезарядка пусковых установок производится подъемным краном, смонтированным на транспортно-заряжающей машине ТЗМ-243, осуществляющей перевозку двух аппаратов на открытой (защелюемой) платформе. В состав комплекса входят контрольно-проверочный комплекс КПК-243 и пункт обработки и дешифровки информации ПОД-ЗД<sup>143, 145</sup>.

Дальность действия комплекса доведена до 360 км. Навигационно-пилотажное оборудование обеспечивает полет аппаратов по заданной программе с точным выходом в район разведки и на участок посадки при завершении полета. Посадка аппарата осуществляется вертикально на парашютной системе на трехопорное убирающееся шасси.

БЛА Ту-243 создан в нескольких вариантах: фото-телевизионный (фото+ИК) разведчик; радиационный разведчик; мишень (с аппаратурой регистрации промаха) с размещением в сменном носовом контейнере соответствующей аппаратуры. Для проведения разведки на БЛА-фоторазведчике используются аэрофотоаппарат АП-402М и аппарата инфракрасной разведки "Зима-М" либо АП-402М и телевизионная система "Аист-М". Получение и регистрация разведывательной информации ведется в реальном масштабе времени на борту беспилотного самолета-разведчика (фото и ИК-информация записывается на бортовые накопители информации) и на наземном пункте приема, обработки и дешифрирования (информация, полученная по ИК и ТВ каналам транслируется по радиолинии). Принятый наземным пунктом сигнал записывается на постоянно движущуюся фотопленку шириной 19 см. Реально разведанный участок местности с координатами, привязанными к маршруту полета, просматривается оператором ПОД-ЗД на экране через 30 секунд после пролета и в зависимости от важности полученной информации может передаваться для дальнейшего оперативного дешифрирования. Сроки получения развединформации о первом обнаруженном объекте при передаче по радиолинии - 10 минут, при доставке

аэрофотопленки в пункт обработки ПОД-3Д - 20 минут. Точность определения координат объекта 60-70 метров, площадь местности, разведываемая за один полет - до 2100 квадратных километров.<sup>84 143 155</sup>

### Разведывательные беспилотные комплексы нового поколения

Успешное применение разведывательных БЛА в арабо-израильских военных конфликтах, особенно БЛА "Scout" и "Mastiff", было отмечено в Ливане в 1982 году, когда изменились условия ведения боевых действий. От БЛА требовалось производить доразведку отдельных целей по предварительной информации, полученной от других разведывательных сил и средств (разведывательно-диверсионных групп, самолетов, кораблей, спутников и т.д.) Разведданные от БЛА должны были поступать на наземные пункты в реальном масштабе времени и с большой точностью в определении координат. Эти данные были необходимы для выработки целеуказания артиллерийским батареям, РСЗО, фронтовой авиации. По опыту применения БЛА на Ближнем Востоке было отмечено, что после появления аппаратов над полем боя или над боевой позицией через несколько минут производились артиллер. обстрел реактивными снарядами или противодиверсионные взрывчатые самодетонационные вертолетами фронтовой авиации. Такое использование БЛА потребовало создания совершенных средств борьбы с ними, пересмотра методов маскировки и норм по переводу боевых наземных средств из походного положения в боевое и обратно.

Все это побудило военное руководство Советской Армии задать требования на разработку БЛА нового поколения по программе "Строй"<sup>125, 150</sup>. Головной организацией в работах по программе был определен НИИ "Кулон" (г. Москва, Министерства радиотехнической промышленности). Большая работа по обоснованию боевого применения, построению комплексов была выполнена ЦНИИ ЭЭС - головным предприятием МРП.

В книге П.Бутовского [150] приводятся данные о том, что в СССР в рамках программы "Строй" разрабатывались и создавались несколько комплексов различной дальности применения: полевой -



Пусковая установка СПУ-243 (МАКС-97)



Беспилотный летательный аппарат Ту-243 и пусковая установка СПУ-243 (МАКС-97)

"Строй-П" с БЛА "Пчела" ("Шмель"); армейский - "Строй-А" с БЛА "Дятел"; фронтовой - "Строй-Ф" с БЛА "Кориуш". Одновременно по отдельной программе создавался оперативно-стратегический БЛА "Орел"<sup>150, 151</sup>. Также была обоснована и проработана впервые в нашей стране идея создания беспилотной разведывательно-ударной системы.

В открытой печати неоднократно упоминались комплексы тактической разведки "Перо" и "Крыло"<sup>43, 150</sup>.

Беспилотный аппарат комплекса "Крыло" создан в казанском ОКБ "Сокол" под руководством А.И.Осокина и У.А.Царева.

Вариант комплекса - "Крыло-1" создан с размещением средств управления и запуска летательных аппаратов на нашей бронетранспорты типа МТ-ЛБ. БЛА успешно решал задачи общей разведки на поле боя и в ближайшем тылу противника и использовался в Афганистане. В 1987 году комплексе "Крыло" был принят во во-

оружие, однако, существенными его недостатками явились громоздкость наземного оборудования и трудности в организации необходимого технического обеспечения и эксплуатации. В связи с этим применение комплекса "Крыло" было ограничено<sup>122</sup>.

Для комплекса "Строй-П" (официально объявленное на выставках МАКС название комплекса - "Малахит", генеральный конструктор - А.Новоселов, НИИ "Кулон") в ОКБ завода "Скорость" (ОКБ им. А.С.Яковлева) было создано несколько вариантов дистанционно пилотируемых аппаратов типа "Пчела" ("Шмель")<sup>150</sup> с различными вариантами комплектации разведывательной аппаратуры и различными аэродинамическими компонентами.

Первый аппарат многократно применен в серии ДПЛА-60 ("Пчела", изделие "60", Як-060) начали проектировать в 1982 году под руководством С.А.Яковлева и Ю.П.Яковича.<sup>150</sup>

## Основные характеристики тактических беспилотных разведчиков ММЗ "Опыт"

Характеристики	Ту-141 "Стриж" ("Стрела")	Ту-143 "Рейс"	Ту-243 "Рейс-Д"
Разработчик	ММЗ "Опыт"	ММЗ "Опыт"	ММЗ "Опыт"
Изготовитель	Воронежский авиазавод		
Производство	серия с 1974 по 1983 годы	серия с 1973 по 1989 годы	серия
Состояние	на вооружении	на вооружении с 1976 года	на вооружении с 1982 года
Размеры, мм: - длина - размах крыла - высота - диаметр фюзеляжа	14330 3875 2435	8060 2240 1545/2100 600	8315 (8290) 2250 (2850) 1546 (1576)
Площадь крыла, кв.м		2,9	2,9
Массы, кг: - взлетная - посадочная - пустого аппарата	5370 . .	1230 (1410) 1012 .	1400 640 .
Двигатель, тип: - марка - тяга, кг	ТРД Р-9А-300 (КР-17А)	ТРД ТР3-117 590	ТРД ТР3-117 640
Запас топлива	.	150 (190 л)	.
Дальность полета, км Радиус действия, км	1000 .	180-190 75	360 .
Скорость, км/ч: - маршевая	950-1100	925	850-940
Время полета, мин	.	12-13	.
Высоты полета, м	50-6000	100-1000	50-5000
Тип ПУ (посетель)	наземная ТПУ-141	наземная СПУ-134	наземная СПУ-234
Система или способ посадки	по самолету на шасси	парашютная	парашютная

Для полета с крейсерской скоростью 100-180 км/ч аппарат "Пчела" оснащен винтокольцевым двигателем с размещенными в нем рулями высоты и направления. Складывающиеся вдоль фюзеляжа крыло уменьшает размеры аппарата при транспортировке и хранении. В конструкции широко применены полимерные композиционные материалы. Аппарат со взлетной массой 138 кг стартует с направляющих с помощью двух стартово-разгонных РДТТ. Для спасения ДПЛА используется парашютная система и пневматическое амортизационное устройство, после выпуска парашюта заполняемое газом.

Первый полет опытного образца ДПЛА-60 состоялся 17 июня 1983 года. По результатам испытаний, проводившихся до 1987 года, была отработана конструкция серийного варианта беспилотного аппарата "60С"

("Пчела-1М"). Опытный экземпляр внешне отличался от последовавших за ним серийных образцов крестообразным оперением, отсутствием разведывательной аппаратуры и контейнера для надувной посадочной системы.

Серийное производство ДПЛА "Пчела-1М" (изделие "60С"), входящего в состав комплекса "Строй-П"\*<sup>27, 50, 150</sup>, развернуто на Смоленском авиазаводе с 1987 года. Всего построено 50 предсерийных и серийных аппаратов, предназначенных для опытной эксплуатации с целью разведки, радиоэлектронной борьбы, ретрансляции.<sup>27, 150</sup> На базе ДПЛА 60С создан постановщик активных радиопомех - "Пчела-1ПМ"<sup>50, 150</sup>.

Аппарат "Пчела-1ТМ" комплекса "Строй-ПМ" стал первым отечественным малоразмерным бес-

\* в "Российской Газете" было предусмотрено наименование - "Комплекс 478"<sup>27</sup>.

пилотным летательным аппаратом многоканального использования, предназначенным для наблюдения за наземными объектами с помощью бортовой обзорной телевизионной камеры с передачей информации в реальном масштабе времени на наземный пункт управления.

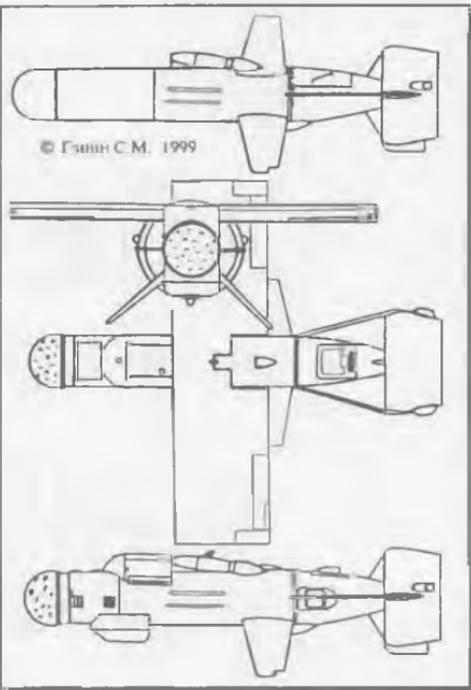
В состав комплекса "Строй-ПМ" входит 6 ДПЛА, машина с командным пунктом управления на гусеничном шасси, транспортно-пусковая машина, контейнеры с аппаратами транспортируются на автомашине ГАЗ-66. Для запуска ДПЛА "Пчела-1" в качестве пусковой установки, совмещенной с наземным пунктом управления ДПЛА, используется самоходное гусеничное шасси, аналогичное используемому на бронетранспортере БТР-Д.

В книге П.Бутовского [150] приводится снимок ДПЛА бипланной схемы, который разрабатывался в ОКБ им. А.С.Яковлева на базе аппарата "Пчела-1".

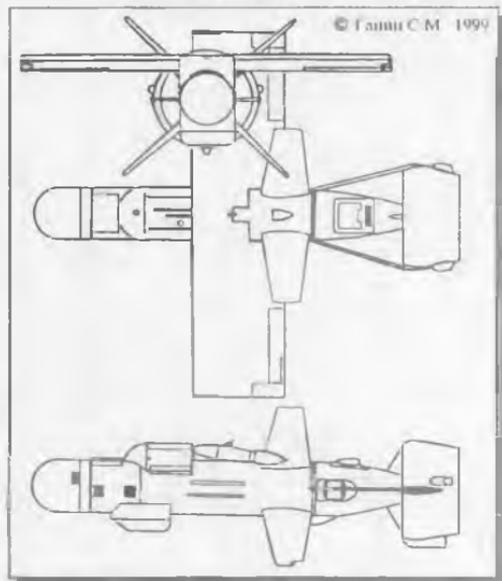
Дальнейшим развитием ДПЛА "60С" стал ДПЛА "61" ("Шмель-1", изделие "61", Як-061)<sup>27, 50, 150</sup>, входящий в комплекс "Стрех" и рассчитанный на 10 применений. В состав комплекса воздушного наблюдения местности входит интегрированная станция пуска и управления, размещенная на гусеничном шасси боевой машины десанта БМД-1, 10 - 12 ДПЛА и передвижная станция технического обслуживания. Рельсовая пусковая установка с фиксированным углом старта разработана московским КБ "Горизонт". Оборудование комплекса позволяет одновременно обеспечивать управление двумя ДПЛА, ведущими разведку местности. Все машины комплекса могут десантироваться с самолетов на парашютных системах. Послеприземления запуск первого ДПЛА может быть произведен через 20 минут<sup>27, 50, 150</sup>.

В состав специального оборудования ДПЛА "61", разработка которого началась в 1984 году, входят телевизионная камера дневного видения с переменным фокусным расстоянием или инфракрасная камера круглосюточного наблюдения, а также блок спутниковой навигации. ДПЛА имеет крыло переменной стреловидности, механическое энергопоглощающее устройство, обеспечивающее мягкую посадку. ДПЛА "Шмель" транспортируется в сложном состоянии в контейнере размерами 2 x 1 x 1 м.

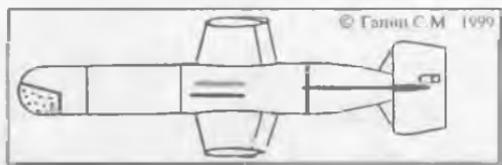
Первые ДПЛА-61 имели некоторые отличия от серийных машин в



Прототип и серийный образец аппарата Як-060  
Перспективная проработка - ДПЛА-биплан на базе Як-060



Постановщик помех на базе Як-060



конструкции крыла, контейнера парашютной системы и размещения бортовой аппаратуры комплекса разведки

Первый полет ДПЛА-61 с разведывательным ИК-оборудованием совершил в 1989 году. В настоящее время аппарат находится в серийном производстве; серийный ДПЛА с телевизионной камерой имеет обозначение - "61Т". Комплекс кроме применения по прямому назначению в военных целях предла-ается использовать в интересах МЧС, для экологического контроля, выявления лесных пожаров, наводнений; проведения ледовой разведки, обследования дивин и завалов; контроля состояния теплотрасс и магистральных трубопроводов; контроля необслуживаемых промышленных установок в безлюдных районах. Для контроля полета беспилотного аппарата на наземном видеоконтрольном устройстве отображаются сюжеты местности, маршруты аппарата и его текущее местоположение

Полет ДПЛА производится в автоматическом режиме по маршру-

Посадка прототипа аппарата "60" на аэрофинишер (сеть)



Аппарат "60С"

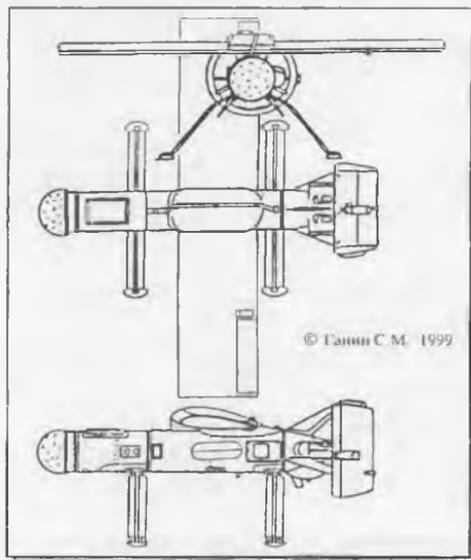


риту, проложенному через 24 контрольные точки, при необходимости оператор может взять управление на себя или внести

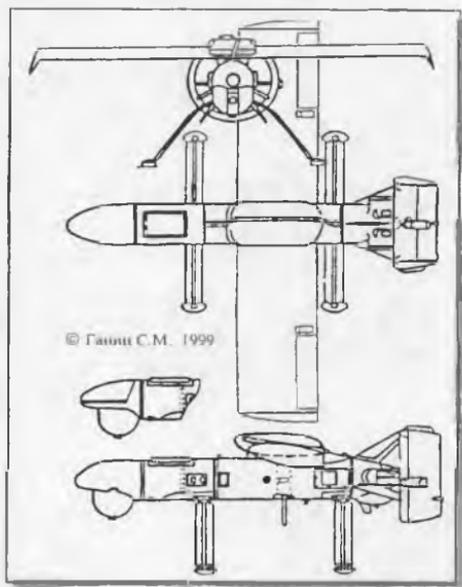
любые изменения в программу полета

Комплекс беспилотной воздушной разведки "Стерх" модернизи-

## Беспилотные летательные аппараты



ДПЛА "Шмель"\*



ДПЛА "Шмель" - серый вариант

Аппарат "061"  
(ранний вариант)Проработка  
ДПЛА на базе  
аппарата  
"060"

важный вариант комплекса "Строй-П" с ДПЛА "61" принят на вооружение российской армии 16 июня 1997 года<sup>117</sup>, производится поставка комплекса в экспортном исполнении в ряд зарубежных стран.

В работах по комплексу "Стерх" принимали участие следующие организации: НИИ "Кулон" - головная

\*В рекламном проспекте ОКБ им. С.Яковлева, выданном в 1990 году, аппарат предельно показан как "Шмель-1"

организация (главный конструктор комплекса - Г.Соколов); ОКБ им. А.С.Яковлева - проектировщик беспилотных аппаратов; Смоленский авиазавод - выпуск БЛА и элементов комплекса; завод "Горизонт", НИИ телевидения. Испытания летательного аппарата комплекса проводились в ГЛИЦ им. В.П.Чкалова<sup>118</sup>.

К 2005 году предполагается доработать комплекс "Строй-П", повысить его эффективность, точ-

ность получения разведанных и полностью завершить весь цикл испытаний.

В разработке находится комплекс "Строй-ПД", обладающий улучшенными эксплуатационными и летно-техническими (для БЛА) характеристиками и большими возможностями<sup>117, 122</sup>.

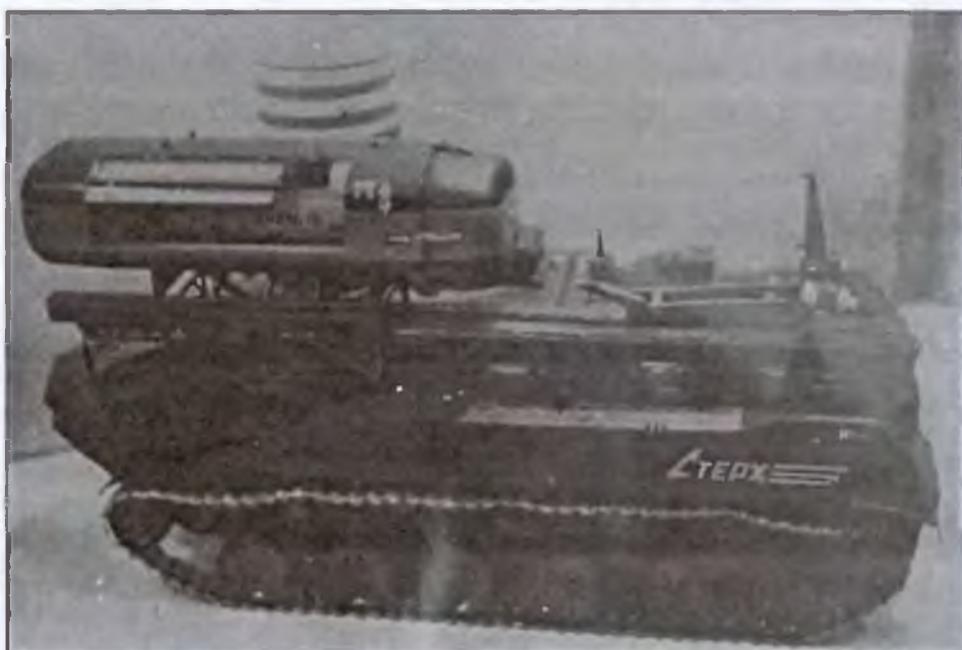
С 1992 года ведутся работы по созданию на базе ДПЛА "61" воздушной мишени (к настоящему времени мишень прошла Государственные испытания), радиационно-химической о разведчика и аппаратов другого назначения<sup>117, 123</sup>.

Дальнейшим развитием беспилотных аппаратов типа "Пчела" и "Шмель" стал ДПЛА "70"<sup>119, 124</sup> оригинальной схемы. Стартер ДПЛА производится из транспортно-пускового контейнера с помощью гающего твердотопливного реактивного двигателя, находящегося в инерционном блоке, который связан через трос с аппаратом. При старте под действием инерционных сил происходит раскрытие несущей крыла, именуемого обратную створку видимость (23). Разработка ДПЛА велась в 1988-1990 годах под руководством ведущего инженера Ю.В.Веркина. Изготовлено два опытных экземпляра (в варианте разведчика и в ударном варианте), проведены испытания по отработке старта<sup>117, 126</sup>.

В стадии разработки находится ДПЛА "Шмель-2", в конструкции которого использован фюзеляж серийного ДПЛА "Шмель-1". При проектировании особое внимание уделялось увеличению возможного числа применений аппарата. ДПЛА, рассчитанный на 150 применений, предназначен для использования в интересах тактической разведки, а также может быть использован в народном хозяйстве для решения задач широкого профиля. Разведывательная аппаратура выполнена в модульных смесных комплектах и имеет варианты: телевизионную камеру, тепловизионную камеру, лазерный дальномер-целеуказатель, установленные на гиросtabilизированной платформе в носовой части фюзеляжа. Старт ДПЛА осуществляется "посамолетному" или при помощи пневматической катапульты, установленной на шасси грузового автомобиля. Предполагается установка на ДПЛА лыжного убирающегося шасси и парашюта-крыла посадочной системы. В составе перспективного комплекса предполагается иметь до 6 ДПЛА, машину с командным пунктом управления и транспортно-пусковую машину<sup>27, 150</sup>.

В трехтомном издании П Бутовского, посвященном военной авиации России, приводятся сведения о создании для комплекса воздушной разведки армейского звена "Строй-А" ДПЛА "Дятел". В процессе выполнения ОКР разработчики летательного аппарата неоднократно менялись. В КБ "Сокол" (г.Казань) создан ДПЛА "Дятел" с реактивным маршевым двигателем на базе воздушной мишени "Дань" (о мишенном комплексе будет сказано ниже). В ОКБ им. А.С Яковлева велись работы по созданию однотипного ДПЛА под обозначением "Дятел-2"<sup>150</sup>.

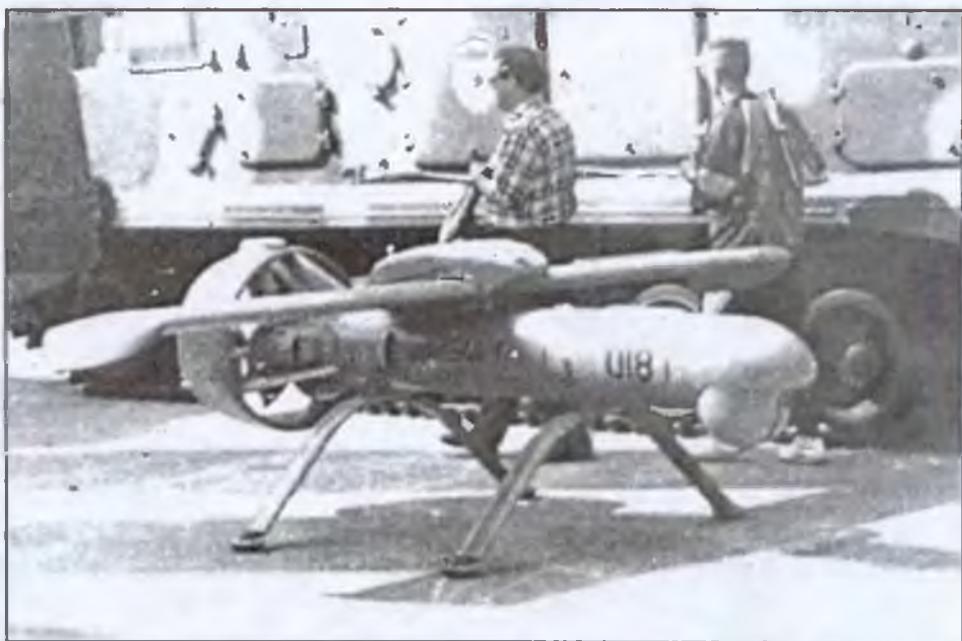
Согласно техническому заданию в составе комплекса "Строй-А" предполагалось иметь до 16 летательных аппаратов. Комплекс должен был вести разведку местности на дальности: до 70 км при полете ДПЛА на малых высотах, до 180 км - при полетах на больших высотах и на дальности до 700 км при использовании специальных воздушных летательных аппаратов-ретрансляторов. В качестве бортовой разведывательной аппаратуры на этих аппаратах предполагалось использовать станцию лазерной и телевизионной разведки "Ель-М" и другую аппара-



Пусковая установка комплекса "Строй П"



БЛА Як 61 на пусковой установке



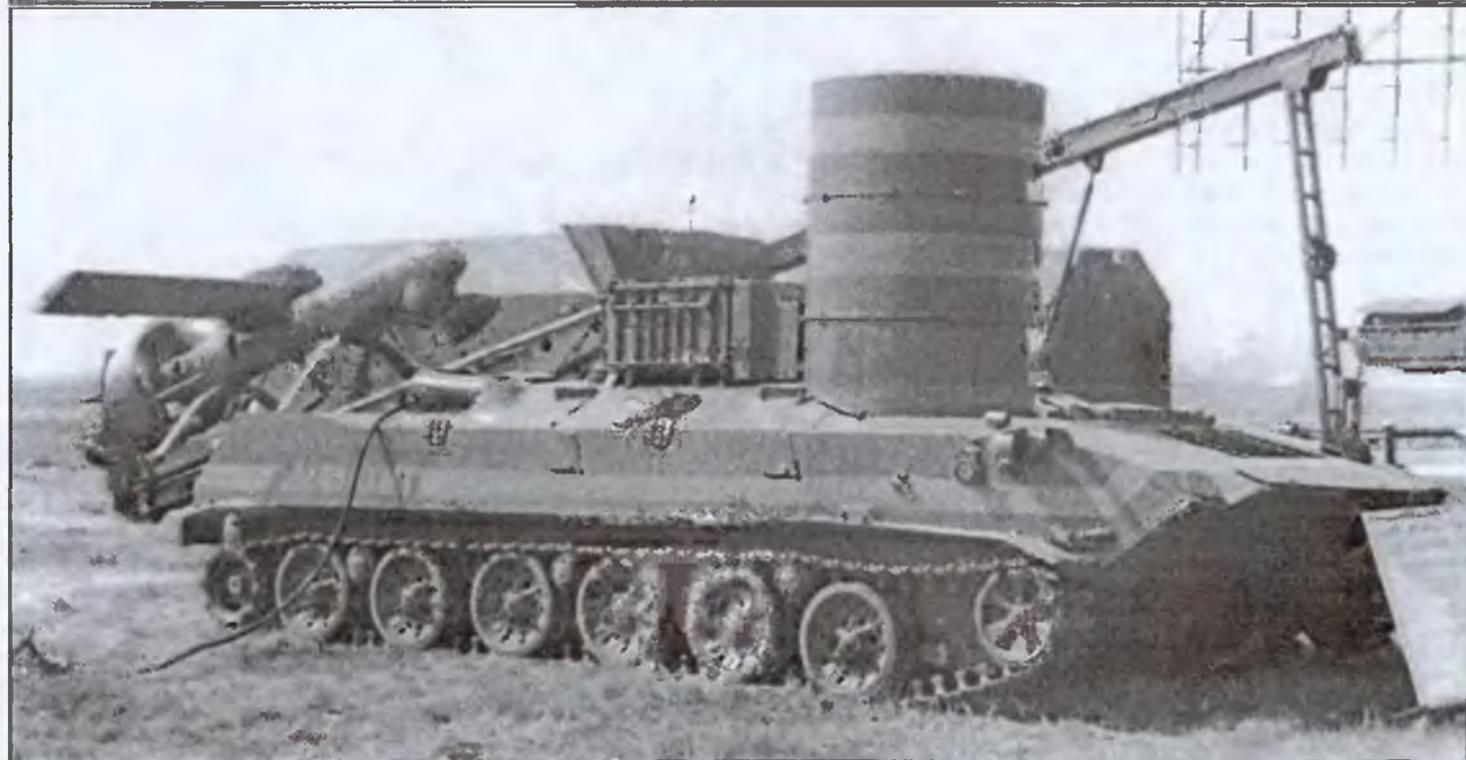
БЛА Як-61 ("Шмель-1") на авиасалоне МАКС 95

туру<sup>150</sup>. В 1992 году из-за финансовых трудностей работы по комплексу "Строй-А" приостановлены<sup>150</sup>. В

некоторых источниках, в частности - "Малая энциклопедия отечественных летательных аппаратов"<sup>50</sup>, приводятся



*Беспилотный разведчик Ту-123 (Центральный аэродром, Москва)*



*Пусковая установка комплекса "Стерх"*

## Основные характеристики ДПЛА-разведчиков, разработанных в ОКБ им. А.С.Яковлева

Характеристики	ДПЛА-60 "Пчела" "Шмель"	ДПЛА-61 "Пчела-ПМ"	ДПЛА-70	"Жаворонок-1" "Жаворонок-2"	"Клест"	"Колибри" (АСКИ)
Разработчик	ММЗ "Скорость"	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева
Изготовитель	ММЗ "Скорость"	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева	ОКБ им. А.С.Яковлева
Производство	серия с 1987 по 1994 годы	серия с 1994 года	опытный			
Состояние		на вооруж. с 1994 года	в разработке или испытывается			
Размеры, мм: - длина - размах крыла (ротора) - высота	2670-2756 2400 847	2782 3250 1100		(4200/4700)		4250 5900
Площадь крыла, кв.м	1.4			(нет)	(нет)	
Массы, кг: - взлетная - пустого аппарата	98-102	130 10-60	200 10-60	130/ок. 130 15/45		
Двигатель, тип: - марка - тяга (мощность), кг (л.с.)	ПД П-020 (20)	ПД П-032 (30)	ПД П-032 (30)	ПД П-032/ПМ-18	ПД П-032 (30)	ПД (75)
Запас топлива		до 70	70	18/-		72
Дальность полета, км Радиус действия, км	30	60		до 80	70	70-180 (700)
Скорость, км/ч: - маршевая	100-180	110(100)-180	100-180	30-60-100		120-150
Время полета, мин	120	120	90-660	60-120	4-5	480
Высоты полета, м	100-1000	100-3000				
Способ старта	катапультный	катапультный	катапультный	вертикальный		с ПУ, с ВПП
Тип ПУ (носитель)	наземная (БТР-Д)	наземная (БТР-Д)	самоходная	самоходная (КамАЗ)		самоходная или ВПП
Система посадки	парашютная	парашютная	парашютная (амортизатор.)			парашютная (амортизатор.)
Ресурс (число применений)	10	150	150	300		до 500

Примечание: таблица составлена на основании тактико-технических данных по беспилотным аппаратам, приведенных в работах:

1. "ОКБ им. А.С.Яковлева". Сборник. Под рук. А.А.Левинских. Изд. "Московская городская типография им. А.С.Пушкина". 1995.
2. "Авиация и космонавтика" + "Техническая информация ЦАГИ" (Малая энциклопедия отечественных летательных аппаратов). Совместные выпуски №1 и №2. 1995.
3. Ильин В., "Летающие роботы". "Крылья Родины". №2. 1994.
4. Ильин В., "Восенная авиация и вооружение на выставках МАКС-97". "Авиация и космонавтика", №10. 1997 (Выпуск 31).
5. Бабичев С., "Беспилотные - не значит "безголовые". "Красная Звезда". 27.09.1997.
6. Рогачевский И., "Летающие роботы". "Красная Звезда". 05.09.1989.
7. "Мал "Строй" да дорог", "Красная Звезда", 21.10. 1997.
8. Пономарев Ю., "Воздушные дозорные". "Московские Новости", №3. 1995.
9. "Комплексе воздушного наблюдения местности "Стерх". Рекламный проспект. 1995.
10. Piotr Butowski., "Lotnictwo Wojskowe Rosji". Lampart. Tom II. 1995-1997.
11. Piotr Butowski., "Lotnictwo Wojskowe Rosji". Lampart. Tom III. 1995-1997.
12. Bill Ganston, Yefim Gordon., "Yakovlev Aircraft Since 1924". Putnam 1997.

данные о том, что работы над комплексом ведутся НПО "АВИКС" (ОКБ им А.С.Яковлева, НИИ микроприборов, г.Зеленоград, Подмосковье), при этом ДПЛА получил новое обозначение - "Колибри"<sup>30</sup>.

Макет ДПЛА "Колибри" и информация о комплексе - авиационной системе контроля и инспекции (АСКИ) впервые были открыто представлены на международной выставке вооружения в ЮАР в 1992 году<sup>27, 60, 150</sup>.

ДПЛА тактической и оперативно-тактической разведки "Колибри" входит в состав АСКИ с дальностью действия 70-700 км, предназначен для ведения разведки в интересах различных видов войск в тактической и оперативно-тактичес-



БЛА Як 61 (МАКС-95)

кой глубине и рассматривается как дополняющее звено существующих разведывательных систем. Разрабатывался два варианта аппаратов "Козибри": ДПЛА-О (обзорный) и ДПЛА-Р (ретранслятор). ДПЛА-Р предполагается оснастить выдвигаемой за обводы фюзеляжа телекамерой или размещенным на стабилизированной платформе тепловизионным оборудованием. ДПЛА типа "Козибри" выполнен с использованием технологии "Стелс" по нор-

мальной аэродинамической схеме с голающим двухлопастным воздушным винтом и Т-образным оперением. Аппарат имеет убирающееся велосипедное шасси. На основном варианте аппарата предусмотрены взлет и посадка по-самолетному с ВПП.

Рассматривается возможность создания варианта ДПЛА "Козибри", стартующего с пусковой установки при помощи РДТГ, посадку предполагается выполнять с использованием парашютно-амортизационной систе-

мы. Расчетное число вылетов-посадок аппарата - до 500.

В работах, посвященных деятельности ОКБ им. А.С.Яковлева ([27], [50], [150], [156]), наряду с описанием летательного аппарата, приводится состав комплекса который кроме аппаратов типа ДПЛА-О, ДПЛА-Р входят наземный пункт дистанционного управления, приема и обработки целевой информации, станция привода и посадки ДПЛА, технико-эксплуатационная часть.

Для оперативно-тактической о комплекса разведки фронтового звена "Строй-Ф" (экспортное наименование - "Малахит-Ф") в ОКБ завода "Опыт" (ОКБ им. А.Н.Туполева) создан ДПЛА Ту-300 "Коршун"<sup>100</sup> (экспортное наименование - "Финин"). На конкурсной основе проектом аналогичного ДПЛА был разработан в ОКБ им. П.О.Сухого

Головной разработчик комплекса - НИИ "Кулон" впервые представил информацию о комплексе "Малахит-Ф", предлагаемом для использования в Российских вооруженных силах, на международной выставке "Мосаэршоу-93"<sup>96,151</sup>. Один из аппаратов комплекса - "Финин-1" с аппаратурой радиотехнической разведки и РЛС (в зависимости от поставленной задачи могут быть установлены фотоаппараты, ИК-аппаратура, РЛС бокового обзора)

ДПЛА "Малиновка"<sup>116</sup>ДПЛА "70"<sup>150</sup>Беспилотный аппарат "Дятел-2" ОКБ им. А.С.Яковлева (варианты компоновочной схемы)<sup>150</sup>

имет стартовую массу около 3000 кг, скорость полета до 950 км/ч, дальность действия до 200-300 км. В комплексе используется ДПЛА-ретранслятор "Филин-2", обеспечивающий прием и передачу информации в течение 2 часов при полете со скоростью 500-600 км/ч на высоте 500-6000 м. ДПЛА оснащены маршевым ТРД и стартовыми твердотопливными ускорителями. Для посадки аппаратов используется парашютная система. **Всесторонний комплекс:** транспортно-пусковая установка, пункт дистанционного управления и пункт дешифровки разведанных - смонтированы на автомобилях ЗиЛ-131. Аппаратурой комплекса штатного состава обеспечивается одновременное управление двумя ДПЛА "Филин-1" и двумя ДПЛА "Филин-2"<sup>64, 159</sup>

На международных авиасалонах МАКС-95 и МАКС-97 АНТК им. А.Н.Туполева представил экспериментальный образец и модель нового БЛА многоцелевого использования Ту-300 "Коршун", разработка которого ведется под руководством главного конструктора Л.Куликова. Аппарат выполнен по схеме "утка" с треугольным складным крылом. В носовой части размещена специальная радио- и оптикоэлектронная аппаратура. Дополнительно для размещения целевой нагрузки могут быть использованы фюзеляжный грузовой отсек и узел внешней подвески. Судя по тому, что на выставке МАКС-95 модель "оснащалась" подвесным контейнером типа КМГУ для аппарата Ту-300 предусмотрена и роль ударного средства для поражения наземных целей.

ОКБ им. А.С.Яковлева в 1990-х годах неоднократно представляло шифрационные материалы по своим новым разработкам, выполненным под руководством С.А.Яковлева и Ю.И.Яковлева. В книгах "ОКБ им. А.С.Яковлева" и "Lotnictwo Wojskowe Rosji" П.Бузовского приводятся материалы о разрабатываемой с середины 1990-х годов серии малогабаритных ДПЛА нового поколения: "Жаворонок", "Малиновка", "Клест"<sup>27, 116, 156, 156</sup>. Для применения в народном хозяйстве в ОКБ им. А.С.Яковлева проектируются ДПЛА со взлетной массой 250-300 кг и мини-ДПЛА с электрическим маршевым двигателем, оборудованный телевизионной камерой и аппаратурой ночного видения.

В конструкции ДПЛА многоцелевого использования типа "Жаво-



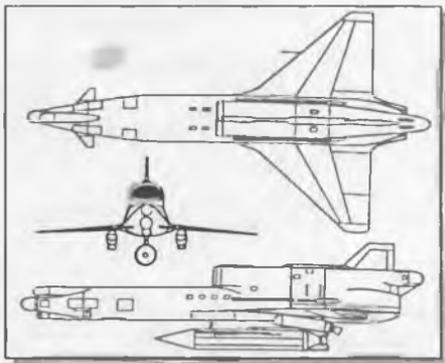
Модель беспилотного аппарата Ту-300 в экспозиции АНТК им. А.Н.Туполева (МАКС-97)



Опытный беспилотный аппарат Ту-300 (модель, МАКС-97)



Опытный беспилотный аппарат Ту-300 (МАКС-97)



Беспилотный аппарат Ту-300 (ударный вариант)

**Беспилотные летательные аппараты**

ронок<sup>150, 156</sup> применены фюзеляж аппарата "Шмель" и двуклопастный несущий авторотирующий винт; в хвостовой части аппарата размещается двигатель, оснащенный толкающим винтом. Взлет и посадка - вертикальные.

Весь комплекс, разрабатывающийся НПО АВИКС<sup>156</sup>, включая ДПЛА, наземные пункты: дистанционного управления, приема и обработки разведывательной информации, размещаются на армейском автомобиле повышенной проходимости КамАЗ. Боевой расчет комплекса - 3-4 человека. ДПЛА разрабатывался в двух вариантах: "Жаворонок" - с поршневым двигателем П-032; "Жаворонок-2" с двигателем М-18. Дальность действия комплекса до 80 км<sup>151, 156</sup>

ДПЛА "Клест" с телевизионной обзорной камерой, размещенной под фюзеляжем, проектируется с использованием технологии "Стелс". Двигатель П-032 вращает толкающий воздушный винт<sup>150</sup>.

НПО "Кулон" на выставках МАКС-93 и МАКС-95 в Москве

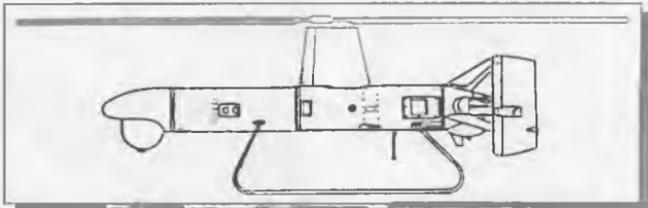
представил мобильный автономный беспилотный комплекс воздушного наблюдения многообразного применения "Сорока" ("Москит").

Кроме ДПЛА, разработанных в ЦПО машиностроения, в состав комплекса входит машина управления

(на базе автомобиля КамАЗ-4310); несколько (одна-две) транспортно-пусковых установок на шасси автомобиля КамАЗ с четырьмя транспортно-пусковыми контейнерами для ДПЛА на каждом; мобильная станция технического обслуживания<sup>148, 151</sup>



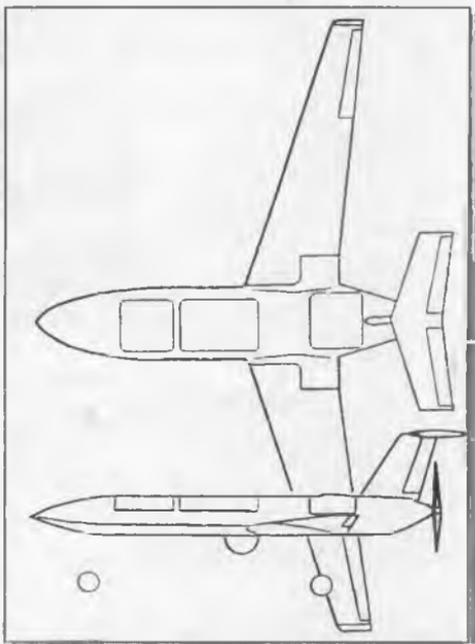
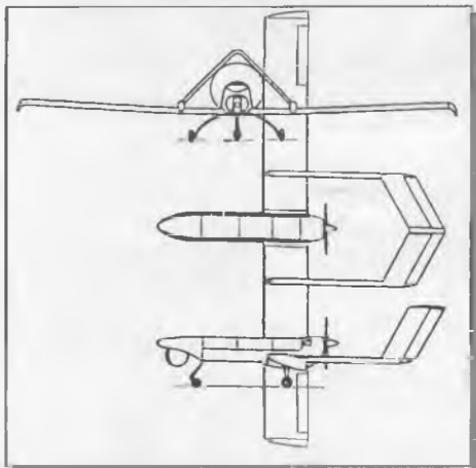
Беспилотный разведчик "Сорока" ("Москит")



ДПЛА "Жаворонок" - разработка ОКБ им. А.С.Яковлева<sup>156</sup>



ДПЛА "Клест"<sup>150, 151</sup>

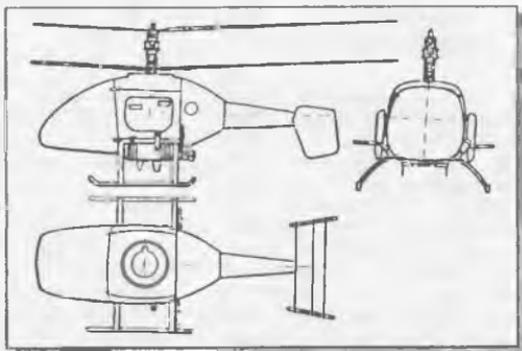
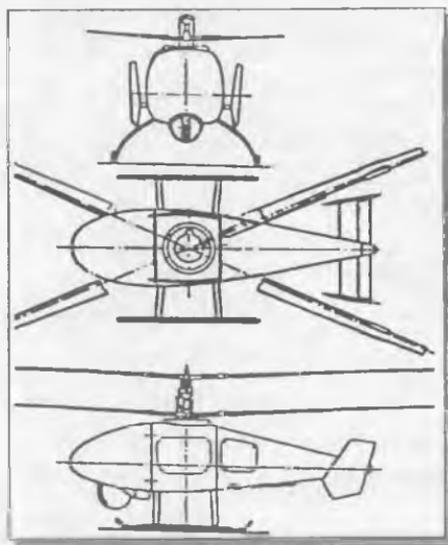


ДПЛА "Шмель-2"<sup>\*</sup>

ДПЛА "Кобри"<sup>150, 156</sup>

\*В рекламном проспекте ОКБ им. А.С.Яковлева, выпущенном в 1990 году, аппарат представлен как "Шмель"





*Дистанционно-управляемый вертолет Ка-37.  
Схема вертолета в литературе встречается в двух вариантах - приведенная на правом рисунке более соответствует прототипу Ка-37.*



*Опытный беспилотный вертолет Ка-37*

*Макет  
беспилотного  
вертолета  
Ка-137*

*Макет беспилотного вертолета  
Ка-137 (МАКС-97)*

серийные аппараты предпочитают оснащать отечественными аналогами этого двигателя. Быстроремонтопригодные модули с телевизионной, тепловизионной, радиолокационной и другой аппаратурой массой от 50 до 80 кг устанавливаются на БПЛА непосредственно перед вылетом исходя из поставленной задачи. Ка-137 предполагается использовать для ведения разведки (радиационная, химическая, биологическая) и наблюдения в интересах вооруженных сил, пограничной и таможенной служб.



В состав многоцелевого разведывательного комплекса МБВК-137 входят два ДПЛА; передвижной пункт

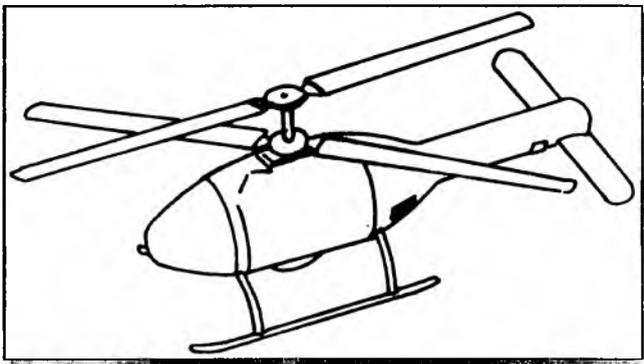
управления, осуществляющий управление одновременно двумя аппаратами; транспортно-эксплуатационная

машина, обеспечивающая перевозку двух ДПЛА в контейнерах; кран для погрузки выгрузки аппаратов. Наземное оборудование комплекса обеспечивает работу БПЛА на развернутой позиции в течении трех суток с использованием каждого аппарата не менее 8 летних часов в сутки. Управление БПЛА осуществляется на удалении до 50 км<sup>91</sup>.

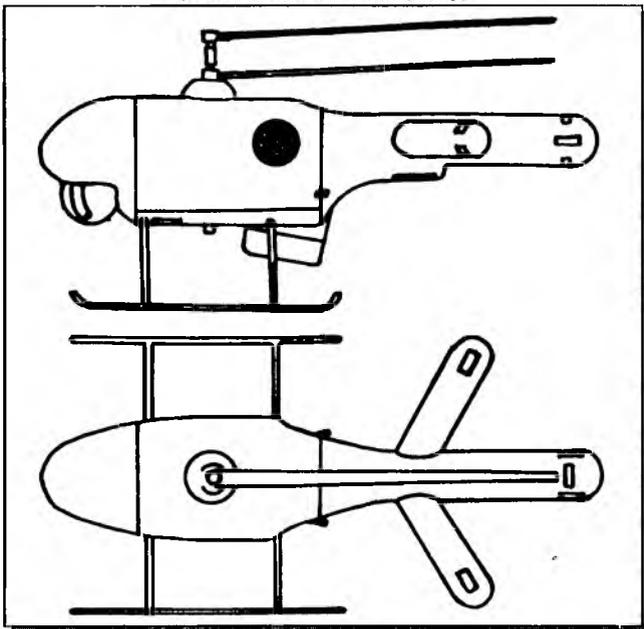
Ка-137 рассматривается как перспективное информационное средство службы ГАИ (ГИБДД) и перспективного сторожевого корабля пограничных войск России<sup>97, 136</sup>.

Одна из последних отечественных разработок - дистанционно пилотируемый летательный аппарат вертикального взлета и посадки "Взлет"<sup>91</sup>. Аппарат предназначен для обеспечения целеуказания средствам воздушного нападения (противокорабельным крылатым ракетам наземного и морского базирования); лазерной подсветки надводных и наземных целей для управляемых снарядов; поражения наземных и надводных целей собственными средствами; разведки мин и минных полей на суше и в прибрежной полосе; обнаружения низколетящих целей; постановки буев для обнаружения подводных лодок. На внешней подвеске вертолет может нести управляемые ракеты, кроме того, аппарат может оснащаться осколочно-фугасной боевой частью и использоваться по типу "камикадзе". ДПЛА способен осуществлять: мониторинг на суше и водной поверхности; контроль радиационной обстановки; дистанционное измерение метеопараметров; контроль состояния магистральных нефте- и газопроводов, шоссейных и железных дорог; разведку ледовой обстановки; охрану протяженных объектов и территорий; ретрансляцию радиосигналов. Для обеспечения решения широкого спектра задач ДПЛА оснащается модульной целевой аппаратурой. Аппарат "Взлет" предлагается к размещению на наземных и морских носителях. Для транспортировки и старта аппарата "Взлет" применяется контейнер. На базе ДПЛА вертикального взлета по заявлению разработчиков может быть разработан ряд модификаций различного назначения со взлетной массой от 30 до 480 кг, массой полезной нагрузки 1,5-80 кг, с радиусом действия 5-180 км<sup>92</sup>.

Легкий вариант ДПЛА вертолетного типа "Сокол" - со взлетной массой 120 кг по конструкции аналогичный ДПЛА "Взлет" был представ-



ДПЛА "Взлет" и "Сокол" (внизу)

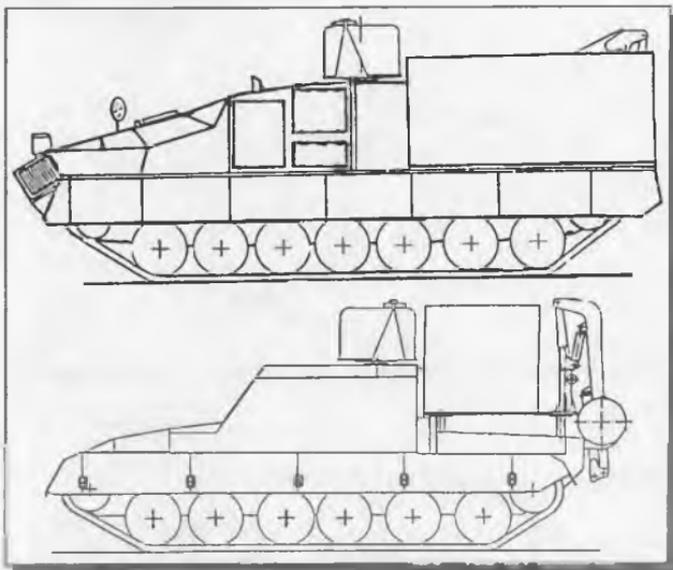


лен среди разработок беспилотных и пилотируемых летательных аппаратов на аэродроме Борки (Нижегородская обл.) в 1997 году при их демонстрации представителям "силовых" структур и МЧС.

Боевой разведывательный вертолетный комплекс "Сокол" - совместная разработка ГНИКИ систем контроля и управления "Система", ОАО "Кировский завод", ПКБ "Автоматика". Летательный аппарат предназначен для разведки и доразведки объектов противника, слежения за скрытыми объектами до момента их поражения, обслуживания стрельбы артиллерии и пусков ракет, наблю-

дения за действиями противника и своих войск. Беспилотные вертолеты предполагается оснащать сменными модулями с РЛС, ИК или телевизионной системой наблюдения. Для размещения командного пункта, транспортировки и запуска ДПЛА проектируется самоходное гусеничное шасси. Гусеничное шасси предложено в двух вариантах (одно на базе основного танка типа Т-80), отличающихся базой и комплектацией - для транспортировки одного или двух аппаратов "Сокол".

Московское ТОО "Аэротон" разработало малогабаритный ДПЛА, выполненный с несущим



Предлагаемые варианты гусеничного шасси для размещения командного пункта и транспортировки разведывательного ДПЛА типа "Сокол"



Малогобаритный ДПЛА московского ТОО "Аэротон"

винтом в кольцевом корпусе - торе. В корпусе размещены системы ДПЛА, топливо и полезная нагрузка. Система спасения обеспечивает безаварийный спуск с высоты до 40 метров. Аппарат совершает полет продолжительностью до 30 минут в пределах прямой видимости оператора командного пункта. Оснащенный поршневым двигателем аппарат предполагается исполь-

зовать для аэрофотосъемок, анализа экологического состояния атмосферы и радиационных замеров.

### Разведывательные БЛА с воздушным стартом

Как уже отмечалось выше, в Советском Союзе до Великой Отечественной войны и в 1950-х - 1960-х годах разрабатывались беспилотные аппа-

раты с воздушным стартом с самолета-носителя. Наиболее крупные из них - самолет "100", проектировавшийся ОКБ-156 в пилотируемом и беспилотном вариантах, и РСР, проектировавшийся в ОКБ-256 также в пилотируемом и беспилотном вариантах.

В конце 1960-х - начале 1970-х годов в КБ ММЗ "Кулон" (ранее - ОКБ-51 главного конструктора П.О.Сулуги) разрабатывался ДПЛА-разведчик, доставляемый сверхзвуковым тяжелым бомбардировщиком Т-4 в район проведения разведки. Бортовая вычислительная система разведки "Всктор-2" самолета Т-4 обеспечивала автоматическую обработку поступающей информации радиотехнической и радиационной разведки от бортовых средств и аппаратуры ДПЛА для ее передачи по радиоканалу на наземный командный пункт<sup>35, 36</sup>.

Для разведчиков Е-155РД (МиГ-25Р) в ОКБ ММЗ "Зенит" (ранее ОКБ-155 А.И.Микояна) в начале 1970-х годов разрабатывался беспилотный доразведчик, подвешиваемый под фюзеляжем на месте подвесного топливного бака. Доразведчик должен был сбрасываться за 150-200 километров до объекта разведки и со снижением производить разведку (круглосуточная разведка, производящаяся ниже кромки обливков), а затем по маловысотному профилю возвратиться в заданный район посадки. Разведданные должны были передаваться по радиолинии на борт самолета-носителя, находящегося послеразворота над заданным районом, а затем с борта самолета на наземный командный пункт. Разведданные сохранялись на борту доразведчика и после его посадки.

На международных авиасалонах МАКС-93 и МАКС-95 была представлена новая разработка НИЦ "ЭНИКС" - одиоразовый малоразмерный беспилотный разведывательный аппарат Р90<sup>37, 150</sup>. Первый полет опытного аппарата Р90 состоялся в 1990 году. БЛА, предназначенный для разведки и оценки боевого применения РСЗО, выполнен по танцменной схеме со складными консолями крыла и двухкилевого оперения, оснащен пульсирующим воздушно-реактивным двигателем.

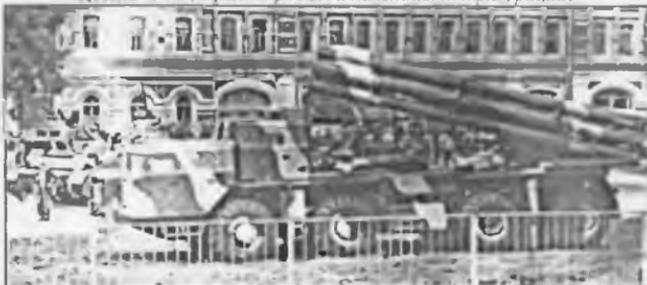
В район применения аппарат доставляется в контейнере на внешней подвеске самолета или в головной части ракеты типа РСЗО "Смерч". После выхода БЛА из контейнера или отделения от ракеты он стабилизируется с помощью парашюта, пироксиетема раскрывает крылья, запускается

ПувРД. Полет над районом разведки осуществляется на постоянной высоте с постепенным удалением от центра района по траектории с программными разворотами на  $90^\circ$ . Радиолиния обеспечивает дальность передачи развединформации в реальном масштабе времени на наземный мобильный пункт до 70 км. Аппарат Р90 оснащен спутниковой системой навигации и простабильзированной телекамерой (масса 6,5 кг), информация с которой передается на командный пункт с точной топографической привязкой. Управление ДПЛА осуществляется элеронами, расположенными на сужающихся частях заднего крыла. Продолжительность полета БЛА до 30 минут (патрулирование на высоте 3000 м со скоростью 30-40 м/с). Прорабатывается возможность приземления Р90 на парашюте или по-самолетному<sup>131</sup>. Аппарат Р90 прошел испытания и готов к передаче в серийное производство и может использоваться в составе разведывательно-ударного комплекса, включающего реактивную систему залпового огня "Смерч".

РСЗО "Смерч" разработана в НПП "Сплав" в 1986 году под руководством Г. Денежкина и принята на вооружение в 1989 году. Пусковая установка 9А52-2, смонтированная на базе шасси высокой проходимости МАЗ-543М, создана в КБ АО "Мотовилихинский завод" под руководством главного конструктора Ю. Ка-

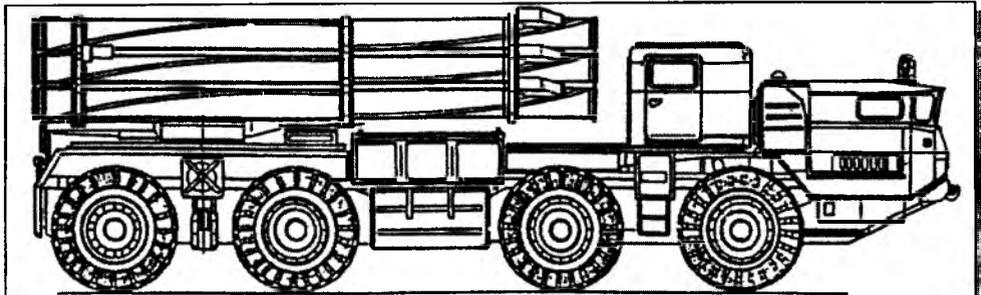


ДПЛА Р90 (транспортная и полетная конфигурации)

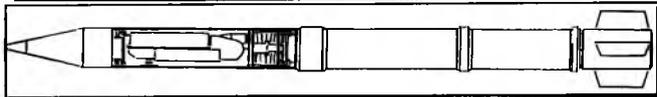


РСЗО "Смерч"





Боевая машина РСЗО "Смерч"



Размещение разведывательного ДПЛА на реактивном снаряде системы залпового огня

лачникова и включает двенадцать направляющих для запуска реактивных снарядов. Снаряды калибра 300 мм массой около 800 кг могут поражать цели на дальности от 20 до 70 километров.

В ОКБ им. А. С. Яковлева в середине 1990-х годов разработан и испытан малоразмерный аппарат одноразового применения ДПЛА-110. Аппарат не имеет собственного дви-

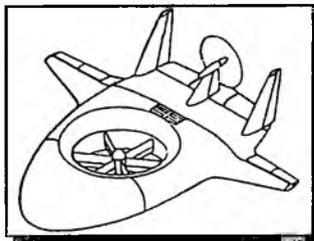
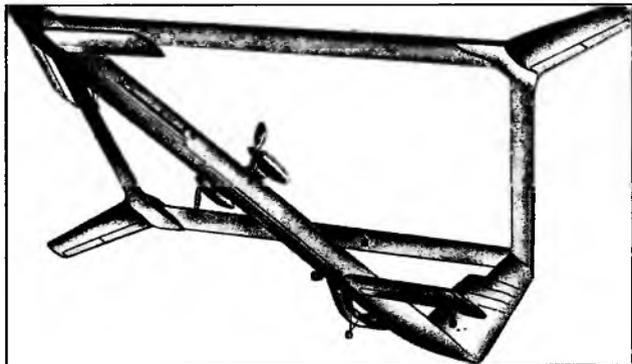
гателя и запускается в район проведения разведки реактивным снарядом РСЗО<sup>27, 150, 156</sup>. БЛА оборудован телевизионной камерой дневного видения и системой передачи данных на наземный командный пункт - пункт сбора информации.

### Разведывательные ДПЛА нетрадиционных схем

Группа инженеров фирмы "Аэротон" под руководством А.Х. Каримова разрабатывает ДПЛА, предназначенный для поиска полезных ископаемых, разведки навигационных условий и т.д. Аппарат, оснащенный двумя поршневыми двигателями мощностью около 450 л.с каждый, имеет оригинальную компоновку. По предложению НТИЦ "Резонанс" планер аппарата может быть использован для размещения по периметру встроенных антенн обзорного радиолокатора. Длинноволновую РЛС "Резонанс",

создаваемую под руководством Э.И. Шустова, предполагается использовать для обнаружения самолетов на дальности до 500 км от носителя. Использование новых методов обработки радиолокационной информации позволит обнаруживать и самолеты, созданные с использованием технологии "Стелс" (Stealth)<sup>31</sup>.

В начале 1998 года совершил первый полет пилотируемый четырехместный аппарат необычной конструкции, сконструированный тюменским конструктором А. Филимоновым. Предполагается, что этот аппарат послужит прототипом и базовой моделью при создании ряда аппаратов с шасси на воздушной подушке с грузоподъемностью до 400 тонн. С использованием компоновочных и технических решений предполагается построить и дистанционно пилотируемый летательный аппарат "ИНАЛЕТ-Д", предназначенный для ведения воздушной разведки, корректировки артиллерийского огня. По заявленным разработчиками характеристикам при взлетной массе 143 кг и скорости полета до 200 км/ч ДПЛА будет иметь дальность полета 200 км. По приводившимся данным длина аппарата - 3 м, размах крыла - 3,6 м

ДПЛА "ИНАЛЕТ-Д"  
ДПЛА фирмы "Аэротон"

Последние разработки новых разведывательных комплексов на базе беспилотных летательных аппаратов различных конструкций, проводимые целым рядом НИИ и конструкторских бюро, неоднократно демонстрировались на международных выставках. Более подробное описание их конструкции, функциональных возможностей бортовой аппаратуры можно найти в отечественной и зарубежной литературе, перечень которой приведен в конце издания.

## Беспилотные мишени

Бурное развитие систем противо-воздушной обороны, которое началось с Первой мировой войны, привело к необходимости создания беспилотных летательных аппаратов-мишеней для тренировок расчетов зенитных (противозерпланных – по терминологии начала XX века) средств: зенитных пулеметов, зенитной ствольной артиллерии. Позднее – с середины века – мишени создавались для тренировок операторов систем наведения управляемых зенитных ракет и экипажей истребителей-перехватчиков с ракетным вооружением для проведения учебно-боевых стрельб в условиях, максимально приближенных к реальной боевой обстановке по интенсивности полета имитируемых средств воздушного нападения, радиоэлектронному противодействию и т.д.

В Советском Союзе работы по созданию системы автоматического управления "телемеханическими" (по терминологии того времени, дистанционно-управляемыми или беспилотными – по современной терминологии) самолетами-мишенями велись с начала 1930-х годов организациями Народного комиссариата тяжелой промышленности, позднее - Наркомата оборонной промышленности (с 1939 года - нескольких оборонных наркоматов), а позднее министерств оборонного и военно-промышленного комплексов страны.

Для тренировки летчиков-истребителей и расчетов зенитных батарей ПВО с начала 1930-х годов кроме традиционных мишеней - "конусов", буксируемых за самолетами на длинных тросах, создавались радиоуправляемые мишени на базе переоборудованных серийных самолетов. В частности, в 1934 году, под руководством профессора Г.Н.Никольского была разработана аппаратура автоматического управления для учебного самолета У-2. Самолет предназначался в качестве самолета-мишени для тренировок расчетов зенитных артиллерийских и пулеметных батарей Красной Армии. Аппаратура управления разрабатывалась в ленинградском НИИ-20. До войны был испытан и радиоуправляемый вариант учебного самолета УТ-1. Предполагался серийный выпуск самолетов-мишеней, который по ряду причин не был реализован.

В силу того, что с конца 1930-х годов до осени 1945 года расчеты зенитной артиллерии Красной армии вели огонь по воздушным и наземным целям в боевых условиях, острая потребность в мишенях новых типов в эти годы не испытывалась.

К разработке беспилотных мишеней вернулись после окончания Великой Отечественной войны. Первоначально для тренировок расчетов зенитной артиллерии и летчиков истребительной авиации было продолжено развитие буксируемых за самолетами на тросе мишеней, как наиболее дешевых и наименее трудоемких в изготовлении. Применение мишеней данного типа было возможно до появления первых образцов управляемого ракетного оружия.

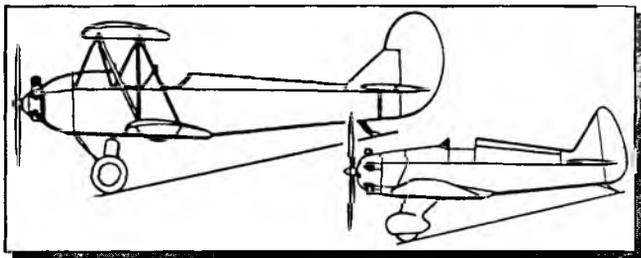
Появление на вооружении Советской Армии первого поколения зенитных управляемых ракет и авиационных управляемых ракет класса "воздух-воздух" с системами радиокомандного наведения и различными системами самонаведения значительно увеличило дальность поражения воздушных целей. Применение буксируемых воздушных целей при отсутствии в большинстве случаев возможности не только визуального наблюдения цели, но и проведения селекции цели по углам и дальности при ее сопровождении радиолокационными средствами создавало реальную возможность наведения ракет на самолет-буксировщик

Для осуществления учебно-боевых стрельб зенитными ракетными комплексами и авиационными ракетами разрабатывались ракетные и планирующие неуправляемые мишени, запускаемые с самолета-носителя, управляемые самолеты-мишени и ракеты-мишени, запускаемые со

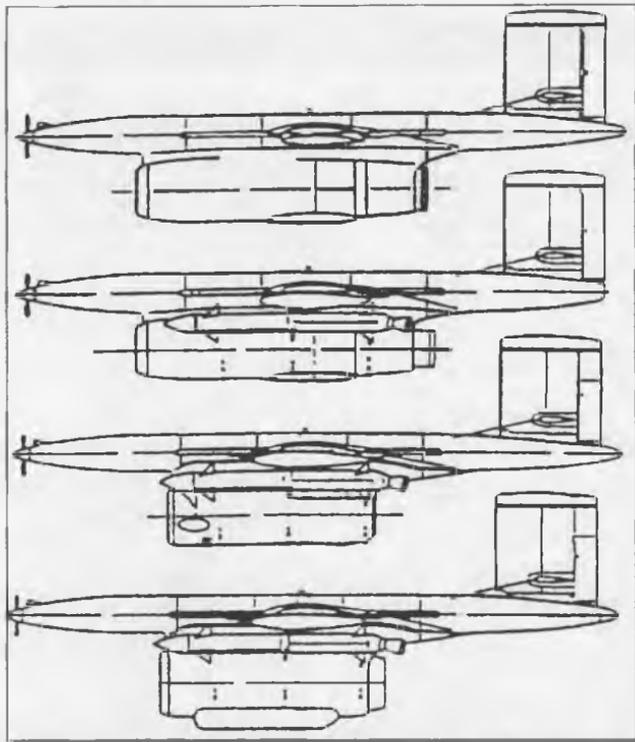
специальных самолетов-носителей или наземных пусковых установок, а также другие типы мишеней. Мишени разрабатывались и выпускались и на базе управляемых и неуправляемых ракет различных типов, отслуживших назначенный гарантийный срок или снимаемых с вооружения.

Мишени создавались для Войск ПВО страны, ПВО Сухопутных войск, ВМФ для имитации типовых воздушных целей и перспективных средств воздушного нападения. Практически каждая современная мишень за счет дополнительного оборудования может имитировать воздушные цели нескольких типов с различными летными характеристиками, траекториями движения и эффективной поверхностью рассеяния с вариацией траектории полета. Специальные средства позволяют увеличить "заметность" мишени в инфракрасном диапазоне, организовать помеховую обстановку для РЛС обнаружения и наведения.

Войска ПВО страны использовали мишени, которые имитировали самолеты стратегической и тактической авиации, постановщики активных и пассивных помех РЛС, крылатые ракеты, высокоточное оружие, а в последнее время и баллистические ракеты. Типовыми мишенями для ПВО Сухопутных войск были мишени, которые по своим характеристикам близки или превышали возможности тактической авиации, беспилотных средств разведки, боевых вертолетов, оперативно-тактических баллистических ракет. Для флота создавались мишени-имитаторы крылатых противокорабельных ракет, самолетов-носителей противокорабельных ракет, самолетов-торпедоносцев и бомбардировщиков.



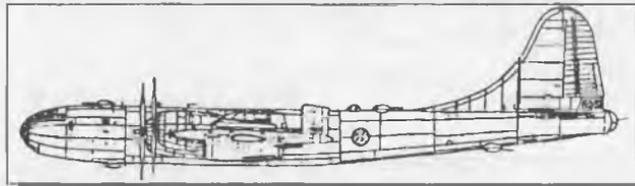
Учебные самолеты УТ-1 и У-2, на базе которых были созданы первые отечественные радиоуправляемые самолеты-мишени



Беспилотная мишень Ла-17, варианты: прототип Ла-17 с двигателем РД-900 Ла-17А с двигателем РД-900, Ла-17М с двигателем РД-9БК, Ла-17ММ с двигателем Р-11К



Мишень Ла-17 под крылом самолета-носителя Ту-4



Тяжелый бомбардировщик Ту-4 в варианте носителя мишеней Ла-17

## Управляемые мишени специальной разработки

Одним из первых послевоенных отечественных летательных аппаратов специализированного назначения стал самолет-мишень многоканального использования Ла-17 (изделие "201"), разработанный в ОКБ-301 под руководством главного конструктора С.А. Лавочкина<sup>15</sup>.

По Постановлению Совета Министров СССР от 10 июня 1950 года для отработки боевого применения создаваемого в то же время первого отечественного многоканального зенитно-ракетного комплекса системы С-25 "Беркут" создавался самолет-мишень "201" и наземный комплекс управления им для имитации реальных воздушных целей.

Руководителем работ по проекту Ла-17 был назначен И.А. Меркулов, позднее работами руководил А.Г. Чесноков. После разработки конструкторской документации и изготовления опытных образцов в 1951 году были начаты наземные испытания комплекса мишени, ее наземного и бортового оборудования. Летные испытания мишени проводились с 13 мая 1953 года на испытательном полигоне ВВС во Владимире и завершились в первой половине 1954 года. После проведения в июле - сентябре 1954 года Государственных испытаний мишень была передана в серийное производство. Выпуск мишеней Ла-17 сначала опытных, а затем и серийных Ла-17А, производился с 1952 до 1956 года на авиазаводе №47 в Орчбурге. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель РД-900 для мишени был разработан в ОКБ-670 МАП главного конструктора М.М. Бондарюка. Для эффективного проведения ночных стрельб мишень оснащалась световыми и дымовыми трассерами.

Первоначально для пуска мишеней Ла-17 использовались переоборудованные тяжелые бомбардировщики Ту-4. Запуск мишени производился на высоте 7000-8000 м. Существенным недостатком Ту-4 в роли самолета-носителя мишеней было большое время набора высоты, необходимой для сброса мишеней - около 2 часов, что было обусловлено низкой скороподъемностью бомбардировщика.

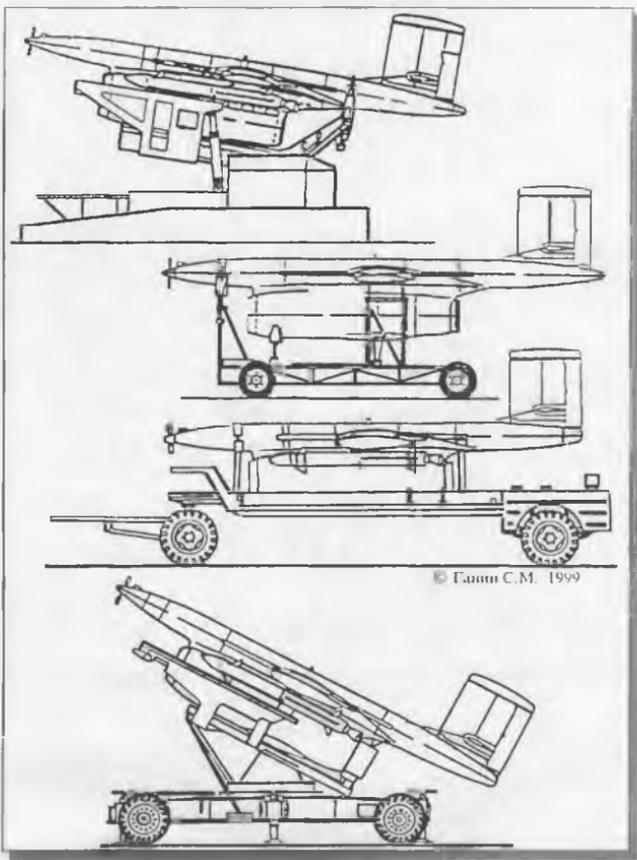
Дистанционное управление мишенью Ла-17 (и всех ее последующих модификаций) осуществлялось с наземного командного пункта -

станции МРВ. Для надежности применения мишенного комплекса использовались две однотипные станции. Для слежения за пространственным положением мишени применялись штатные РЛС кругового обзора типа П-30, использовавшиеся РТВ Войск ПВО страны, или станции оружейной наводки типа СОН-4РР. Для нового варианта мишени Ла-17М были развернуты работы по созданию наземной стартовой установки.

На базе колесной повозки 100-мм зенитной пушки КС-19 была создана наземная пусковая установка с фиксированным углом пуска. Прорабатывался и был реализован вариант пусковой установки с углом запуска мишеней  $20^\circ \pm 10^\circ$ . Буксировка пусковой установки осуществлялась колесным тягачом ЯАЗ-214 (КрАЗ-214, позднее использовался КрАЗ-255). Кроме передвижной наземной ПУ была разработана и применялась на полигонах стационарная пусковая установка. Старт мишени Ла-17М производился с использованием стартовых пороховых ускорителей.

Поставка мишеней на полигоны с завода-изготовителя производилась в деревянных ящиках с частичным демонтажем конструкции. Заводская консервация мишени обеспечивала сохранность изделия при хранении в течение 2,5 лет. Транспортировка мишеней на полигонах с технической позиции на стартовую осуществлялась на специальном автопоезде, состоявшем из автомобиля-тягача КрАЗ (различных моделей) и двухосного прицепа.

Приземление мишени "201", в случае сохранения возможности ее нормального функционирования после применения зенитных средств, должно было осуществляться на специальной парашютно-реактивной системе. Но посадочная система не была отработана вовремя с достаточной степенью надежности и на серийных мишенях посадка производилась на корпус двигателя при уменьшении вертикальной скорости за счет выноса мишени на большие углы атаки непосредственно перед посадкой. В ряде случаев после такой достаточно жесткой посадки для повторного применения мог быть использован и двигатель, ресурс которого был рассчитан на 2-6 полетов, однако, на практике восстановление для повторного использования мишеней происходило крайне редко, двигатели подлежали восстановлению исключительно редко.



© Гавин С.М. 1999

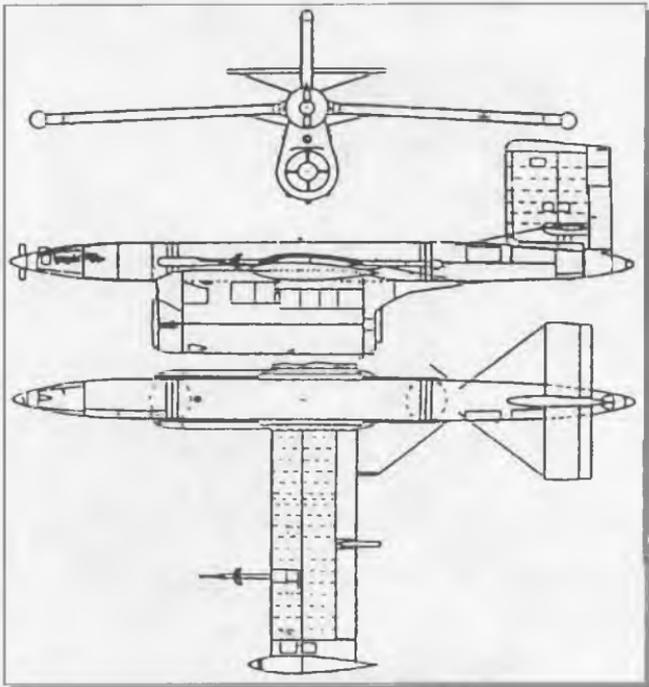
*Пусковое и транспортно-технологическое оборудование комплекса мишени Ла-17: стационарная пусковая установка, транспортно-монтажная тележка, транспортный прицеп для перевозки мишени, буксируемая пусковая установка*



*Старт мишени Ла-17М*

В 1953 году в ОКБ-301 под руководством А.Г.Чеснокова для обеспечения стрельбы зенитных ракетных

комплексов на базе аппарата Ла-17 начались работы над мишенями "202М" и "203"<sup>мк</sup>. Разрабатывался



Беспилотная мишень Ла-17ММ



Мишень Ла-17У (проект)

вариант мишени с наземным стартом с передвижной установки с применением стартовых твердо топливных ускорителей ПРД-98. Летные испытания новой мишени начались в 1956 году. Выпускавшаяся серийно с 1958 по 1964 года мишень "203" в 1960 году была принята на вооружение под обозначением Ла-17М и широко применялась в различных видах Вооруженных Сил страны и позволяла имитировать воздушные цели с эффективной поверхностью рассеивания от 0,6 до 25 (от 3,2 до 40) м<sup>2</sup>, которая варьировалась установкой соответствующего количества линз Люнеберга или угловых отражателей. Осна-

щение мишени трассерами позволяло истребительной авиации проводить дневные и ночные стрельбы; при установке соответствующей специальной аппаратуры мишень Ла-17 могла имитировать самолеты-постановщики помех. В дальнейшем на базе планера мишени "203" был разработан беспилотный разведчик "204" (Ла-17Р, см. предыдущий раздел).

В 1962 году было начато проектирование мишени "202" с широким диапазоном высот применения, позволившей имитировать цели, как летящие на высотах до 18000 м, так и маловысотные с высотой полета более 100 метров. Посадка этой мишени

производилась на лыжи-полосы с мягким наполнителем, закрепленные на корпусе двигателя, что позволяло осуществлять многократное ее использование. Мишень с двигателями РД-9ВК, увеличенной продолжительностью полета, с доработанной системой автоматической посадки после проведения испытаний под обозначением Ла-17ММ была с 1964 года запущена в серийное производство на авиазаводе в Оренбурге<sup>828</sup>.

Силами конструкторов ОКБ-301 до 1967 года разрабатывался унифицированный вариант ДПЛА Ла-17У - мишень и беспилотный разведчик на базе единого планера, который так и не вышел из проектной стадии.

С середины 1970-х годов в ОКБ "Сокол" (г.Казань) под руководством А.И.Осокина разрабатывалась и с 1978 года на Оренбургском авиазаводе серийно выпускался вариант мишени "202М" (войсковое обозначение - Ла-17МК, Ла-17К) с двигателем Р-11К-300 (Р-11Ф2С-300).

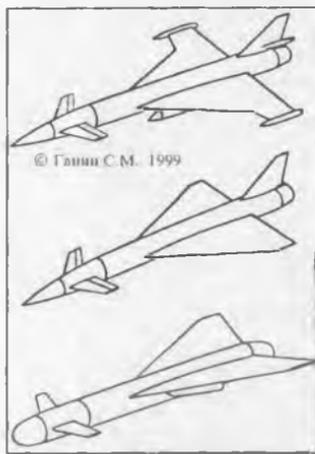
Продолжительность полета мишени 23-61 минута, что позволяет осуществлять работу по мишени нескольким экипажам самолетов-истребителей или одному экипажу атаковать ее несколько раз. В состав мишени Ла-17К входят линзы Люнеберга, трассеры, аппаратура измерения величин промаха, при необходимости устанавливаются автоматы отстрела ПК-ловушек.

Выпуск всех модификаций мишени семейства Ла-17 прекращен в середине 1993 года, но использование мишеней, имеющихся на технических базах, продолжается до настоящего времени.

Мишени Ла-17 различных модификаций использовались не только в Советской Армии, они поставлялись в страны Варшавского Договора. В Китае мишень Ла-17 с незначительными изменениями в конструкции в нескольких модификациях, позволяющих использовать базовую модель как многоцелевую, производилась серийно до последнего времени.

Разработкой мишениных комплексов занималось ОКБ "Звезда", в основном известное как протектант авиационных тактических ракет семейств Х-23, Х-25 и др. В музее ПО "Стрела-Звезда" (г.Калининград, Московской обл.) представлены модели нескольких типов мишеней - имитаторов воздушных целей.

Мишени - имитаторы целей ИЦ-59 и ИЦ-59В имеют практически единственную конструкцию планера с



Мишени НИЦ-59, НИЦ-59В, НИЦ-60

ЖРД, но первая оснащается стартовым твердотопливным ускорителем, имеет крыло большей площади и стартует с наземной пусковой установки, вторая, по всей видимости, запускается с самолета-носителя.

Мишень воздушной цели НИЦ-60 оснащена твердотопливным маршевым двигателем.

Мишени НИЦ-59 и НИЦ-60 были разработаны на рубеже 1950-х – 1960-х годов и использовались еще на стадии отработки и испытаний зенитно-ракетной системы большой дальности С-200 "Анара".

В 1961 году начались испытания скоростной высотной мишени МВ-1, разработанной МКБ "Радуга". В 1965 году мишень принята на вооружение и успешно использовалась в ВВС и Войсках ПВО. Мишень запускалась с самолета Ту-16 с высоты около 10000 метров. Мишень совершала горизонтальный полет по одной из шести траекторий на высоте 14000, 15500, 17500, 20000, 23000 или 26000 м в скоростях соответственно 1300, 1490, 1650, 2000, 2500 или 3200 км/ч. Радиоуправление мишенью не было предусмотрено, за исключением выдачи команды на самолитокацию с наземных станций радиоуправления для обеспечения безопасности пуска. МВ-1 оснащалась линзами Любберга, трассерами дневного наблюдения, аппаратурой измерения величины промаха, автоматикой для выполнения программируемого противозенитного маневра "змейка". В конце 1980-х годов выпуск мишеней

Характеристики	Ла-17Р "201"	Ла-17М "203"	Ла-17ММ "202"
Разработчик	ОКБ-301	ОКБ-301	ОКБ "Сокол"
Изготовитель	завод №47 (Оренбург)		
Производство	серия с 1952 по 1956 годы	серия с 1958 по 1964 годы	серия с 1978 по 1993 год
Состояние	на вооружении 1962-1970 годы	на вооружении с 1960 года	на вооружении
Размеры, мм			
длина	8360	8360 (8200)	8360
размах крыла	7300	7300 (7340)	7500
высота	3030	3030	3030
диаметр фюзеляжа	550	550	550
Площадь крыла, м <sup>2</sup>		8,55	
Масса, кг			
полетной (без ускорителя)	(2300)	3065 (2472)	(2300)
посадочной	1600		
пустого аппарата	1600		
топлива	400		
Двигатель, тип	ТРД РД-900	ТРД РД-9Б	ТРД Р-11300
Время мин работы двигателя полета	11 (до 21)	34-39	35-60 до 90
Дальность полета, км		490	
Продолжительность полета, ч		0,7	
Скорость полета, км/ч	800-850	до 900	до 960
Высота полета, м	100-10700		100-18000
ЦиПУ (коп.тел)	Ту-4		наземная
Система посадки		парашютная	



Беспилотная мишень Ла-17ММ на пусковой установке (г.Тула)

был прекращен, с начала 1990-х годов из-за уменьшения размеров полигонов и отсутствия самолетов-носителей (дальние бомбардировщики типа Ту-16 сняты с вооружения в 1993 году) использование мишеней прекращено.

В середине 1960-х годов под руководством главного конструктора М.М. Бондарюка в ОКБ-670 (с 1967 года – МКБ "Красная Звезда") разработывался сверхзвуковой ПВРД с диаметром камеры сгорания 650 мм

для мишени "Олень", проектировавшейся в СКБ Калининградского машиностроительного завода.

Радиоуправляемая мишень МДПЛА, созданная для ВМФ, обладает дальностью действия 1-1,5 км (на расстоянии прямой видимости оператора), полет совершается на высотах до 1000 метров при скорости 120 м/с. Длина мишени - 1,9 м, размах крыла 2,25 м, отражающая поверхность 0,3-0,5 м<sup>2</sup>.

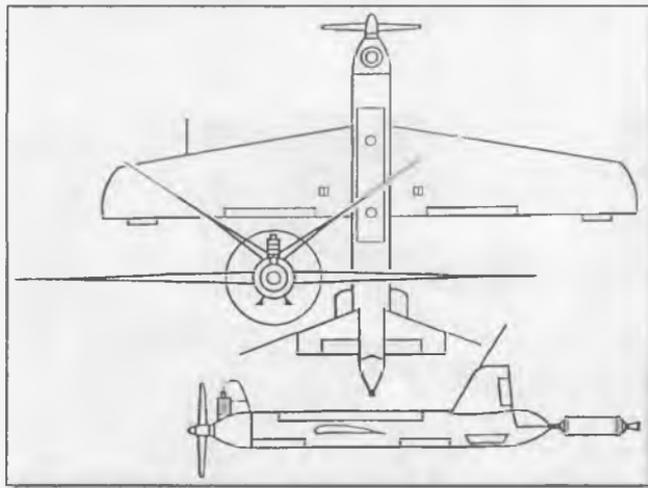
## Беспилотные летательные аппараты



Радиоуправляемая мишень РУМ-2 болгарского производства



Радиоуправляемая мишень "Ястреб-2" болгарского производства (полигон Эмба, 1998 год, кадр видеохроники)



Радиоуправляемая мишень "Ястреб-2" (на боковой проекции дополнительно показан стартовый ускоритель)

На полигонах в СССР получили распространение радиоуправляемые мишени, разработанные в Болгарии и производившиеся на Мачиностроительном заводе в г.Пловдив (Болгария) специально для экспортных поставок.

ЛА-26 или РУМ-2 (радиоуправляемая мишень-2)-мишень, рассчитанная на многократное применение и изготовлявшаяся из стеклопластика,

длинной 1,8 м с размахом крыла 2,45 м, оснащенная поршневым двигателем, поставлялась в большом количестве для Воздушно-десантных войск СССР с начала 1980-х годов (производство прекращено в 1983-1984 годах).

Опытные образцы мишени (3 или 4 экземпляра) были выполнены с широким применением балласта в конструкции крыла (размах 2,2 м) и фюзеляжа, оснащались двигателем

итальянского производства *Super Tiger* и имели взлетную массу около 9 килограмм. Требование Заказчика к снижению цены серийной мишени привело к необходимости использования стеклопластика при изготовлении крыла и фюзеляжа, замене итальянского двигателя на двигатель "АЛКУ-25" мощностью 3,5 л.с. (разработан в Киеве, моторесурс 80 часов и 45 часов после капремонта). Доработка конструкции мишени привела к увеличению массы мишени и необходимости увеличения до 2,45-2,5 метров размаха крыла при использовании для старта катапульты. Бортовая аппаратура мишени разрабатывалась в СССР, ГДР, Болгарии, выпускалась в г.Явор с использованием в качестве прототипа западногерманских рулевых машинок и аппаратуры "Пеликан".

Комплект поставки включал девять летательных аппаратов в полной комплектации и два дополнительных планера мишени, до 10 запасных воздушных винтов на каждый аппарат, аппаратуру управления, антенну передачи команд, электростартер, аккумуляторные, расходные материалы. Дальность действия мишенного комплекса за годы эксплуатации была доведена до 3 км при управлении мишенью двумя номерами расчета (второй номер расчета привлекался для наблюдения за мишенью с использованьем бинокля).

На полигонах мишень ЛА-26 (РУМ-2) использовалась для буксировки на тросе длиной 150 м конуса, по которому велась стрельба из стрелкового оружия. С мишени в полете сбрасывались 10-12 малоразмерных парашютных мишеней для отработки стрельбы снайперов и автоматчиков по парашютистам. Для тренировки расчетов ПЗРК по обноружению и захвату на сопровождение воздушных целей на стойках шасси мишени крепились трассеры, хорошо видимые в ИК-диапазоне, или мощные малогабаритные осветительные установки, видимые в любое время суток. Скорость полета мишени - до 160 км/ч, продолжительность полета - более 50 минут. Посадка мишени производилась с использованьем парашюта.

Мишени, использованные над сушей, окрашивались в красный цвет с черными полосами, использованные над морем для имитации крылатых ракет - в черный цвет с желтыми полосами. На поверхность модели иногда наносилось люминисцентное

покрытие, облегчавшее обнаружение мишеней в ночных условиях.

Элементы планера радиоуправляемой мишени РУМ-2 - крыло, вертикальное и горизонтальное оперение, шасси, двигатель - послужили основой при разработке и создании одной из мишеней Пушкинского авиаремонтного завода Ленинградской области - мишень "Рама". Экспериментальные доработки мишени болгарского производства также проводились конструкторской группой завода.

Мишень "Ласточка" болгарского производства (проектировалась с участием МАИ) с треугольным крылом размаха 3,6 метра поставлялась для использования на полигонах Сухопутных войск. Мишень оснащалась четырьмя двигателями *Vepra-91* мощностью по 1,6-1,8 л.с (для блока четырех двигателей встречается наименование *Super Vepra*), работавших на общий редуктор с приводом на вал толкающего винта. Для запуска мишени Болгарией поставлялись паровые катапульты; на полигонах использовались и резиновые катапульты, имевшие упрощенную конструкцию. Мишень оказалась "сырой" - трудной в управлении и эксплуатации из-за чего не получила широкого распространения.

На Пушкинском авиаремонтном заводе была сделана попытка начать выпуск усовершенствованного варианта мишени "Ласточка" с двигателем *Vepra Speed S* (редуктор для двигателя мишени разработан заводом им. В.Я.Климова, Ленинград) мощностью 14 л.с. и бортовой аппаратурой производства ГДР. Было выпущено десять мишеней и две находились в постройке.

Мишень могла стартовать как с катапульты, так и с колес. Посадка мишени производилась с использованием парашюта. Существенным недостатком мишени было то, что при отказе двигателя ее полет (падение) был неуправляемым.

Мишенный комплекс с мишенью "Ястреб-2" (мишень разрабатывалась и отработывалась более 15 лет) поставлялся Болгарией на полигоны Сухопутных войск и широко использовался с конца 1980-х годов (поставщиком предусматривалась возможность использования ДИЛА и для проведения метеорологических исследований).

Комплекс предназначен для обучения личного состава обнаружению, сопровождению и организации огневого противодействия низколетящим



*Бесшумная мишень с двигателем Vepra-91, разработанная на авиаремонтном заводе (г.Пушкин, Ленинградской области)*



*Радиоуправляемая мишень "Рама", созданная на Пушкинском авиаремонтном заводе (Ленинградская обл.) с использованием элементов планера мишени РУМ-2 (ЛА-26)*

маневрирующим воздушным целям; отработке боевого применения и испытаний новых систем вооружения, предназначенных для поражения воздушных средств нападения и разведки.

Мишенный комплекс обеспечивает контролируемый управляемый полет воздушной мишени на дальности до 12-15 км, высотах - 500-2400 м со скоростью до 130-220 км/ч в течение 1 часа.

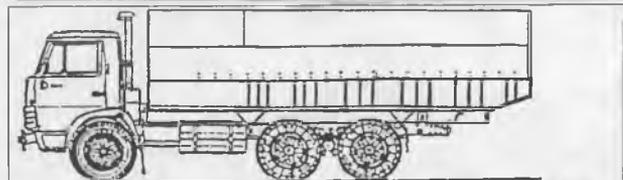
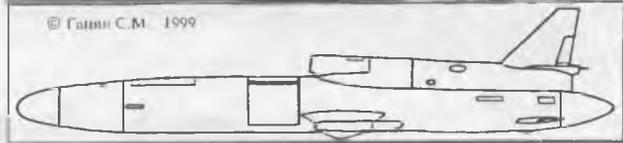
Масса полетной нагрузки мишени, включавшей буксируемый конус, комплект из 10-12 сбрасываемых парашютов, ИК-трассеры - до 5 кг.

Эффективная поверхность рассеяния - около 0,4 м<sup>2</sup>.

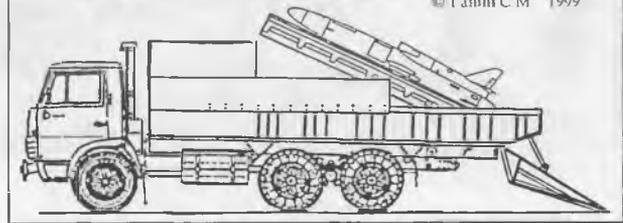
Старт мишени массой около 60 (62,5) кг производился с использованием ПРД, укрепляемого в хвостовой части аппарата, с направляющей длиной около 3 м, установленной в кузове автомобиля типа ЗиЛ-130 под углом около 15° к горизонту. Посадка мишени производилась на парашютной системе (парашют размещался в хвостовом отсеке) на две надувные пневматические "подушки". Размеры мишени: длина - 2,58 м, размах крыла - 3,52 м, высота - 0,533 м.



© Ганни С.М. 1999



© Ганни С.М. 1999



Беспилотная мишень Е-85

Сверху вниз:

- мишень "Даг" на выставке в Нижнем Новгороде. 1995 год;

- мишень "Даг";

- пусковая установка мишени "Даг" в транспортном и боевом положениях

Управление мишенью производится в вертикальной и горизонтальной плоскостях, предусмотрен режим автономической стабилизации параметров полета (высоты, скорости, курса); текущая информация по пространственному положению мишени и ее характеристики отображаются на мониторе.

Комплекс мишени "Ястреб-2" может эксплуатироваться круглогодично в дневное время при температурах окружающей среды -20...+50°C, относительной влажности воздуха - 98%, скорости ветра до 10 м/с.

Боевой расчет комплекса - 4 человека - обеспечивает предстартовую подготовку летательного аппарата за 25 минут.

Поставки комплекса производится в следующей комплектации:

- беспилотный самолет АЛ.06 Я2;
- стартовый комплекс СКТ 06;
- наземный комплекс контроля и управления С П.1Б;

- комплект для обслуживания летательного аппарата СП 1К для проведения предполетного и послеполетного обслуживания и запуска двигателя;

- функциональная система ФЦ.1, включающая ПК-трассеры, сбрасываемые парашютики, буксирный корпус и трос, блок постановки пассивных помех наземным РЛС.

Кроме изготовления беспилотных мишеней собственной конструкции на Пулковском авиаремонтном заводе был разработан двухцилиндровый опозитный двигатель внутреннего сгорания объемом 75 см<sup>3</sup>. Двигатель в 1981 году был установлен на опытную мишень разработки МАИ. Для мишени была разработана 18-канальная аппаратура радиоуправления, что позволило практически полностью удовлетворить по гребности передачи команд управления мишенью и бортовым специальным оборудованием. Мишень, совершившая два полета, потеряна в 1982 году из-за неосторожности при проведении погрузо-разгрузочных работ в ангарном помещении.

Современные мишени комплексы способны не только обеспечить

полет беспилотной мишени практически с любой требуемой величиной эффективной поверхности рассеяния по заданной траектории, а также обеспечить дневные, ночные стрельбы и "видимость" мишени в требуемом частотном диапазоне работающих радиолокационных станций обнаружения и станций наведения, постановку помех комплексам ЗУР. При специальном оснащении мишеней и использовании дополнительного наземного контрольного оборудования обеспечивается возможность производить замеры величин промаха для объективного определения результатов стрельбы. По причине возрастания стоимости специализированных мишеней руководством Министерства Обороны ставится задача по их гарантированному многократному применению.

Кроме крупных широко известных авиационных конструкторских бюро проектированием и созданием воздушных мишеней занимались целый ряд специализированных КБ, научно-исследовательских организаций и другие разработчики.

Так, например, с появлением в составе вооружения стран НАТО противокорабельных крылатых ракет большой дальности НИИ ВМФ, авиаремонтные заводы выступили с предложениями о создании специальных радиоуправляемых мишеней, обладавших малой ЭПР, способных совершать полет на большой скорости на малой высоте. По крайней мере одна мишень, созданная в Ленинграде на основе схемы "бесхвостка" с треугольным крылом и оснащенная поршневым двигателем, прошла испытания в начале 1980-х годов. Были разработаны, построены, испытаны и другие варианты малоразмерных мишеней с поршневыми двигателями, которые также прошли летные испытания.

Казанским Государственным Союзным КБ спортивной авиации (КБСА, позднее - ОКБ "Сокол") создан мишенный комплекс с воздушной мишенью многоаэрозольного применения "Дань"<sup>25,60,133,150</sup> (в каталоге

[25] - "Дань"), предназначенный для тренировки летчиков, операторов авиационных ракетных комплексов перехвата, подразделений зенитной артиллерии, расчетов зенитно-ракетных комплексов.

Мишень "Дань" выполнена по нормальной аэродинамической схеме с прямым среднерасположенным крылом и турбореактивным двигателем в хвостовой части. Старт мишени производится с наземной пусковой установки с использованием пороховой ускорителя, посадка осуществляется на парашюте на специальную наддувную конструкцию.

С 1993 года на Оренбургском производственном объединении "Стрела" развернуто серийное производство мишени "Дань". Комбинированная система управления мишени позволяет производить полет по заданной программе или использовать телеуправление по радиоканалу. Типовой профиль полета мишени в любой последовательности может включать набор высоты, пикирование с переходом в кабрирование, горизонтальную "змейку", серию поворотов, полет на малой высоте. БЛА "Дань" рассчитана на многократное применение и может быть использована до 10 раз.

В состав комплекса беспилотной мишени "Дань" входят наземные средства специального назначения (пусковая установка, транспортно-заряжающая машина, наземная автоматизированная система контроля, средство запуска двигателя, наземное технологическое оборудование); наземные средства обслуживания общего назначения (автоматомаслозаправщик, аэродромный подвижный электроагрегат), штатные средства обеспечения полетов летательных аппаратов (радиолокационные станции кругового обзора и траекторных измерений, станция радиоуправления)<sup>30,60,133,150</sup>.

На международном авиасалоне МАКС-93 в Москве казанскими конструкторами были представлены малогабаритные БЛА-мишени, оснащенные пульсирующими реактивны-

ми двигателями - "Сафари" и М-932 "Поющее пламя"<sup>22</sup>.

БЛА "Сафари" со взлетной массой 30 кг, предназначен для тренировки расчетов переносных зенитно-ракетных комплексов (ПЗРК) типа "Стрела-2", "Стрела-3", "Игла-1", "Игла" при стрельбе по воздушным целям в реальных условиях. Мишень оснащена инфракрасным излучателем мощностью 250 Вт, имеет ЭПР от 0,1 до 10 м<sup>2</sup> и по основным характеристикам может имитировать боевые самолеты типа американских штурмовика А-10 и истребителя-бомбардировщика F-16. Полет мишени осуществляется на скоростях до 300 км/ч.

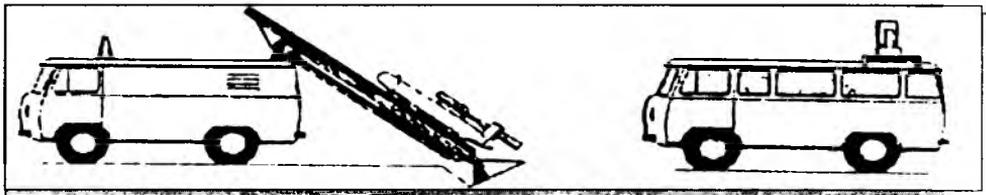
БЛА "Поющее пламя" стартует и садится по-самолетному. По желанию заказчика возможна комплектация наземного стартового комплекса катапультной для осуществления запуска мишени с неподготовленных площадок. Планер мишени выполнен из стекловолокна и имеет габариты: длина - 2000 мм, размах крыла - 2040 мм, высота - 650 мм; стартовая масса мишени - 10 кг. Установленный на БЛА двигатель, работающий на жидком пропане, имеет номинальную тягу 50 Н и обеспечивает максимальную скорость полета 180 км/ч. Продолжительность полета мишени - 5 минут, посадочная скорость - 70 км/ч.

Кроме упомянутых выше мишеней казанское КБ "Сокол" за годы своего существования участвовало в создании беспилотных воздушных мишеней с возможностью их многократного использования на базе пилотируемых самолетов, отработавших свой ресурс (см. следующий раздел).

В последние годы казанский научно-производственный центр "ЭНИКС" (создан в 1988 году на базе исследовательского отдела ОКБ "Сокол") разработал семейство беспилотных мишеней: Е-85 и Е-95.

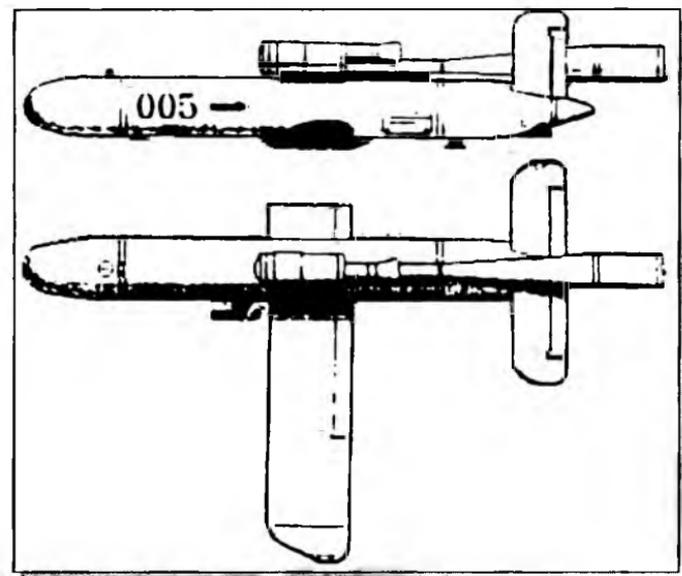
Беспилотная воздушная мишень Е-85<sup>128</sup> выполнена по нормальной аэродинамической схеме с прямым

*Мобильная пусковая установка и машина управления беспилотной мишени Е-95*



## Характеристики беспилотных мишеней

Характеристики	"Дань"	Е-85	Е-95
Разработчик	ОКБ "Сокол"	НИИ "ЭНИКС"	НИИ "ЭНИКС"
Изготовитель	ПО "Стрела"	НИИ "ЭНИКС"	НИИ "ЭНИКС"
Производство	серийное с 1993 г.	-	-
Состояние	-	опытная	опытная
Размеры, мм:			
длина	4650-4900	3200	2100
размах крыла	2700 (2683)	2000	2400
высота	815	840	550
ЭПР, кв.м	-	0.1-1.0	-
Взлетная масса, кг	345	120-140	60
Двигатель, тип и марка:	ТРД, МД-120	ПВРД	ПВРД
тяги, кг	120	40	40
Тип старт. двигателя	пороховой	-	-
Дальность полета, км	-	70	70
Скорость, км/ч.:	300-710	250-600	380-410
Время полета, мин	25-40	-	22-40
Высоты полета, м	50-9000	200-3000	200-3000
Тип ПУ (носитель)	наземная	(вертолет)	наземная
Система посадки	парашютная	парашютная	парашютная
Кратность использования	до 10	-	до 10
Расчет, чел	-	4	5



Беспилотная мишень Е-95

крылом и предназначена для имитации малоразмерных целей типа: "крылатая ракета", "ДПЛА" с ЭПР от 0,1 до 10 м<sup>2</sup>. Старт аппарата производится с вертолета при помощи переходной балки и тросовой подвески, посадка - на парашюте. Мишень оснащается инфракрасными и дымо-

выми трассерами, что обеспечивает облегчение ее сопровождения в ночных условиях. Для наземного обслуживания Е-85 может быть задействована команда из четырех человек<sup>128, 150</sup>.

В 1995 году впервые на международном авиасалоне МАКС-95 в

Жуковском была продемонстрирована малоразмерная телеуправляемая мишень Е-95<sup>130, 150</sup>, которая имитирует воздушные цели типа: "крылатая ракета", "БЛА" и др. Аппарат выполнен по схеме с tandemным расположением несущих элементов, снабжен ПВРД и управляется с командного пункта по радиоканалу (радиолинии) или летит по заданной программе с использованием автономной и спутниковой систем навигации.

### Комплексные имитаторы цели и парашютные мишени\*

При отработке зенитного ракетного комплекса системы С-200 на полигоне в Казахстане (Сары-Шаган) в 1962 году были использованы специальные высотные цели - КИЦ' (комплексный имитатор цели). Метеорологической ракетой на необходимую высоту (до 35-40 км) забрасывалась парашютная мишень (парашют с подвешенным КИЦ), которая переносила зондирующий сигнал радиолокатора подсветки цели со сдвигом его частоте на доплеровскую составляющую. Такое решение, принятое при создании цели, позволяло имитировать высотные цели с заданными скоростями без создания дорогостоящих специальных высотных летательных аппаратов.

Базой для создания ракеты-носителя для КИЦ послужили одноступенчатые малые метеорологические ракеты: ММР-05 и ММР-08, которые были созданы на базе второй ступени метеорологической ракеты МР-100\*\* с использованием более легкой научной аппаратуры для массового применения с целью получения синоптической информации и для проведения метеорологических исследований, в частности для определения распределения параметров атмосферы по высоте.

Малые метеорологические ракеты ММР-05, ММР-08 запускались с мобильной наземной или корабельной пусковой установок. Диаметр корпуса ракет - 250 мм, длина - 4790 мм. При стартовой массе около 130-135 кг максимальная высота полета ракеты достигала 50 (ММР-05) или 80 (ММР-08) километров.

В настоящее время для оценки боевой эффективности ЗРК и самолетного вооружения, тренировок боевых расчетов и экипажей самолетов-перехватчиков используются

ракета-мишень РМ-9ИЦ-Б и баллистическая мишень 96М6М, разработанные челябинским АООТ "Станкомаш" на базе неуправляемой ракеты с твердотопливным двигателем.

Специальное оборудование ракеты-мишени РМ-9ИЦ-Б<sup>30</sup> составляют двигатель разделения, приспособчик для замера текущих координат, четырехкупольная парашютная система, радиотехническая система с аппаратурой имитации цели и создания помех. Мишень серийно выпускается в двух вариантах оснащения: с аппаратурой 5Я11 или с аппаратурой 5Я13<sup>30</sup>.

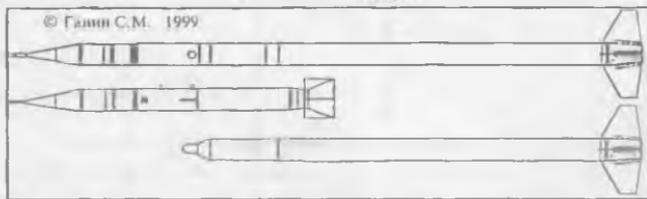
Постановка мишени для обеспечения стрельбы зенитно-ракетных комплексов осуществляется в вершине траектории полета ракеты при отделинии и уводе головной части (на 55-56 секунде полета), с последующим раскрытием парашютной системы (один парашют оснащен угловым отражателем для облучения радиолокационного обнаружения мишени). Аппаратура 5Я11, работающая в сантиметровом диапазоне волн, имитирует сигнал аналогичный сигналу от реально движущейся цели. Аппаратура 5Я13 имитирует отраженный сигнал движущейся цели (первый режим), увеличивающую по скорости активную помеху (второй режим), прерывистую шумовую помеху (третий режим). Сигналы цели и увеличивающей помехи формируются одновременно, а цели и шумовой помехи — попеременно. После постановки мишени высокочастотный сигнал передатчика радиолокатора подсветки наземного комплекса усиливается бортовой аппаратурой мишени (5Я11 или 5Я13) и переносится в пространство.

Отечественной промышленностью выпускается самостоятельная мишень МС-9ИЦ-Б<sup>30</sup> по составу оборудования

аналогичная мишени РМ-9ИЦ-Б, сбрасываемая с самолета-носителя на высоте 10000-13000 м, что позволяет



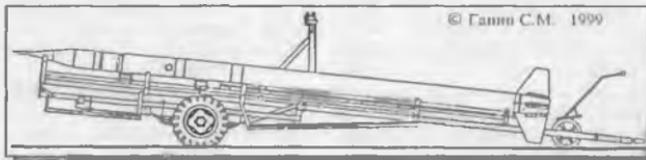
Мишень РМ-9ИЦ-Б



Мишени - имитаторы цели РМ-9ИЦ-Б, МС-9ИЦ-Б, 96М6



Мишень 96М6



Транспортно-заряжающая телескопа для мишени РМ-9ИЦ-Б, 96М6

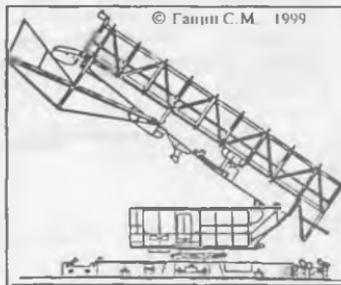
<sup>30</sup>Приведены в этой и некоторых последующих разделах конструкции беспилотных мишеней не являются под классификацию "беспилотный летательный аппарат", но представляют определенный интерес. Без описания мишеней таких типов, включая аппаратуру бортовой автоматики, средства имитации воздушных целей и постановки помех, конструкция воздушных мишеней будет не полной.

<sup>31</sup>Метеорологическая воздушная ракета нового типа в варианте РМ-100 с твердотопливными двигателями была создана в НИИ к началу Международного геофизического года (июль 1957 - декабрь 1958 годов). Ракету РМ-100 от исто использовались ранее в СССР метеорологической ракеты РМ-1 отличилась возможностью длительного хранения в стартовом состоянии и возможность использования практически в любых климатических условиях, включая арктические и антарктические.

Развитием ракеты РМ-100 стала ракета РМ-100Б с отделимой по команде промежуточного устройства второй ступени головной частью, которая приземлялась на парашюте. Отделение головной части производилось на вершине траектории на высоте 80-90 км.

В головной части ракеты РМ-100Б размещалась научная аппаратура. Она предназначалась для проведения метеорологических исследований, в частности для исследования термодинамических и физических параметров верхних слоев атмосферы. Параметры атмосферы регистрировались аппаратурой головной части ракеты при спуске и по бортовой радионезаметной аппаратуре информация автоматически передавалась на наземные приемные пункты.

Система мишеней траекторных измерений, состоящая из наземной радиолокационной станции и бортовой аппаратуры, обеспечивала прирывку к параметрам высоты полета наземную с борта ракеты информацию.



Пусковая установка 89Ц6-02 для запуска мишеней РМ-9ИЦ-Б и 96М6

## Характеристики имитаторов цели

Характеристики	МР-9ИЦ-Б	МС-9ИЦ-Б	96М6М
Изготовитель	АООТ "Станкомаш"	АООТ "Станкомаш"	АООТ "Станкомаш"
Состояние	В эксплуатации		
Размеры, м:			
длина	7,8	3,96	5,72
размах крыла	нет	нет	.
диаметр фюзеляжа	0,25	0,25	0,25
Массы, кг:			
взлетная (стартовая)	416	160	330
целевая нагрузка	81	81	.
Двигатель, тип	РДТТ	вст	РДТТ
Дальность полета, км	7,5-26	.	100
Скорость, м/с.	20-6	10-6	1300-830
Время работы дв., сек			4,5-9
Время полета, мин	40-45	30	3,2
Высоты полета (постановки), м	25000-34000	10000-13000	.
Тип ПУ (носитель)	наземная 89Ц16-02	самолет	наземная 89Ц16-02

использовать ее без привлечения специальных наземных средств. Подвеска этой мишени на самолете-носителе осуществляется на стандартных балочных бомбодержателях.

Мишень 96М6<sup>30</sup> и ее усовершенствованный вариант 96М6М — неуправляемая ракета, имитирующая по величине ЭПР и скорости на нисходящем участке баллистической траектории высокоскоростную тактическую баллистическую ракету. В носовом приборном отсеке мишени установлен приемопередатчик для определения ее текущих координат на траектории полета с помощью наземных радиолокационных станций типа "Кама". Для эксплуатации в войсках мишени типа 96М6 комплектуются контрольно-проверочной аппаратурой для проведения предстартовой проверки.

Мишени МР-9ИЦ-Б и 96М6М запускаются с наземной перевозимой пусковой установки 89Ц16-02<sup>30</sup>, созданной на базе пусковой установки СМ-90 (разработана в КБСМ, Ленинград) зенитно-ракетного комплекса С-75.

На балке пусковой установки 89Ц16-02 размещены два комплекта направляющих в ферменной конструкции.

Малогабаритная парашютная мишень М-6 применяется для ночной и дневной стрельбы с применением радиолокационных и ИК-прицелов. Производство мишеней было налажено на Чебоксарском производственном объединении имени В.И. Чапаева. Скорость снижения мишени 3-15 м/с. Днем мишень наблюдается в оптическом диапазоне на дальности до 35 км. Закупка мишеней Министерством обороны прекращена.

Пикирующая мишень ПМ-6Г многоразового применения создана для имитации пикирующих бомбардировщиков и планирующих авиационных бомб. Длина мишени 3741 мм, диаметр фюзеляжа 625 мм, размах крыла 1140 мм, масса 141 кг. Отражающая поверхность мишени эквивалентна самолету МиГ-17. Угол пикирования мишени 35-70 градусов. Скорость полета мишени на обстреливаемом участке 200-220 м/с, время

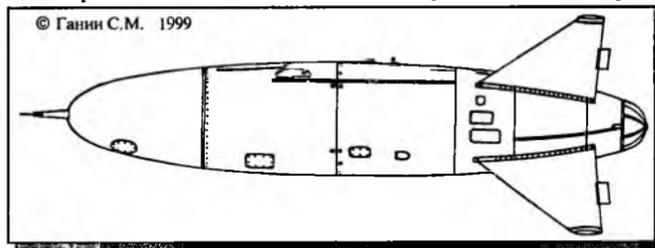
полета мишени до раскрытия парашюта на высоте 750-1000 м - 40-45 секунд. Высота сброса мишени 6000-8000 м. Для улучшения оптической видимости мишени она имеет огнедымовые трассеры, зажигающиеся в начале пикирования.

Мишень ПРМ-1 выполнена в габаритах авиабомбы ФАБ-500 и предназначена для имитации в радиодиапазоне крупноразмерных воздушных целей с небольшими скоростями полета - бомбардировщики, военнотранспортные самолеты. Отражающая поверхность мишени увеличивается за счет парашюта площадью 240 м<sup>2</sup> с металлической сеткой из тонкой проволоки, вплетенной в ткань купола.

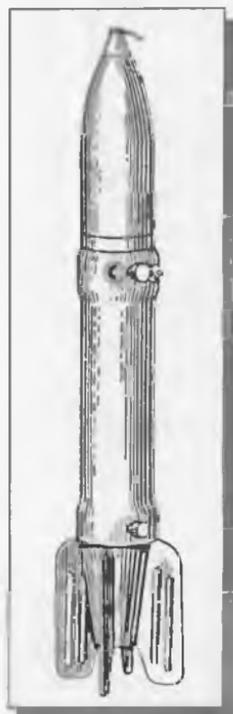
В качестве мишеней для тренировок и обеспечения учебно-боевых стрельб расчетов отечественных ПЗРК типа "Стрела-2М", "Стрела-3", "Игла", "Стрела-1", "Стрела-10" кроме БЛА специальной разработки (см. выше) широко использовались и используются достаточно дешевые оснащенные трассерами неуправляемые ракеты типа М-13 и М-13УК(РС-132), М-210, МД-20 из состава РЗСО и специально созданные ракетные мишени, с помощью которых имитируются маневрующие маловысотные малоразмерные скоростные воздушные цели. Для имитации противокорабельных ракет при учебно-боевых стрельбах корабельной малокалиберной зенитной артиллерии используются имитаторы воздушных целей ИВЦ-21 и ИВЦ-13а. Пуск ИВЦ производится со штатных пусковых установок комплексов неуправляемого ракетного оружия (артиллерийская часть штатных пусковых установок боевых машин неоднократно переставлялась на новую автомобильную базу) 16-М-13, С-35, А-215, БМ-21 или со специальных малогабаритных пусковых установок.

Переоборудование реактивных снарядов, выпущавшихся промышленностью страны крупными сериями, в ракеты-мишени с соответствующим дооснащением и с заменой боевых частей их габаритно-массовыми аналогами производится на предприятиях и ремонтных базах Министерства обороны.

ИВЦ-13а создан на базе неуправляемого реактивного снаряда типа М-13УК ОФ в инертном снаряжении. На ИВЦ-13а, выпускаемый для ВМФ, устанавливаются специальные трассеры в головной части для имитации факела работающего маршевого



Пикирующая мишень ПМ-6Г



двигателя ракеты. ИВЦ-13а устанавливается без трассера, который крепится к мишени только перед пуском.

Для Советской Армии ИВЦ-13а изготавливался с уменьшенным на одну шашку пороховым зарядом, трассеры устанавливались на стабилизаторах снаряда.

При необходимости на ИВЦ-13а устанавливается угольный отражатель. В зависимости от угла пуска (0-45°) имеет дальность полета - до 5000 м, высоту траектории - до 1050-1100 м, продолжительность полета - до 25 секунд. Скорость полета мишени 160-250 м/с.

Собственно реактивный снаряд М-13 создан на базе авиационного реактивного снаряда РС-132. Во время проведения испытаний с боевой машины МУ-2 в 1939 году снаряд имел обозначение РОФС-132, после принятия на вооружение получил обозначение - М-13. Во время войны был создан вариант М-13 с улучшенной кучностью стрельбы, меньшим весом порохового двигателя, который получил баллистический индекс ТС-14. В 1944 году на вооружение был принят снаряд М-13 (ТС-46) с изогнутым косорасположенным опере-



*Боевая машина БМ-13 на шасси автомобиля ЗИЛ-157*

*Реактивный снаряд типа М-13*



*Воздушная мишень ИВЦ-13а на базе снаряда типа М-13*

нием для придания вращения снаряду в полете. Проведенные ГУВ ГМУ отстрелы РС с косорасположенными перьями стабилизаторов показали, что нововведение улучшило кучность стрельбы М-13 по направлению на 40-50%. В дальнейшем с привлечением к исследованиям специалистов ЦАГИ было определено, что лучший эффект дает использование пороховых газов, выпускаемых из двигателя через тангенциальные каналы или насадки, расположенные близко к центру тяжести РС. В результате этих работ были созданы М-13УК, выпускавшиеся серийно, вращение которых вокруг продольной оси достигалось путем введения 12 тангенциально расположенных отверстий в переднем центрирующем утолщении ракетной части. В ходе войны на базе снаряда в воинских частях в инициативном порядке были сделаны снаряды с увеличенной мощностью боевой части. За 1941-1945 года было выпущено 6970580 снарядов М-13 всех модификаций (М-13-ДД, М-20, М-13-УК), выпуск снарядов продолжался и в последующие годы.

В связи с выводом и износом автопарка устаревших автомашин

типа ЗИС-151 и др., с 1960-х годов снимаемая с них артиллерийская часть боевых машин БМ-13 устанавливалась на автомобильные шасси трехосного автомобиля высокой проходимости ЗИЛ-131, созданный в 1965 году (серийный выпуск - с 1967 года).

Реактивный снаряд первого послевоенного поколения МД-20Ф (53-Ф-95) ТС-61) спроектирован по классической для отечественных РС времен Великой Отечественной войны схеме и также используется в качестве воздушной мишени.

Ракетная часть снаряда МД-20Ф состоит из камеры, порохового таряда, воспламенителя, держателя с центрирующим кольцом, двух свечей, диафрагмы, соплового блока, стабилизатора и порного кольца для поджата стабилизатора. Сопловой блок снаряда состоит из крышки, в которую винчикою шесть периферийных сопел и одно центральное сопло. Оси периферийных сопел наклонены под углом 5° к плоскости, проходящей через продольную ось снаряда, что обеспечивает вращение снаряда в полете. Проворот снаряда при движении по направляющей БМ и удержание его в заряженном состоянии на

правляющие установлены на ферме сварной конструкции в один ряд параллельно одна другой. Специальное оборудование шасси БМ состоит из защиты кабины и бензобаков, домкратов, сидения с опорной стойкой, крыльев кронштейна для огнетушителя. В качестве шасси БМ применялись машины ЗИС-151 двух типов: с лебедкой и без лебедки.

Заряжание БМ производится в ручную с помощью приспособления для заряжания.

ИВЦ-21 создан на базе неуправляемого реактивного снаряда типа М-21 в инертном снаряжении. На ИВЦ-21 устанавливаются специальные трассеры в головной части для индикации факела работающего маршевого двигателя ракеты. Для увеличения эффективной отражающей поверхности ИВЦ в головной части ИВЦ-21 могут устанавливаться малогабаритные угольковые отражатели.

Разработка РСЗО "Град" была задана Постановлением СМ от 30 мая 1960 года №578-236; главный конструктор - А.Н. Ганичев. Боевая машина БМ-21 - первый образец боевой машины РСЗО второго послевоенного поколения М-21 (9М22) - первый снаряд из состава РСЗО "Град". Корпус реактивного снаряда изготавливается не точнее как до этого, а раскаткой или вытравкой из стального листа. На РС установлены складывающиеся лопасти стабилизатора типа "воронье крыло", которые обеспечивают вращение снаряда в полете.

В конце 1961 года две опытные машины БМ-21, предназначенные для запуска снарядов М-21 прошли заводские испытания. В марте-мае 1962 года опытные боевые машины БМ-21 прошли Государственные полигонные и войсковые испытания в Ленинградском военном округе. После завершения испытаний РСЗО "Град" была принята на вооружение и запущена в серийное производство.

Автомобильное шасси повышенной проходимости с тремя ведущими мостами - "Урал-375" было освоено в серийном производстве на Миасском автомобильном заводе в 1961 году; для БМ-21 применено модернизированное шасси "Урал-375Д".

На БМ установлены трубчатые направляющие со спиральным буртом для скольжения штифта РС, что обеспечивает вращение снаряда в полете. Производством залпа можно управлять из кабины БМ или с выносного поста на расстоянии до 60 м от БМ.



*Боевая машина БМ-21 на шасси автомобиля ЗИЛ-131 (сверху), на шасси автомобиля "Урал-375Д" (справа)*



*Пусковая установка А-215 на десантном корабле*



В 1970-1980-х годах для РСЗО "Град" были созданы реактивные снаряды с головными частями для дистанционного минирования местности, постановки и поддержания маскирующих и ослепляющих завес, осветительные снаряды с различными дачностями стрельбы.

В дальнейшем разработан целый ряд модификаций: "Град-В" - для

воздушно-десантных войск, "Град-М" - для десантных кораблей ВМФ, "Град-П" - для партизанских действий, "Град-1" - для полевых зенитов.

В 1975 году в Чехословакии на базе шасси автомобиля "Татра-813" и артиллерийской части БМ-21 была создана реактивная установка RM-70. Некоторые арабские страны устанавливали пакет из 30 труб

## Беспилотные целевые аппараты

установки "Град" на различных автомобильных шасси. В середине 1990-х годов белорусские конструкторы создали на базе полноприводного автомобиля высокой проходимости МАЗ-6317 на артиллерийской части БМ-21 новую сорокоступенчатую РСЗО, получившую условное наименование "БелГрад" (белорусский "Град") или "Кенгуру", которая в декабре 1997 года прошла испытания. РСЗО "Грай" находится на вооружении более 50 стран мира. Всего промышленностью было выпущено около 3 тысяч боевых машин и более 3 миллионов снарядов к ним.

## Беспилотные мишени на базе выработавших ресурс боевых самолетов

В Советском Союзе широко практиковалось создание мишеней на базе отработавших серийных и крупносерийных боевых самолетов, которые в наилучшей степени могли имитировать аналогичные по названию и летно-техническим характеристикам самолеты вероятного противника.

В 1952 году было принято правительственное Решение о переоборудовании самолетов, выработавших ресурс, в беспилотные управляемые самолеты-мишени. Реализация программы создания мишеней такого типа могла дать по программам ВВС и ПВО без существенных дополнительных затрат

мишени с различными летно-техническими характеристиками, с большой продолжительностью полета, практически не имеющие ограничений по траектории полета. Оснащение таких мишеней дополнительной специальной аппаратурой позволяло имитировать воздушные цели боевые самолеты противника с любой заданной эффективной поверхностью рассеяния, а также самолеты-поставщики помех радиолокационным станциям.

По всей видимости первыми послевоенными самолетами-мишенями в СССР стали дальние бомбардировщики типа *North American B-25C Mitchell*. Последние, из списавшихся с вооружения, бомбардировщики американского производства, поставленные в годы войны по ленд-лизу, были использованы в качестве беспилотных мишеней, как и тяжелые бомбардировщики Ту-4 при отработке зенитно-ракетных комплексов системы С-25 "Беркут" в середине 1950-х годов. Возможно, аналогично были использованы и отечественные бомбардировщики Ил-4 и Ту-2. Самолеты-мишени ввели в под управлением экипажа, а при подходе к зоне поражения ЗРК покидали экипажем для управления мишенями осуществлялось автопилотом с коррекцией по радиопули.

Позднее были созданы самолеты-мишени на базе отслуживших установленный срок эксплуатации самолетов различных типов и назначения, имевших существенно различные

габаритно-массовые и летные характеристики, от истребителей до дальних бомбардировщиков.

Мишени МиГ-15бисМ, М-17М, М-17Ф и МиГ-17М (МиГ-17ММ), М-19 и МиГ-19М выпускались на базе фронтовых истребителей МиГ-15бис, МиГ-17, МиГ-17Ф и истребителей МиГ-19 различных модификаций; мишени М-21, МиГ-21Е — на базе самолетов МиГ-21 различных модификаций; мишени Як-25МШ — на базе барражирующих перехватчиков Як-25 и Як-25М, мишени Ил-28М созданы на базе фронтового бомбардировщика Ил-28, мишени М-29 — на базе учебно-тренировочного самолета И-29 "Дельфин" ("Delfin") чехословацкой постройки. Наиболее крупные отечественные мишени Ту-4М, Ту-16М создавались на базе бомбардировщиков Ту-4, Ту-16; создавались мишени и на базе других самолетов, в том числе и транспортных.

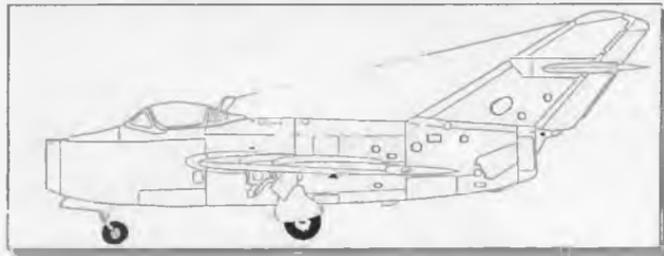
В середине 1950-х годов опытные работы по созданию дистанционно управляемых аппаратов, в том числе и мишеней, велась ОКБ-51 главного конструктора И.О.Сухого с использованием материальной части истребителя-бомбардировщика Су-7Б. Кроме того, на базе перехватчика Су-9 создавался пилотируемый самолет-цель для отработки элементов комплексов ракетного управления орудия радиолокационных истребителей и станций наведения ракет (какого-либо боевого воздействия на самолет не предвиделись).

Все современные самолеты-мишени, созданные на базе боевых самолетов, могут осуществляться взлет с ВПП шириной 40 м по заданной программе. Предполетная подготовка и обслуживание мишеней осуществляется с использованием штатных аэродинамических и технических средств.

Беспилотный самолет-мишень МиГ-15М создан на базе самолетов-истребителей МиГ-15 и МиГ-15бис, выпускавшихся авиационной промышленностью Советского Союза большой серией.

Работы по созданию реактивного истребителя II-поколения были начаты по Постановлению СМ СССР от 11 марта 1947 года №493-192. Тактико-технические требования к самолету были представлены командованием ВВС 30 апреля 1947 года.

Первый летный экземпляр самолета С-1 (С-01) был представлен на испытания 19 декабря и после проведения наземной доработки 30 декабря был поднят в воздух. Вторым опытный



Беспилотный самолет-мишень МиГ-15бис М



Фронтальный истребитель МиГ-15бис послужит базой для мишени М-15



самолет С-2 (С-02) с крылом, позволяющим осуществлять подвеску дополнительных топливных баков различной емкости, был представлен на заводские испытания в середине апреля 1948 года.

Опытный самолет С-01 был передан на испытания с двигателем RR "Nene-I" (тяга 2000 кг), второй прототип с двигателем RR "Nene-II" (тяга 2700 кг).

Во время проведения заводских испытаний самолетов С-1 и С-2 Постановлением СМ СССР от 15 марта 1948 года №790-255 самолет под обозначением МиГ-15 с двигателем РД-45 был запущен в серийное производство на заводе №1 в Куйбышеве. Государственные испытания проводились с 27 мая по 28 августа 1948 года. 23 августа Постановлением СМ №3210-1303 МиГ-15 был принят на вооружение и запущен в массовое производство на заводах №1, №153, №381.

Испытания серийного варианта самолета МиГ-15 с внесенными по требованию военных доработками (самолет получил обозначение "СВ") проводились с 14 июня 1949 года по 7 января 1950 года.

И В Сталин "заказал" постройку 15000 самолетов. Выпуск самолета МиГ-15 в различных вариантах и модификациях производился на 8 заводах, всего в СССР построено 11073 экземпляра самолета. В Чехословакии фирма Aero построила 1473 самолета в вариантах S-102 (МиГ-15, 833 машины) и S-103 (МиГ-15Бис), 2012 (2013) - в варианте SC-102 (УТИМиГ-15). В Польше по лицензии произведено около 1000 самолетов Lim-1 (МиГ-15), Lum-2 (МиГ-15Бис).

Постановлением СМ СССР от 14 мая 1949 года №1889-699 ОКБ-155 главного конструктора А.И. Микояна задавалась работа по модификации истребителя МиГ-15 под двигатель ВК-1 с представлением самолета на Государственные испытания к 1 июля 1949 года.

МиГ-15Бис, переоборудованный под установку двигателя ВК-1 серий-

*Поражение мишени типа М-17 зенитной управляемой ракетой*



*Учебно-тренировочный истребитель МиГ-15УТИ*



*Фронтовой истребитель МиГ-17, переоборудовавшийся в мишень М-17*



*Беспилотный самолет-мишень МиГ-17ММ*

ный истребитель МиГ-15, получил заводское наименование "СД" и первоначально именовался МиГ-17. Самолет был предъявлен на Государственные испытания 13 сентября 1949 года. Испытания несколько раз прерывались из-за поломки двигателя.

Постановлением СМ СССР от 10 июня 1950 года №2575-975 самолет МиГ-15Бис с двигателем ВК-1 был запущен в серийное производство с заменой на конвейерах авиазаводов МиГ-15 с двигателем РД-45Ф.

Переоборудование боевых самолетов в радиоуправляемые беспилотные мишени осуществлялось силами АРЗ после выработки самолетами ресурса и в массовом порядке после снятия самолетов с вооружения и эксплуатации.

Диапазон полетных высот мишени типа М-15 - 8000-13000 м, скорость горизонтального полета на максимальной высоте - 880-950 км/ч. Общая продолжительность полета мишени - 55 минут.

## Беспилотные летательные аппараты

Развитием самолета МиГ-15 стал истребитель МиГ-17. Приказом МАП №851 от 1 сентября 1951 года было предписано начать серийное производство самолета. Самолет МиГ-17 производился серийно в различных модификациях с 1951 по 1958 годы на шести авиазаводах страны. Всего произведено 7999 экземпляров на авиазаводах в Горьком, Комсомольске-на-Амуре, Куйбышеве, Новосибирске, Тбилиси, Харькове. По лицензии самолет производился в Чехословакии (457 экземпляров), в Польше (540 самолетов), в Китае (767 машин).

В конце 1952 года (по другим данным - весной 1953 года) начался серийный выпуск новой модификации самолета - МиГ-17Ф. С 1953 года выпускались самолеты с доработанной системой питания, что позволяло совершать полеты при отрицательных перегрузках.

При переоборудовании истребителей в беспилотные мишени МиГ-15БисМиГ-17М(МиГ-17ММ) оснащались аппаратами автоматики АПП-1-БА-17, АПВ-2-ИВ и АПВ-2.

Постановление СМ №286-133 о начале серийного производства первого отечественного сверхзвукового истребителя МиГ-19 вышло 17 февраля 1954 года.

Всего на двух заводах выпущено 2069 серийных самолетов МиГ-19 всех модификаций (фронтальной истребитель, истребитель-перехватчик, фронтальной разведчик и др.): 766 - Новосибирским авиазаводом №153 и 1303 - Горьковским авиазаводом №21. Часть выпущенных истребителей была переоборудована в беспилотные мишени М-19.

Автоматика мишеней М-15, М-17, М-19 позволяла совершать небольшой набор эволюций в управляемом с земли беспилотном полете.

Самолет-мишень М-21 многоцелевого применения выпускался на базе истребителей типа МиГ-21 - одного из самых массовых отечественных истребителей. М-21 позволял имитировать средства воздушного нападения во всем диапазоне летно-технических характеристик, присущих базовому варианту самолета.

В середине 1960-х годов ОКБ-155 и КБ СА (бывшее СКБ КАН) разработали варианты широко известных истребителей-перехватчиков МиГ-21ПФ и МиГ-21ПФМ, предназначенные для применения в качестве беспилотных дистанционно управляемых мишеней М-21 и М-21М для тренировки летчиков-истребителей ВВС и ИВВО.

МиГ-21 выпускался серийно в 15 основных модификациях в течение 28 лет - с 1959 по 1987 годы. Перехватчики МиГ-21ПФ выпускались серийно на Горьковском авиазаводе с 1962 по 1964 годы для ВВС и в 1964-1968 годах заводом "Зигма Труд" (Москва) для экспортных поставок; МиГ-21ПФМ - выпускался с 1964 по 1965 годы для ВВС на Горьковском авиазаводе и в 1966-1968 годах на заводе "Зигма Труд" на экспорт.

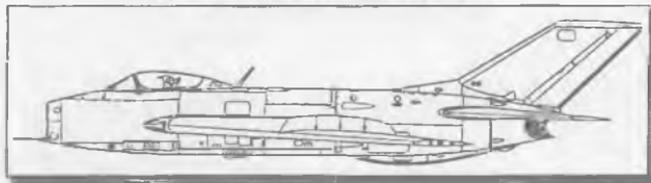
Состав бортового оборудования мишеней М-21 (М-21М) дополняется системой управления полетом, телеметрической аппаратурой, системой постановки активных и пассивных помех, устройством ликвидации мишеней в аварийной ситуации, линзы Люнеберга, трассеры, аппаратура измерения величины промаха ракет - устанавливаются в зависимости от постановки задачи; состав инвентарного оборудования истребителя сокращается. Время подготовки мишеней к старту на технической позиции - 40 минут. Самолет-мишень выполняет полет по радиокомандам с наземного пункта управления, при этом сохраняется возможность пилотирования самолета летчиком при проведении летных испытаний и облета с целью проверки функционирования бортового комплекса аппаратуры дистанционного управления.

В рамках конверсионных программ в НИИ ВВС разрабатывались мишени М-21Е. На АРЗ Министерства Обороны производился переделка самолетов в управляемые мишени - с самолета снималось все ненужное для обеспечения полета оборудование, устанавливалось оборудование для радиоуправления с наземного пункта или специально оборудованного самолета управления по специальным программам. Для обеспечения необходимой центровки устанавливалась балансировочная масса. Мишени М-21Е выполняют управляемый взлет и эволюции в полете, маневрирование производится только на дозвуковых скоростях.

К созданию управляемых мишеней на базе крупносерийных отечест-



Истребитель-перехватчик МиГ-19П



Беспилотный самолет-мишень М-19



Беспилотный самолет-мишень М-21 на базе истребителя-перехватчика МиГ-21ПФМ

венных боевых самолетов проявлял интерес и зарубежные страны. В частности, в начале 1996 года американская фирма *Tracor* заявила о намерении и возможности переоборудования самолетов МиГ-21Р и МиГ-21УМ в беспилотные мишени *QMIG-21*.

Часть снятых с вооружения и эксплуатации в СССР (России) учебно-тренировочных самолетов *L-29* была переоборудована в беспилотные мишени. Практика показала, что мишени типа *M-29* малоудовлетворительны по своим пилотажным характеристикам.

Поставлявшийся в СССР из Чехословакии учебно-тренировочный самолет *L-29* "Дельфин" ("Delfin") выпускался фирмой *Aero* для стран-членов Варшавского Договора. Самолет широко использовался в военных летных училищах и учебных авиационных центрах ДОСААФ.

Проектирование реактивного учебно-тренировочного самолета для СССР и ряда стран Варшавского Договора начато на конкурсной основе. В конкурсе (официально конкурс не объявлялся) на заключительном этапе приняли участие КБ А.С. Яковлева с самолетом Як-30, чехословацкая фирма *Aero* с *L-29*, Польша представила самолет *TS-11 "Iskra"*.

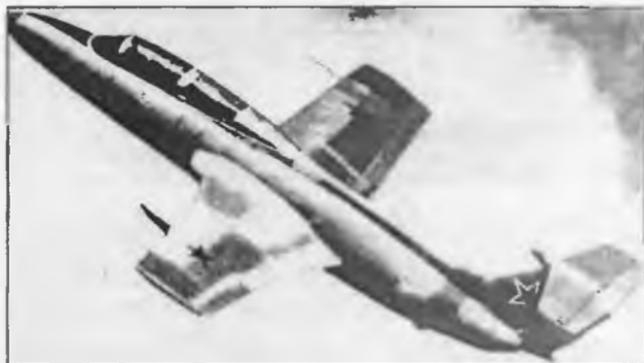
Проект первого чехословацкого реактивного самолета был разработан в 1959 году под руководством Зденека Рублича (*Zdenek Rublic*).

Прототип самолета - *XL-29* с двигателем "*Viper Mk.20* английской фирмы *Bristol Siddeley* (тяга 195 кг) был поднят в воздух 5 апреля 1959 года. Сравнительные испытания самолета (третьего прототипа) проведены в 1961 году в СССР.

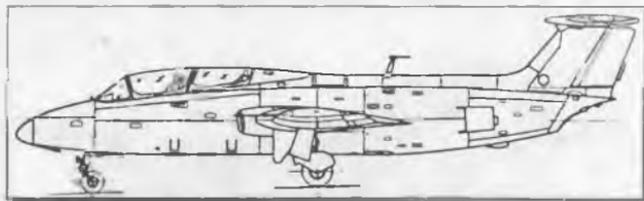
Серийное производство самолетов *L-29* на заводах фирмы *Aero* велось до 1973 года. За годы производства самолета его конструкция практически не менялась.

Мишени *Ил-28М*, созданные на базе самого массового отечественного послевоенного фронтового бомбардировщика *Ил-28*, оснащались бортовой аппаратурой автоматки АПП-1-БА-28, АПВ-1-ПВ и АПВ-1, обеспечивавшей взлет и полет по заданной программе и радиокомандам с наземного пункта управления.

Проектирование реактивного фронтового бомбардировщика велось ОКБ-240 в инициативном порядке. Эскизный проект самолета утвержден С.В. Ильюшиным 12 января 1948 года.



Учебно-тренировочный самолет *L-29*



Мишень *M-29* на базе учебно-тренировочный самолет *L-29*



Фронтовой бомбардировщик *Ил-28*

В 1948 году создание самолета было официально включено в план опытного строительства Постановлением СМ СССР N 2052-804 от 8 июня 1948 года, а 8 июля самолет был поднят в воздух. Согласно указанию И.В. Сталина предполагалась постройка 3000

самолетов, однако за годы серийного выпуска было построено 6316 экземпляров самолета *Ил-28* различных модификаций на авиазаводах: №30 в Москве, №64 в Воронеже, №39 в Иркутске, №1 и №18 в Куйбышев, №166 в Омске.



Фронтальной бомбардировщик Ил-28



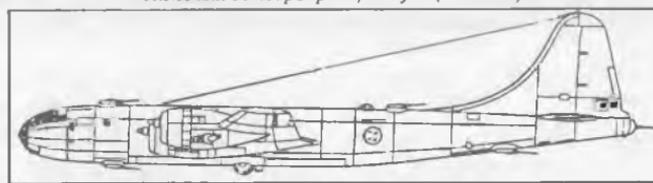
Фронтальной бомбардировщик Ил-28 (Центральный аэродром, Москва)



Буксировщик мишеней на базе фронтальной разведчика Ил-28Р (ВВС Финляндии)



Тяжелый бомбардировщик Ту-4 (Монно)



Бомбардировщик Ту-4 последних серий выпуска

Выведенные из эксплуатации в строевых частях ВВС самолеты Ил-28 перестроивались в самолеты-мишени. Бортовые системы автоматики самолета-мишени обрабатывались на пилотируемом самолете - летающей лаборатории ЛЛИИ. В первых вариантах "беспилотной" мишени Ил-28М экипаж после взлета покидал самолет на парашютах. С конца 1950-х годов самолеты-мишени Ил-28М оборудовались системой радиуправления для обеспечения взлета, полета и посадки без экипажа на борту.

Кроме использования фронтального бомбардировщика Ил-28 в качестве беспилотной мишени на полигонах пилотируемые самолеты Ил-28 использовались в качестве буксировщиков мишеней. Буксировались планер-мишень ПМ-ЖЖ и 7БМ-2М, по которым велась стрельба из пушек и пулеметов при тренировках летчиков самолетов-истребителей и расчетов зенитных артиллерийских орудий. Самолет буксировал планер-мишень на тросе длиной до 2,5 км и одновременно мог precisely запустить с рабочей высоты две ракетные мишени или сбросить две планирующие мишени типа ПМ-6. В Польше самолет Ил-28 запускались ракетные мишени Мак-30, были разработаны и использовались буксирные мишени.

Первая отечественная беспилотная мишень на базе многомоторного самолета вывучкалась на авиаремонтных заводах и полигонных авиаремонтных мастерских путем переоборудования самолетов семейства Ту-4.

Тяжелый бомбардировщик Ту-4 проектировался и строился по указанию И.В. Сталина (Решение ГКО от 6 июня 1945 года и Приказ НКАП от 22 июня 1945 года) как полный аналог самолета Boeing B-29 для ликвидации отставания СССР в тяжелой и дальней авиации. Назначенный срок для реализации проекта - два года.

В качестве прототипов были использованы три из четырех американских самолетов B-29, совершивших аварийные посадки после бомбардировок Японии в 1944 году на аэродроме СССР на Дальнем востоке.

В постройке самолета Б-4 и при изготовлении для него оборудования было задействовано более 900 заводов различных наркоматов. Макет самолета был собран в 1946 году. Первый прототип Б-4 (наименование Ту-4 было официально присвоено в 1948 году, с начала 1950-х годов использовалось

наименование - изделие "Р") был поднят в воздух 19 мая 1947 года. Первый экземпляр самолета отличался от американского прототипа применением отечественного стрелкового и бомбового вооружения, системой госопознавания, связными радиостанциями.

Всего на трех авиазаводах (N22 Казань, с 1947 года - N18 Куйбышев, с 1948 года - N23 Москва) до 1952 года выпущено 847 из 1000 запланированных по указанию И.В.Сталина экземпляров самолета Ту-4 различных модификаций. Ту-4 ремонтировались на Копотском авиаремонтном заводе.

Мишень Ту-16М создавалась на базе Ту-16 различных модификаций. С самолета снимались все системы бортового вооружения, частично демонтировалось оборудование, одновременно самолеты-мишени дооснащались специальной бортовой аппаратурой: "190", МГПУ, ИГПУ-1, АСМ, СО-112У, "Факел-М", "Факел-МСМ", РТС, РТС-9, автопилотом АП-6. Для имитации самолетов-постановщиков радиоэлектронных помех часть мишеней Ту-16М оборудовалась станциями помеховых сигналов СПС-141, СПС-142.

Дальний бомбардировщик Ту-16 разрабатывался с 1949 года, прототип - "Самолет 88" совершил первый полет в 1952 году. Самолет Ту-16 в различных модификациях выпускался серийно до 1963 года на авиазаводах №1 "Прогресс" и №18 в Куйбышеве, №64 в Воронеже, №22 в Казани. Всего выпущено 1509 серийных экземпляров самолета и два прототипа. Ремонт самолетов Ту-16 различных модификаций осуществлялся на Николаевском авиаремонтном заводе, на авиаремзаводе в городе Пушкине (Ленинградская обл.) и ряде других заводов МО СССР. Самолеты Ту-16 всех модификации сняты с вооружения ВВС и ВМФ России в 1994 году.

Следует отметить, что выполнение стрельб зенитными управляемыми ракетами по беспилотным самолетам-мишеням не всегда заканчивалось фатально для целей. Даже при подрыве боевой части ракеты в непосредственной близости не происходило разрушение самолета, иногда сохранялась возможность продолжения управляемого полета, но в любом случае даже при промахе - самолет-мишень разрушался при выработке горючего при ударе о землю. В Советском Союзе с 1955 года решался вопрос о повторном



Дальний бомбардировщик Ту-16К-11-16

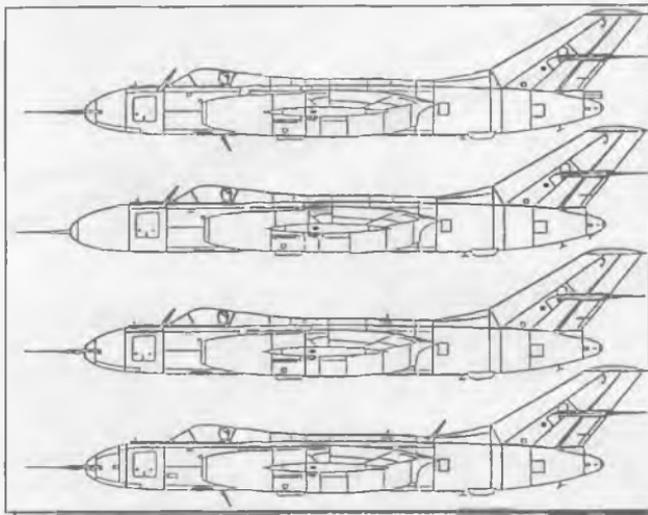


Дальний бомбардировщик Ту-16 первых серий выпуска

использовании мишеней, созданных на базе серийных самолетов. Примененная на мишенях аппаратура позволяла без участия экипажа с наземного пункта управления производить взлет, полет с маневрированием. Посадку самолета-мишени на аэродроме взлета в случае

сохранения ее работоспособности после обстрела ЗУР или истребителями-перехватчиками производили с использованием воздушных командных пунктов - самолетов управления.

В 1959-1960 годах с использованием двух самолетов управления



Самолет-мишень Як-25РВ-1, прототип Як-25РВ,  
Як-25РВ-2 (два варианта)



УТИ МиГ-15 проводились испытания трех первых мишеней Ту-16М с новым комплексом бортовой аппаратуры. С самолета управления обеспечивалась только посадка; взлет, полет с маневрированием и заход на посадку беспилотных мишеней производились под контролем наземных средств наблюдения и управления.

Управление мишенями производится с наземного командного пункта (предусмотрена возможность совершения полета по программе). Контроль за нахождением самолетов-мишеней в воздушном пространстве и соблюдением установленной траектории полета осуществляется РЛС кругового обзора. Для управления самолетами-мишенями на взлетно-посадочных режимах соответствующим образом был дополнительно переоборудован учебно-тренировочный самолет Як-11. Это позволяло оператору из кабины полета управлять самолетом-мишенью при визуальном контакте.

Высотные мишени **Як-25МШ** были созданы на базе барражирующего перехватчика **Як-25М** (использовались и самолеты Як-25).

Перехватчик **Як-25**, созданный на базе опытного самолета Як-120, начал поступать в войска ПВО страны в 1953 году. Всего авиационной промышленностью страны выпущено 67 экземпляров самолета, после чего началось производство модифицированного варианта - **Як-25М**, который оснащали новыми двигателями и бортовой РЛС. Перехватчик **Як-25М** начал поступать в войска ПВО страны в 1955 году. Поздние серии самолетов выпускались с двигателями РД-5А. Всего Саратовским авиазаводом N292 построено 406 экземпляров **Як-25М** (заводское обозначение самолета - изделие "12/15"). Большинство самолетов-перехватчиков поступило для несения боевого дежурства в районах Крайнего Севера.

В качестве беспилотных мишеней для решения специальных задач при имитации воздушных целей с исключительно высокими летными характеристиками использовались и аппараты, специально созданные на базе серийных пилотируемых самолетов.

В 1959 году в ОКБ-115 главного конструктора А.С. Яковлева на базе дальнего барражирующего истребителя-перехватчика **Як-25** был создан дальний одноместный высотный самолет-разведчик **Як-25РВ (РВ)**.  
*Самолеты Як-25РВ (три фото)*

*Беспилотный самолет-мишень Як-25МШ (нижнее фото)*

Як-РВ) с прямым крылом большого удлинения. В ограниченном количестве авиационной промышленностью выпускались следующие модификации самолета. Як-25РВ-беспилотный разведчик, **Як-25РВ-1** и **Як-25РВ-2** - беспилотная высотная радиоуправляемая мишень (в некоторых публикациях встречается обозначение М-25).

Пилотируемый самолет **Як-25РВ-1** создавался для отработки перехвата высотных целей истребителями ПВО (без проведения стрельб, оценивался вывод перехватчика на цель и ее захват радиолокационными средствами самолета-перехватчика). Испытания самолета были проведены в 1961 году, а с середины 1962 года самолет производился серийно на заводе в Улан-Удэ. При необходимости Як-25РВ-1 мог быть переоборудован в беспилотный вариант для использования в качестве мишени при проведении учебно-боевых стрельб.

**Як-25РВ-2** - беспилоная радиоуправляемая мишень создавалась для отработки перехвата и уничтожения воздушных целей на больших высотах ракетами классов "земля-воздух" и "воздух-воздух". Управление самолетом производилось с наземного пункта связи со специально переоборудованного самолета Як-30, на котором устанавливалась командная радиостанция. Всего было выпущено 10 экземпляров Як-25РВ-2. Отработка по Як-25РВ-2 боевого применения подразделениями радиотехнических войск и зенитными ракетными комплексами позволила в реальных условиях найти и отработать способы обнаружения и уничтожения широко известных американских высотных самолетов-разведчиков типа U-2, один из которых был сбит 1 мая 1960 года под Свердловском ракетами зенитного ракетного комплекса С-75. Тем самым была продемонстрирована высокая эффективность отечественных ЗРК, отработка, опытные и учебно-боевые стрельбы которых осуществлялись на беспилотных самолетах-мишенях по специальной программе. После завершения эксплуатации самолетов-разведчиков Як-25РВ часть из них также была переоборудована в самолеты-мишени.

О возможностях боевых самолетов даже без переоборудования совершать полет в автономном режиме работавшей системой автоматического управления свидетельствует сенсационный полет истребителя МиГ-23М, выполненный 4 июля 1989 года. Взлетевший в Польше самолет авиации Северной группы войск был покинут пилотом в режиме набора высоты из-за неисправности двигателя "Беспилотный" самолет после выхода двигателя на номинальный режим продолжил полет по сложной траектории над Балтийским морем, затем над территорией Германии и рухнул на дом в сельской местности Бельгии только после полной выработки топлива. К большому сожалению незапланированный беспилотный полет закончился и бедой граждан Бельгии.

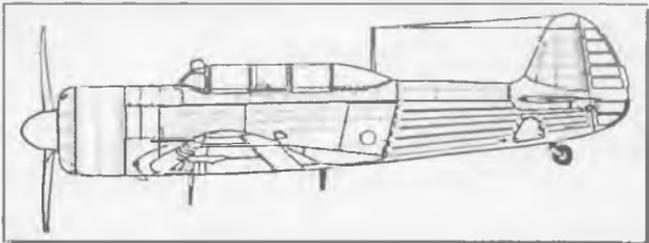
На полигонах в интересах Войск ПВО страны ПВО Сухопутных войск испытывались и использовались мишени еще нескольких типов.

В первой половине 1970-х годов по решению Правительства СССР была поставлена комплексная НИР "Защита"<sup>35</sup> по изысканию путей защиты Сухопутных войск, особенно наступающих танков, от ударов

средств воздушного нападения противника. В ходе выполнения работы была создана мишень-имитатор записшего вертолета огневой поддержки. На территории Донского полигона было проведено опытное учение с боевыми стрельбами по вертолетам-мишеням различных видов оружия Сухопутных войск - танкового, противотанкового, зенитного<sup>35</sup>.

Кроме использования устаревшей авиатехники в качестве беспилотных радиоуправляемых мишеней достаточно широко практиковалось использование списанных самолетов и вертолетов в качестве наземных мишеней для отработки штурмовых авиударов фронтовой авиации.

На ядерных полигонах страны (Семипалатинском и Новоземельском) при проведении наземных и атмосферных ядерных взрывов самолеты практически всех находившихся в то время на вооружении в нашей стране типов использовались как наземные мишени для оценки поражающих факторов ядерных взрывов и для определения методов и средств защиты авиатехники от оружия массового поражения.



Учебно-тренировочные самолеты Як-11 и Як-30, на базе которых были выпущены самолеты управления самолетами-мишенями

**Беспилотные летательные аппараты****Основные характеристики боевых самолетов, использовавшихся при создании беспилотных мишеней**

Характеристики	МиГ-15	МиГ-15бис	МиГ-17Ф	МиГ-19С	МиГ-21ПФ	МиГ-21ПФУ
Разработчик	ОКБ-155 (ММЗ "Зенил", ОКБ им. А.И.Микояна)					
Производство	Серийное					
Состояние	Сняты с вооружения					
Экипаж, чел	1		1	1	1	1
Размеры, м:						
- длина	10,102		11,08	14,8 (14,1)	14,48 (14,1)	14,48 (14,1)
- размах крыла	10,085		9,628	9,0	7,154	7,154
- высота						
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	20,60		22,64	25,16	23,0	23,0
Масса, кг:						
- взлетная	4820	5055	5340	7470-7560	7750	7820
- взлетная максимальная	5400	6100	6069	8500-8650	8770	9080
- пустого самолета	3380	3680	3940	5095-5170	5256	5383
- нагрузки	500	500	500			
Запас топлива, кг (л)	1245	1173		1800	2280	2200
Двигатель, тип:	ТРД	ТРД	ТРД	ТРД	ТРД	ТРД
- марка	ВК-1	ВК-1Ф	ВК-1Ф	РД-9Б	Р-11Ф2-300	Р-11Ф2-300
- тяга, кг (мощность, л.с.)	2700	2700/3380	2700/3380	2 x 2600/3250	3950/6120	3950/6120
Дальность полета, км	950	900	1160 (1940)	1390 (2200)	1400 (1900)	1300 (1670)
Практический потолок, м	14625	15500	16600	17500	19000	19000
Скорость, км/ч:						
- максимальная	1042	1107	1145	1450	2175	2230
- максимальная у земли	905	1076	1100	1150	1300	1300
- взлетная			235			
- посадочная	160	178	170-190	235	280	250
Длина разбега, м	725	475-600	590	515	900	900
Длина пробега, м	740	670-880	850	1050	850	550
Пушечное вооружение	1 x 37 мм Н-37 2 x 23 мм НР-23.			НР-30	23 мм ГШ-23Л	

Характеристики	Л-28	Як-25	Як-25М	Як-25РВ	Ил-28	Ту-4	Ту-16
Разработчик	Авро	ОКБ-115 (ММЗ "Скорость")			ОКБ-240	ОКБ-156 (ММЗ "Опыт")	
Производство	Серийное						
Состояние	Сняты с вооружения						
Экипаж, чел	2	2	2	1	3	10-11	6
Размеры, м:							
- длина	10,81	15,665		17,17	17,65	30,18	34,8
- размах крыла	10,29	11,0		23,4	21,45	43,05	32,99
- высота					6,0	8,95	9,85
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	18,80 (19,85)	28,94		51,5	60,8	161,7	164,65
Масса, кг:							
- взлетная	3320				18400	47500	75800
- взлетная максимальная	3427	9220	10045	9950	23200	66000	79000
- пустого самолета	2360	6210	6410	6175	12890	до 35270	39720
- нагрузки					3000	до 11300	9000
Запас топлива, кг (л)			3345			8150	(43800)
Двигатель, тип:	ТРД	ТРД	ТРД	ТРД	ТРД	ПД	ТРД
- марка	М-701	АМ-5А	РД-5А	АМ-9	ВК-1А	АШ-73Т	АМ-3
- тяга, кг (мощность, л.с.)	890	2 x 2000/2600	2 x 2000/2600	2 x 2600/3250	2 x 2700	4 x (2400)	2 x 8750
Дальность полета, км	900	2010	(2560)	3500	2400	до 7500	5800
Практический потолок, м	11000	13900	13900	20500	14000	11200	13000
Скорость, км/ч:							
- максимальная	655	1090	1097	870	906	558	960
- максимальная у земли			980	500	820	435	
- взлетная					250		302
- посадочная		200	200		160	160-230	233
Длина разбега, м		775	800		875-1640	960-2210	2100
Длина пробега, м		825	850		900	1070-1750	1540
Пушечное вооружение	-	2 x 37 мм Н-37П		-	4 x 23 мм НР-23	10 x 23 мм НС-23	7 x 23 мм НР-23

## Мишени на базе баллистических ракет

Баллистические ракеты типа Р-5 и Р-12 сыграли роль ракет-целей при отработке в реальных условиях средств обнаружения, стрельбового комплекса первой и СССР системы противоракетной обороны и средств преодоления системы ПРО вероятного противника.

В 1958 году, по Программе создания отечественной системы противоракетной обороны, были начаты проводки баллистических ракет Р-2, Р-5 и Р-12 радиолокационной станцией дальнего обнаружения "Дунай-2" и тремя РТН (радиолокатор точного наведения) в режиме БРУП (баллистическая ракета - условная противоракета), что позволило испытать в реальных условиях возможности РЛС по обнаружению баллистических ракет и оценить точность определения координат ракеты-цели.

При отработке огневых средств опытной полигонной противоракетной системы "А" на полигоне в районе озера Балхаш в качестве ракет-целей использовались боевые ракеты типа Р-5 (Р-5М) и Р-12.

Первый пуск противоракеты В-1000 с боевой частью конструкции А.В.Воронова по цели - баллистической ракете Р-5М произведен 24 ноября 1960 года с площадки №6 - стартовой позиции противоракет системы "А" на полигоне. Боевая работа и пуски: 8, 10, 17, 22, 23 и 30 декабря привели к потере шести ракет Р-5 и трех противоракет В-1000 без перехвата целей.

В конце марта стрельбы велись и по ракетам типа Р-5. На последующих стадиях испытаний при проведении отработки средств преодоления системы ПРО для отечественных баллистических ракет запускаемые БР-мишени оснащались наддувными ложными целями - "Верба", раскрывающимися ложными целями - "Кактус", аппаратурой постановки активных помех - "Крот". В целях оценки живучести боевых ракет типа Р-5 производились их пуски с головными частями, поврежденными осколками еше до старта.

Первый успешный перехват цели головной части ракеты Р-12 противоракетой В-1000 с осколочно-фугас-

\* - более подробно о ракетных комплексах - Карпенко А.В., Уткин А.Ф., Попов А.Д., "Отечественные стратегические ракетные комплексы". Обзорные. "Невский Бастион - Гангут". СПб. 1999.

ной боевой частью конструкции К.И.Козорезова (с дисковым полем поражения при медленном разлете поражающих элементов) был осуществлен 4 марта 1961 года. Всего в ходе испытаний было уничтожено 11 баллистических ракет различных типов, прямое поражение головных частей было зафиксировано в двух пусках по БР типа Р-5 и в трех пусках по БР типа Р-12.

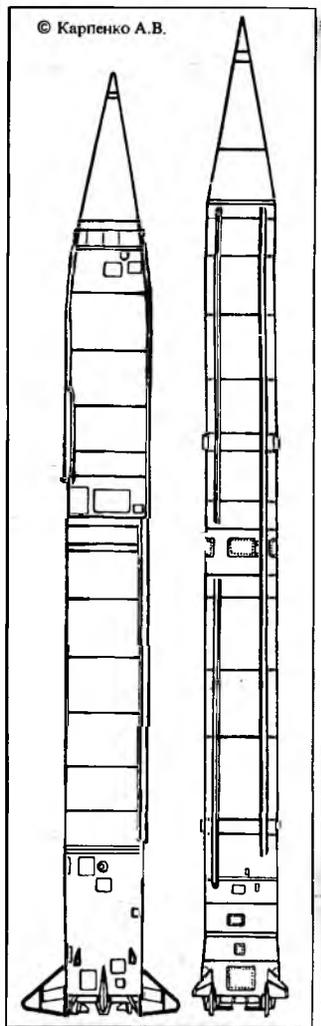
Успешные результаты испытаний системы "А" позволили к июню 1961 года завершить разработку эскизного проекта боевой системы ПРО "А-35", предназначенной для защиты Москвы от американских МБР типа "Titan-2" и "Minuteman-2".

На заключительном этапе натурных испытаний всех элементов системы "А-35", проводившихся на полигонном варианте системы - комплексе ПРО "Алдан", в 1976-1977 годах были проведены 3 пуска противоракет А-350Ж по реальным целям - ракетам Р-12У (8К63У) и по условным целям типа БР Р-12 (8К63) и Р-14 (8К65).

Немного о истории создания ракет Р-5 и Р-12, послуживших базой при создании мишеней для системы ПРО.

Работы по баллистической ракете дальнего действия с дальностью стрельбы более 1000 км начались в октябре 1947 года. Трудности с созданием отечественных кислородно-керосиновых двигателей вынудили перейти на разработку новой ракеты на базе конструктивно-компоновочных решений проекта ракеты Р-3А, которая получила индекс Р-5. Проект ракеты Р-5 выполнен в октябре 1951 года.

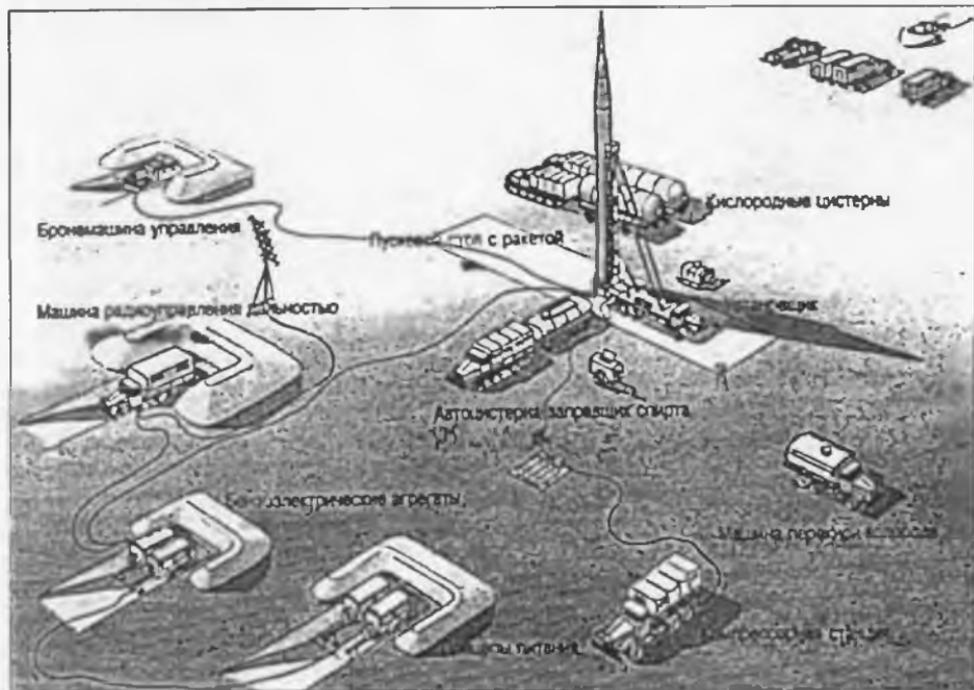
Огневые стендовые испытания ракеты начались в 1953 году на филиале НИИ-2 в городе Загорске. Согласно Постановлению СМ от 13 февраля 1953 года летные испытания Р-5 должны были пройти на ГЦП (Капустин Яр). Первый успешный пуск на полную дальность состоялся 19 апреля 1953 года. При подготовке ракеты ко второму этапу испытаний в систему управления ракетой (разработана в НИИ-885 под руководством Н.А.Пилогина) были введены изменения, изменениям подверглись и некоторые элементы конструкции. Второй этап летных испытаний с пусками ракет на дальность 1185 км проводился в октябре-декабре 1953 года. После проведенных на ракете доработок с августа 1954 года по февраль 1955 года проходил третий этап ЛКИ.



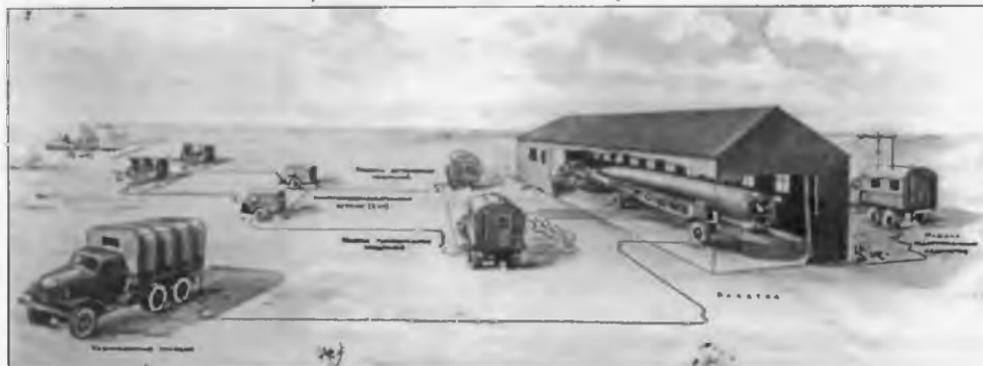
Баллистические ракеты средней дальности Р-5М и Р-12

На основании Постановления СМ от 20 мая 1954 года на базе ракеты Р-5 была разработана ракета Р-5Р для проверки в летных условиях возможности радиолокационного слежения наземными средствами за баллистическими ракетами дальнего действия. Было выполнено три пуска опытных ракет Р-5Р.

В 1955 году начались испытания модернизированного варианта ракеты Р-5М с ядерной боевой частью, которая стала первой стратегической ракетой в СССР.



Стартовый комплекс баллистической ракеты Р-5



Техническая позиция для обслуживания и подготовки баллистической ракеты Р-5



Баллистическая ракета типа Р-5 на параде в Москве

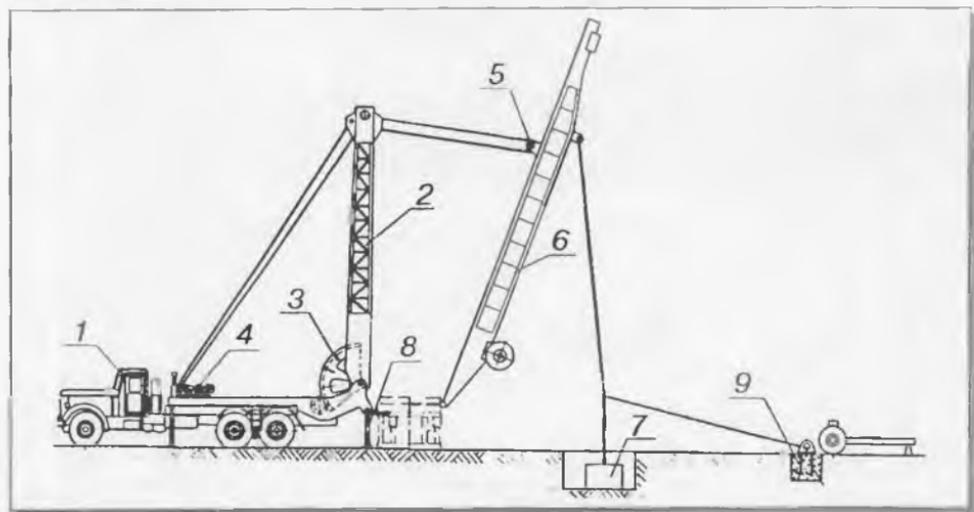
Разработка комплекса с ракетой Р-5М (первоначально имела индекс 8А62М) задана Постановлением СМ СССР от 10 апреля 1954 года. Ведущим конструктором по ракете был назначен Д. Козлов.

В конструкцию ракеты были внесены изменения: отделяемая головная часть; тонкостенные топливные баки песочной конструкции выполнены из листового алюминиевого сплава с внутренними шпангоутами, топливные баки имели наддув.

В целях повышения надежности системы управления ракеты впервые было применено резервирование отдельных приборов и бортовой кабельной сети. Система радиуправления разрабатывалась под руководством Б. М. Коноплета.

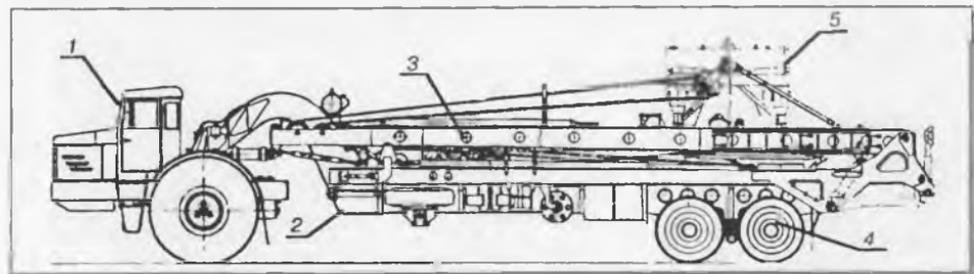


Бакхметевская ракета Р-5М на параде в Москве



Установщик 8M25:

1 - базовое автошасси; 2 - мачта портального типа; 3 - механизм подъема портала; 4 - механизм подъема тележки; 5 - тросовая обойма; 6 - грунтовая тележка; 7 - уравновешивающий груз; 8 - винтовая опора портала; 9 - якорь



Установщик 8M210:

1 - одноосный тягач МАЗ 529В; 2 - рама; 3 - ферма-портал; 4 - колесный ход; 5 - пусковой стол

## Характеристики баллистических, оперативно-тактических и тактических ракет, использовавшихся в качестве воздушных мишеней

Характеристики	P-5M (8A62M, 8K51)	P-12 (8K63)	P-11	P-17 (8K14, P-300)	9M21
Разработчик	ОКБ-1 НИИ-88	ОКБ-586	ОКБ-1 НИИ-88	СКБ-385	НИИ-1 ГКОТ (МИТ МОП)
Изготовитель	заводы №88 и №586	заводы №166 и №586	завод №385	завод №235	
Состояние	на вооружении с 21 июня 1956 года по 1968 год	на вооружении с 4 марта 1959 года по 1990 год	на вооружении с 13 июля 1955 года	на вооружении с 24 марта 1962 года	на вооружении с 6 августа 1964 года
Размеры, м:					
длина	20,8	22,1-22,77	10,449	11,164 (11,77)	8,96-9,1
размах стабилизатора	3,452		1,8	1,8	1,8
диаметр фюзеляжа	1,652	1,652	0,88	0,85	0,544
Число ступеней	1	1	1	1	1
Масса стартовая, т	28,4-28,8	41,7-42,2	5,4-5,5	5,95	2,3-2,4
Масса пустой ракеты, т	4,39	3,15	1,65-1,68	2,076	
Двигатель, тип:	ЖРД	ЖРД	ЖРД	ЖРД	РДТТ
марка	РД-103М	РД-214	ВД511 (С2-253)	РП-30	
разработчик	ОКБ-456	ОКБ-456	ОКБ-2 НИИ-88	ОКБ-2 (КЕХМ)	
тяга, т	44	64,8	8,3	13,38	
время работы, сек	115,4	140			
топливо	этиловый спирт	ТМ-185	Т-1 (ТГ-02)	ТМ-185	
окислитель	жидкий кислород	А-27И	А-20И	А-27И	
Дальность полета, км	1200	до 2080	80-150 (до 300)	50-300	10-65
Скорость полета, м/с	3016			1500	1080
Максимальная высота полета, км	304			24-86	
Время полета, сек	до 637			105-313	
Тип ПУ (тип и разработчик)	(стартовый стол, ГСКБ "Спецмаш")	8У217 (стартовый стол, ГСКБ "Спецмаш")	2П19 СКБ-2 ЛКЗ 8У218 СКБ-2 ЛКЗ	2П19 СКБ-2 ЛКЗ 2П20 СКБ МАЗ 9П117М	9П113 СКБ ЗИЛ

отечественной печати приводится как "Скад").

Ракета P-17 (8K14) создавалась для использования в составе оперативно-тактического ракетного комплексе 9K72 (экспортный вариант - P-300Э) и производила старт с мобильной колесной пусковой установки типа 9П117, смонтированной на автомобильном шасси повышенной проходимости типа MA3-543ЛТМ (MA3-7310ЛТМ).

Решение правительства о создании армейского ракетного комплекса 9K72 с ракетой оперативно-тактического назначения P-17 принято в апреле 1958 года (Постановление СМ N 378-181 от 1 апреля 1958 года). К концу года была разработана конструкторская документация, а в феврале 1959 года собран конструкторский макет ракеты. Отработки ракеты проводили совместно СКБ-385 и КБ Воткинского МЗ. В начале 1960 года на Воткинском МЗ был изготовлен второй конструкторский макет и проведена кор-

ректировка документации. Летные испытания проводились по сентябрь 1961 года.

Серийное производство ракет было начато в 1961 году. В ходе серийного производства ракета P-17 оснащалась сменными боевыми частями. Заправка и слив топлива проводились только при горизонтальном положении ракеты.

Самоходная гусеничная пусковая установка "объект 810" - 2П19 разработана в СКБ-2 ЛКЗ (на базе шасси самоходной артиллерийской установки ИСУ-152, главный конструктор В. П. Петров). Опытный образец СПУ - объект 810 проходил испытания в 1958 году, после чего установка была принята на вооружение в составе ракетного комплекса.

Транспортно-заряжающая машина - "объект 811" - самоходная гусеничная машина разработана СКБ-2 Кировского завода.

В 1963 году СКБ-2 ЛКЗ были разработаны стартовые агрегаты "объект 816" массой 38 т (опытный образец) и "объект 817" массой 38 т (имел собственный кран для загрузки ракеты).

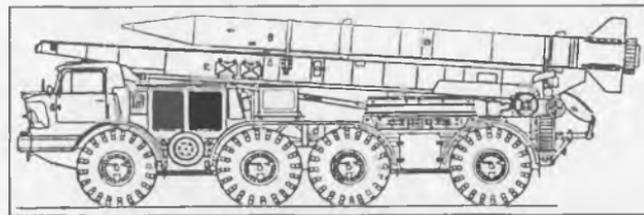
Самоходная колесная пусковая установка 2П20 с консольным пусковым столом была разработана в СКБ МАЗ на базе автомобильного шасси MA3-535

В 1967 году была создана колесная самоходная пусковая установка 9П117, которая стала заменять гусеничную. В дальнейшем в комплексе была применена модернизированная колесная пусковая установка 9П117М, с которой были удалены элементы крановой перегрузки ракет.

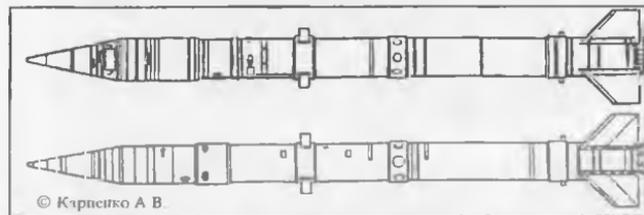
В состав наземного оборудования комплекса входили автокран типа 8Т210 (на базе шасси автомобиля "Урал-375"), обмывочно-нейтрализационная машина 8Т311, транспортно-заряжающие боевые части 9Ф219



Пусковая установка 9П113

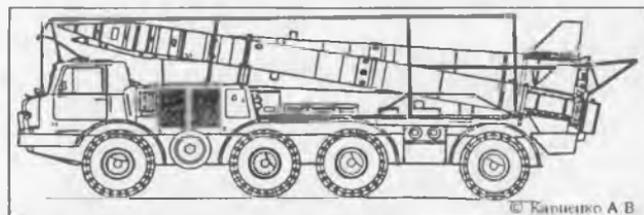


Самоходная пусковая установка 9П113 тактического ракетного комплекса "Луна-М"



© Карпенко А В

Варианты тактической ракеты 9М21 ракетного комплекса "Луна-М"



© Карпенко А В

Транспортно-заряжающая машина 9Т291 комплекса "Луна-М"

(на базе автомобиля ЗИЛ-157КЕ-1), контрольно-проверочная машина 9В41 (на базе автомобиля ЗИЛ-131КО), компрессорная станция типа УКС-400В-157, заправщик горючего 8Т1, заправщик окислителя 8Т17. Контрольно-пусковое оборудование разработано в СКБ-626 (НИИ автотехники) под руководством главного конструктора Н.А.Семихатова.

Мишень "Кабан" - аналог баллистической ракеты потенциального противника с высокими летно-тактическими характеристиками. Боевое применение мишени на полигонах начато во второй половине 1990-х годов.

Для испытаний новой зенитно-ракетной техники и тренировок боевых расчетов ракетных комплексов ПВО по перехвату тактических ракет с дальностью пуска 50-100 км были разработаны два варианта ракеты-мишени на базе баллистической ракеты 9М21 тактического ракетного комплекса "Луна-М". Комплекс "Луна-М" разрабатывался с 1961 года для замены ракетного комплекса "Луна". Новый комплекс принят на вооружение в августе 1964 года.

На ракете-мишени типа 9М21 устанавливаются трассеры у основных стабилизаторов, боевая часть заменяется габаритно-массовым макетом. Разработан и используется телеметрический вариант ракеты-мишени с системой регистрации попаданий осколков зенитной ракеты.

Запуск ракет-мишени производится со штатных мобильных колесных пусковых установок типа 9П113 комплекса 9К52 "Луна-М". Для транспортировки РМ используются транспортно-заряжающие машины типа 9Т291 (изготовитель - завод "Баррикады", Волгоград), также как и ПУ смонтированные на базе шасси автомобиля ЗИЛ-135ЛМ (БАЗ-135ЛМ). Время перехода ПУ в боевое положение 15-30 минут, время подготовки ракеты к пуску - 10 минут, из перезарядки пусковой установки требуется 20 минут.

\* - автор проекта и комплекса - Карпенко А.В., "Отечественные тактические ракетные комплексы". Приложения к военно-техническому сборнику "Невский Бастион". Выпуск 7. 1999.

## Мишени на базе беспилотных разведывательных аппаратов

Несколько мишенных беспилотных комплексов разработано ММЗ "Опыт" (ранее ОКБ-156) "отделом К" - специализированным подразделением по проектированию беспилотных летательных аппаратов (образован в 1956 году). В качестве мишеней, имитирующих ракеты типа "Першинг" (*Pershing*), начиная с первой половины 1970-х годов использовались специальные варианты аппарата Ту-123 из состава беспилотного разведывательного комплекса ДБР-1.

Мишенный комплекс создан также на базе беспилотного разведывательного комплекса ВР-2 "Стриж" с использованием в качестве мишеней летательных аппаратов Ту-141.

Комплекс с БЛА-мишенью М-143, имеющий обозначение ВР-3ВМ, разработан на базе беспилотного комплекса воздушной разведки ВР-3 "Рейс" с летательными аппаратами типа Ту-143 и выпускался серийно с 1985 года. Мишень 143ВМ (М-143) прошла испытания в 1984 году. Воздушная мишень, оборудованная трассерами, аппаратурой измерения промаха, автоматами отстрела ИК-ловушек, выполняла программируемый полет на высотах от 100 до 3000 м с последующей посадкой на парашюте. Мишень, запускаемую с самоходной пусковой установки, предполагалось использовать на полигонах ВВС, Войск ПВО страны, ПВО СВ, но развал экономики и прекращение финансирования военно-промышленного комплекса страны не позволило выпустить мишень серийно.

На базе беспилотного летательного аппарата Ту-243 комплекса воздушной разведки "Рейс-Д" нового поколения, представленного на международных авиасалонах МАКС-95 и МАКС-97, создана мишень много-разового использования, оснащенная аппаратурой регистрации промаха<sup>67</sup>.

О возможности создания мишенного комплекса с использованием БЛА "Шмель-1" сообщено в журнале "Восный Парад" за июль-август 1998 года. По всей видимости, БЛА-мишень будет оснащена трассерами, возможно, аппаратурой постановки помех.

## Мишени на базе крылатых ракет

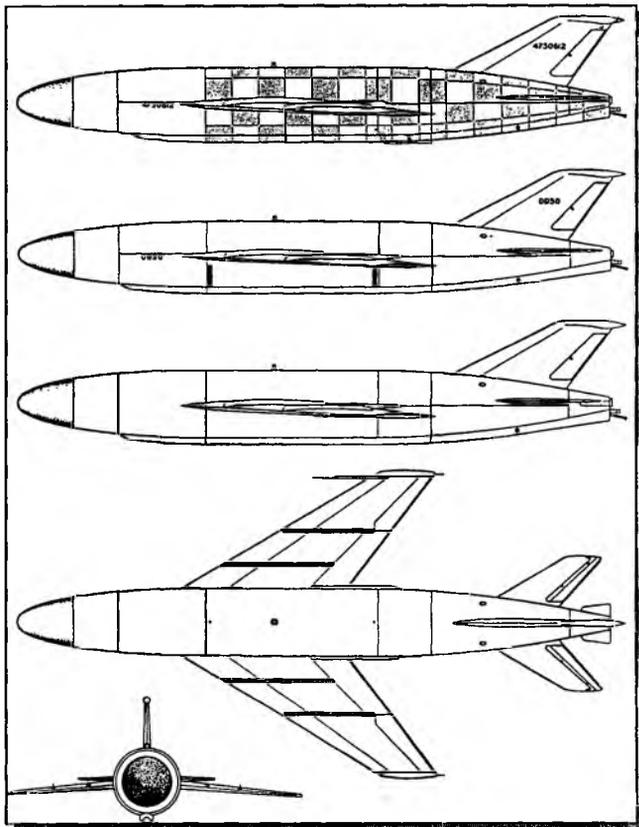
Следует отметить, что частой модификацией боевых управляемых ракет является их мишенный вариант: ракета с сокращенным составом оборудования, без системы наведения и боевой части. Мишени в зависимости от модели и назначения базовой боевой ракеты выпускались как с дистанционным управлением, так и с программным, заложенным в автопилот.

В качестве беспилотных мишеней были использованы не только серийные, но и опытные боевые ракеты. Межконтинентальная крылатая ракета "Буя" ("350"), разработанная в ОКБ-301 главного конструктора С.А.Лавочкина, на заключительном этапе испытаний в феврале 1960 года была

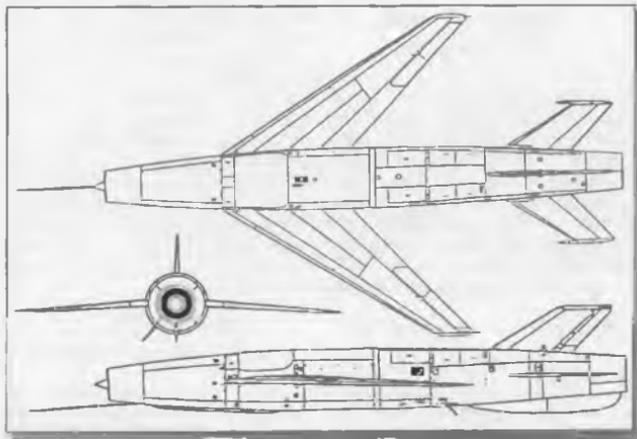
запущена в варианте ракеты-мишени для испытания опытных зенитных ракет "400" опытного полигонного образца ракетной системы ПВО дальнего перехвата "Даль", головным разработчиком которой было также ОКБ-301. По всей видимости, использование ракеты В-350 в качестве ракеты-мишени - один из первых в отечественной практике примеров использования практически отработанной боевой ракеты в качестве мишени.

## Мишени на базе авиационных ракет

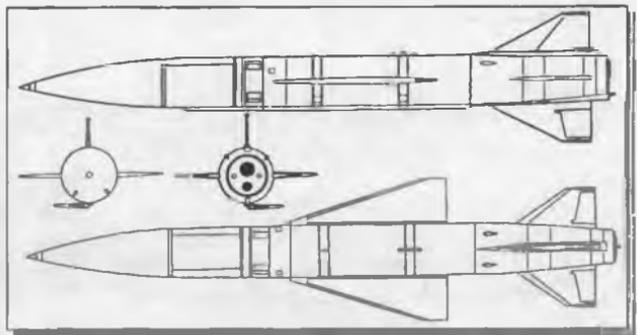
Отечественные мишени в интересах Войск ПВО страны, ПВО Сухопутных войск и ЗРК ВМФ создавались в достаточных количествах на базе устаревших или отслуживших гарантийный срок



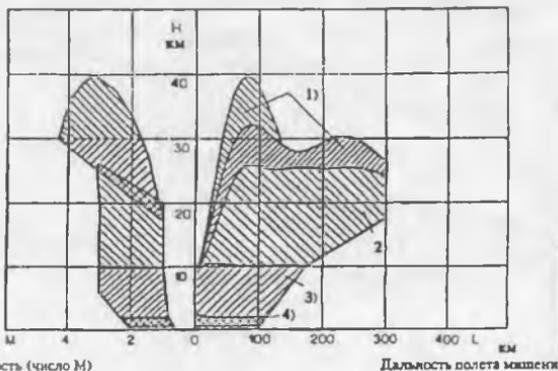
Прототип ракеты КСР-2, серийная ракета и три проекции ракеты КСР-11  
 (из книги Bill Ganston, Yefim Gordon, "MiG Aircraft Since 1937")



Авиационная крылатая ракета X-20  
(из книги Bill Gunston, Yefim Gordon, "MiG Aircraft Since 1937")



Мишень типа Д-5 на базе авиационной ракеты КСР-5



Диапазон условий полета мишени Д-5НМ (Д-5МВ)

- 1 - моделирование условий полета высотной ракеты;
- 2 - моделирование условий полета стратегического самолета;
- 3 - моделирование условий полета тактического самолета;
- 4 - моделирование условий полета маловысотной ракеты

боевых крылатых ракет, например, на базе авиационных крылатых ракет - КРМ (крылатая ракета-мишень на базе боевой ракеты КСР-2 для имитации скоростных высотных целей), Д-5НМ и Д-5МВ (на базе ракет КСР-5НМ и КСР-5МВ соответственно) и другие<sup>1,19,20</sup>.

С боевых ракет снимались система самонаведения, боевая часть, дорабатывалась бортовая система управления, системы самоликвидации и принудительной ликвидации, устанавливались новое оборудование для обеспечения полета по программе либо по командам с пункта управления, системы телеметрического контроля, трассеры и др. В ряде случаев за счет появившихся свободных объемов вводились дополнительные топливные баки.

Авиационная крылатая ракета КСР-2 разрабатывалась по Постановлению СМ СССР от 2 апреля 1956 года. Испытания ракеты с самолетом-носителем Ту-16КСР были проведены в 1958 году. В конце 1961 года ракета, предназначенная для поражения кораблей и наземных радиоcontrastных целей, была принята на вооружение. В последующие годы были разработаны и приняты на вооружение модернизированные варианты ракеты - КСР-2М и КСР-2Н, противорадиолокационная ракета КСР-11 (КСР-2П). На базе ракет КСР-2 промышленностью выпускалась ракетная мишень КРМ, которая широко использовалась на полигонах Войск ПВО страны для имитации воздушных целей. Мишень КРМ запускалась с самолета-носителя типа Ту-16КСР.

Постановлением СМ СССР от 23 ноября 1956 года задавалась разработка скоростной мишени М-20 на базе планера и аппаратуры авиационной стратегической крылатой ракеты X-20. Ракета X-20 разрабатывалась по Постановлению СМ СССР от 11 марта 1954 года. Испытания ракеты прошли в 1957-1959 годах, в 1960 году ракета принята на



Мишень типа Д-5

вооружение. В 1960-х - 1970-х годах выпускалась ракета X-20М и создавалась ракета в варианте X-20МБ.

Мишень М-20 была создана, испытана и ограниченно применялась на практике, но из-за высокой стоимости широкого распространения не получила<sup>11, 138</sup>.

В 1973 году начались испытания маловысотной воздушной мишени КСР-5НМ, разработанной в МКБ "Радуга". Мишень запускалась с самолета-носителя типа Ту-16 на высоте около 500 м. В свободном полете мишень переходила на высоту 25, 50, 100 или 200 м. Маршевый ЖРД ракеты-мишени имел семь режимов работы, что обеспечивало скорость полета в диапазоне 0,89-1,89М. Мишень КСР-5-НМ дооснащалась линзами Люнеберга, трассерами, аппаратурой постановки активных помех. Мишень могла выполнять маневр "змейка" и самолквидировалась по команде с наземной станции управления. Мишень принята на вооружение в 1979 году, успешно использовалась в интересах ВВС и НВО. В последние годы мишень не применялась из-за отсутствия самолетостроителей.

Мишень Д-5НМ (Д-5МВ) была представлена на международном выставке в салоне МАКС-93. Согласно рекламному проспекту мишени, запускаемая с самолета-носителя типа Ту-16К-26, предназначена для моделирования условий полета высотной ракеты (на дальности до 300 км и высотах до 30-40 км), стратегической



Пуск авиационной ракеты типа X-20 с самолета-носителя Ту-95КМ

самолета (на дальности до 300 км и высоте до 26 км), тактического самолета и маловысотной ракеты (на дальности до 100 км). На мишени возможна установка дополнительного оборудования (отдельно или в комплекте) для проведения: траекторных измерений, радиогеометрических измерений, измерений промаха атакующей ракеты относительно цели, системы автоматической оценки результатов пуска.

Авиационная крылатая ракета КСР-5, послужившая основой для создания мишеней типа КСР-5НМ, Д-5НМ, Д-5НВ разрабатывалась с 1960 года на базе узлов авиационной ракеты X-22. Ракета КСР-5 была принята на вооружение в декабре 1969 года в составе авиационно-ракетного комплекса и применялась с самолетов-носителей Ту-16К-10-26, Ту-16К-26, Ту-95М5. На базе ракеты КСР-5 созданы ее усовершенствованные варианты - КСР-5М и КСР-5Н.

Ракета-мишень РМ-3В для имитации малоразмерных скоростных воздушных целей создавалась на базе авиационной ракеты типа Р-3С.

Отечественная ракета класса "воздух-воздух" малой дальности Р-3С была создана под руководством главного конструктора И И Торопова, (позднее - А.Л.Ляпина) на базе американской ракеты типа AIM-9 Sidewinder.

Первая американская ракета AIM-9B Sidewinder, потерянная во время учений, была выловлена советскими рыбаками в 1958 году. В 1959 году Китай передал Советскому Союзу вторую захваченную американскую ракету класса "воздух-воздух" AIM-9B Sidewinder, попавшую (но не взорвавшуюся) в борт китайского истребителя МиГ-17. По другой информации в середине 1950-х годов одна из ракет Sidewinder была снята со сброса над территорией Китая американского самолета. Вскоре было

### Основные характеристики мишеней, созданных на базе управляемых ракет Военно-Воздушных Сил

Характеристики	КРМ	М-20 (X-20)	Д-5НМ Д-5МВ	РМ-3В	М-31
Разработчик	ОКБ-155-2	ОКБ-155	МКБ "Радуга"	ОКБ-134	ОКБ "Звезда"
Производство			серийное		
Состояние			в эксплуатации		
Размеры, м					
- длина	8 58-8,62	15,415	10 560	2,84-2,858	5 23
- размах крыла	4,6	9,03-9,15	2,600	0,53	0,799
- высота	1,75	3,015			
- диаметр фюзеляжа	1,0-1,22	1,805	0,920	0,13	0,36
Стартовая масса, кг	3500-4770	12000	3944	75,3	600
Двигатель, тип	ЖРД	ТРД	ЖРД	РДТТ	ПВРД
- марка	С2 72 (С2 721В)	АЛ-7ФК			
- тяга, кг	680-1220		1120-7100	2500	
Дальность полета, км	170-220	380-650	300	ок 10	до 100
Скорость, км ч					
- маршевая	1250	1,8-2,0М	3200	1600	3М
Высоты полета, м	1500-10000	до 20000	до 40000	до 21500	
Тип ПУ (носитель)	Ту-16КСР Ту-16КРМ	Ту-95К-20	Ту-16К-10-26 Ту-16К-26	МиГ-19 МиГ-21, Як-28 и др	Су-25Т, Су-24М, Су-27М, МиГ-29



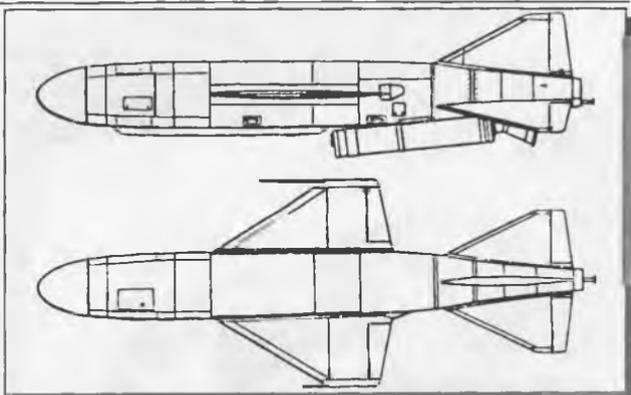
борьбы. Нанесение ударов крылатыми ракетами обозначается пролетом истребительной, штурмовой и морской ракетноносной авиации над кораблями. Фактическое применение оружия осуществляется на втором этапе учений в отведенных для этого полигонах (районах) боевой подготовки.

При выполнении зенитных ракетных стрельб и артиллерийских стрельб особое внимание обращается на выполнение требований по обеспечению безопасности. Точку прицеливания, траекторию полета и взаимное расположение стреляющих кораблей при выполнении стрельб по ракетам-мишеням на высотах 100 м и менее назначают из расчета гарантированного обеспечения пролета ракет-мишеней на безопасном расстоянии от кораблей (ордера кораблей) с зенитными огневыми средствами. Поражение ракет мишеней зенитными огневыми средствами кораблей осуществляется на максимально возможных дальностях для обеспечения возможности повторных пусков зенитных ракет. При выполнении ракетных стрельб по ракетам-мишеням, идущим на высотах менее 100 м, количество ЗУР для пуска по каждой РМ назначается из расчета уничтожения низко летящей цели с большой вероятностью. Зенитный ракетный и артиллерийский боезапас при стрельбе по низколетящим целям используется без ограничений. Обеспечивается надежное визуальное и радиолокационное наблюдение за ракетами-мишенями с кораблей-носителей и кораблей, производящих зенитные стрельбы.

Так как для управления мишенями и контроля параметров их полета используются штатные средства корабельных или береговых ракетных комплексов целесообразно кратко привести историю создания упомянутых ракетных комплексов и их разработчиков

Противокорабельный комплекс реактивного вооружения "Дракон"<sup>97</sup> катеров с крылатой ракетой типа П-15<sup>98, 76, 77, 152</sup> (самолет-снаряд П-15<sup>152</sup>, изделие 4К40 и 4К40Т<sup>152</sup>) разрабатывался по Постановлению СМ СССР от 18 августа 1955 года №1564<sup>98, 44, 79</sup>. Головным разработчиком системы вооружения реактивного вооружения было КБ-1 (МКБ "Стрела", в насто-

*Ракетный катер пр. 205 с пусковыми установками ракет П-15 ангарного типа*



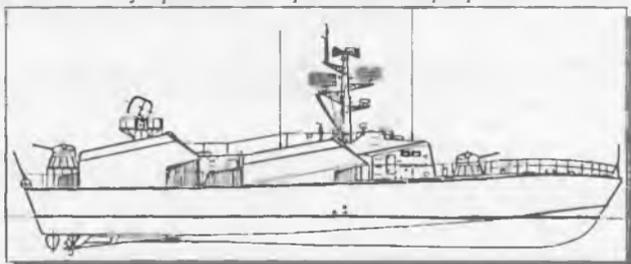
*Противокорабельная крылатая ракета П-15*



*Ракетный катер пр. 183Р*



*Пуск ракеты П-15 с ракетного катера пр. 205*



**Беспилотные летательные аппараты**

*Погрузка ракеты П-15 на переходную балку при зарядке  
пусковой установки*



*Пусковая установка ракет П-15 ангарного типа*

иное время ЦКБ "Алмаз"<sup>77</sup>, главным конструктором был назначен Я.И.Павлов<sup>78,79</sup>.

Ракета П-15 разрабатывалась в ОКБ-155-2 (финал ОКБ-155, в настоящее время МКБ "Радуга") под руководством главного конструктора А.Я.Березняка. Эскизный проект комплекса и ракеты был рассмотрен и утвержден на Президиуме СМ СССР по ВПВ в июле-августе 1956 года<sup>75</sup>.

Первоначально ракета имела дальность стрельбы 8-25 км. Для

ракет П-15 в ОКБ-41 под руководством главного конструктора Н.Е.Наумова разрабатывалась РЛГСН с дальностью действия 10-20 км. Разработка варианта ракеты П-15Т с тепловой ГСН была задана Распоряжением СМ СССР от 13 мая 1957 года №11050<sup>79</sup>.

В НИИ-49 МСП для ракетных катеров с ракетами П-15 под руководством главного конструктора В.А.Кучерова<sup>80</sup> началась разработка РЛС "Рапугот", в которой впервые в



*Крылатая противокорабельная  
ракета П-15*

ВМФ СССР был использован эффект загоризонтного распространения радиоволн, позволяющий обеспечить целеуказание ракетному комплексу на заданных дальностях.

Для ракеты П-15Т в НИИ-10 под руководством главного конструктора Д.П.Павлова разрабатывалась ТГСН. Испытания ракеты проводились на двух экспериментальных катерах пр. 183Э в 1957 году - первый пуск состоялся 16 октября 1957 года на Черном море. Первый пуск с наземной неподвижной пусковой установки состоялся 28 октября 1958 года<sup>79</sup>. Совместные (сдаточные) испытания комплекса реактивного вооружения системы П-15 начались в сентябре 1958 года и были завершены к сентябрю 1959 года с ракетами П-15, в октябре 1959 года - с ракетами П-15Т. Постановление о серийной постройке катеров-носителей проекта 205 и 183Р с крылатыми противокорабельными ракетами П-15 вышло в 1959 году за №1329-639.

Ракетный комплекс с крылатой ракетой П-15 (4К40) и П-15Т (4К40Т), оснащенной фугасно-кумулятивной боевой частью, принят на вооружение Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 8 июня 1960 года №269-109

По Постановлению СМ СССР от 9 января 1959 года №69-21 техническая документация по ракетному оружию П-15 была передана в Китай для организации производства ракет.

Ракета П-15 одна из немногих отечественных противокорабельных ракет была успешно использована в



*Транспортная машина для перевозки ракет типа П-15 на базе автомобиля ЗиЛ-131 (ГДР, 1980-е годы)*

боевых действиях: в 1967 и в 1970 годах Египтом, в 1971 году Иицсией, в том числе и при стрельбе по радиоуправляемым наземным целям.

Развитием ракет П-15 и П-15Т стали ракеты П-15У и П-15УТ с раскрывающимся после старта за пределами надстроек корабля несущим крылом. Во всем остальном, а также по системе бортовой аппаратуры управления и другим комплектующим изделиям ракеты П-15У и П-15УТ не имеют принципиальных отличий от ракет П-15 и П-15Т. В корабельной части комплекса стартовые установки ангарного типа замаскированы на малогабаритные пусковые контейнеры. Работа проводилась по совместному решению ВМФ, Государственных комитетов по авиационной технике и судостроению за № С-8/1142 от 7 июля 1961 года. После проведения испытаний комплекс средств управляемого ракетного оружия с ракетами П-15У (П-15УТ) был принят на вооружение ВМФ Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 23 мая 1964 года №451-185.

В 1965 году на вооружение принята усовершенствованная ракета П-15У со складным крылом, которая размещалась в пусковых контейнерах на катерах пр. 205У. В 1972-1975 годах на вооружение была принята следующая модификация ракеты П-15М, которая в составе комплекса П-15 размещалась на ракетных катерах пр. 205У, пр. 206МР, пр. 1241Г, а также на БРК пр. 56У, пр. 61М, пр. 61МЭ, пр. 1234Э. Сверхзвуковая крылатая ракета П-15М использовалась и в составе противокорабельного берегового ракетного комплекса "Рубеж", разработка которого была начата в 1970 году. Комплекс "Рубеж" принят на вооружение в 1978 году.



*Транспортная машина для перевозки ракет типа П-15 на базе автомобиля ЗиЛ-151 (Польша, 1980-е годы)*



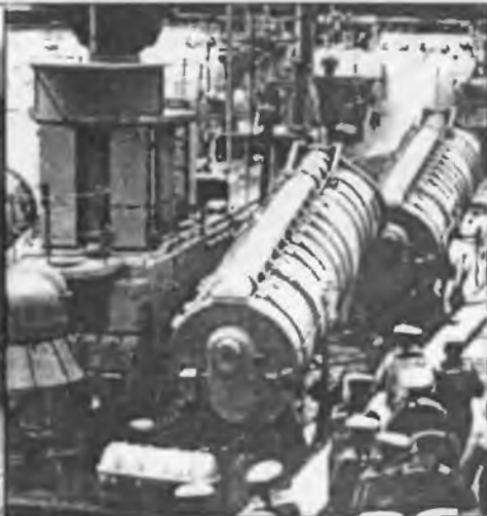
*Транспортная машина для перевозки ракет типа П-15 на базе автомобиля ЗиЛ-157 (Египет, 1960-е годы)*



*Транспортная машина для перевозки ракет типа П-15У и П-15УТ на базе автомобиля КраЗ-255Б (ГДР, 1980-е годы)*



*Противокорабельная крылатая ракета П-15 на транспортной тележке*



Ракета-мишень **РМ-15 (РМ-15М)**, созданная на базе ракет семейства П-15, обладает дальностью действия до 80 км, полет совершается на высотах 25-50-100-200-300 метров при скорости 320 м/с. Отражающая поверхность мишени 0,3-1,7 м<sup>2</sup>. Стрельбы ракетами-мишенями РМ-15 на дальность, превышающую дальность прямой радиолокационной видимости, и ракетами-мишенями РМ-15 с ракетных катеров пр.205 мод. и пр. 205У производятся из назначенной точки по заданному пеленгу и на заданную дальность. Стрельбы с ракетных катеров пр. 205, 205мод. ракетами-мишенями РМ-15 и РМ-15М производятся только с контролирующим кораблем.

Работы по созданию крылатой ракеты П-5 с дальностью стрельбы 350 км для вооружения подводных лодок заданы ОКБ-52 главного конструктора В.Н. Челомея Постановлением Правительства 19 июня 1955 года. Бросковые испытания ракеты П-5 проводились на испытательной базе ОКБ в Фаустове. Первый пуск ракеты П-5 состоялся 12 марта 1957 года с качающегося стенда СН-49 на Белом море. С ПЛ пр. П-613 первый испытательный пуск состоялся 22

*На снимках сверху вниз.*

- пусковые установки ракет П-15У контейнерного типа;
- противокорабельная крылатая ракета П-15У;
- противокорабельная крылатая ракета П-15М

ноября 1957 года с полигона в Белом море

Ракета П-5 (4К34, 4К77) в оснащении фугасной или ядерной боевой частью принята на вооружение 19 июня 1959 года Постановлением СМ №0685-313.

Ракета на ПЛ транспортировалась в герметичном контейнере, заполненном азотом. Время подъема 6 контейнеров на ПЛ пр. 659 на угол пуска - 14° составляет 125 секунд.

В 1959 году создавались ракеты П-5СН с радиовысотомером, П-5М и П-5РТ с системой самонаведения, а также ракета П-5 с противорадиолокационным покрытием ХВ-10. На базе ракеты П-5 создан фронтальный ракетный комплекс ФКР с ракетой С-5.

Модернизированный вариант ракеты (самолета-снаряда) П-5 увеличенной дальностью стрельбы и улучшенной точностью попадания<sup>14</sup> - П-5Д (4К95) - разрабатывался в ОКБ-52 с 1958 года. В состав бортовой аппаратуры был введен доплеровский измеритель скорости и сноса, что повысило точность стрельбы в 2-3 раза.

Летные испытания проходили в 1959-1961 годах с наземного стенда СМ-49 и самоходной ПУ 2П30. На заводе "Красное Сормово" в августе 1960 года по сентябрь 1961 года для испытаний ракеты по проекту 644-Д была переоборудована ПЛ проекта 644. Испытания, при которых было выполнено 9 пусков с подводной лодки, были завершены в 1961 году<sup>14</sup>. Ракета П-5Д принята на вооружение 2 марта 1962 года.

Размещение ракет типа П-5 в составе корабельного ракетного комплекса предполагалось на подводных лодках пр. 644, пр. 659, пр. 675 и пр. 651, которые проектировались во второй половине 1950-х годов.

Ракета-мишень РМ-5Д (4К95, Р11-5Д), созданная на базе противокорабельной крылатой ракеты П-5, обладает дальностью действия до 480 км, полет совершается на высоте 200 метров при скорости 350 м/с. Отражающая поверхность 5-7 м<sup>2</sup>.

На базе противокорабельной ракеты П-6 создана ракета-мишень



*Противокорабельная крылатая ракета П-5*



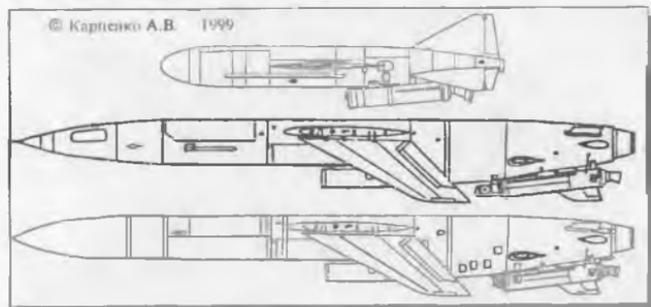
**РМ-6** Стрельба ракетами-мишенями РМ-6 основным способом выполняется непосредственно по кораблю без снижения РМ на высоту 100 метров. Стрельбы РМ-6 с высотой

*Подводная лодка проекта 675 с крылатыми ракетными П-5*

*Подводная лодка проекта 651 с крылатыми ракетами П-5*



## Беспилотные летательные аппараты



© Карпенко А.В. 1999

Мишени, созданные на базе противокорабельных ракет.  
 РМ-15 (на базе ракеты П-15), РМ-5 (на базе ракеты П-5),  
 РМ-6 (на базе ракет П-6, П-6М)



Противокорабельная крылатая ракета П-6  
 (Севастополь, музей Черноморского флота)



Пуск крылатой ракеты П-6 с ПЛ пр. 675

полета РМ на траектории 100 метров с подводных лодок производится из назначенной точки по заданному пеленгу и на заданную дальность. Факт наведения телеуправляемой на траектории ракеты-мишени типа РМ-6 на корабль контролируется по изобразению на индикаторах наведения.

Разработка ракетного комплекса с загоризонтным поражением надводных целей, оснащенного крылатой ракетой (реактивным самолетом-снарядом) П-6 (4К88), для вооружения подводных лодок в ОКБ-52 главного конструктора В.Н. Челомея началась по Постановлению СМ от 17 августа 1956 года<sup>44</sup>.

Ракета П-6 создана на базе планера ракеты П-5. Разработка системы управления противокорабельными крылатыми ракетами с загоризонтным поражением надводных целей комплекса ракетного оружия П-6 была поручена НИИ-49, главный конструктор М.В. Янковский (в 1961-1962 годах главным конструктором был назначен Н.А. Чарин)<sup>44</sup>. Радиовизирующее устройство производилось через снаряд с помощью корабельной системы управления "Аргумент", оснащенной специальной складной антенной.

При разработке комплекса ракетного оружия впервые в мире была решена задача залповой стрельбы ПКР с избирательным поражением кораблей, находящихся в составе корабельных соединений. С одной подводной лодки можно было произвести 4-х ракетный залп ракет П-6<sup>45</sup>. Время залпа из 4-х ракет - 15 минут, а для 2-х залпов - 20-30 минут с учетом времени на всплытие, подготовку к пуску, запуск и доведение ракет до цели. Комплексом аппаратуры обеспечивался одновременный обстрел одной цели не более 12 ракетами П-6 с разных носителей.

Старый ракет П-6 производился из поддонного контейнера при нахождении подводной лодки в надводном положении. Выбор траектории полета ракеты зависел от дальности до цели, необходимости постоянного сопровождения цели по ответчику и обеспечения радиолокационного контакта стреляющей подводной лодки с целью через ракету. При обнаружении цели устройством визирувания ракеты, она передавала радиолокационное изображение на корабль-носитель, где производилась обработка и оценка обстановки, выбор главной цели и распределение ракет в залпе по целям ордера<sup>47</sup>. Отработанные на корабле

решение передавалось по радиолинии на ракету для обеспечения ею атаки выбранной цели<sup>3</sup>. При захвате радиолокационным визиром ракеты П-6 назначенной цели по команде оператора с корабля-носителя ракета спускалась на малую высоту и осуществляла самонаведение на заданную цель<sup>4</sup>.

Постановлением Правительства от июля 1959 года НИИ-49 была поручена разработка станции "Молния" с целью выработки автономного целеуказания для КР П-6 за счет использования явления тропосферного рассеивания СВЧ радиоволн. Руководство работами было возложено на главного конструктора А.П.Цветкова. В декабре 1969 года станция "Молния" принята на вооружение ВМФ для установки на ПЛ проектов 651 и 675<sup>4</sup>.

Испытания ракет проходили на полигоне под Балаклавой с декабря 1959 года по июль 1960 года. В феврале-июне 1960 года на Государственном центральном полигоне №4 (ГЦП-4) под Капустиным Яром успешно прошли автономные летно-конструкторские испытания ракеты П-6 с бортовой аппаратурой в исполнительной комплектации - использовались ракеты без радиотехнической аппаратуры системы управления<sup>4</sup>. На Государственном центральном морском полигоне (ГЦМП, пос. Неокеа) с июля по октябрь 1960 года проводились летно-конструкторские испытания ракетной комплексы с ПКР П-6 и системой управления в полной комплектации. После проведения работ по дополнительной наземной отработке бортовой радиотехнической аппаратуры бортовой системы управления (БСУ) ракеты П-6 и введению доработанной контрольно-проверочной аппаратуры в августе-декабре 1961 года испытания были продолжены<sup>4</sup>. В мае-декабре 1962 года были проведены совместные береговые испытания системы управления в составе ракетного комплекса П-6. С подводных лодок пр. 651 (головной) и 675 (привлечено четыре корабля) ракета П-6 проходила контрольные испытания с мая по декабрь 1963 года. Всего за время различных этапов испытаний выполнено 46 пусков ракет. После успешного завершения испытаний ракетный комплекс П-6 26 июня 1964 года принят на вооружение подводных лодок ВМФ. Позднее на вооружение был принят усовершенствованный вариант ракеты - П-6М (4К48).

Разработка самолета-снаряда П-35<sup>1, 2</sup> (4К44, изделие "Б" и "Д") начата в ОКБ-52 главного конструктора В.П.Челомея в августе 1956

года. Для испытаний ракеты П-35 в ЦКБ-34 были разработаны проекты стелцов - пусковых установок: одноконтейнерный СМ-81; трехкон-



*Ракетный крейсер пр. 58*



*Атомная подводная лодка с крылатыми ракетами пр. 670*



*Противокорабельная крылатая ракета П-35 (макет)*



*Противокорабельная крылатая ракета П-35*

## Характеристики противокорабельных крылатых ракет Военно-Морского Флота, послуживших базой при создании ракет-мишеней

Характеристики	П-15 / П-15У (4К40)	П-15М "Термит"	П-5 (4К34, 4К77)	П-5Д' (4К95)'
Разработчик	ОКБ-15	НПО "Радуга"	ОКБ-52	ОКБ-52
Состояние	в эксплуатации			
Размеры, м:				
- длина (габаритная)	5,8 / 5,8	6,5	10,8	10,8
- размах крыла	2,3-2,4	2,4	3,7	3,7
- диаметр фюзеляжа II ступени	0,76 / 0,78	0,78	1,0	1,0
- высота	1,58	1,58		
Масса, кг:				
- взлетная (стартовая)	2300 / 2500	2500	5200-5370	5360
- полетная			4300	4300
- пустой ракеты (II ступень)	около 1500	около 1500	2880	
Маршевый двигатель, тип:	ЖРД	ЖРД	ТРД	ТРД
- марка	С5.722 <sup>1</sup>	С5.722	РД-26	РД-26
- разработчик	ОКБ-2	ОКБ-2	НИИ-26	НИИ-26
- тяга, кг	515-1200	515-1200	2250	2250
- топливо	ТТ-02 + АК-20К	ТТ-02 + АК-20К	керосин Т-1	керосин Т-1
Тип стартового двигателя	ПРД-30 <sup>7</sup>	ПРД-30	ПРД	ПРД
- тяга, кг	36000	36000	36600	36600
Дальность полета, км	8-40	до 80	350 (400-500)	500-550 (600)
Скорость полета, м/с:	0,9М	1,3М	300-320	300-320
Высоты полета, м:				
- максимальная	100-400	100-400	300 (800-900)	
- в районе цели				150-300
Тип ПУ	ангарная / контейнерная	контейнерная	контейнерная	
КАСУ	"Клен-183Р" "Клен-205"	"Клен-205"	"Юпитер"	
РЛС	"Рангоут" <sup>7</sup>			
Надводные корабли-носители (номера проектов)	183Р, 205	205		
Подводные лодки-носители (номера проектов)			613, 644, 646, 651, 659, 665, 670 (700К), 675	613, 644, 659, 675, 651, 665, 644Д

тейнерный СМ-82; одноконтейнерный СМ-Э142.

Крылья ракеты складывающиеся, автоматически раскрываются после старта. Телеуправление основано на принципе радиовизирования цели через снаряд, что дает возможность производить избирательное поражение целей. Для целеуказания комплексу используется авиационная система целеуказания "Успех" с самолетом ТУ-95РЦ или вертолетом Ка-25Ц.

Предварительные морские испытания комплекса с ракетой П-35 проходили на плавающем стенде (первый пуск - 21.10.1959) позднее - на Каспийском море, а Государственные

испытания на ракетном крейсере пр. 58 "Грозный" в 1963 году. В дальнейшем испытания проводились с опытного судна ОС-15 на Каспийском море.

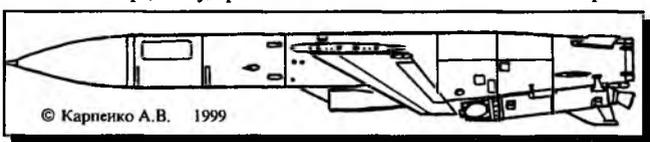
Стрельба ракетами-мишенями РМ-35 основным способом выполняется непосредственно по кораблю с обеспечением полета на высотах 400, 4000 или 7000 м без снижения РМ на высоту 100 метров. Стрельбы РМ-35 с высотой полета РМ на траектории 100 метров с подводных лодок производятся из назначенной точки по заданному пеленгу и на заданную дальность. Факт наведения телеуправляемой на траектории ракеты-мишени типа РМ-35 на корабль

**Примечание:**

таблица составлена на основании материалов следующих публикаций:

- 1 - Морской сборник №9-1997;
- 2 - Ф. И. Новоселов "Вооружение Военно-Морского Флота" - "Советская военная мощь", М.: "Военный парад", 1999;
- 3 - "Российская наука - Военно-морскому флоту" под редакцией академика А. А. Саркисова - "Наука", М.: 1997;
- 4 - "МКБ "Радуга" - 45" - "Техника воздушного флота";
- 5 - "ЦМКБ "Алмаз" - 50 лет" - "Военный парад" №5-1997;
- 6 - "Центральный научно-исследовательский институт "Гранит" в событиях и датах за 75 лет", СПб: ЦНИИ "Гранит", 1996;
- 7 - "Перспективы и пути совершенствования систем вооружения с крылатыми ракетами морского базирования", СПб: Галерея Принт, 1999;
- 8 - "Военно-морское историческое обозрение" №2-1997;
- 9 - COMBAT FLEETS of the world 1908-1999 - Naval Institute.

В графах таблицы "надводные корабли-носители" и "подводные лодки-носители" приведены номера проектных боевых кораблей и ПЛ, принятых на вооружение и находящихся только в разработке.



Противокорабельная крылатая ракета П-35

## Характеристики противокорабельных крылатых ракет Военно-Морского Флота, послуживших базой при создании ракет-мишеней

Характеристики	П-6, П-6М (4К88 <sup>а</sup> , 4К48)	П-35 (4К44)	"Аметист" <sup>а</sup> (4К66)	П-120 "Малахит" (4К85) <sup>а</sup>
Разработчик	ЦКБМ (СКБ-52)			
Состояние	в эксплуатации			
Размеры м				
- длина (габаритная)	10,8 <sup>а</sup>	9,45-10,0 <sup>а</sup>	8,2	9 15 (8,84-9 0)
- размах крыла	2,5 <sup>а</sup>	2,67		2,5
- диаметр фюзеляжа II ступени	0,9	(1,544)	0,55 <sup>а</sup>	0,8 <sup>а</sup>
- высота	1,6	1,5		
Масса, кг				
- взлетная (стартовая)	5300	4035-4200	3650	3800 (3300) <sup>а</sup>
- полетная			2700-2900	
- пустой ракеты (II ступень)		2330		
Маршевый двигатель тип	ТРД			
- марка	4Д48	ТРД	РДТТ 293-П	РДТТ
- разработчик			КБ-2 ГКАТ	
- тяга, кг				
- топливо	керосин Т-1	керосин	ЛТС-2К1	
Тип стартового двигателя	ПРД	ПРД	РДТТ	ПРД
тяги, кг	40000	4Л144		4Л85 (4Л86)
Дальность полета, км	35-380 (450)	15-250 (80-350)	60-80 <sup>а</sup>	15-110
Скорость полета, м/с	1,3М	500	310 <sup>а</sup>	0,9М
Высоты полета, м.				
- максимальная	400-7500	100/4000/7000		
- в районе цели	100	100	60	60
Тип ПУ	СМ-77	контейнерная СМ-70, СМ81, СМ-82, КТ-82, КТ-35-1134	ТПК СМ-97, СМ-101, СМ107	контейнерная
КАСУ	"Агумент"	"Бином-1134" "Аргонавт-35"		"Дельфин"
Надводные корабли-носители (номера проектов)	901, 63	901, 902, 58, 61Б, 1134, 64, 159Р	1231	1234, 12341, 1240
Подводные лодки-носители (номера проектов)	675, 675У, 683, 651, 651А, 610		661, 661М, 684, 686 (705А), 669, 670, 613АД	670М, 686 (705А), 688

контролируется по изображению на индикаторах наведения.

Постановлениями ЦК КПСС и СМ СССР от 2 июля 1958 года и от 1 апреля 1959 года №363-470 задана разработка ракетного комплекса с твердотопливной КР "Аметист" (4К66) с подводным стартом для вооружения подводных лодок проектов 661 и 670. Впервые был создан полностью автоматизированный комплекс ракетного оружия для подводных лодок - автономная бортовая система управления ракетой "Аметист" решает задачу избирательного поражения цели: радиолокационная головка самонаведения позволяет выборочно поражать наиболее крупные цели. После выхода ракеты из пусковой установки она осуществляет автономный полет на малой высоте к цели с самонаведением на конечном участке траектории. Система управления разрабатывалась в НИИ-49 под руководством главных конструкторов системы управления



Размещение противокорабельной крылатой ракеты П-35  
в пусковой установке (макет)

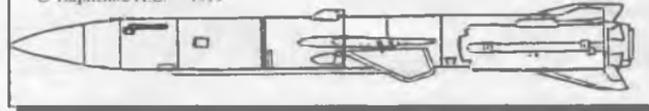


Противокорабельная крылатая ракета "Аметист"



Противокорабельная крылатая ракета "Аметист" (макет)

© Карпенко А.В. 1999



Противокорабельная крылатая ракета "Аметист" (4К66)

комплекса в целом Б.А. Митрофанова и С.Т. Зайцева.

Для выдачи целеуказания ракетному комплексу использовалась система управления стрельбой противолодочным оружием "Брест", созданная в 1967 году ЦНИИАП совместно с заводом им. А.А. Кулакова под руководством главного конструктора Т.Н. Шереметьева<sup>44</sup>. Для целеуказания используется ГАС "Рубин" с дальностью шумопеленгования крупных подводных целей до 150 км.

Разработка неподвижного и подвижного стендов для испытания ракет "Аметист" и проекта переоборудования ПЛ производилась в ЦКБ-16 под руководством Н.Н. Исанина. С июня 1961 года по июль 1962 года на ГЦП-4 под Капустинским Яром и на мысе Феодосий под Севастополем были проведены ЛКИ крылатой ракеты "Аметист" с наземного и приаппливаемого средств для отработки движения ракеты на подводном и начальном воздушном участках старта<sup>44</sup>. Испытания ракеты "Аметист" с подвижного стенда - переоборудованной подводной лодки проекта 613А проводились с ноября 1962 года по октябрь 1966 года на полигоне под Феодосией<sup>44</sup>. ЛКИ и СЛИ комплекса 613А проводились в сентябре 1966 года. В июле-ноябре 1967 года во время сдачи головной подводной лодки пр. 670 проведены Государственные испытания ракеты девятью пусками. После успешного завершения испытаний ракетный комплекс "Аметист" принят на вооружение подводных лодок ВМФ.

В августе 1970 года во время учений Северного флота с подводной лодки пр. 670, находившейся в Белом море, был произведен успешный залп шестью крылатыми ракетами "Аметист"<sup>44</sup>.

В декабре 1970 года успешно проведены Государственные испытания ракетного комплекса "Аметист" с подводной лодки пр. 661<sup>44</sup>.

На базе противокорабельной ракеты "Аметист" создана ракетаминьель 4К66РМ. Стрельбы с подводных лодок РМ "Аметист" производится только с контролирующим кораблем.

Разработка противокорабельной крылатой ракеты П-120(4К85) "Малахит" началась под руководством главного конструктора В.Н. Челомея в 1962 году. Постановление СМ на разработку №250-89 вышло 28 февраля 1963 года. В 1964 году был

выполнен эскизный проект ракеты, оснащенной инерциальной системой управления с комбинированной (активная РЛГСН и инфракрасная ГСН, разработчик - НПО "Альбатр") системой самонаведения со стартом из подводного положения из контейнера заполненного водой ("мокрый старт").

Для испытаний ракеты, проводившихся в 1963-1968 годах, был разработан проект переоборудования стента ПС-А, созданного для испытания ракет "Аметист", под ПКР "Малахит" - стента ПС-120 (разработчик ЦПБ "Волна", главный конструктор Я.Е. Евграфов). Испытания ракеты проходили с 25 сентября 1968 года. В 1969 году ракета испытывалась с пускового на 50 м стента, позднее испытания были продолжены с боевых кораблей.

В 1970-1972 годах комплекс проходил испытания с малою ракетного корабля пр. 1234 ("Буря") с пусками из ПУ типа КТ-120-1234, а в 1974-1975 годах с ПЛ пр. 670М с пусками из ПУ СМ-156 (пусковой контейнер КТ-84) под углами старта около 32°.

Ракета П-120, выпускавшаяся на заводе им. С.А. Лавочкина принята на вооружение 17 марта 1972 года для подводных ракетных кораблей пр. 1234 и 21 ноября 1973 года для ПЛ пр. 670М.

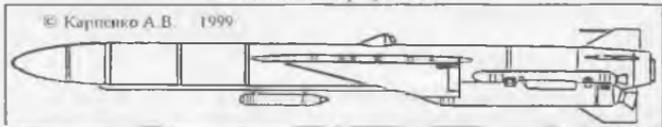
Стрельба РМ "Малахит", созданными на базе боевых ракет, на дальность прямой радиолокационной видимости производится при радиолокационном сопровождении корабля, ведущего ракетные стрельбы, с введением поправки в пеленге стрельбы. Стрельбы ракетами-мишенями "Малахит" с подводных лодок производятся только с контролирующим кораблем) и с малых ракетных кораблей производится из назначенной юбки по заданному пеленгу и на заданную дальность.

Следует отметить, что мишени, переоборудованные из боевых ракет и предназначенные для обеспечения стрельб корабельных зенитных комплексов, несмотря на инертное снаряжение и отсутствие бортовой системы самонаведения тем не менее несут потенциальную опасность для кораблей.

Так, например, при проведении учебно боевых стрельб кораблями Тихоокеанского флота в 1987 году из-за стечения ряда событий и нарушения требований техники безопасности произошла катастрофа - ракета-



Ракетный катер пр. 206МР



© Карпенко А.В. 1999

Противокорабельная крылатая ракета "Малахит"



Пусковая установка противокорабельных крылатых ракет "Малахит"

мишень типа РМ-15 поразила малый ракетный корабль проекта 1234 "Муссон". Кинетической энергии РМ хватало для частичного разрушения

корабля, разлившись остатки компонентов ракетного топлива привели к пожару, полностью уничтожившему корабль.

## Мишени на базе зенитных ракет

На полигонах широко использовались и используются ракеты-мишени, созданные на базе управляемых ракет зенитно-ракетных комплексов Войск ПВО страны и частей ПВО Сухопутных войск, которые имитируют современные и перспективные воздушные цели для тренировки личного состава зенитно-ракетных войск, а также для отработки и испытаний зенитно-ракетных систем.

Созданные для поражения летательных аппаратов зенитные ракеты по мере истечения срока эксплуатации или по истечению срока эксплуатации какой-либо зенитно-ракетной системы на заводах-изготовителях или на заводах МО переснащались в ракеты-мишени. ЗУР, переоборудованные в мишени, характеризуются высокими летно-техническими характеристиками. Они обладают широким диапазоном скоростей и высот полета, запредельной для пилотируемого летательного аппарата маневренностью, малой эффективной поверхностью рассеяния, что делает их

исключительно трудными для поиска и перехвата мишенями. К недостаткам мишеней этого типа можно отнести однократность применения и невозможность повторного захода мишени в зону поражения, малое время полета.

Родоначальником в направлении создания серийных ракет-мишеней на базе ЗУР стала ракета-мишень "РМ" с программным управлением - модификации ракет типа В-300 комплекса С-25. Мишень применялась для проведения учебно-боевых стрельб ЗРК ПВО страны в составе стационарного (перевозимого) мишенного комплекса.

Ракеты-мишени: "208" (В-300КЗ, модернизированный вариант ракеты "207" ЗРК С-25, без боевой части) и "218" (модернизированный вариант ракеты 5Я25М семейства "217" ЗРК С-25М) оснащались автопилотом и совершали полет на максимальную дальность до 200 км с постоянным азимутом относительно точки старта с вариацией высоты по программе. В зависимости от поставленной задачи РМ имитировали цели с различной ЭПР, скоростью и высотой полета. При необходимости ракета-мишень имитировала маневрирующие цели и самолеты-постановщики помех.

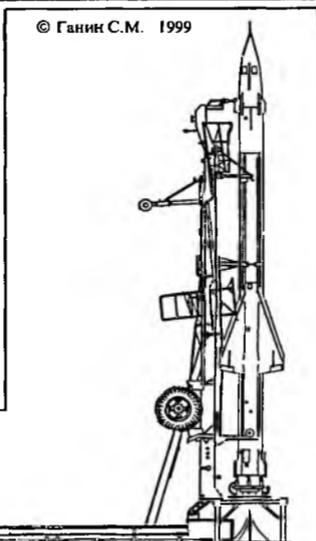
В ходе проведения учебно-боевых стрельб зенитно-ракетными дивизионами выполняются боевые задачи по уничтожению реальных воздушных целей - так называемые "упражнения". Для упражнений типов "Белка-1" - "Белка-4" диапазоны высот полета ракеты-мишени (ранние варианты мишени) составляли: 80-1000 м; 6000-11000 м; 18000-20000 м; полет с огибанием рельефа местности. Для упражнений "Звезда-5" при проведении учебно-боевых стрельб зенитными ракетными комплексами Войск ПВО страны используется ракета-мишень - имитатор стратегических крылатых ракет и самолетов ударной многоцелевой авиации. Длительность полета ракеты-мишени составляет до 80 секунд, после чего она самолквидируется.

Эксплуатацию мишенного комплекса "Лиса" на полигонах ПВО осуществлял ИТБ - испытательный технический батальон. Боевые ракеты и мишени на их базе выпускались Тушинским машиностроительным заводом (Москва).

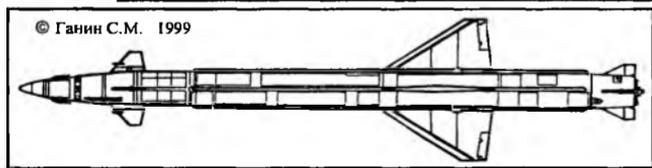
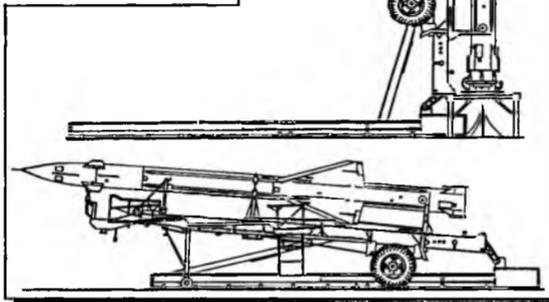
При размещении комплекса на полигоне разбиваются и оборудуются позиция командного пункта, стартовая и техническая позиции. На позиции командного пункта раз-



Ракета-мишень "РМ" на базе зенитной ракеты семейства "217"



Пушковая установка для запуска ракет-мишеней "РМ": боевое положение, при установке на подъемном устройстве



Ракета-мишень "Стриж-4"

мещаются кабина управления комплексом (специальная разработка, база — автомобильный прицеп типа ОДА3-828)<sup>23</sup>, станция слежения и передачи команд доработанный вариант авиационного поста комплекса С-75М, пульт управления запуском и полетом ракеты, РЛС кругового обзора, средства радио и телефонной связи.

На стартовой позиции размещаются по шести пусковых установок доработанные пусковые установки-стартовые столы комплекса системы С-25.

Подготовка ракет-мишеней к использованию ведется на технической позиции с использованием как штатных средств системы С-25, так и новых образцов техники. Транспортно-погрузочное оборудование и технические средства для проведения заправки ракет-мишеней компонентами топлива и воздухом (заправщик МС-10), для их предстартовой подготовки не претерпели существенных изменений. Контрольная установка для проведения предстартовой подготовки ракет создана на базе пусковой установки типа СМ-90 с заменой балки с направляющими на балку для размещения и подъема РМ. Энергообеспечение всех позиций осуществляется от двух серийных передвижных дизельэлектрических станций (ДЭС)<sup>25</sup>.

РМ "Стриж" с собственной ЭПР 0,1-0,3 м<sup>2</sup> оснащаются аппаратурой имитации активных радиопомех и создания сигналов-аналогов больше-размерных целей, трассерами для усиления ИК-излучения, линзами Люнеберга для увеличения ЭПР до 1,5-2 м<sup>2</sup>. В состав бортового оборудования введены блоки автоматизированной системы регистрации и оценки результатов стрельбы. На РМ введена система самоликвидации, которая срабатывает при уходе ракеты с курса на угол более 33°, при нарушении стабилизации по крену или курсу, при прохождении разовой команды или при истечении установленного времени<sup>25</sup>.

Модифицированный вариант наземного комплекса "Лиса-М" с одноразовыми ракетами-мишенями типа "Стриж" ("Стриж-3", РМ3-3)<sup>25, 26</sup> создан в передвижном исполнении с широким применением средств зенитно-ракетных комплексов ПВО. Ракеты-мишени предназначены для имитации типовых воздушных целей: самолетов стратегической и тактической авиации, аэробаллистических и крылатых ракет.

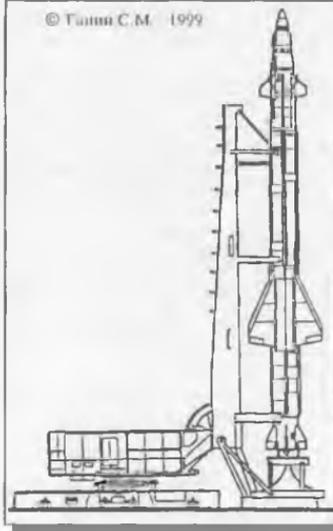
Комплекс "Лиса-М" обеспечивает при проведении учебно-боевых стрельб ЗУР одиночный или групповой запуск ракет-мишеней при любых погодных условиях в различных климатических зонах. Контроль полета ракет-мишеней и наблюдение за ними осуществляются непрерывно с помощью радиолокационных средств комплекса, при необходимости обеспечивается передача радиокоманд для коррекции траектории и осуществления маневра.

Мишень "Стриж-3" для имитации крылатой ракеты разрабатывалась с конца 1980-х годов. Испытания были проведены в 1994-1995 годах. Мишень способна совершать полет с имитацией рельефа местности на высоте около 50 метров и резко поднимаясь до высоты 1 км, что существенно затрудняет ее обнаружение<sup>25, 26</sup>.

Стартовая масса РМ3-3 около 4000 кг. Двухрежимный ЖРД позволяет достигать РМ скорости около 1200 м/с, которая на пассивном участке траектории снижается до 150-120 м/с. Управление полетом РМ производится автономно по программе или по радиокомандам с земли при контроле за ее местоположением по сигналам бортового радиополучателя 21Г6 с использованием РЛС типа "Кама". Установка на мало-высоком варианте РМ радиовысотомера-ответчика 24Г6-К26 позволяет выполнять полет на малой высоте (50-1000 м) на дальность до 50 км со скоростью от 650 до 120 м/с<sup>25</sup>.

Мишень "Стриж-4" — развитие мишеней семейства РМ. Отличительной особенностью мишени этого варианта является ее оснащение автоматизированной системой оценки результатов стрельбы (АСОРС).

© Ташин С.М. 1999



Пусковая установка мишеней комплекса "Лиса-М"

Использование системы с размещением 8 датчиков электромагнитной и инфракрасного (инфракрасного) диапазона и до 120 датчиков попадания поражающих элементов в составе воздушной мишени позволяет имитировать и оценивать уязвимость жизненно важных агрегатов и силовых элементов конструкции средств воздушного нападения в полете.

Система, бортовая аппаратура которой размещена в бронекорпусе объемом 9 дм<sup>3</sup>, позволяет измерять расстояние до подрыва ЗУР в диапазоне 10-90 м с погрешностью 2 м +5% от дальности, угловое положение подрыва определяется с



Ракета-мишень "Стриж-3" на подъёмно-пусковой установке

**Беспилотные летательные аппараты**

точностью 30°. Оснащение мишени системой АСОРС дает возможность оперативно получать достоверную информацию о результатах стрельбы и при необходимости передавать ее через систему передачи данных в центр сбора, дальнейшей обработки, хранения и сравнительной оценки эффективности ракетных систем перехвата.

Кроме стандартного оборудования комплекса "Лиса-М" для

эксплуатации системы АСОРС прилагаются следующие наземные средства: наземная радиотелеметрическая станция (на базе автомобильного полу-прицепа); РЛС типа "Кама" (антенный пост на автомобильном прицепе и аппаратный контейнер на шасси автомобиля типа ГАЗ-66) для определения дальности до мишени в ходе полета; радиолиния для передачи данных на командный пункт (пункт обработки и хранения данных) на базе

автомобиля типа ГАЗ-66 с выносным антенно-мачтовым устройством. На позиции стрельбового дивизиона ЗУР размещаются аналогичные наземная радиотелеметрическая станция и радиолиния для передачи данных на командный пункт<sup>25</sup>.

Ракеты-мишени типа РМ различных модификаций используются Войсками ПВО страны с 1965 года, общее количество использованных за этот период ракет-мишеней – около 11000.

Ракеты различных модификаций зенитно-ракетных комплексов С-75 "Волхов" и С-125 "Нева" при переоборудовании их в мишени позволяют имитировать летательные аппараты типа крылатая и баллистическая ракета с характеристиками значительно превышающими мировые аналоги<sup>91</sup>. Материальные затраты на переоборудование снятых российской армии с вооружения боевых ракет в мишени незначительны.

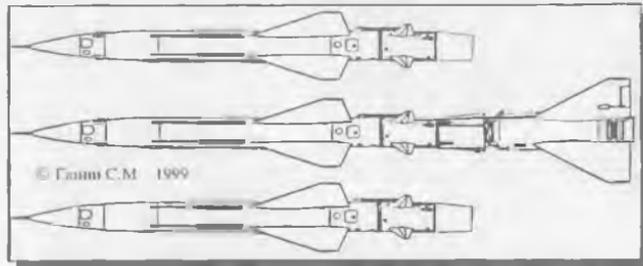
На базе снятых с вооружения двухступенчатых ЗУР системы С-75 (20Д различных модификаций, 5Я23) со стартовыми ПРД и с маршевым ЖРД разработана ракета-мишень РМ-75 в двух основных модификациях. РМ-75МВ – маловысотная мишень, используется для имитации воздушных целей в диапазоне высот 50-500 м при скорости полета 200-650 м/с, дальность полета – 40 км. РМ-75В – высотная ракета-мишень с дальностью полета 40-100 км, позволяет имитировать воздушные цели на высотах от 1000 до 20000 м со скоростями полета 350-1200 м/с<sup>25</sup>.

Управление мишенью типа РМ-75 автономное по программе и (или) радиокомандное с использованием наземных средств передвижного комплекса "Лиса-М".

РМ-75 с собственной ЭПР 0,1-0,4 м<sup>2</sup> может оснащаться аппаратурой имитации активных радиопомех и автоматизированной системой регистрации и оценки результатов обстрела. В состав бортового оборудования вводятся трассеры для усиления ИК-излучения, линзы Люнеберга для увеличения ЭПР до 0,2-1,9 м<sup>2</sup>, радиополетчик 21Г6<sup>25</sup>.

Предполетная подготовка мишени РМ-75 ведется с использованием штатных средств зенитно-ракетной системы С-75. Запуск мишени производится со штатных пусковых установок типа СМ-90, спроектированных в КБСМ (ранее - ЦКБ-34, Ленинград).

На мишенях типа РМ-75 введена система самоликвидации, которая



Ракеты-мишени РМ-75В (сверху) и РМ-75МВ (внизу) в полетной конфигурации. Зенитная ракета типа 20Д (в центре), на основе которой созданы мишени



Габаритно-весовой макет ракеты ПД на пусковой установке СМ-63 ЗРК С-75



Ракета 20Д на пусковой установке СМ-90 ЗРК С-75М "Волхов"

сраба гывает при уходе ракеты с курса, при нарушении стабилизации по крену или курсу, при прохождении разовой команды или при истечении установленного времени. Стартовая масса мишени типа РМ-75 около 2350 кг, длина - около 10,6 м. Массо-габаритные характеристики зависят от варианта и оснащения мишени, от модификации переоборудуемой боевой ракеты.

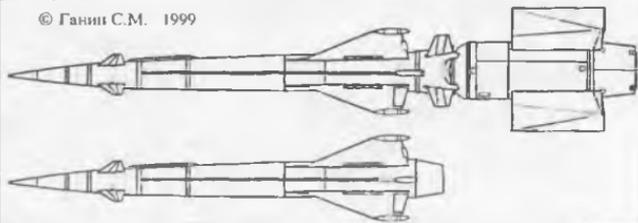
Мишени РМ "Стриж", РМ-75, система АСОРС выпускаются московским ОАО "Молния"<sup>25</sup>.

Вятским машиностроительным предприятием "Авитек" для войск ПВО разработана мишень РМ-5В27А "Пицаль"<sup>26</sup> с эффективной поверхностью рассеяния 0,07-0,3 м<sup>2</sup> на базе двухступенчатой твердотопливной зенитной управляемой ракеты 5В27 (В-601П) зенитно-ракетного комплекса системы С-125М. При доработке боевой ЗУР с нее демонтируются радиовзрыватель и боевая часть, устанавливаются бортовое программно-командное устройство, обеспечивающее выбор требуемой траектории полета, и трассер со временем работы 110 с для визуального (оптического) контроля за полетом мишени. На начальном участке полета мишень РМ-5В27 управляется в штатном режиме станции наведения ракет СНР-125М1 по радиокомандам с переходом на автономное управление от бортовой системы.

При реализации пусков мишени с автономным участком полета зона обстрела составляет 12-30 км, максимальное время полета - 100 секунд, высота полета 2-6 км. Траектория полета мишени выбирается перед пуском и может быть как без маневра, так и с маневром кабрирования (с перегрузкой 2-8 единиц) или пикирования под углом 5-70 градусов. Маневр скоростью обеспечивается работой ускорителя и маршевого двигателя при штатном режиме полета РМ, а также возможностью задержки запуска маршевого двигателя. При использовании баллистической траектории полета обеспечивается максимальное полетное время - 200 секунд. Зона обстрела достигает по дальности 30-80-95 км, диапазон высот полета - 5-50 км.

Самоликвидация этой РМ осуществляется за счет подрыва предохранительно-исполнительного механизма (ПИИМ) при превышении заданного полетного времени, при прохождении принудительной команды

© Ганин С.М. 1999



*Ракета-мишень РМ-5В27 "Пицаль" - стартовая и полетная конфигурации*



*Габаритно-весовые макеты ракет 5В27 на двухбалочной пусковой установке 5П71 ЗПК С-125 "Нева"*



*Габаритно-весовые макеты ракет 5В27А на четырехбалочной пусковой установке 5П73 ЗПК С-125М "Нева"*

## Основные характеристики мишеней, созданных на базе управляемых ракет Войск ПВО страны

Характеристики	РМЗ-3 "Стриж-3"	РМ-75В	РМ-75МВ	РМ-5В27 "Пищаль"	РМ-5В28
Изготовитель	НПО "Молния"	НПО "Молния"	НПО "Молния"	"Авитек"	ЛСЗ
Состояние	в эксплуатации				опытная
Размеры, м:					
- длина (габаритная)	12	10,6 (10,78)	10,6	5,948	10,45
- размах крыла	2,6	1,7	1,7	-	2,51
- диаметр фюзеляжа II ступени	0,65	0,5	0,5	0,371-0,375	0,75
ЭПР, кв.м					
- собственная	0,1-0,3	0,1-0,4	0,1-0,4	-	-
- с линзами Люнеберга	1,5-2	0,2-1,9	0,2-1,9	-	-
Масса, кг:					
- взлетная (стартовая)	4000	2350	2350	939-950	7100
Двигатель, тип:	ЖРД	ЖРД	ЖРД	РДТГ	ЖРД
- марка	-	С2.720	С2.720	-	5Д67
- тяга, кг	-	-	-	-	до 12000
Тип стартового двиг.	нет	РДТТ	РДТТ	РДТТ 5С45	РДТТ 5С25, 5С28
Дальность полета, км	50-200	40-100	до 40	12-30	(200)
Скорость, м/с:	1200-150	1200-350	650-200	650-200	-
Время работы, дв. сек.	-	-	-	22	до 100
Высоты полета, м	1000-30000 50-1000	1000-20000	50-500	10-6000	до 40000
Тип ПУ (носитель)	наземная СМ-90 (модиф.)	наземная СМ-90	наземная СМ-90	наземная 5П71 или 5П73	наземная 5П72Б

командного пункта или по пропаданию команд радиоуправления СНР.

Для переоборудования в мишени используются боевые ракеты 5В27 различных модификаций, у которых закончились сроки эксплуатации. Парк отслуживших свой срок ЗУР в России насчитывает десятки тысяч единиц.

Запуск мишени осуществляется с двухбалочных пусковых установок

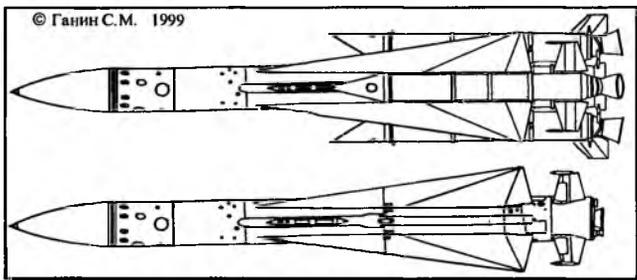
5П71 или с четырехбалочных пусковых установок 5П73 (обе - пусковые установки, состоявшие на вооружении в составе системы С-125, разработаны в КБСМ) с использованием штатного наземного комплекса оборудования. СНР комплекса С-125 "Нва" (С-125М) может быть использована как для пуска мишеней, так и для ведения боевой работы со штатными ЗУР. Энергообеспечен комплекс управ-

ления и пусковой установки осуществляется от передвижной дизель-электростанции 5Е9А (от малого агрегата мощностью 30 кВт).

РМ "Пищаль" не требует проверки в течение двух лет эксплуатации. Характеристики РМ-5В27 позволяют применять ее при обучении боевых расчетов ЗРК различных классов, включая самые современные типа "Пандир" или С-300. Мишень прошла весь комплекс испытаний в 1997-1998 годах и в настоящее время готова к применению<sup>78, 91</sup>.

На базе техники системы С-200В "Вега" по заказу Министерства Обороны СССР с конца 1980-х годов также разрабатывался мишени комплекс.

Наибольшей переработке подверглась ракета (первоначально предполагалось использовать ракеты 5В21 и 5В28 различных модификаций). После демонтажа пассивной радиолокационной ГСН, боевой части в носовой части ракеты устанавливались дополнительные грузы для сохранения положения центра тяжести. Также вводилось бортовое программное устройство, которое позволяло вести ракету после старта с помощью автопилота по заранее заданной программе. Имитация



Ракета-мишень на базе зенитной ракеты большой дальности 5В28 - стартовая и полетная конфигурации

За время эксплуатации зенитно-ракетных комплексов Системы С-75 были созданы и приняты на вооружение ракеты: 1Д, 1ЗД, 20Д, 5Я23 в различных вариантах, которые имели некоторые отличия в массо-габаритных характеристиках.

Для ЗРК системы С-125 были приняты на вооружение ракеты 5В24 (В-600П) и 5В27 (В-601П) в вариантах: 5В27П, 5В27Г, 5В27ГП, 5В27ГПУ, 5В27Д и др., которые при практически неизменных габаритах имели различные массовые характеристики и летно-технические данные.

### Ракета-мишень на базе зенитной ракеты большой дальности 5В28

разнообразных воздушных целей и траекторий их полета достигалась за счет использования набора типовых полетных заданий - программ. Для радиолокационного и визуального наблюдения на ракете устанавливались ответчики и трассеры. Для обеспечения безопасной эксплуатации на ракете-мишени предусматривалось использование системы самоликвидации, запускавшейся по команде с земли или автоматически при существенных отклонениях от программного задания, при пропадании бортового питания, при превышении заданного полетного времени. Контроль за пространственным положением ракеты осуществлялся штатными радиолокационными средствами системы. К сожалению, перспективные работы не были завершены из-за прекращения в достаточной степени финансирования конструкторских, исследовательских работ и испытании после проведения позиционных испытаний нескольких переоборудованных в мишени боевых ракет.

На базе боевых средств комплекса ПВО Сухопутных войск "Оса-АК" разработан универсальный мишениый комплекс 9Ф691 с ракетой-мишенью 9Ф841 (9М841М) "Саман"<sup>23</sup>, предназначенный для использования при проведении боевых и учебно-тренировочных стрельб различных зенитных средств. Комплекс обеспечивает полет ракеты-мишени в диапазоне высот от 50 до 5000 м на дальность 20-22 км по траекториям, характерным для большинства средств воздушного нападения, в том числе возможна имитация противолокационных ракет типа "Шранк" (AGM-54 Shrike).

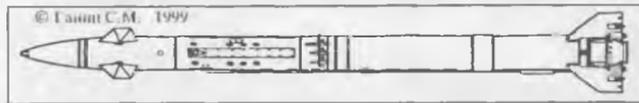
Вягским машиностроительным предприятием "Авитек" под руководством главного конструктора О.Жарого создан имитатор воздушной цели (ИВЦ) 9Ф841 "Саман"<sup>24</sup> на базе ЗУР комплекса "Оса-АКМ", который по своим геометрическим, баллистическим и радиолокационным характеристикам практически аналогичен современным средствам наступательного высокоточного оружия тактического звена потенциального противника. Ракета-мишень комплекса - доработанный вариант ракеты типа 9М33 с иной модификации без боевого снаряжения

*Боевая машина 9А33БМ2  
ЗРК "Оса-АКМ"*

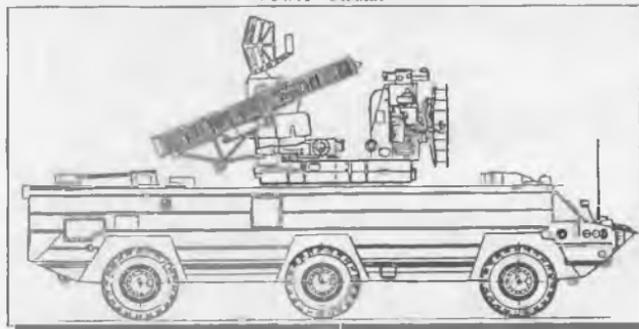




Боевая машина 9А33БМ2 (9А33БМ3) ЗРК "Оса-АКМ"



ЗУР ЗМ33М3 послужила основой при создании ракеты-мишени 9Ф841 "Саман"



Боевая машина 9А33БМ2 (9А33БМ3) ЗРК "Оса-АКМ"

- обеспечивает имитацию маневрирующей воздушной цели в радиолокационном диапазоне с ЭПР 0,08-

0,6 м<sup>2</sup> в ИК диапазоне за счет факела твердотопливного двигателя, работающего в течение всего времени

полета. При использовании дополнительного блока этот мишенный комплекс может обеспечить практически любую характерную для современных средств воздушного нападения траекторию полета, в том числе на постоянной и предельно малой высоте<sup>25, 118</sup>. В целях безопасности использования комплекса предусмотрена самолквидация мишени при возникновении нештатных ситуаций. Автоматическая самолквидация производится при потере радиоуправления в зоне вывода или осуществляется сбросом управления из боевой машины. При необходимости возможна принудительная ликвидация ИВЦ на управляемом участке траектории полета на дальностях до 11 км.

Готовность к боевому применению комплекса - 1 минута. Скорость мишени в зоне перехвата 250-150 м/с. В течение всего полета обеспечивается возможность визуального наблюдения за мишенью и ее видимость в инфракрасном диапазоне частот. Мишень 9Ф841 имеет управляемый по радиокомандам участок полета до вывода ее на дальность 11 км в диапазоне высот 50-5000 м. На автономном участке траектории имеется возможность выбора траектории: без маневра и с маневром (кабрирование). В комплексе заложена возможность имитации парной цели двумя ИВЦ, запущенными с интервалом 5 секунд<sup>21</sup>.

Для пуска и управления полетом ИВЦ используется штатная боевая машина 9А33БМ2 (9А33БМ3) ЗРК "Оса-АКМ".

ИВЦ поставляется для использования в ТПК и не требует дополнительных проверок и обслуживания в течение всего срока эксплуатации. При эксплуатации применяется штатный комплект наземного оборудования ЗРК. Количество ИВЦ в боекомплекте мишенного комплекса - 6 штук.

В настоящее время разработана мишень 9Ф841А "Саман-А" с автономной системой управления от бортового программного устройства с дальностью полета до 25 км и временем подготовки к пуску до 30 секунд. Для запуска мишеней в условиях полигона используется четырехбачковая пусковая установка СП73 зенитно-ракетного комплекса С-125М. На ПУ через специальные переходники может быть установлено до 4 мишеней в ТПК. Подготовка мишеней к пуску и пуск осуществ-

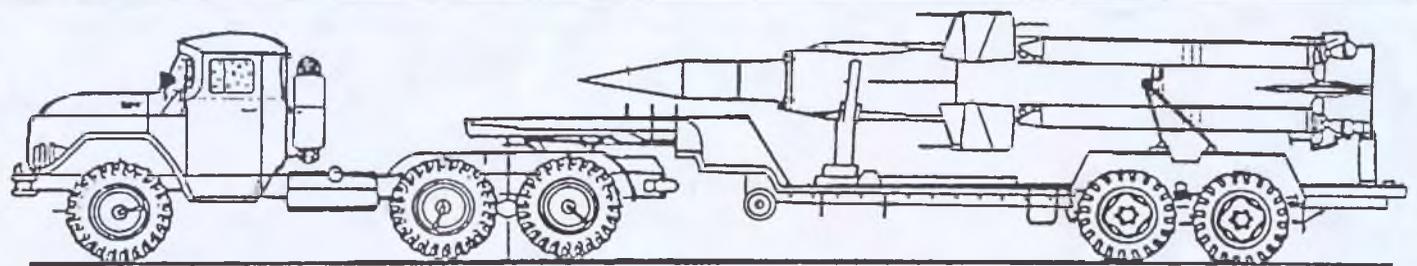
вляются с применением специального пульта без участия стартовой автоматики комплекса С-125М<sup>25</sup>.

Использование нескольких автономных мишенных постов с РМ типа 5В27А и 9Ф841 позволяет моделировать многошелонированный воздушный удар для проверяемых средств ПВО

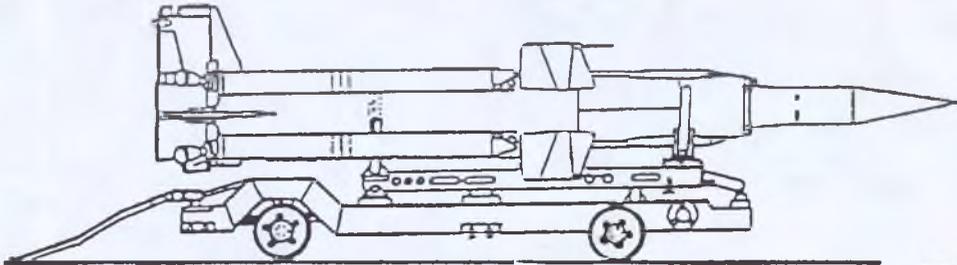
Ракета-мишень 9М319М "Виразж"<sup>21</sup> (созданы варианты "Виразж-1Б", "Виразж-1М") является имитатором тактических баллистических ракет с дальностью старта до 120 км. Сверхзвуковая мишень создана на базе ракеты 3М8 (и ее модификаций) хорошо известного зенитно-ракетного комплекса ПВО Сухопутных войск 2К11 "Круг". Для управления сверхзвуковой мишенью Завод имени М.И.Калинина (бывший завод №8, эвакуированный в Свердловск из под Москвы в 1941 году) производит установку программного устройства



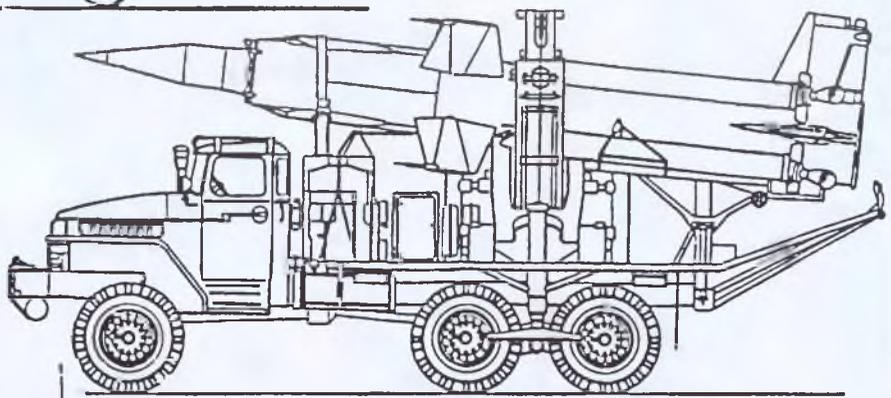
Самоходная пусковая установка 2П24 ЗРК Сухопутных войск 2К11 "Круг"



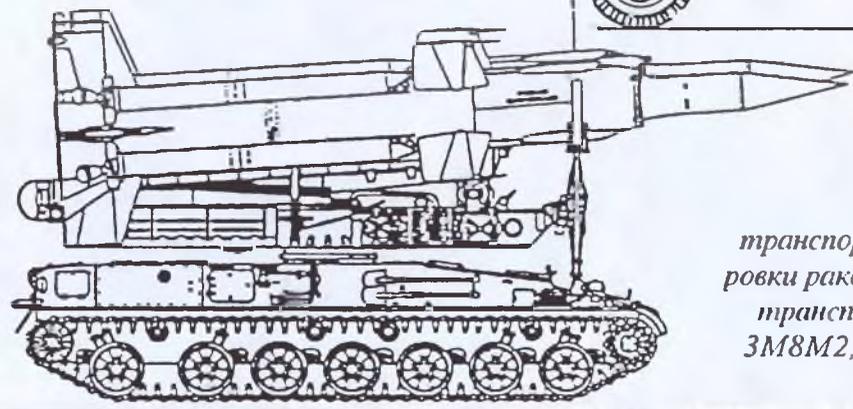
© Ганин С.М. 1999



© Ганин С.М. 1999



© S Zaloga



Техника ЗРК 2К11 "Круг": транспортный автопоезд 9Т23 для транспортировки ракет, транспортно-стыковочная тележка, транспортно-заряжающая машина ракетами 3М8М2; самоходная пусковая установка 2П24 с ракетами 3М8М1



Самходная пусковая установка  
типа 2П24

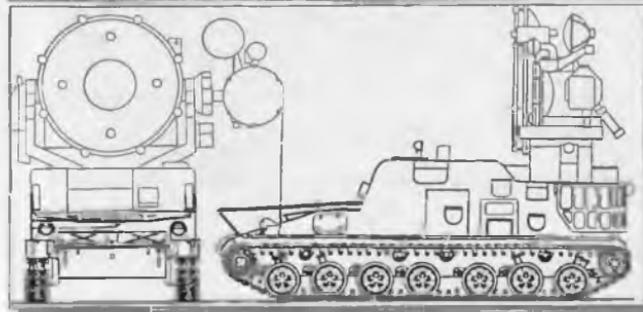
БРК Сухопутных войск 2К11 "Круг"  
в боевом положении

на станции наведения 1С32 (проект разработан СКБ "Новатор"). По желанию заказчика ракеты при переоборудовании в заводских условиях могут быть доработаны в сверхзвуковые мишени с увеличенной дальностью и автономным управлением без использования станции наведения.

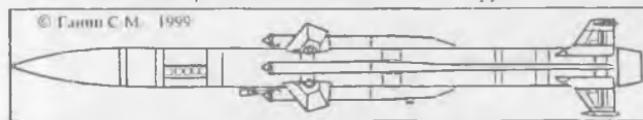
В настоящее время на базе ЗУР 3М9М3 комплекса 2К12М "Куб" (экспортный вариант - "Квадрат") созданы скоростная ракета-мишень 3М20М3<sup>25, 26</sup>.

На ракете-мишени вместо штатной боевой части и радиовзрывателя установлен блок, осуществляющий программное управление на траекториях полета, программный выброс ложных тепловых помех, радиосопровождение и самоликвидацию на траектории. Штатная полуактивная ГСН ракеты 3М9М3 на ракете-мишени не заштыбована.

На РМ установлен трассер и специальный блок, обеспечивающий задержку запуска прямоточного твердого ивного двигателя маршевой ступени. С помощью бортовой системы программного управления реализуются следующие типовые траектории: прямолинейный полет в диапазоне высот от 500 до 1000 м, от 1000 до 2000 м, от 4000 до 6000 м; полет с кабрированием или пикированием с перегрузками 5-8 ед.; полеты маневром в горизонтальной плоскости типа "змейка" с перегрузкой до 5 ед. и с маневром на увеличение параметра. Возможна реализация баллистической траектории (максимальная высота - 20000



Станция наведения 1С32 БРК 2К11 "Круг"



Ракета-мишень 3М20М3



Пусковая установка типа 2П25  
БРК 1К12 "Куб"

**Боевые машины 9А35 и 9А35М2****ЗРК Сухопутных войск****9К35 "Стрела-10" и****9К35М3 "Стрела-10М3"**

м, дальность полета – 50 км, полетное время – до 140 с) при имитации оперативно-тактической ракеты класса "земля-земля". Поставки мишеней производятся в полностью укомплектованном виде; для запуска используются доработанные самоходные установки 2П25 различных модификаций

КБ гочной о машиностроения разработало многоцелевую воздушную мишень для обеспечения учебно-боевых стрельб комплексов ПВО. Мишень со ствortовой массой 75 кг имитирует современные комплексы высокоточного оружия излучая энергию в радио- и ИК-диапазонах. Для старта используется пусковая установка ЗРК "Стрела-10" (на ПУ размещается до 3 мишеней). Максимальная дальность пуска мишени - 25 км, средняя скорость полета - 250 м/с.

Одна из современных мишеней - мишень "Синица" ("Синица-23") с малой эффективной отражающей поверхностью и скоростью полета до 900 м/с<sup>3</sup>, имитирующая перспективное оружие - высокоскоростные крылатые ракеты с малой отражающей поверхностью, прошла испытания осенью 1996 - весной 1997 годов

### **Основные характеристики мишеней, созданных на базе управляемых ракет ПВО Сухопутных Войск**

Характеристики ракеты (мишени)	ЗМ333	ЗМ33 (9Ф841 "Саман")	ЗМ3М3 (ЗМ20М3)	ЗМ8М1 / ЗМ5М2 (ЗМ319М "Вираж")
Комплекс	"Стрела-10М3"	Оса-АКМ	2К12 Кут5"	2КН "Крут"
Разработчик ракеты (мишени)	КБ Точмаш	МКБ "Факел" ("Авитек")	ОКБ-134	ОКБ-8 Свердловск-10 СНХ (СКБ "Новатор")
Изготовитель		"Автек"		
Производство		серийное		
Состояние		в эксплуатации		
Размеры мм				
длина	2190	3150-3160	5806	8800 / 8400
размах крыла		550 (650)	1200	2300
диаметр фюзеляжа	120	208-210	430	400-900
ЭПР, кв м		0,08-0,6		
Масса ствortовая кг	75	125 (123,5)	580-605	2450-2500
Двигатель, тип	РДТТ	РДТТ	РДТТ	ЖРД
Есть ствortового двигателя	нет	нет	РДТТ	РДТТ
Дальность полета, км	25	10-15 (до 22)	до 50	50-72 (до 120)
Скорость полета м/с	250-500	250-150	2,5-2,8М	2,5М
Высота полета, м	до 5000	25 (5) - 5000	20-20000	до 30000
Тип ПУ (носитель)	самоходная 9А34М3, 9А35М3 (старт из ТПК)	наземная, самоходная 9А33БМ3, 9А33БМ3	самоходная 2П25	самоходная 2П24

## ДЛЛ - летающие лаборатории

В Советском Союзе, а с 1991 года в России создавались беспилотные аппараты для проверки в реальных полетных условиях компоновочных, технических и технологических решений, принятых при проектировании перспективных образцов техники, отработки двигателей, бортовой аппаратуры и т.д.

Создание беспилотных моделей-аналогов и динамически подобных летающих моделей при разработке авиационной и авиационно-космической пилотируемой техники стало обычным явлением в авиации России

второй половины XX века. Беспилотные ДЛЛ оснащались не только системами обеспечения полета по программе или дистанционного управления, системами обеспечения посадки или спасения отдельных отсеков и экспериментального оборудования, но и аппаратурой записи и передачи телеметрической информации о параметрах полета, работы бортовых систем и исследуемых образцов техники (материалов) или систем.

При создании практически всех образцов ракетной техники на ранних

стадиях испытаний использовались телеметрические варианты ракет, которые не являлись боевыми изделиями, а были летающими лабораториями для проведения комплексных исследований и отработки изделия в реальных условиях с максимально возможным сбором информации о работе бортовых систем и узлов.

Однако, кроме проведения работ в обеспечении создания конкретного образца авиационной или боевой ракетной техники, при которых создавались опытные беспилотные летательные аппараты, в нашей стране велась работа по созданию специальных беспилотных летающих лабораторий для проведения легких исследований по отдельным программам. Летательные аппараты данного класса целесообразно рассматривать как беспилотные летательные аппараты-лаборатории.

Практически сразу после окончания Великой Отечественной войны ученые в Советском Союзе приступили к изучению аэродинамики больших дозвуковых и сверхзвуковых скоростей. Для исследований использовались крупногабаритные модели, сбрасываемые с самолетов-бомбардировщиков, которые в свободном падении (отвесном пикировании) развивали недоступную для самолетов того времени сверхзвуковую скорость полета.

Одним из направлений создания беспилотных летающих лабораторий стала разработка летающих стендов для отработки гиперзвуковых воздушно-реактивных двигателей. Летательные аппараты для проведения исследований в этом направлении создавались либо на базе боевых беспилотных аппаратов, либо разрабатывались специально, но создание на их базе пилотируемых аппаратов не предусматривалось, что делает целесообразным привести в этом обзоре некоторые моменты из истории их разработки.

Для проведения летных испытаний на больших скоростях совместно с немецкой фирмой *OHB System (Orbital und Hydrotechnologie Bremen-System GmbH)* на базе авиационной ракеты большой дальности X-22 создан демонстратор гиперзвуковой технологии - гиперзвуковая летающая лаборатория (ГЛЛ) "Радуга-Д2".

В качестве носителя используется самолет Ту-22М3, способный осущест-



Гиперзвуковая летающая лаборатория "Радуга-Д2" (ГЛЛ) на МАКС-97 (Вариант 1) - вид спереди

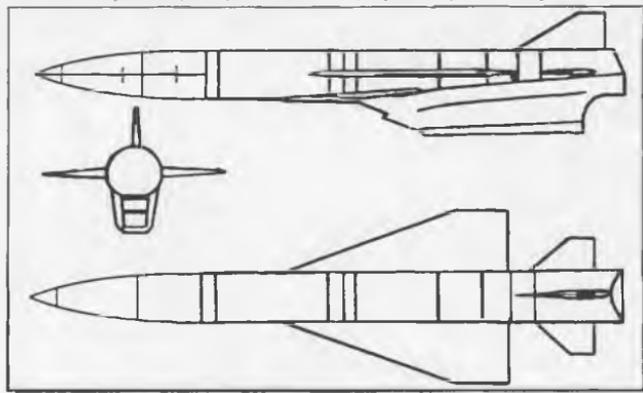


Схема гиперзвуковой летающей лаборатории "Радуга-Д2" (ГЛЛ, Вариант 2) - по материалам МАКС-97

*Беспилотный аппарат для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (с модели на МАКС-95)*

влять пуск ГЛЛ в диапазоне скоростей, соответствующих 0,6-1,7М на высотах 8 - 14 км. После отделения от самолета-носителя ракета совершает полет по специально выбранной траектории. При достижении максимальной скорости ГЛЛ фиксирует свое положение по скорости, курсу и высоте в течение одной секунды. Именно на этом участке проводятся основные исследования по аэротермодинамике, по вводу в действие моделей прямых двигателей, изучение различных тепловых процессов в двигателе и т.п. На аппарате предусмотрен специальный отсек для размещения и проведения исследований с новыми материалами и конструкциями. Масса полезной нагрузки - 800 кг, запас топлива и окислителя - 3045 кг.

Ракета (ГЛЛ) предназначена для многократного проведения исследований и может спастись после выполнения задания с использованием парашютной системы и наддувного посадочного приспособления.

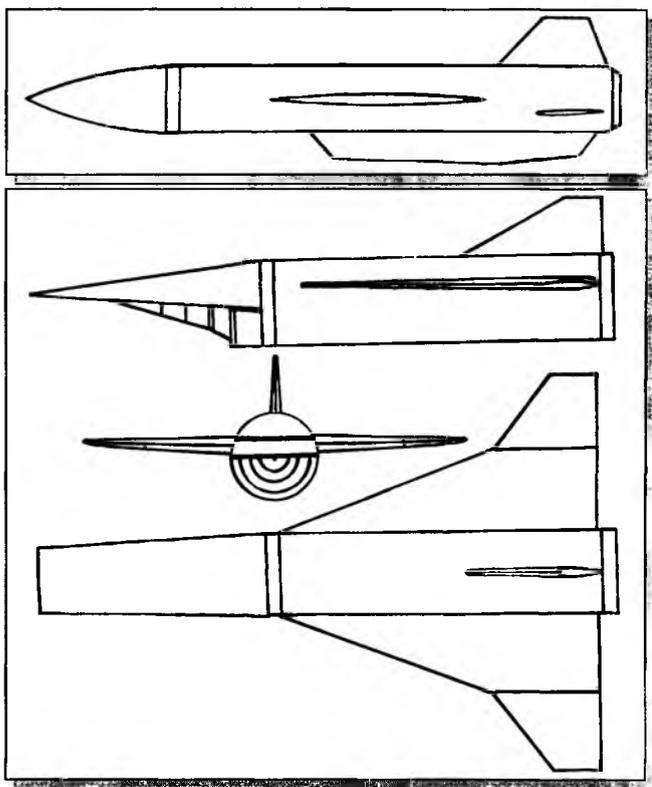
Предполагается проведение совместных с европейскими странами летных экспериментов по программе *FESTIP*, для чего разработано четыре варианта комплектации летающей лаборатории.

Для достижения скорости полета 14М предполагается создать двухступенчатый носитель из ракет типа X-22.

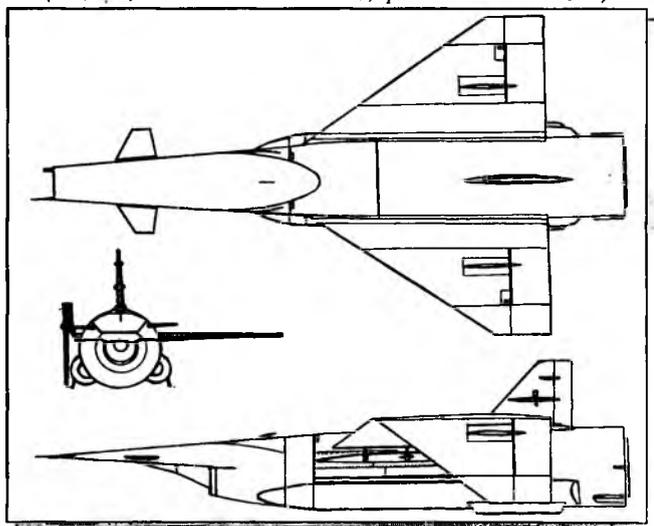
На салоне МАКС-97 было представлено два варианта ГЛЛ "Радуга-Д2", первый - на базе ракеты X-22 (Вариант 1) и второй - специально созданный носитель для отработки в летных экспериментах на скоростях до 7М перспективных гиперзвуковых технологий (Вариант-2). Масса экспериментального оборудования на втором варианте ГЛЛ должна составить 300-500 кг.

Имеется возможность для расширения исследовательских границ такой ГЛЛ до скоростей, соответствующих 12 - 14М, а также по высоте и длительности проведения эксперимента за счет введения дополнительной разгонной ступени.

Появление летательных аппаратов со скоростью полета 5М имеет первостепенное значение как для укрепления обороноспособности страны, так и для создания принципиально новых транспортных средств XXI века. Экспериментальный беспилот-



*Беспилотный аппарат для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (Модель 2, испытана в 1980-1985 годах, представлена на МАКС-97)*



*Беспилотный аппарат для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (представлен на МАКС-95)*

## Беспилотные летательные аппараты



Проект беспилотного аппарата для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (МКБ "Радуга" - ЦАГИ, МАКС-97)



Проект беспилотного аппарата для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (МКБ "Радуга" - ЦАГИ, МАКС-97)

Беспилотный аппарат ГЭЛА для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (МАКС-95)

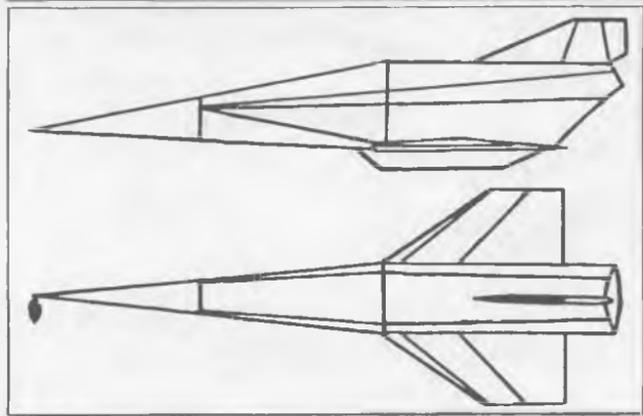


ный аппарат аппарата ГЭЛА для летных испытаний гиперзвуковых авиадвигателей создан в начале 1990-х годов. Впервые информация и натурный образец экспериментального беспилотного летательного аппарата представлены на международной выставке "Московский авиакосмический салон-95" (МАКС-95).

В начале 1990-х годов в МКБ "Радуга" была разработана система нового класса - гиперзвуковой экспериментальный летательный аппарат (ГЭЛА, на Западе аппарат называют Kх-90 GELA или крылатой ракетой AS-19 Koala). Аппарат длиной около 12 м оснащен гиперзвуковым воздушно-реактивным двигателем, использующим углеводородное топливо.

Старт ЛЛ осуществляется с самолета-носителя типа Ту-95. После сброса на ГЭЛА раскрывается трапециевидное складное крыло и вертикальное оперение, запускается твердотопливный двигатель, размещенный в камере сгорания ПВРД и разгоняющий аппарат до сверхзвуковой скорости. Затем вводится в действие маршевый двигатель, обеспечивающий крейсерский гиперзвуковой полет при скорости 4 - 5М.

В 1997 году на международной авиасалоне МАКС-97 МКБ "Радуга" совместно с ЦАГИ представили информацию о разработке нескольких опытных образцов и проектов гиперзвуковых моделей, две из которых (Модель 1 и Модель 2) были испытаны в полетах соответственно в 1973-1978 гг в 1980-1985 годах.



Беспилотный аппарат ГЛЛ-8 для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (представлен на МАКС-97)

**Беспилотные аппараты для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей:**  
 - ГЛЛ-9 (представлен на МАКС-97);  
 - ВЛЛ-АС (схема и модель);  
 - ГЛЛ "Игла"

Гиперзвуковая летающая лаборатория ГЛЛ-8 создается совместно ЛИИ (г.Жуковский) и ЦИАМ (Москва) для проведения исследования передовых гиперзвуковых технологий по программе создания перспективных летательных аппаратов.

Задачи исследований: сверхзвуковое горение в ГПВРД; интеграция ГПВРД с планером летательного аппарата; аэродинамика и теплозащита гиперзвуковых летательных аппаратов с высоким аэродинамическим качеством.

Для испытаний аппарата предполагается использовать ракету-носитель "Рокет", созданную в Государственном Космическом научно-производственном центре имени М.В.Хруничева. Информация по ГЛЛ-8 была представлена на салоне МАКС-97.

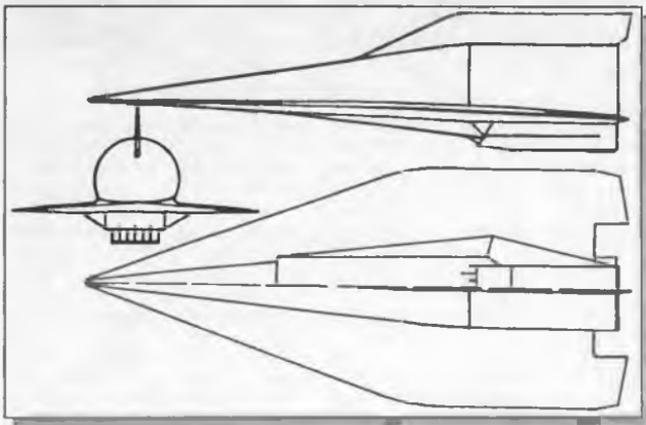
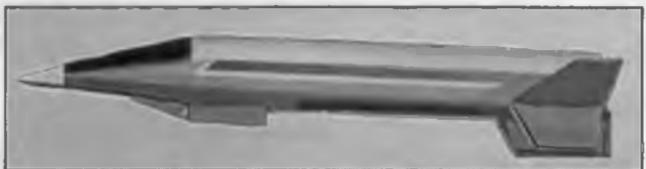
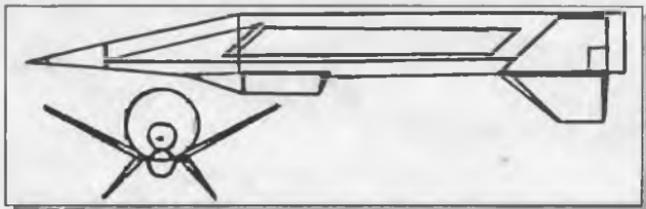
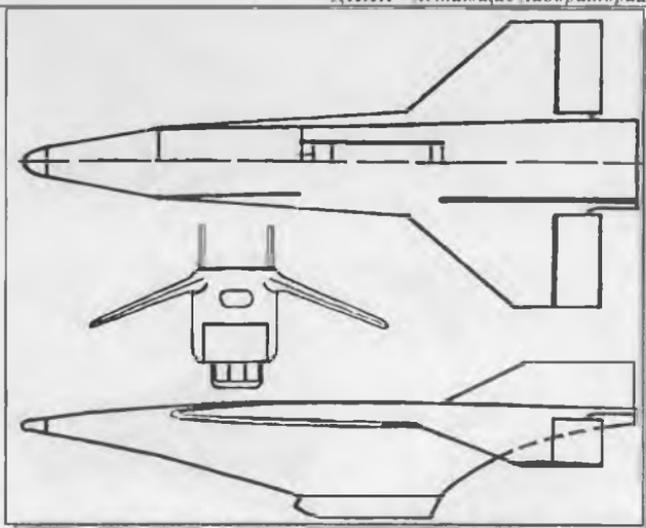
Летающая лаборатория ГЛЛ-9 создается для исследования гиперзвуковых технологий по программе создания перспективных летательных аппаратов.

Задачи исследований аналогичны ГЛЛ-8. Для испытаний аппарата предполагается использовать ракету-носитель "Рокет", созданную в Космическом центре им. М.В.Хруничева. Предусмотрено спасение аппарата после выполнения задания на парашюте, после использования аэродинамического торможения.

Информация по ГЛЛ-9 была представлена на выставке "Государственные научные центры" в Санкт-Петербурге в 1996 году.

Аппарат ВЛЛ-АС создается ЛИИ им. М.М.Громова для исследования передовых гиперзвуковых технологий перспективных летательных аппаратов. В задачи исследований входят: сверхзвуковое горение в ГПВРД; интеграция ГПВРД с внешним воздухозаборником летательного аппарата; аэродинамика и теплозащита гиперзвуковых летательных аппаратов с высоким аэродинамическим качеством. Информация по ВЛЛ-АС была представлена на международном авиасалоне МАКС-97.

Аппарат "Игла" создается ЦИАМ им. П.И.Баранова, НПО Машиностроения, КБ Автоматики и французской фирмой *Aerospatiale* для исследования гиперзвуковых технологий перспективных летательных ап-



**Беспилотные летательные аппараты**

*Беспилотный аппарат ГЛЛ-8 для испытаний гиперзвуковых авиадвигателей (представлен на МАКС-97)*



*Опытный гиперзвуковой прямоточный двигатель, созданный по программе "Холод"*



*Модифицированный вариант ракеты 5B28 для проведения летных исследований гиперзвукового прямоточного двигателя*

паратов по программе "Холод". Задачи исследований аналогичны поставленным перед ГЛЛ-8. Для испытаний предполагается использовать космическую ракету-носитель "Рокет", созданную в Космическом центре им. М.В. Хруничева. Информация по ГЛЛ "Игла" была представлена на авиакосмическом салоне МАКС-97.

Особо следует отметить факт использования модифицированных боевых ракет для отработки макетного образца перспективного гиперзвукового прямоточного двигателя. В конце 1970-х годов в СССР

была принята межведомственная программа "Холод" по исследованию проблем применения жидководородного топлива в авиации. В рамках программы предусматривалось создание гиперзвуковой летающей лаборатории с ракетной системой выведения для испытания водородного ГПВРД (гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель) стягой 300-400 кг в реальных полетных условиях. Работы по проектированию ГПВРД, систем охлаждения, регулирования, питания двигателя и заправки ракеты жидким водородом велись в Цент-

ральном институте авиационного моторостроения.

Опытный ГПВРД спроектирован и изготовлен Тураевским МКБ "Союз". Бортовая система регулирования подачи водорода в камеру сгорания по траектории полета представлена МАКБ "Темп". К разработкам и испытаниям были привлечены ЦАГИ, ВИАМ, ЛИИ, МОКБ "Горизонт", НПО "Криотехника", полигонные службы Министерства обороны. Для заправки бортовой емкости ГЛЛ жидким водородом на стартовой позиции в полевых условиях в ЦИАМ был разработан передвижной заправочный комплекс на базе серийного заправщика ЦТВ-25/6.

Работы по модификации ракеты были выполнены МКБ "Факел". Опытный двигатель, установленный в носовой части ракеты, имел диаметр 226 мм при длине 1200 мм. Все отсеки экспериментальным оборудованием, баком жидкого кислорода, размещались за опытным двигателем на месте пилатных первого и второго отсеков ракеты типа 5B28.

28 ноября 1991 года на полигоне в Казахстане было осуществлено первое в мире летное испытание гиперзвукового ПВРД на ГЛЛ "Холод". В ходе испытаний скорость звука была превышена в 6 раз, предполагается разогнать ракету при включенном ГПВРД до скорости 10М в ходе последующих испытаний. 17 ноября 1992 года проведены испытания двигателя по совместной программе исследований с французским центром ONERA (Office National d'Etudes et de Recherches Aeronautiques).

Более ранние исследования характеристик летательных аппаратов и аэродинамические исследования при больших сверхзвуковых и гиперзвуковых скоростях полета проводились с использованием пессколовых гипов зенитных ракет (в телеметрическом варианте), велось создание специальных ракет.

Доработка зенитных ракет для размещения в головной части опытных образцов материалов или моделей перспективных летательных аппаратов позволила получить уникальные экспериментальные результаты. Использование техники зенитно-ракетных комплексов, штатных и дополнительных радиолокационных средств позволило проводить траекторные измерения и определение полетных параметров с высокой точностью.

На МАКС-97 были представлены фотографии экспериментальных ра-

## Характеристики ДПЛА - гиперзвуковых летающих лабораторий

Характеристики	"Радуга-Д2"	ГЭЛА (Х-90)	ГЛЛ-8	ГЛЛ-9	"Игла"	ВЛЛ-АС	ЛЛ "Холод"
Разработчик	МКБ "Радуга"		ЛИИ ЦИАМ		НПО Машиностроения	ЛИИ	
Состояние	в разработке	испытывается	проходит испытания		в разработке		испытана
Размеры, м: - длина - размах крыла	11.67 3,00	около 12 6,8-7	8	9	6,0	7,0	
Число ступеней	1	1	1 (3 с носителем)			1	2
Система управления	инерциальная	инерциальная и радиокомандная	инерциальная				
Масса, кг: - взлетная (стартовая)	5800		2200	2200	2000	3500	
Двигатель, тип: - марка - тяга, кг Тип разгонного двигателя	(ГПВРД)  ЖРД	ГПВРД  РДТТ	ГПВРД	ГПВРД	ГПВРД	ГПВРД	ГПВРД  ПРД и ЖРД 5Д67
Скорость, М: - маршевая	3-6,3	4-5	6-14	5-14	5-15	2-10	
Высота пуска, м	8000-14000	7000					
Высота полета, м	8000-14000	7000-20000	20000-40000	20000-45000	20000-45000	20000-40000	до 40000
Тип ПУ (носитель)	Ту-22М3	Ту-95 (?)	ракета-носитель "Рокот"			МыГ-31	ПУ 5П72В
Система посадки	парашютная		парашютная				

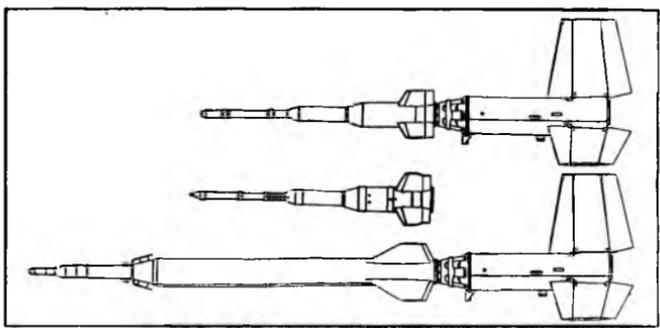
кет, предназначенных для проведения исследований на скоростях полета до 10М.

Двухступенчатые ракеты, созданные в 1960-1970-х годах с использованием стартового двигателя противоракеты В-1000, имели вторую ступень с твердотопливным двигателем (ракета ЭР-8, скорость полета до 8М) или с жидкостным маршевым двигателем (скорость полета ракеты до 10М). По всей видимости, опытные пуски ракет с исследуемыми моделями в носовой части производились на полигоне в пустыне Бетпак-Дала, где была развернута стрельбовая позиция экспериментального комплекса ПРО с пусковой установкой для ракет типа В-1000.

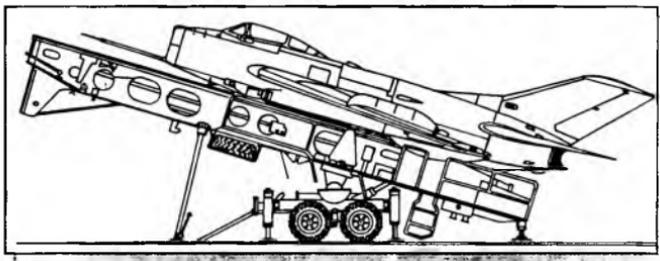
Для исследований при скоростях полета до 5М использовались двухступенчатые твердотопливные ракеты иной конструкции.

В середине 1950-х годов в нескольких ОКБ разрабатывалась идея создания передвижных стартовых установок для взлета истребителей. Постановление СМ СССР о разработке "системы взлета без разбега" было принято в апреле 1955 года.

В ОКБ-155 главного конструктора А.И. Микояна были разработаны самолет СМ-30 (вариант истребителя МиГ-19) и мобильная пусковая установка ПУ-30 (буксируемая автотягачем ЯАЗ-210). Самолет для обеспе-



Экспериментальные ракеты ЭР-8 и ЭР-10(?)



Опытный самолет СМ-30 на пусковой установке ПУ-30

чения безаэродромного взлета оснащался твердотопливным стартовым ускорителем ПРД-22 (тяга 40000 кг, время работы 2,5 с).

Первый взлет с ПУ-30 самолета СМ-30 был осуществлен осенью 1956

года в беспилотном варианте для проверки поведения самолета и его систем на взлете. С 13 апреля 1957 года производились взлеты самолета СМ-30 с установки ПУ-30 с участием пилота.

# ДПЛА многоцелевого назначения

Разработка ДПЛА для использования в народном хозяйстве страны до середины 1980-х годов велась практически только силами студенческих конструкторских бюро. Самолетостроительные, "ракетные" конструкторские бюро и научно-исследовательские институты подключились к созданию многоцелевых ДПЛА с началом широких работ в рамках конверсионной программы преобразования промышленности страны.

Московское машиностроительное КБ "Радуга" с начала 1990-х годов ведет работы и предлагает свои услуги по созданию БЛА для народного хозяйства с дальностью полета до 600 км и полезной нагрузкой до 70 кг. МКБ "Радуга" разработал и впервые представлен на выставке "Конверсия-91" патрульный БЛА, рассчитанный на выполнение до 10 полетов. Двухдвигательный аппарат для уменьшения габаритов при транспортировке оснащен складными несущим крылом. По мнению разработчиков БЛА позволит при скорости полета 220-320 км/ч с любых высот до 3000 м производить радиационный и химический контроль состава атмосферы; обнаруживать пожары и вести наб-

людение за динамикой их развития; вести аэрофотосъемку, разведку ледовых полей и осуществлять линейное патрулирование магистральных трубопроводов, линий электропередач, железных и шоссейных дорог, каналов и рек; производить контроль наземных датчиков (датчики катодной защиты трубопроводов, аварийно-спасательные маяки, автоматические станции)...

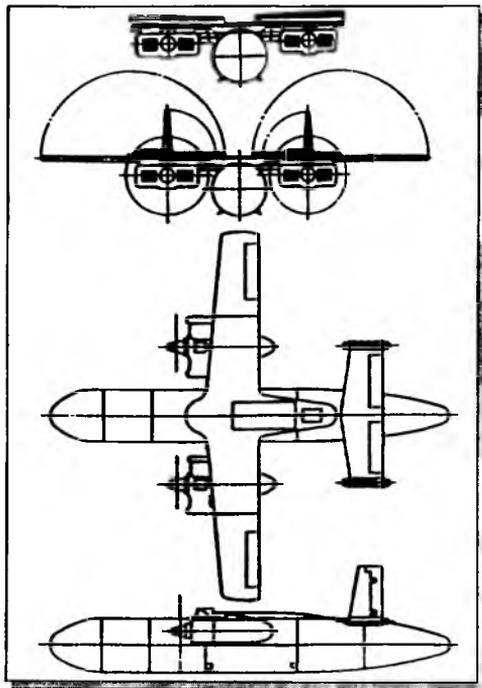
Высокоавтоматизированный мобильный комплекс обеспечивает минимальное воздействие на окружающую среду и может быть смонтирован на шасси автомобилей повышенной проходимости. При необходимости комплекс может быть переброшен к месту дислокации по автомобильным, железным дорогам или авиатранспортом.

При сравнительно низкой стоимости эксплуатации комплекс позволяет расширить временные погодные рамки использования по сравнению с пилотируемыми летательными аппаратами аналогичного назначения.

В 1991 году появилась газетная публикация о разработке в НПО машиностроения в рамках конверсионных программ беспилотного дис-

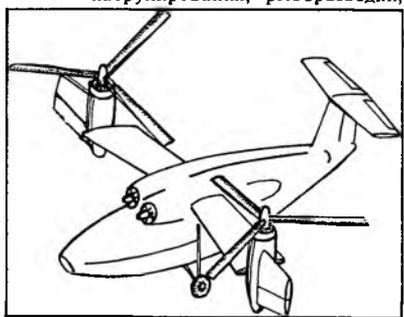
танционно-управляемого летательного аппарата с вертикальным взлетом (конвертоплан), который может быть использован для химической обработки сельскохозяйственных посевов. Судя по газетному снимку аппарат имеет воздушные винты диаметром около 4 м, что говорит о его большой для ДПЛА взлетной массе.

Используя научно-технический задел по крылатым ракетам НПО машиностроения разработано серию малогабаритных ДПЛА с поршневыми и реактивными двигателями. Для комплекса системы подорбитального мониторинга земли в НПО разрабатывается перспективный ДПЛА "Сорока", выполненный по нормальной аэродинамической схеме с прямым крылом. В носовой части размещен двухтактный карбюраторный двигатель мощностью 33 л.с. с двухлопастным тянущим винтом. Полеты могут производиться в любое время суток в простых и сложных метеословиях, во всех климатических зонах под нижней кромкой облаков<sup>22</sup>. Аппарат может стартовать из контейнера при помощи пороховых ускорителей или по самолету на колесном шасси с ВПП. Посадка предполагается на парашютной системе или по самолету на ВПП. Радиус действия комплекса - до 200 километров. В качестве специального оборудования в комплексе предполагается использовать телевизионную, тепловизионную, радиолокационную и аэрофотоаппаратуру, размещаемую в стабилизированной турели на борту БЛА. Максимальная продолжительность полета - 8 часов, ресурс БЛА - не менее 10 применений. БЛА "Сорока" кроме разведывательных функций (см. стр. 54) может быть использован для решения типовых задач в интересах патрулирования, рыбозащитки,



*Патрульный БЛА, разработанный МКБ "Радуга" (слева)*

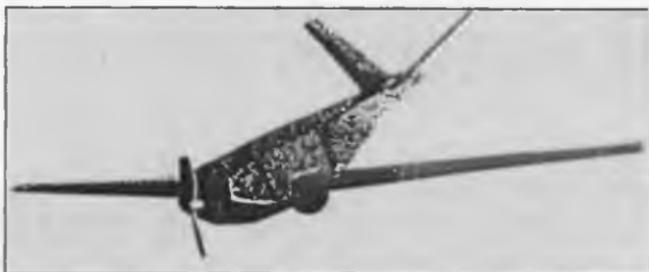
*БЛА, разработанный в НПО машиностроения (справа внизу)*



океанологии, поиска, экологического мониторинга и т.п.<sup>61, 150</sup>. Указанные задачи решаются в любое время суток в простых и сложных метеоусловиях под нижней кромкой облачности во всех климатических зонах. Оснатив "Сороку" георадаром, магнитомерами и гравиметрами, разработанными в подмосковном Троицке в отделении ЭНОС ИЗМРАН, можно обеспечить комплексное картографирование поверхности Земли совместно с радиолокаторами космической станции "Амаз" и производить измерения градиентов магнитного и гравитационного полей. Кроме ДПЛА в состав мобильного автономного комплекса входят три автомобиля типа КамАЗ-4310: транспортно-пусковая установка с четырьмя пусковыми контейнерами с ДПЛА, наземная станция управления ДПЛА с аппаратурой управления, связи и обработки информации, передвижная станция технического и сервисного обслуживания всего комплекса.

Стартовая масса ДПЛА "Сорока" с двигателем ДВС мощностью 33 л.с. и стартовыми РДТТ - 290 кг, начальная полетная масса - 260 кг, масса целевой нагрузки - 50 кг, комплекта бортового оборудования - 30 кг, топлива - 30 кг. Длина аппарата - 4065 мм, размах крыла 6200 мм. Полет ДПЛА производится на высотах до 3500 м на скоростях 93-200 км/ч, посадка производится либо парашютно-амортизационным способом, либо по самолетному.

Группа предприятий военно-промышленного комплекса (ПКЦ "Конверсия", ПВК "Авион", СКБ "Форсаж" и МОКБ "Горизонт") предлагает использовать в народном хозяйстве многоцелевой комплекс с ДПЛА-автожиром. Аппарат может совершать полет по программе или по командам оператора с земли. ДПЛА имеет двухлопастный несущий винт и поршневого двигателя с толкающим двухлопастным винтом в кольцевой насадке. Раскрутка несущего винта для вертикального старта осуществляется силовым агрегатом смонтированным на выдвинутой платформе автофуры она. Аппарат снабжен лыжным шасси. Продолжительность полета до 60 минут. Средства наземной эксплуатации и управления размещаются на автомобиле повышенной проходимости ГАЗ-66. Время готовности ДПЛА к пуску, определяемое временем навески модуля с соответствующей заданию аппаратурой и предстартовой подготовкой -



ДПЛА "Сорока"



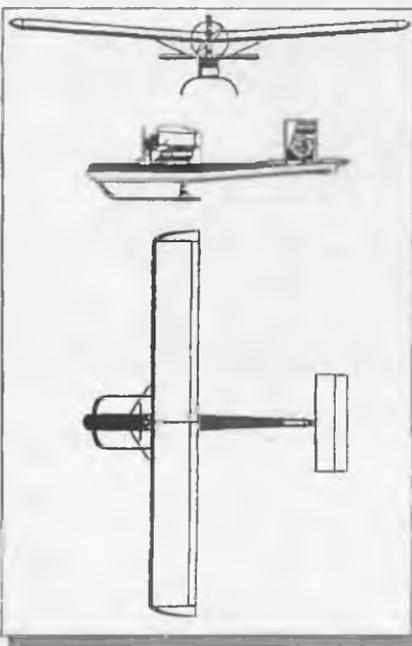
20 минут. Одношасси может быть выполнено до 5 взлетов-посадок в сутки. Расчет комплекса состоит из двух человек. Комплекс может быть использован для наблюдения, сбора и передачи информации о состоянии окружающей среды, состоянии насаждений, учета численности стад и отдельных животных, экологическое и контрольное местности. В задачи комплекса может входить контроль за пожарной обстановкой в лесах, радиационная и химическая разведка, контроль трасс и состояния трубопроводов, поиск посадок наркотических растений<sup>60</sup>.

В ОКБ им. А.С.Яковлева ведутся работы по созданию мини-ДПЛА с электрическим маршевым двигателем, оснащенному телевизионной камерой и аппаратурой ночного видения, а также ДПЛА массой 250-350 кг для применения в интересах народного хозяйства<sup>71, 150</sup>.

В начале 1998 года появились сообщения о начале совместной работы ОКБ им. А.С.Яковлева и израильской фирмы "V.T.A. Automatic Piloting Systems Ltd." над комплексом ДПЛА с последующим производством его в России. Российская сторона должна разработать летательный аппарат в наземные средства комплекса, израиль-

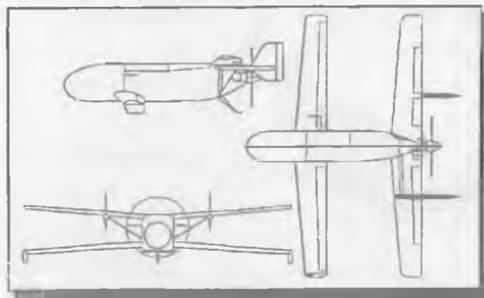
ская - авионику и систему управления. Использование аппарата в России предполагается в целях и интересах МВД.

ЭМЗ им. В.М.Мясищева разработан транспортируемый в контейнере (в разобранном виде) радиоуправляемый летательный аппарат "Гриф". По представленным на жек-

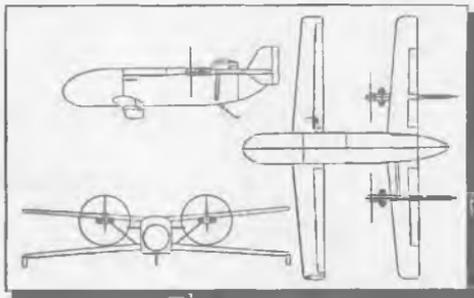


ДПЛА "Гриф", разработанный ЭМЗ им. В.М.Мясищева

## Беспилотные летательные аппараты



ДПЛА "Поиск-1"



ДПЛА "Поиск-2"



ДПЛА "Поиск-1" и "Поиск-2" (взлет)



дународном авиасалоне МАКС-93 данным аппаратом со взлетной массой 13 кг обладает эксплуатационной скоростью 80-120 км/ч, максимальной высотой и продолжительностью полета соответственно 1000 м и 0,5 часа. "Гриф" может быть использован для экологического мониторинга атмосферы и поверхности Земли, проведения кино- и видеосъемки. Многоцелевой аппарат стартует с амортизационной катапульти, посадку осуществляет на полозковое шасси, что резко снижает требования при выборе посадочных площадок. Габариты

транспортного контейнера составляют 600x800x1600 мм, сборка аппарата осуществляется в полевых условиях. Полезная нагрузка массой до 3 кг смешанная, аппаратура управления FP-6N1 K fmb channel японской фирмы "Фултаба корпорэйшн".

ОКБ "Сокол" на МАКС-93 представило информацию о разрабатываемом четыре года аппарате НАРТ. Оснащенный двумя турбореактивными двигателями МД-120Б, со стартовой массой около 800 кг НАРТ может поднять на высоту 7000 м полезную нагрузку до 105 кг. При

скорости полета 600 км/ч БЛА должен иметь дальность действия до 150 км<sup>10</sup>. Аппарат предназначен для проведения метеорологической и экологической разведки, наблюдения за дождевыми и грозовыми тучами и для их рассеивания путем разбрасывания специальных химикатов. Для обслуживания двух стартовых катапульти и станции управления, при эксплуатации 10 БЛА НАРТ, охватывающих территорию в радиусе 100 км, требуется 28 человек.

На выставке МАКС-95 объявлено, что в разработке находятся поисково-диагностический комплекс воздушного базирования "Поиск" и его беспилотные летательные аппараты безэродромного базирования, однодвигательный "Поиск-1" и двухдвигательный "Поиск-2", стартующие с мобильной катапультиной установки и осуществляющие посадку на дистанционно-управляемом парашюте. Оба аппарата имеют общую компоновочную схему, обеспечивающую устойчивый полет в условиях турбулентной атмосферы и позволяющей изменять траекторию без изменения углового положения аппарата в пространстве. ДПЛА оснащаются поршневыми двигателями типа Д-150 и имеют продолжительность полета до 4 часов. При использовании в народном хозяйстве кроме традиционных функций и задач воздушной разведки ДПЛА могут осуществлять определение газового состава атмосферы, производить картографирование местности, определять степень созревания сельскохозяйственных культур, производить обнаружение плангтонных наркотических растений, доставлять срочные грузы в труднодоступные районы. ДПЛА "Поиск-1" в различных вариантах комплектации оснащаются видеокамерой, радиометром или ИК-датчиком; АФА или видеокамерой;

химическим газоанализатором, датчиком радиоактивности. Для ДПЛА "Поиск-2" разрабатывается аппаратура в следующих вариантах комплектации: радиометри или ИК-датчик; онометрическая аппаратура геокартографирования подземных природных или техногенных объектов. Разработку совместно ведут ЛИИ им. М.М.Громова и НИИ проблем физического моделирования (Харьков, Украина)<sup>139</sup>.

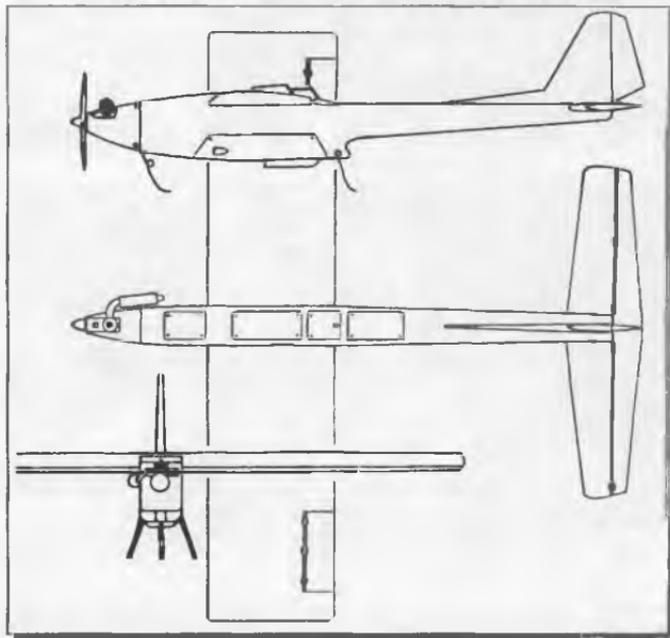
Начиная с 1988 года ленинградский ЦНИИ "Гранит" в рамках проведения конверсионных работ совместно с НИИ телевидения и КБ "Точмаш" провели научно-исследовательскую работу "Аргус" по определению облика перспективного ДПЛА самолетного и вертолетного типа народнохозяйственного назначения. По результатам работы были сформированы гребования к бортовой аппаратуре и системе управления. Для определения местоположения аппарата предполагалось использовать спутниковую систему навигации.

В последующие годы в ЦНИИ "Гранит" под руководством А.В.Чижова была разработана система управления дистанционно-пилотируемым вертолетом "Сокол" с газовой стабилизацией (см. стр. 57), который был испытан в полете (на привязи) в ЦАГИ.

На нескольких выставках представлялась мобильная комплексная автоматизированная система (КАС) освещения наземной, надводной, радиационной и химической обстановки в районе чрезвычайной ситуации или стихийного бедствия, сбора и обработки информации о ней и управления действиями по преодолению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий "Бриз". Сбор информации, согласно проектным разработкам, осуществляется в зоне с радиусом около 100 км с применением радиолокационных, телевизионных, и тепловизионных источников информации и средств измерения радиационных и химических параметров окружающей среды, располагаемых на носителе КАС и на ДПЛА, входящем в состав КАС. В качестве носителя КАС "Бриз" используется модификация машины на гусеничном ходу из состава комплекса инженерных машин "Комплект". ДПЛА располагается при транспортировке на носителе КАС, с которого взлетает и управляется в полете.



ДПЛА, разработанный в ОКБ им. А.С.Яковлева



ДПЛА кооператива "Термик"

Главным исполнителем работ по созданию КАС "Бриз" является Государственный научно-исследовательский и конструкторский институт системы контроля и управления (ГНИКИСКУ) "Система", а основными соисполнителями: ЦНИИ "Гранит", Филиал КБ "Точного машиностроения", Всероссийский научно-исследовательский институт по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, Радиотехнический институт им. Хлопина, Российский научный центр "Прикладная химия", Государственное объединение "ВНИИПИЭТ", АО "Спецмаш", НИИ телевидения.

В июле 1987 года при Нахабинской фабрике игрушек преподавателями

МАИ был организован инженерный кооператив "Термик". Под руководством В.Е.Макеева были разработаны телеуправляемые летательные аппараты для разбрасывания капсул с насекомыми для биологической защиты растений. Для проведения совместных работ с ВНИИБМЗР (биологических методов защиты растений) был построен стартующий с рук ДПЛА АМТ с размахом крыла 2,0 м (длина - 1,6 м; габариты аппарата в транспортном контейнере 1,8х0,5х0,3 м), оснащенный поршневым двигателем мощностью 1,3 л.с. При стартовой массе до 7 кг аппарат несет полезную нагрузку до 3 кг (2 кг для биопрепаратов), полет произво-

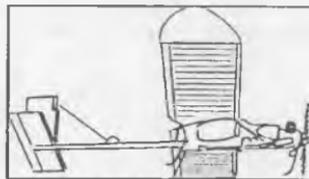
**Беспилотные летательные аппараты****ДПЛА системы "АИУС-Агроресурсы"****ДПЛА кооператива "Воздух"**

дится на высотах до 1500 м при скорости 50 - 120 км/ч в радиусе до 2000 м от пилота-оператора.

При оснащении аппарата АМТ газоанализатором с системой передачи информации по радиолинии обеспечивался часовой полет над промышленными объектами с забором проб воздуха по трассе полета. Аппарат с блоком автоматической стабилизации параметров полета предполагалось использовать и для проведения крупномасштабной аэро-

фотосъемки фотоаппаратами типа "Сачют" или "Киев-88" (12 кадров, электромеханический взвод) с высоты 100-1500 м.

Северо-Кавказский филиал Всесоюзного научно-исследовательского центра автоматизированной информационно-управляемой системы "АИУС-Агроресурсы" для проведения в 1980-х годов для сбора информации для нужд сельского хозяйства использовал как наземные

**ДПЛА "Проня"**

передвижные лаборатории, так и радиоуправляемые летательные аппараты.

На выставке "Средства спасения-96" (Санкт-Петербург, 14-18 мая 1996) Специальным центром МЧС России и Научно-производственным конструкторским центром "НОВИК" (Москва) был представлен аэродинамический фоторазведчик "ПРОНЯ" ДПЛА самолетного типа со взлетной массой 4,5 кг на дальности 5-10 км может обеспечить фотосъемку местности с высоты 100-1500 метров. Продолжительность полета на скорости 70 км/ч - 45 минут.

Запускаемый с рук радиоуправляемый самолет с размахом крыла 4 м (длина фюзеляжа - около 2 м) изготовлен в начале 1990-х годов кооперативом "Воздух" (это второй аппарат кооператива) по заказу ПО "Кировграднерудпром" для проведения крупномасштабной аэрофотосъемки открытых горных работ и участков земли, получения геолого-маркшейдерской информации. Аппарат сконструирован С.Тиговым, А.Валуевым, Ю.Бойко. Спектральная фотокамера, установленная на борту аппарата, разработана сотрудником горного института Н.Федотовым. Предполагалось оснащение аппарата фото- и теле-камерами.

По "Южморгеология" (Геленджик) и казанское КБ в 1991-1992 годах создали ДПЛА "Грим" и "Песикан", которые могут осуществлять взлет с земли и воды, находиться в воздухе до получения. Полет ДПЛА производится на скоростях до 200 км/ч на удалении до 2 км от пилота-оператора. Аппараты используются для поисково-спасательных операций, геологической и сельскохозяйственной разведки, охраны лесов.

## Разработки студенческих конструкторских бюро

В Советском Союзе, а позднее и в России в студенческих конструкторских бюро Московского авиационного института (МАИ), Казанского авиационного института (КАИ), Куйбышевского (Самарского) авиационного института (КуАИ), Харьковского авиационного института (ХАИ), Ленинградского института авиационного приборостроения (ЛИАП), ныне - Государственный университет аэрокосмического приборостроения, ГУАП) велось проектирование и изготовление малоразмерных ДПЛА, оснащенных поршневыми двигателями и в отдельных случаях реактивными пульсирующими двигателями или электродвигателями.

В учебных институтах работы проводились в разное время с разным успехом. В общем, с начала 1960-х годов, создано несколько десятков типов малоразмерных ДПЛА как с несущим крылом, так и с несущим винтом. Все построенные ДПЛА, как правило, имели малый радиус действия (в пределах прямой видимости оператора для визуального контроля пространственного положения аппарата) и предназначались для атмосферных исследований, аэрофотосъемки и картографии, использования в сельском хозяйстве, на рыбных промыслах и в иных сферах обеспечения связи. Малоразмерные летательные аппараты разработки СКБ позволяли с большой эффективностью выполнять работы над городами на высотах ниже 300 м, где полеты пилотируемой авиации невозможны, для исследований загазованности, дымовых шлейфов, над действующими вулканами, для выполнения природоохранных мероприятий...

С точки зрения сегодняшнего дня многие летательные аппараты студенческих КБ соответствуют уровню радиоуправляемых игрушек. Однако не следует забывать, что эти "Птиршки" создавались в опытно-порядке на достаточно высоком технологи-

ческом уровне. Студенты и их руководители были в полной мере первопроходцами не только в области разработки собственно летательных аппаратов, но и при разработках бортовой аппаратуры управления и автоматики, двигателей, целевой нагрузки.

### Беспилотные аппараты Московского авиационного института\*

Наибольший опыт в постройке ДПЛА различного назначения имеют студенческие конструкторские бюро Московского авиационного института, которые выпускали радиоуправляемые летательные аппараты с начала 1960 годов. Иногда ДПЛА, выпущенные в разные годы или разными КБ имели одинаковые названия.

Первый комплекс СКБ, объединивший общую работу, был создан в МАИ в 1962 году для разработки

проекта "Синица" - автоматического летательного аппарата-фоторазведчика с дальностью полета 50 км. В 1962 году в СКБ-1 МАИ под руководством В.П.Махрова и И.И.Топорова спроектировали и построили прототип "Синицы", в 1962-1964 годах была построена опытная партия самолетов. Старт ДПЛА типа "Синица" осуществлялся с катапульты, установленной на автомобиле типа ГАЗ-69, посадка обеспечивалась за счет использования парашюта. Аппарат с размахом крыла 4 м и взлетной массой 60 кг оснащался двигателем К-125 мощностью 6,5 л.с. Малогабаритный авиоплан спроектирован в СКБ-3 (начальник - К.В.Розенбейм, руководитель - В.И.Козлов).

В 1977 году начато проектирование, а в 1978 году под руководством А.Павлова в СКБ-306 МАИ была создана и испытана модель "Электрылет-1", оснащенная стандартным электродвигателем мощностью 170 Вт. Модель показала реальность создания ДПЛА, обладающих ско-



ДПЛА "Синица" \*\*



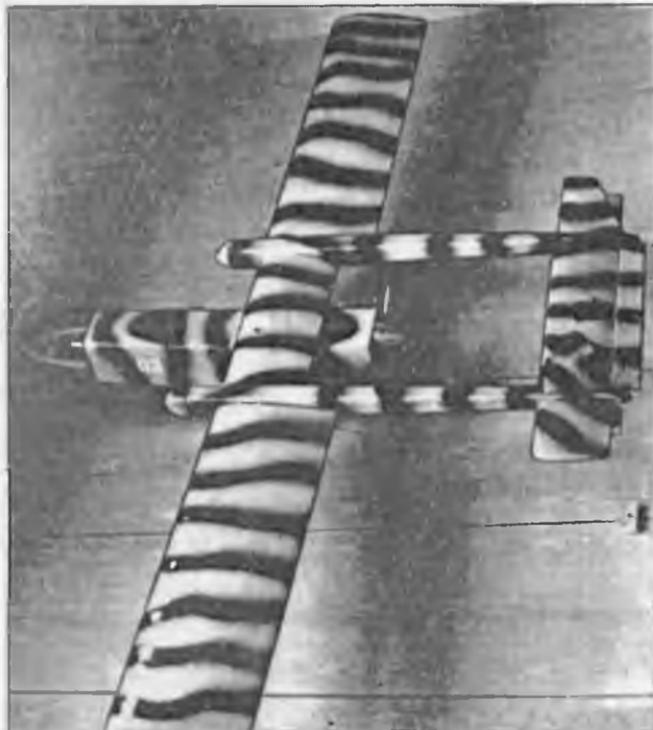
ДПЛА "Электролет-2"

\* Наиболее полно беспилотные летательные аппараты, разработанные в Московском авиационном институте, описаны в книге Махрова Ю.В., "Летательные аппараты МАИ", Издательство МАИ, М, 1994.

\*\* На снимке представлен, по всей видимости, ДПЛА-летающая лаборатория "Синица", выпущенный МАИ в 1988 году (аппарат описан в конце раздела). Обращает на себя внимание поразительное сходство массогабаритных характеристик аппарата выпуска начала 1960-х годов и 1988 года и их общее название - "Синица".



ДПЛА "602-01"



ДПЛА "602-02"

ростью полета 50-65 км/ч, с электродвигателями

"Электролет-2" - второй из серии радиоуправляемых ДПЛА с электродвигателем - построен с применением специально разработанного сотрудниками научных подразделений института электрооборудования и в 1979 году совершил несколько десятков испытательных полетов. В воздухе были испытаны два варианта электродвигателей мощностью до 1 кВт: "форсированный" коллекторный и

бесколлекторный. Практическое использование аппарата с размахом крыла 3800 мм кроме изучения параметров загрязнения атмосферы предполагало его применение для распыления микроудобрений. В зависимости от режима полета ДПЛА мог находиться в воздухе от 15 минут до 1 часа. Полезная нагрузка достигала величины 2 кг.

Следующая модель - "Электролет-3" - разработана в СКБ-306 МАИ в 1982 году и предназначена для забора

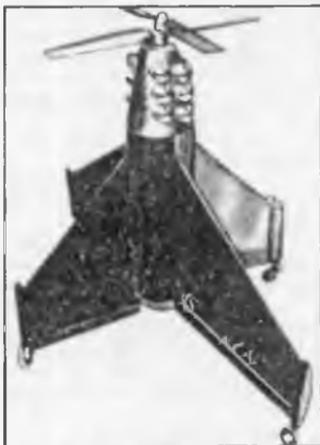
проб воздуха в районах выбросов химических и нефтеперерабатывающих комбинатов, распыления микроудобрений (полезная нагрузка - 5 кг). Планер аппарата традиционной самолетной компоновочной схемы изготовлен из полимерных материалов. Над крылом аппарата (размах - 3200 мм) размещен электродвигатель с толкающим винтом. Максимальная скорость аппарата - до 80 км/ч, максимальная высота полета - около 2000 м. При создании бортовой аппаратуры к работам привлекался Институт прикладной геофизики.

Дистанционно-пилотируемые аппараты, разработанные в СКБ-602 МАИ под руководством В.Е. Вейтина, отличались разнообразием использованных компоновочных схем и использованием двигателей, спроектированных и изготовленных в СКБ-203 под руководством В.П. Зуева.

Аппарат "602-01" построен в 1976 году и предназначался для отработки принципов управления. Для его стартов в 1977 году (всего выполнено пять полетов) применялась катапульта ферменной конструкции, а для посадки - трехточечное шасси.

ДПЛА "602-02" проектировался и строился уже как аппарат пригодный для использования в народном хозяйстве страны. "602-02" предназначался для проведения крупномасштабной аэрофотосъемки (применялись фотоаппарат или телекамера), патрулирования автомагистралей. В ходе испытаний, проведенных в 1978 году, было выполнено три полета. Для старта ДПЛА применялась перевозимая катапульта ферменной конструкции. Посадочное устройство было выполнено в двух вариантах: для посадки на ровную площадку - трехточечное шасси, для посадки на неподготовленную местность - сеть.

Испытания вертикально взлетающего ДПЛА "602-03" (взлетная масса 42 кг) в двух модификациях проводились в 1979-1980 годах. Для осуществления старта использовалась пусковая установка оригинальной конструкции. В 1979 году был построен и прошел испытания аппарат "602-04" со взлетной массой 38 кг, в конструкции которого были использованы элементы ДПЛА "602-03". Для запуска аппарата использовалась наклонная катапульта с пневмомоторным приводом, посадка ДПЛА осуществлялась в сеть. На аппаратах "602-03" и "602-04" масса полезной нагрузки, включая аппаратуру радиоуправления, составляла 6 кг.



ДПЛА "602-05"



ДПЛА "602-06"



ДПЛА "602-07"



ДПЛА "602-08"

Проект ДПЛА "602-05", разработанный в 1981 году, предусматривал создание многоцелевого вертикально взлетающего аппарата со взлетной массой 246 кг. Телевизионная аппаратура, расположенная в носовой части, должна была обеспечить возможность управления при горизонтальном полете аппарата вне зоны прямой видимости оператора.

По схеме "летающее крыло" разработаны следующие проекты ДПЛА, вертикально взлетающих "602-06" (1982 год, взлетная масса 337 кг),



ДПЛА "602-03"



ДПЛА "602-04"

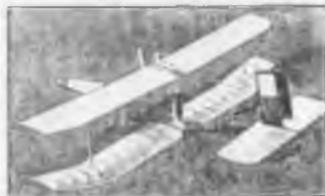
двухдвигательный вертикально взлетающий "602-07" (1983 год, взлетная масса 295 кг) и двухдвигательный аппарат "602-08" (1984 год, взлетная масса 38 кг) с капюльтовым стартом,

предназначенный для отработки принципов пилотирования аппаратов предыдущих проектов.

Под руководством А. Васильева, а с 1983 года - В. И. Козлова, в СКБ



МЛА-5 и МЛА-4



МЛА-5



МЛА-8



МЛА-8



Серийные аппараты МЛА-7

малоразмерных летательных аппаратов МАИ (СКБ МЛА) с 1978 года создавались МЛА для отбора проб воздуха над заводами и ГРЭС, исследований загрязнения атмосферы пылью, окислами азота, серой, для применения в сельском хозяйстве. Разработано, создано и испытано 15 малоразмерных летательных аппаратов серии МЛА. Постройка всех МЛА велась с использованием стеклопластика и лавсановой пленки.

Первый летавший **МЛА-2** (разработка 1979 года) - зондировщик атмосферы, запускавшийся с помощью резинового шнура. Забор проб воздуха для анализа бортовой пробообрабатывающей аппаратурой осуществлялся из зоны слабых аэродинамических возмущений вынесенным вперед забортником. Для посадки на этом и нескольких последующих аппаратах использовались пружинные ползовья-рессоры. МЛА-2 с размахом крыла 2,2 м, оснащенный двигателем "Радуга-10Р" мощностью 1,5 л.с., был модифицирован в **МЛА-3**.

В 1983-1984 годах под руководством С. В. Курочкина и Л. В. Кулакова разработан и построен **МЛА-5** - малоразмерный самолет повышенной

маневренности с улучшенными взлетно-посадочными характеристиками для отбора проб пыли и газов в горнодобывающих карьерах. Оптимизация бортового оборудования позволила при полезной нагрузке в 0,5 кг решать те же задачи, что и МЛА-2 с полезной нагрузкой 1 кг. МЛА-5 с двигателем "Радуга-10Р" при размахе крыла 2,28 м имел взлетную массу 6 кг.

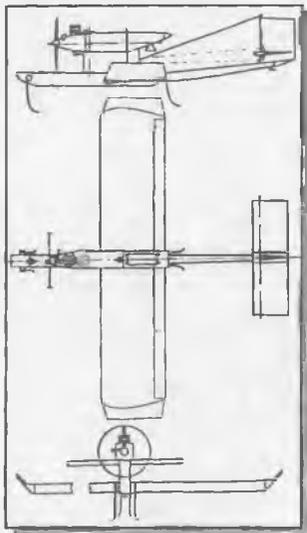
**МЛА-6** - зондировщик атмосферы, разработка 1984 года экспонировался на выставке НТТМ-84.

**МЛА-7** (1984 год, выпуск малой серией) и **МЛА-8** (1985 год) - оба с двигателем "Радуга-10Р" - проектировались и строились как зондировщики атмосферы в рудных карьерах. На МЛА-8 для спуска грузов (капсул с пробами воздуха) на ограниченную площадку испытывались роторные посадочные системы (РПС) с раскруткой ротора перед посадкой РДТТ. Отличительной особенностью МЛА-8 была возможность старта с рук без использования катапульты. Аппараты МЛА-7 и МЛА-8 имели размах крыла 2,2 м, взлетную массу 6,5 и 6 кг соответственно.

**МЛА-9** - аппарат многоцелевого назначения модульной конструкции с двигателем МДС-10 мощностью 3 л.с., что позволяет трансформировать его в биплан, моноплан - разработан и построен в 1985 (1987) году под руководством А. М. Левшина. После проведения испытаний МЛА-9 выпущен малой серией. Разработаны и отработаны варианты аэрофотоъемочный, подъема и сброса малоразмерных исследовательских моделей, моделей для отработки автоматических систем управления и навигации; масса полезной нагрузки - 2 килограмма.

**МЛА-10** разработан на базе МЛА-9 в 1988 году и при сохранении размаха крыла - 2,36 м отличался от последнего наличием большого фюзеляжного отсека для размещения и последующего сброса испытываемых моделей роторных посадочных систем. Взлетная масса уменьшена с 10 до 9,5 кг; полезная нагрузка - 1 кг, против 2 кг у МЛА-9.

В конце 1980-х годов были разработаны стартовые катапульты зондировщики атмосферы **МЛА-12** (разработка 1989 года, руководители - Л. В. Кулаков и А. М. Левшин) и **МЛА-13** (многоцелевой беспилотный самолет, работы вели В. Г. Данилюк, С. В. Курочкин). Оба ДПЛА осна-



МЛА-15



МЛА-16

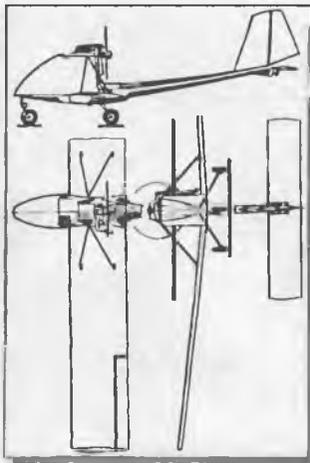
цались двумя двигателями МДС-10 и имели полезную нагрузку 1 кг.

Разработки СКБ-МЛА МЛА-14 и МЛА-15 с двигателями "Термик" предназначались для использования в интересах сельского хозяйства, в частности для распыления микроудобрений - полезная нагрузка - 0,3 кг. МЛА-15 (С.В. Курочкин, В.Г. Данилюк) может транспортировать небольшие грузы - бактериальные препараты для борьбы с сельскохозяйственными вредителями.

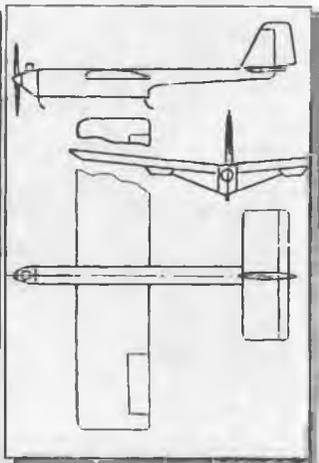
СКБ факультета летательных аппаратов МАИ в 1980 году представило проект самолета вертикального взлета и посадки с двигателем МАИ-



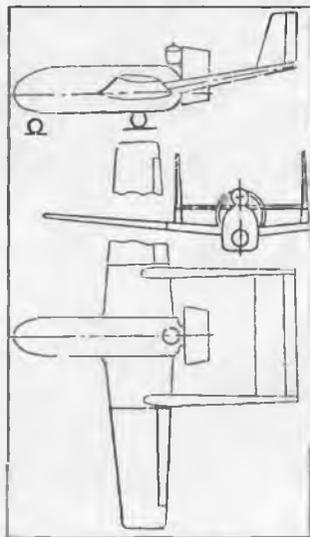
ДПЛА с двигателем МАИ-108



ДПЛА 01-01



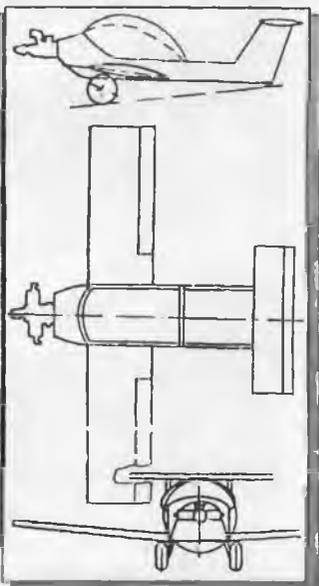
ДПЛА 01-09



ДПЛА 01-70

250, выполненного по схеме "конвертоплан". В ходе испытаний были реализованы старт аппарата массой 30 кг, установленного в вертикальном положении, и полет с набором высоты. Вертикальная посадка аппарата с использованием имевшейся аппаратуры управления вызывала значительные трудности.

БЛА, выполненный по схеме "летающее крыло", с двигателем МАИ-108 мощностью 20 л.с. был представлен на испытания в начале 1980-х годов.



ДПЛА 01-85

По заданию ВАСХНИЛ и ВНИИБМЗР для разбрасывания трихограмм в СКБ-АМ (авиамоделизма) МАИ в 1977 году создан беспилотный самолет. В 1978 году для тех же целей был создан телепilotируемый микровертолет, позднее - еще, как минимум, один самолет.

В последующее десятилетие в СКБ-АМ было спроектировано и построено более 10 аппаратов.



ДПЛА, созданный в МАИ по заданию ВАСХНИЛ в 1978 году



ДПЛА, созданный в МАИ по заданию ВАСХНИЛ



ДПЛА-01



ДПЛА "Комар"

ДПЛА 01-01 с поршневым двигателем "Радуга-10" (СКБ-АМ мощностью 1,5 л.с.) при размахе крыла 3 м обладал взлетной массой 11 кг и нес полезную нагрузку до 4 (5) кг. Крейсерская скорость 70-100 км/ч.

ДПЛА 01-70 оснащался силовой установкой мощностью 10 л.с. с толкающим воздушным винтом. Аппарат обладал взлетной массой 70 кг, полезная нагрузка - 20 кг. Испытания 1981 года показали возможность полета со скоростями до 180 км/ч.

ДПЛА 01-85 с двигателем СКБ-МАИ мощностью 4 л.с. при взлетной массе 25 кг транспортировал полезную нагрузку в 10 кг. Летные испытания проводились в 1985 году.

В 1984 году в СКБ-АМВ Михаила А. Гречин разработали и построили ДПЛА "Комар" (одноименный ДПЛА "Комар" 1978 года описан ниже), оснащенный двигателем МАИ-250 (17 л.с.) с толкающим винтом.

ДПЛА с гибким крылом АГК-1 для проведения аэрофото съемки малогабаритными камерами и производств геологических работ спроектирован в СКБ-604 под руководством Г.П. Самарова и прошел испытания в 1981 году (в 1982 году модифицировано шасси - введено хвостовое колесо). По аналогичной схеме построен АГК-2 с двигателем "Радуга-10Р", а на его базе аппарат с традиционным крылом ДПЛА-02, оба со взлетной массой около 5 кг.

ДПЛА-01 со взлетной массой 50 кг, оснащенный двигателем "Дружба"х2 мощностью 9 л.с., предназначенный для проведения крупномасштабной съемки местности площадью 10х10 км с помощью аэрофотоаппарата АФА-39, разработан и изготовлен в 1983 году. Аппарат с размахом крыла 3 м обладал взлетной скоростью 50 км/ч, крейсерской



ДПЛА АГК-1  
в варианте 1981 года



**Беспилотный вертолет  
ДПВ-100**

скоростью - 100 км/ч. Авторы разработки Г.Г.Аджинамулов, Г.П.Самаров, В.И.Симаков и другие.

Радиоуправляемые вертолеты однороторной и соосной схем проектировали в МАИ В.Максв, П.Цибизов, В.Власов. Основное назначение микровертолетов - проведение сельскохозяйственных работ

В 1975 году в СКБ-В МАИ началось проектирование радиоуправляемых моделей самолетов и вертолетов для работ в народном хозяйстве. Работы велись в сотрудничестве с Кишиневским сельскохозяйственным институтом, проектировавшим устройство для сбрасывания с борта самолета миниатюрных шариков, наполненных трихограммой.

Вертолет ДПВ-100 конструкции В.С.Александрова, предназначенный для контроля загрязнения окружающей среды, наблюдений за ЛЭП, нефти- и газопроводами, пожарного надзора, ледовой и рыбопромысловой разведки, прошел летные испытания. Предусматривалась возможность оснащения вертолета телевизионной аппаратурой и бортовой камерой кругового обзора местности, что делало возможным его использование вне зоны прямой видимости. В 1985 году под руководством С.И.Перельгина ДПВ-100 прошел доработку. Взлетная масса вертолета около 100 кг, масса конструкции 70 кг, целевой нагрузки - 25 кг. Статический потолок - 1600 м, динамический потолок - 4000 м, скорость полета - до 175 км/ч.

В СКБ-В было сделано несколько радиоуправляемых вертолетов (РУМ-



**На снимках справа (сверху вниз):**  
- ДПЛА АГК-1 в варианте 1982 года;  
- ДПЛА АГК-2;  
- Микровертолет МАИ



Дистанционно-пилотируемые микровертолеты МАИ



ДПЛА МПВВА

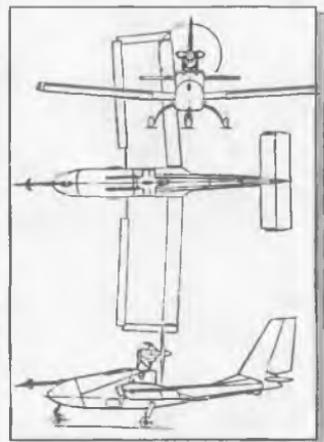
В1, РУМ-В2 и другие) со взлетной массой до 6 кг, которые были испытаны в полетах и участвовали в соревнованиях.

Под руководством С.И. Перельгина в 1985 году были начаты работы по привязному вертикально взлетающему аппарату с системой автоматической стабилизации - МПВВА, управляемому по проводам с наземного пункта управления. Первый полет аппарата со взлетной массой 18 кг, оснащенного трехфазным асинхронным двигателем, совершен в феврале 1989 года.

В 1980-х годах были построены радиоуправляемые вертолеты РУМ-В1 и РУМ-В2 со взлетной массой 4,2-4,8 кг.

Испытания стартовавшей с рук модели малоразмерного дистанционно управляемого самолета прошли летом 1979 года.

В СКБ-103 МАИ им. Серго Орджоникидзе спроектированы летательные аппараты с крылом в виде парашюта-крыла. Удельная нагрузка на крыло таких ЛА допускает набор



ДПЛА "Эльф-Д"

высоты при использовании встречных потоков воздуха. В качестве сферы применения аппарата рассматриваются: точная доставка грузов пострадавшим при сбросе с самолета (вертолета); исследования атмосферы при оснащении грузового модуля системой автоматического забора воздуха или телекамерой; патрульная служба. Аппарат разработан и испытан в 1982 году, в 1984 году макет аппарата демонстрировался на различных выставках. Кафедра 702 МАИ разработала систему управления грузовых планирующих систем.

В 1976 году в ОСКБ-С (ОКБ-ЭС) МАИ начались работы по проектированию многоцелевого парадно-хозяйственного самолета "Эльф" с двигателем "Нельсон" мощностью 48 л.с. (размах крыла - 6 м, взлетная масса - 330 кг). В 1979 году был испытан дистанционно управляемый вариант самолета - "Эльф-Д", имевший некоторые конструктивные отличия от основного пилотируемого варианта самолета "Эльф": вводились фиксированные предкрылки. Оработка самолета и наземного пункта управления проводилась с 1980 года "Эльф-Д" прошел испытания, в ходе которых совершались взлеты и посадки самолета с колесным шасси на аэродроме, проводилась оработка самолета в воздухе с двигателем меньшей, чем планировалось мощностью, что ускорило работы по самолету "Эльф". Наземный пульт управления ДПЛА был выполнен как традиционная кабина пилота легкого самолета. Поворот пульта управления в направлении на ДПЛА осуществлялся электроприводом, синхронизированным с поворотом головы оператора "Эльф-Д" демонстрировался на выставке НТТМ-82. В пилотируемом варианте самолет с двигателем мощностью 72 л.с. был впервые испытан в 1985 году.

ОСКБ-С с 1978 года вело разработку многоцелевого (фоторазведчик, сельскохозяйственный) дистанционно пилотируемого самолета "Комар", работами руководили В. Соловьев и К. Жидовский. Согласно проекту полезная нагрузка располагалась в быстросъемном головном модуле. Крыло аппарата - деревянной конструкции, с введением концевых шайб - стеклопластиковое. Запуск ДПЛА предполагалось осуществлять с наземной катапульты или с самолета-носителя, посадка осуществлялась на спасательном парашюте ПЛП-60 на пневмошток. Первый экземпляр



ДПЛА "Эльф-Д"



Многоцелевой ДПЛА "Комар" (полетная и транспортная конфигурации)



ДПЛА ЛЛ-01 "Рача"



ДПЛА ЛЛ-3 "Помпа"

ДПЛА прошел испытания в 1981 году, второй - в 1982 году. Для транспортировки "Комара" использовался

контейнер размерами 2,2 x 1 x 0,8 м (крылья и концевые шайбы "складывались" с использованием шарнир-

**Беспилотные летательные аппараты**

ных узлов с защелкивающимися фиксаторами крайних положений), перевод в полетную конфигурацию осуществлялся за 3-5 секунд. при полетной массе 90 кг полезная нагрузка достигала 30 кг. Два двигателя МП-5 суммарной мощностью 12 л.с. с приводом на общий вал вращали толкающий винт.

В 1970 году В. П. Зуевым и В. Беляковым был спроектирован и построен дистанционно пилотируемый самолет ЛЛ-01 "Рама" для проведения летных испытаний двигателя МАИ-25. Модульность конструкции обеспечивала возможность проведения испытаний аналогичных двигателей в полете. Для повышения эффективности вертикального оперения был поставлен дополнительный киль с рулем поворота. В ходе проведения испытаний при посадке ДПЛА получил повреждение. С использованием планера ЛЛ-01 позднее был создан ДПЛА "602-02".

ДПЛА ЛЛ-3 "Поган" со взлетной массой 12 кг и размахом крыла 3 м строился для проведения летных испытаний двигателя МАИ-50. Первые испытания ДПЛА производились при запуске с рук, позднее взлеты производились с асфальтированной полосы (аппарат оснащался колесным шасси) и с катапульты. С использованием планера ЛЛ-03 позднее был создан ДПЛА "602-01".

Для проведения испытаний двигателей различных типов в 1988 году была изготовлена новая "летающая лаборатория" - "Синица" ДПЛА с размахом крыла 4 м и взлетной массой 58 кг испытывался в двухдвигательном варианте с двигателем МАИ-50x2 мощностью 7 л.с.

В МАИ в 1980-х годах была разработана беспилотная мишень с ПуВРД. Опытный экземпляр мишени взорвался во время проведения испытаний.

В начале 1990-х годов МАИ выпустил рекламный листок с описанием малоразмерного беспилотного аппарата с несущим винтом (взлетная масса 100 кг, полезная нагрузка - 25 кг), предназначенного для полъема, удержания и ориентации в прост-

ранстве аппаратуры различного назначения при мониторинге характеристик воздушного бассейна и радиационной обстановки при контроле и фиксации оперативной обстановки в прилегающем регионе и т.п. Дистанционное пилотирование обеспечивает возможность использования аппарата в экстремальных условиях (высокий уровень радиации, пожароопасная обстановка и т.п.). По заявленному разработчиком данным аппарат должен обладать скоростью горизонтального полета - 120 км/ч, иметь практический потолок 1200 м при продолжительности полета 0,5-1,5 ч. Длина аппарата - 2330 мм, ширина - 900 мм, высота - 1200 мм, диаметр несущего винта - 2650 мм.

### Основные характеристики ДПЛА вертолетного типа, созданных в МАИ

Характеристики	ДВП-100	РУМ-В1	РУМ-В2	МПВВА
Разработчик	СКБ МАИ			
Состояние	опытные образцы			
Год постройки	1983	1987	1987	1988
Размеры, мм - диаметр ротора - высота		1,6	1,5	
Массы, кг - взлетная - пустого аппарата	100 70	5,5 4,2	6 4,8	
Двигатель, тип - марка - мощность, л.с.	ПД Москва-30 30	ПД "Радуга-10" 1	ПД МДС-10КРУ 3	электродвигатель 5,44



ДПЛА "Эльф-Д"

## Основные характеристики ДПЛА, созданных в МАИ

Характеристики	РУС "Синица"	РУС РМ	"Электро- лет-2"	"Электро- лет-3"	АГК-1	АГК-2	ДПЛА-01	ДПЛА-02
Разработчик	СКБ МАИ							
Состояние	опытные образцы							
Год выпуска	1960	1968	1979	1982	1980	1981	1983	1983
Размеры, м:								
- длина	4	.	1,8	1,9	2	.	.	.
- размах крыла	4	.	3,8	3,2	3	.	.	.
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	.	.	0,94	.	.	.	.	.
Масса, кг:								
- пустого аппарата	.	.	.	.	.	.	.	.
- взлетная	60	.	.	.	30	5	50	35
- нагрузки	.	25	2	.	5	.	.	.
Двигатель, тип:	ПД	ПД	ЭД	ЭД	ПД	ПД	ПД	ПД
- марка	К-125	К-175	.	(МАИ)	"Дружба"	"Радуга-10Р"	"Дружба"	"Радуга-10Р"
- мощность, л.с.	6,5	12	1,36	1,36	2 x 4,5	1,2	2 x 4,5	1,2
Длительность полета, ч	.	.	0,5	0,3	.	.	.	.
Скорость полета, км/ч	55-75	.	50-65	55-85	45-80	.	.	.

Характеристики	МЛА-2	МЛА-5	МЛА-7	МЛА-8	МЛА-10	МЛА-9	МЛА-12	МЛА-13	МЛА-14	МЛА-15
Разработчик	СКБ малоразмерных ЛА МАИ									
Состояние	опытные образцы									
Год выпуска	1981	1983	1984	1985	1988	1987	1989	1989	1989	1989
Размеры, м:										
- длина	1,9	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	1,12	1,52
- размах крыла	2,2	2,28	2,2	2,2	2,36	2,36	3,0	2,36	2,08	1,73
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	0,8	1,36	1,36	1,36	1,5	1,5	0,9	0,75	0,5	0,6
Масса, кг:										
- пустого аппарата	5	4,5	5	5	7,5	7	.	.	.	.
- взлетная	7	6	6,5	6	9,5	10	8	9,5	5,1	4,7
- нагрузки	1	0,5	0,5	0,5	1	2	1	1	0,3	0,3
Двигатель, тип:	ПД "Радуга-10Р" 1,2-1,5					ПД МДС-10 3			ПД "Термик" 3	
- марка										
- мощность, л.с.										
Длительность полета, ч	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Скорость полета, км/ч:	35-70	25-50	25-55	55	70	90	90	90	140	130

Характеристики	ДПЛА 01-01	ДПЛА 01-09	ДПЛА 01-70	ДПЛА 01-85	"Рама"	"Комар"	СВВП	"Потан"	СЛА "Синица"
Разработчик	СКБ авиамоделизма МАИ				СКБ МАИ				
Состояние	опытные образцы								
Год выпуска	1978	1984	1981	1985	1970	1980	1980	1973	1988
Размеры, м:									
- длина	1,2	1,66	2,18	1,65	.	.	.	2,49	4,5
- размах крыла	3,0	1,86	3,0	2,34	3,1	3,2	.	3,01	4
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	.	0,76	1,3	0,97	.	.	.	1,3	2,4
Масса, кг:									
- пустого аппарата	7	.	.	.	20	.	.	12	.
- взлетная	11	9	70	25	39 (?)	52	30	18,5	58
- нагрузки	4	4	20	10	.	.	.	8	.
Двигатель, тип:	ПД СКБ-АМ		ПД СКБ-МАИ		ПД МАИ-25	ПД МАИ-250		ПД МАИ-50	ПД МАИ-50
- марка									
- мощность, л.с.	1,5		10		4	17		3	2 x 3,5
Скорость полета, км/ч:	70-100	50-120	180	150	.	.	.	160	150

**Беспилотные летательные аппараты  
Казанского  
авиационного института**

Студенты Казанского авиационного института приступили к проектированию радиоуправляемых летательных аппаратов и регистрирующей аппаратуры для измерения метеорологических параметров в приземном слое атмосферы по договору с Главной геофизической

обсерваторией имени А.И.Воейкова (ГГО) еще в 1958 году. Использование созданных в КАИ авиамоделей первого поколения не принесло успеха.

Успешная работа СКБ КАИ в 1950-х годах по созданию учебных планеров привела к тому, что в мае 1959 года на его базе создается Государственное союзное опытно-конструкторское бюро спортивной авиации - ГСКБ СА.

Работа нового студенческого бюро института началась в 1965 году.

После создания по заданию ГГО в 1968 году нового аппарата с грузоподъемностью около 0,5 кг и регистрирующей аппаратуры работы велись с большей интенсивностью - к ним подключилась большая часть конструкторских бюро института (к сожалению, аппарат оказался недостаточно надежным, сложным в управлении и не обладал достаточной прочностью).

Начиная с 1974 года (в некоторых источниках называется 1975 год) в СКБ-1 КАИ ведутся планомерные работы по созданию беспилотных дистанционно управляемых малоразмерных самолетов - носителей научной аппаратуры для проведения исследований в нижних слоях атмосферы.

Были спроектированы и построены радиоуправляемые самолеты КАИ-42 "Атмосфера-1" (1974 год), применявшийся для метеорологических исследований, и КАИ-43 "Атмосфера-2", которые экспонировались на ВДНХ СССР в ряде международных выставок.

Стеклопластиковый ДПЛА "Атмосфера-2" (взлетная масса около 9 кг, грузоподъемность - 2,5 кг, размах крыла - 3000 мм, поршневой двигатель мощностью 1,2 л.с.), созданный под руководством Е.И.Русаковского использовался для исследований приземных слоев атмосферы. Конструкцией аппарата предусмотрено его оснащение набором быстроразъемных контейнеров с бортовой аппаратурой (аппаратура разработана в СКБ факультета приборостроения под руководством А.В.Зуйкова).

Кроме геофизических экспериментов "Атмосфера-2" использовалась для подъема на высоту различных приборных датчиков и проведения экспериментов, необходимых для разработки новых авиационных приборов.

ДПЛА "Атмосфера-2" с поршневым двигателем может стартовать с рук или со специальной наземной катапульты.

Большой вклад в создание ДПЛА внесли П.Ю.Найдышев, П.Ф.Васяков. При их непосредственном участии, под руководством Е.И.Русаковского студенты разработали и изготовили малоразмерные беспилотные самолеты КАИ-51 "Волна" и КАИ-52 "Циклон", работы над которыми проводились силами пяти СКБ различных факультетов КАИ.



**Беспилотный летательный аппарат КАИ-43 "Атмосфера-2" на катапульте**



**Беспилотный летательный аппарат КАИ-43 "Атмосфера-2"**



**Беспилотный летательный аппарат КАИ-51 "Волна"**

## Беспилотные аппараты Ленинградского института авиационного приборостроения\*

Работы по проектированию и практической реализации ДПЛА в ЛИАП ведутся в Студенческом КБ с 1984 года и в Лаборатории технического моделирования с 1993 года.

Новая для института тематика была предложена начальником СКБ В.А.Воробьевым. Работы в области проектирования и создания ДПЛА позволили использовать на практике наработки авиаприборостроительных кафедр для использования на малоразмерных аппаратах, предназначенных для практического применения.

Аппаратура радиуправления, приборы бортовой автоматики и часть целевой нагрузки разрабатывались также в стенах института, что способствовало повышению уровня подготовки студентов по профильным для института специальностям.

Первые реализации ДПС в ЛИАП являлись продолжением опыта известных в стране авиамоделлистов института. Созданные к лету 1985 года скоростной многоцелевой ДПС высокой тяговооруженности СКБ-01 и двухбалочный мотопланер СКБ-03 с крылом большого удлинения были выполнены с использованием традиционной модельной технологии с применением двигателей и аппаратуры управления спортивных моделей.

Радиуправляемый самолет СКБ-1 (авторы проекта: В.А.Воробьев, А.В.Киреев, А.И.Нестерович) со взлетной массой 5,7 кг нес полезную нагрузку до 1 кг.

Радиуправляемый моторный планер СКБ-03 (авторы проекта Э.А.Бычков, Ю.Г.Шмяров) обладал полетной массой до 6,5 кг. Кроме аппаратов с жестким крылом в 1986 году студентами А.А.Семшовым и



### На снимках (сверху вниз):

- ДПЛА на испытаниях 1986 года;
- радиуправляемый самолет (СКБ 01);
- радиуправляемый моторный планер (СКБ 03);
- мини мотопланер

\* - Ленинградский институт авиационного приборостроения - ЛИАП; подписание - Академия авиационного приборостроения, Санкт-Петербург; ныне - Санкт-Петербургский университет авиационного приборостроения.



Радиоуправляемый мини-моторедельтаплан с управлением балансирующего типа



Радиоуправляемый мини-моторедельтаплан с управлением аэродинамического типа



Радиоуправляемый вертолет



М.М.Игнатьевым под руководством В.Г.Федченко были построены мини-моторедельтапланы с управлением балансирующего и аэродинамического типов (в последующие годы В.Г.Федченко осуществил проектирование ряда пилотируемых моторедельтапланов и организовал серийный выпуск двухместного моторедельтаплана FO-2 для авиационно-химических работ).

Работа по созданию автоматики и бортовой системы управления с передачей на наземный пункт оператору данных о пространственном положении ДПЛА была прекращена на стадии испытаний макетного образца. По мнению Заказчика для управления малоразмерных ДПЛА в пределах прямой видимости на дальности (на высоте) до 800-1000 м было достаточно наличие надежной аппаратуры радиоуправления. На всех разработанных ранних ДПЛА применялась система радиоуправления без обратной связи с выведением аппарата в восходящую спираль при отсутствии радиосигнала.

Перечисленные аппараты в октябре 1985 года были испытаны в Кавказском государственном биосферном заповеднике.

В 1986 году выпущен могол,аннер с крылом пятиметрового размаха, при взлетной массе 9 кг полезная нагрузка достигала 5 кг.

Для осуществления общего прогрессивного направления работ и выполнения заказанных проектов было необходимо провести качественный переход к современному уровню формирования конструкций ДПЛА. Предметом разработки и освоения являлись конструкции из композиционных материалов пенопластовых и сэндвичевых. Параллельно выполнялись заказы некоторых авиационных фирм на разработку и изготовление элементов бортовых систем ДПЛА различного назначения, в том числе: малогабаритной системы регистрации аэрометрических параметров, маломощного сервопривода с электромеханическими машинками типа "раздвижная тяга" и т.д. Все это применялось и в конструкциях ДПЛА собственного исполнения.

Чернобыльская катастрофа 1986 года поставила перед разработчиками техники задачу создания дистанционно управляемых средств для наблюдения за обстановкой и для

Спортивная модель радиоуправляемого вертолета

### Радиоуправляемый вертолет "Рубикон" (два верхних снимка)

проведения дезактивационных работ. Объединение СКБ ЛИАП активно подключилось к работам по созданию дистанционно пилотируемый вертолет для контроля обстановки в зоне повышенной радиации.

Проектирование ДПЛА для решения практических задач - ДПС "Аэробот" и ДПВ "Рубикон" - осуществлялось под руководством В.А.Воробьева при участии студентов С.Амелина, Д.Воробьева, М.Игнатьева, А.Киреева, С.Чеснокова и др. Основой для проектирования вертолетов практического назначения послужили работы С.Амелина, который впервые в городе на Неве построил и испытал два типа радиоуправляемых вертолетов спортивного назначения с взлетной массой около 6 кг.

Первая спортивная модель радиоуправляемого вертолета С.В.Амелина и А.В.Киреева была создана на основе изучения публикации зарубежных аналогов. Модель массой 6,5 кг несла полезную нагрузку 0,6 кг и совершала полеты в радиусе 500 м от оператора. Модель испытывалась и на надувных пошивках.

По заказу городской Госавтоинспекции проектировался микровертолет с размещением на борту телекамеры для оценки загрузки транспортных магистралей. На первом этапе исследовательской работы был использован электровертолет В.С.Слепкова для подъема пятикилограммовой телекамеры на стометровую высоту, пилажные осуществлялось по кабелю от наземного источника.

Аэродинамические расчеты по проектам вертолетов, их характеристик и режимов полета проводились В.С.Слепковым. Им же разработаны конструкции композитных лопастей несущих винтов, проведены их изготовление и испытания.

По заданию ПО "СпецАтом" под руководством В.А.Воробьева в 1989-1990 годах коллектив СКБ ЛИАП спроектировал и изготовил малоразмерный дистанционно-пилотируемый вертолет "Рубикон" для проведения радиационной и визуальной разведки в зонах АЭС. В конструкции вертолета реализован принцип действия одно-

### Радиоуправляемый вертолет "Рубикон-2" (два нижних снимка)



винтового вертолета с хвостовым рулевым винтом. Стабилизация аппарата в полете и управление циклическим шагом лопастей несущего винта обеспечивалась посредством серволапчаток

### Характеристики беспилотных вертолетов, созданных в ЛИАП (ГУАП)

Характеристики	"Рубикон"	"Рубикон-2"
Разработчик	СКБ ЛИАП	
Производство	опытный	проект
Размеры, мм: диаметр ротора высота		
Масса, кг: взлетная целевая нагрузка	47 10	225 30
Двигатель, тип марка мощность, лс	ПД 10,0	ПД 19,6
Продолж. полета, ч	0,5	2
Скор., км/ч (м/с) максимальная макс. вертикальная	90 (2,5)	140 (4,5)
Практич. потолок, м	1000	3000

Хиллера. В контуре управления полетом вертолета использовался демпфер курса, компенсирующий внешние возмущения, вызывающие его изменение. Эту задачу решал малогабаритный двухстепенной гироскоп селективным блоком суммирования сигнала гироскопа и активного сигнала управления по курсу, поступающего от дешифратора команд радиоуправления с земли. Управление вертолетом по всем степеням свободы и работой двигателя внутреннего сгорания осуществлялось в пропорциональном режиме. Система бортового электроснабжения обеспечивала аккумуляторное питание системы управления полетом и питание от генератора переменного тока гироскопов демпфера курса и пассивной стабилизации положения бортовой телевизионной камеры.

Первый полет вертолет выполнил в 1991 году. Вертолет может быть использован для

оснащения аварийно-технических центров и отрядов для проведения дистанционных осмотров территорий, подвергшихся воздействию природных катастрофических явлений, или при чрезвычайных ситуациях, возникших в результате аварий антропо- и техногенного происхождения.

Под руководством В.А.Воробьева в 1993 году был разработан проект вертолета "Рубикон-2". И обеспечение создания натурального дистанционно-пилотируемого вертолета и для иллюстрации результатов эскизной компоновочной проработки концепции малоразмерного беспилотного вертолета была создана компоновочная модель в масштабе 1/3 натуральной величины. Модель устанавливает взаимное расположение внешних и внутренних устройств и является основой для дальнейшего уточненного проектирования, расчетов на прочность и организации внутренних коммуникаций.

Радиоуправляемый самолет (дистанционно пилотируемый самолет - ДПС) "Аэроробот" создан в СКБ в 1988 году под руководством В.А.Воробьева при участии М.Игнатьева, С.Дмитриева, С.Чеснокова.

ДПС "Аэроробот" выполнен по заданию НИИ систем связи и управления и предназначен для решения задач, связанных с проектированием и эксплуатацией средств радиосвязи. Самолет может быть использован в качестве носителя любой исследовательской или целевой аппаратуры с параметрами, находящимися в пределах допустимой массы полезной нагрузки и ее габаритов (1100x200x180 мм), для решения многих задач, связанных с наблюдением поверхности земли с высоты. Транспортировка аппарата, изготовленного с широким использованием композиционных материалов, осуществляется в разобранном виде, подготовка к применению ДПС занимает около 30 минут. Конструкция хвостового оперения позволяет использовать для запуска двигателя на земле электро-механический стартер, расположенный на тележке, подкатываемой под оперение сзади. В ходе летных испытаний ДПС проведена отработка парашютной системы посадки.

В 1989 году был разработан проект ДПС на базе аппарата "Аэроробот" и проведено его полномасштабное макетирование.



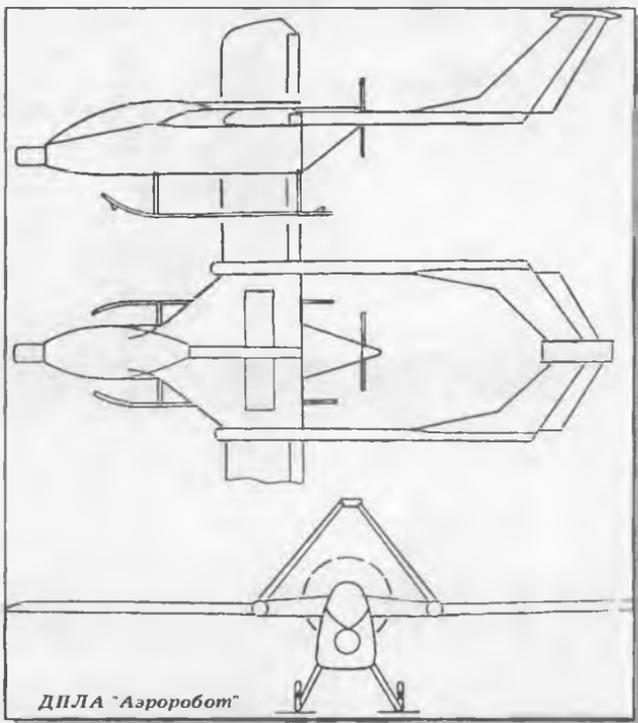
ДПЛА "Аэроробот"

В Лаборатории технического моделирования Государственного университета аэрокосмического приборостроения под руководством В.Л. Андрияева и Р.В. Иванова разработано несколько проектов дистанционно-пилотируемых самолетов, которые реализованы и используются по целевому назначению.

Дистанционно пилотируемый гидросамолет "Гном-1" предназначен для проведения экологической разведки, теле- и видеосъемки. Самолет оснащен аппаратурой дистанционного управления "Prizm-7x" фирмы Hi-Tec (Корея) и оптическим автопилотом, упрощающим процесс пилотирования. Удобное размещение на борту целевой нагрузки позволяет при необходимости производить ее замену в полевых условиях. Старт самолета производится с ВПП при использовании сбрасываемой тележки, с водной поверхности, с амортизационной катапульты. Посадка осуществляется на ВПП на шасси ползкового типа или на водную поверхность "Гном-1" транспортируется к месту использования в разобранном виде. Сборка ЛА осуществляется в полевых условиях.

ДПС "Гном-2" предназначен для обследования участков водной поверхности для определения ее загрязнения, поиска повреждений подводных трубопроводов по их следам на поверхности акватории, сточных коллекторов, определения местонахождения обнаруженных загрязнений с помощью бортовой спутниковой навигационной системы, ведения патрульной службы в прибрежной зоне. Старт ДПС производится с катапульты (наземного или корабельного базирования) или с ВПП с использованием сбрасываемой тележки. Посадка производится на ВПП на шасси ползкового типа или на водную поверхность. Конструкция планера ДПС обеспечивает расстыковку крыльев и горизонтального оперения от фюзеляжа для удобства хранения и транспортировки.

Наличие бортового процессора позволяет совместить достоинства ручного управления с элементами автономного полета. Аппарат может быть снабжен различными датчиками, а его радиотехническое оборудование позволяет получить в пункте управления информацию с ДПС в реальном масштабе времени. Полеты ДПС осуществляются только в дневное время.



ДПЛА "Аэзоробот"



Радиоуправляемый самолет, разработка 1989 года



Дистанционно пилотируемый самолет "Гном-1"

**Беспилотные летательные аппараты**

*Дистанционно пилотируемый самолет "Гном-2" (бросковые испытания с катапульты; на ДПС не установлен руль направления)*



*Дистанционно пилотируемый самолет "Гном-2" на палубной катапульте*



*Судно экологического контроля "Эколог-1" (дистанционно-пилотируемый самолет "Гном-2" стартует с катапульты)*



ДПС "Гном-2" - составная часть авиационно-технического комплекса, который разработан и выпускается АОЗТ НПО "Гранит-ИЭМП" (Наука, Экология, Медицина, Приборостроение) для природоохранного флота России. Комплекс в составе: ДПЛА, наземного центра управления и обработки информации, стартовой катапульты и средств обслуживания ДПЛА размещен на судне "Экопатруль" пр. 5410, которое строится серийно заводом "Алмаз" в Санкт-Петербурге (судно "Экопатруль-1" эксплуатируется в акватории Финского залива).

В разработке находится вариант ДПС "Гном-2" с увеличенным размахом крыла.

ДПС "Чибис-1" предназначен для охраны важных объектов, наблюдения за гидросооружениями, картографирования, поисковых работ, патрулирования, метеослеждений. Конструктивное исполнение самолета позволяет при соответствующем переоснащении осуществлять взлет с водной поверхности, с ВПП с помощью пятачного шасси и с катапульты, производить посадку как на воду, так и на ВПП. Полеты производятся только в дневное время.

Проект "Орлан" - дистанционно пилотируемый самолет, предназначенный для использования в качестве летающей лаборатории при создании и испытании бортовой аппаратуры маломаневренных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов, отработке методов применения авиационных комплексов на базе МДПЛА, обучении летного и обслуживающего персонала. Самолет, созданный в 1998 году, может использоваться при разработке авиационных комплексов для экологического мониторинга, патрулирования и охраны важных объектов, картографирования, поисковых работ, метеослеждений.

Высокая устойчивость и хорошая управляемость допускают использование ДПС "Орлан" в сложных метеословиях. Для взлета и посадки пригодны небольшие ровные площадки. Информационно-измерительная аппаратура и аппаратура управления обеспечивают уверенное пилотирование, видео-телевизию и регистрацию получаемой информации в реальном масштабе времени на пункте управления.

В 1999 году в Лаборатории технического моделирования университета

*ДПС "Орлан" на стартовой тележке*

под руководством В.Л. Андреева был создан дистанционно пилотируемый гидросамолет "Акваплан-1У" (главный конструктор Р.В. Иванов, ведущий инженер А.М. Щербак). ДПС предназначен для экспериментальной проверки принятой компоновочной схемы в летных условиях, отработки системы управления и оценки управляемости.

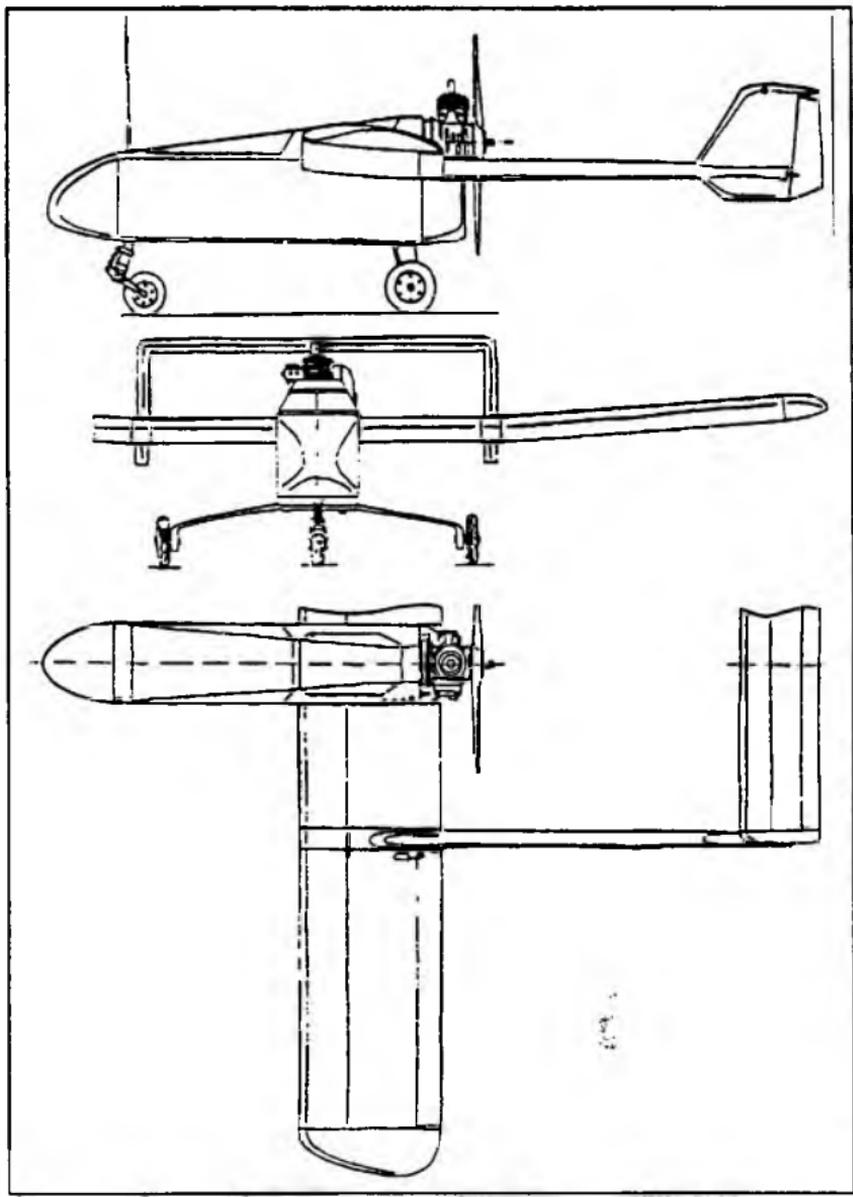
Летательные аппараты ленинградских студентов неоднократно "принимали" участие в съемках художественных фильмов практически полноценно заменяя несуществующие уже пилотируемые летательные аппараты. Вертолет при взлетной массе 47 кг может совершать управляемые полеты в пределах прямой видимости со скоростью 0-90 км/ч. Масса полезной (целевой) нагрузки - до 10 кг.



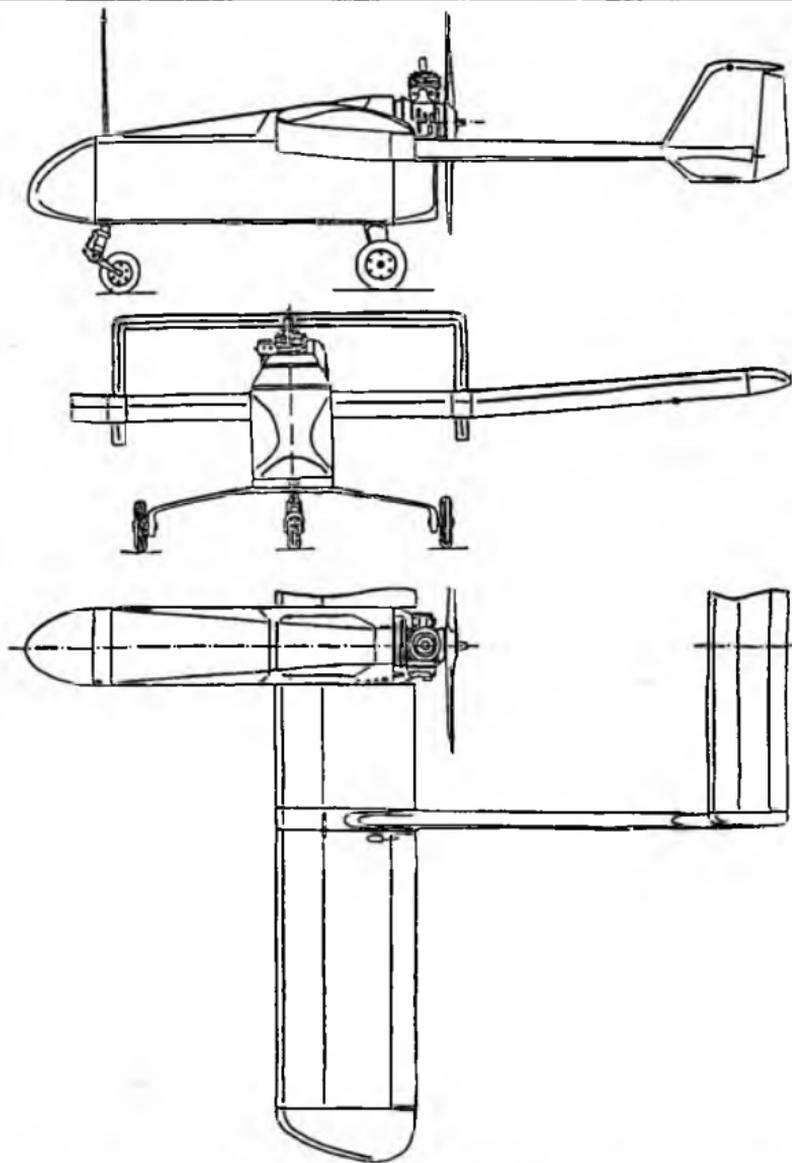
*Дистанционно-пилотируемые самолеты Лаборатории технического моделирования ГУАП:*  
- "Чибис-1";  
- "Акваплан-1У" (два фото)

### *Беспилотные летательные аппараты Ленинградского института авиационного приборостроения (Государственного университета аэрокосмического приборостроения)*

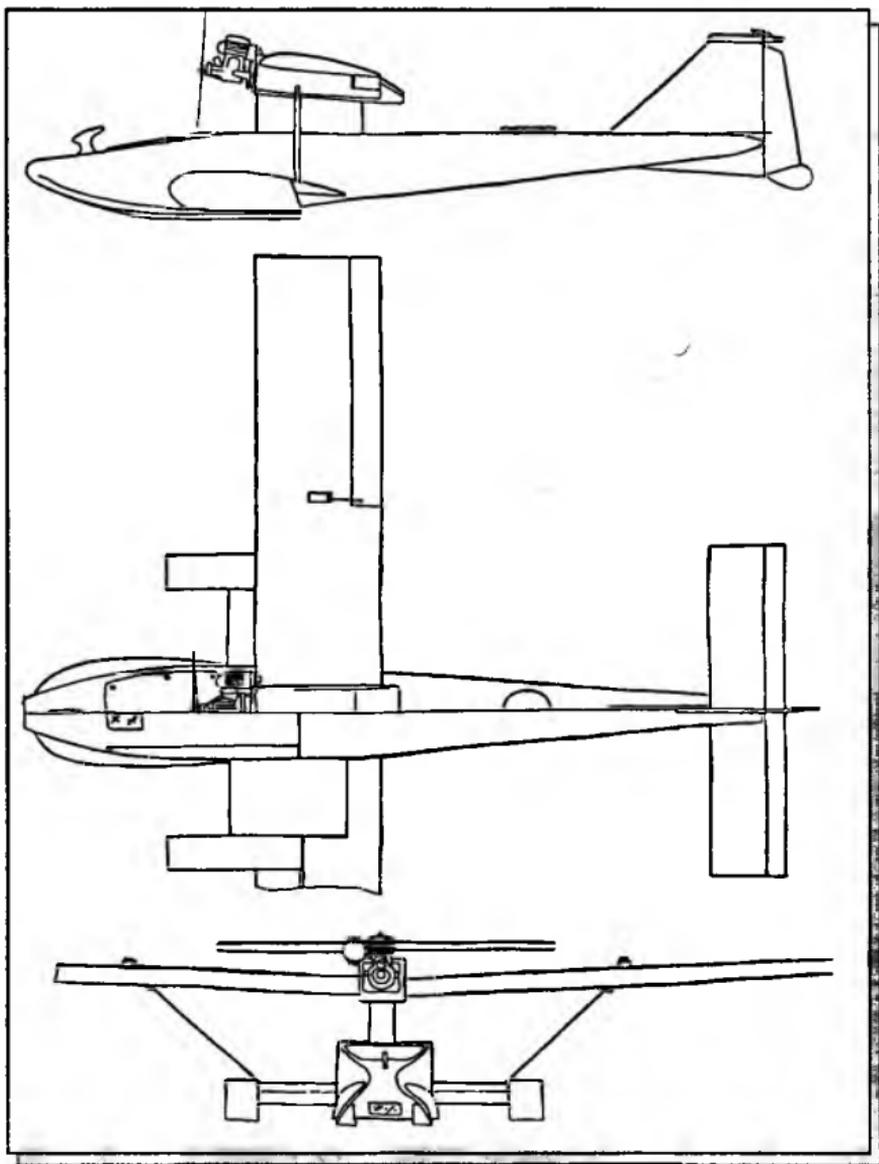
Характеристики	СКБ-01	СКБ-03	"А-про-робот"	"Орлан"	"Чибис-1"	"Гном-1"	"Гном-2"	"Акваплан-1У"
Разработчик	СКБ		Лаборатория технического моделирования					
Состояние	опытные образцы							
Год выпуска	1985	1985	1988	1998	1997	1996	1997	1999
Размеры, м								
длина	1,55	1,9	2,5	2,45	2,2	1,9	2,9	1,55
размах крыла	2,0	3,44	2,9	3,3	3,3	2,2	3,5	2,2
Площадь крыла, м	0,55	0,9	1,2					
Масса, кг								
взлетный	5,7	5,5	12,5	до 35	до 28	8,5	40	10
на ручку	1,0	1,0	4,0	10	5	1-2,5		2,5
Двигатель, тип	ПД	ПД	ПД	ПД	ПД	ПД	ПД	ПД
марка	P10PY	P10PY						Вебма-91
мощность, л.с.	1,5	1,5	2,5	7,0	7,0	1,5	10	1,6-1,8
Скорость полета, км/ч:	110	70	до 90	70-100	70-100	70-100	70-100	до 100
Длительность полета, ч	0,5	0,25	1,0	1,5	1,5	0,5	0,8	0,3
Дальность и высота полета, м	1000	1000	800	5000	10000	800	70000	1500
	1000	1000	800			800		500



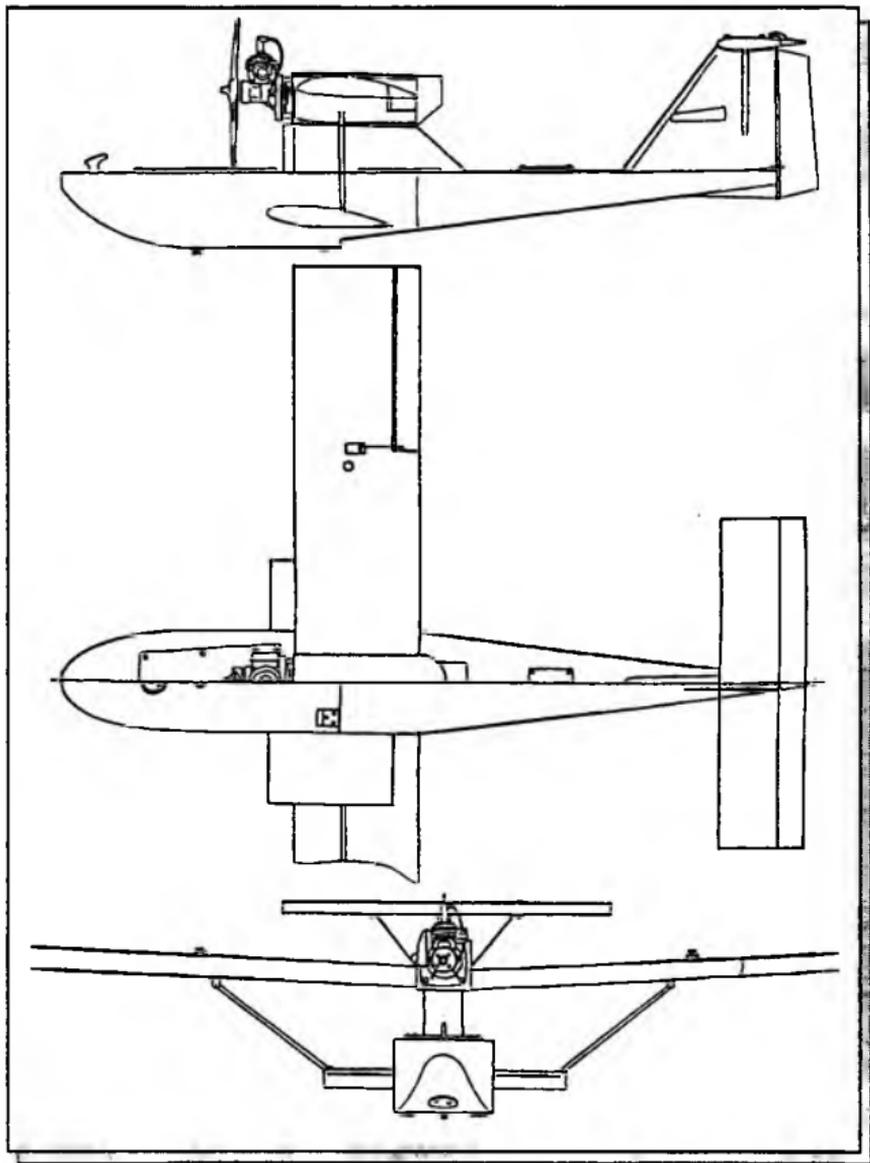
Дистанционно-пилотируемый самолет "Орлан"



Дистанционно-пилотируемый самолет "Чибис-1"



*Дистанционно-пилотируемый самолет "Гном-1"*



*Дистанционно-пилотируемый самолет "Гном-2"*



*Радиоуправляемый самолет Рижского института инженеров гражданской авиации*

## *Беспилотные аппараты Рижского института инженеров гражданской авиации*

В студенческом конструкторском бюро Рижского института инженеров гражданской авиации было разработано несколько удачных и оригинальных конструкций пилотируемых летательных аппаратов различных классов, которые принесли известность, как конструкторам, так и конструкторскому бюро не только в СССР.

В 1987 году на выставке-ярмарке НТТМ-87 институтом демонстрировался беспилотный аппарат с двухметровым размахом крыла, оснащенный поршневым двигателем. Летательный аппарат совершал полеты по программе в зоне аэропортов не помощью бортового громкоговорителя издавал урочающийся соколинный клекот, который отступил, став пгич от взлетно-посадочной полосы. Разработка аппарата велась под руководством А.Швейгerta.

## *Беспилотные аппараты Харьковского авиационного института*

Работы по созданию малоразмерных беспилотных летательных аппаратов для решения важных народнохозяйственных задач ведутся в ХАИ с начала 1970-х годов. К середине 1980-х годов было построено несколько ДПЛА самолетной схемы с поршневыми двигателями на которых отработывались конструкции бортовых систем, совершенствовалась система управления. В ходе испытаний были отработаны различные системы посадки, в том числе и посадка на сеть.

ДПЛА ХАИ использовались при проведении исследований по программам ГГО (см. следующий раздел).

Одно из основных направлений исследований, проводящиеся совместно с Институтом физики атмосферы АН СССР - измерение пульсаций температуры в приземном слое атмосферы. Первый летный эксперимент был произведен в 1987 году в районе г.Цимлянска. Для измерений температуры использовался радиоуправляемый аппарат, оснащенный микротермометром, аналоговым преобразова-



*Радиоуправляемый самолет Харьковского авиационного института*

телем и одноканальным передатчиком. Результаты эксперимента подтвердили возможность проведения измерений в приземном слое атмосферы с помощью радиоуправляемой модели, что дало основание продолжить работы по беспилотным летательным аппаратам для проведения исследований по данному направлению.

Летом 1988 года представители ХАИ приняли участие в международной геофизической экспедиции "Курск-88" на биосферной станции в районе г.Курск. Для проведения исследований был выпущен радиоуправляемый аппарат схемы "утка" длиной 1400 мм и размахом крыла 3000 мм. При взлетной массе 6кг

аппарат нес полезную нагрузку до 2 кг (измерительная аппаратура - 1,6 кг). Система управления позволяла производить полеты длительностью до 30 минут на высотах 3-200 м на дальности до 1000 м. В состав бортовой аппаратуры входили барометрический высотомер с электронным блоком управления высотой полета, датчики положения аппарата с обратной связью и четырехканальный передатчик. Измерения в приземном слое атмосферы велись с помощью микротермометра.

Следует отметить, что самолет имел модульную конструкцию, которая позволила в летных испытаниях исследовать несколько вариантов компоновочной схемы.

Приведенный выше перечень студенческих разработок далеко не полный. Обобщающих публикаций по работам СКБ практически не было. В ряде случаев документация по разработкам не велась, в ряде случаев - уничтожена за давностью лет. Остается надеяться, что разработчики беспилотной техники, работавшие в СКБ различных институтов страны опубликуют свои воспоминания.

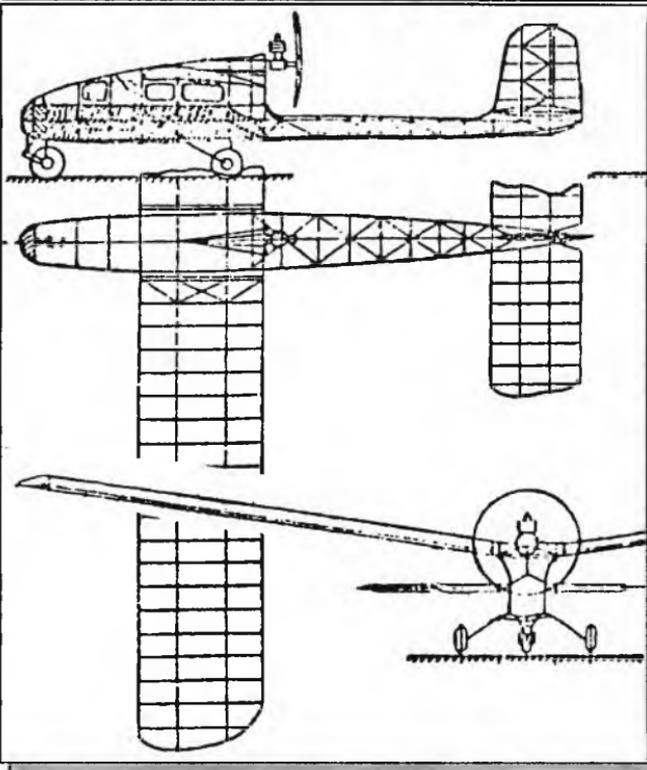
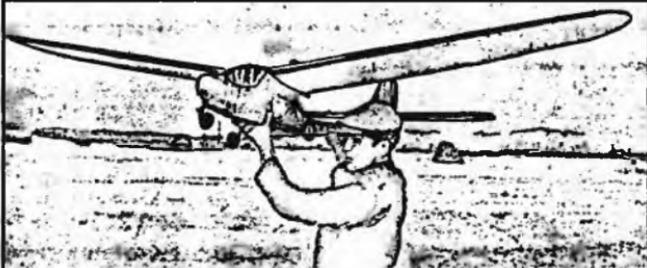
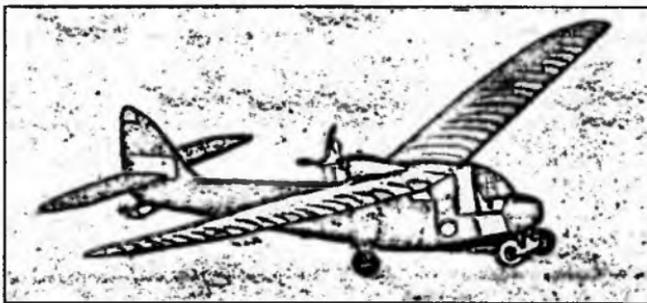
## Д.И.А для метеорологических исследований

В связи с успешным развитием в Советском Союзе радиотехники и авиамоделизма среди сотрудников Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова (ГГО) возникла идея использования радиоуправляемой модели самолета, снабженной метеорографом, для исследования атмосферы до небольших высот. В 1952 году П.А.Воронцов и В.М.Михель предложили преподавателю Ленинградского Дворца Пионеров им. А.А.Жданова А.А.Эрлеру провести совместные работы в этом направлении.

На первом этапе летных испытаний были использованы построенные ранее во Дворце Пионеров радиоуправляемые модели, способные поднять полезную нагрузку 500 и более граммов (размах крыла 2,5-3 метра, площадь крыла - 70-100 дм<sup>2</sup>, длина модели 1,4-1,5 м, взлетная масса модели 3-4 кг, мощность двигателя К-16 - 0,15 л.с. Продолжительность полета моделей достигала 15-20 мин, радиус действия системы радиоуправления - 500-800 м, Потолок - 150-200 м определялся мощностью двигателя модели.

В сентябре 1955 года над ленинградским аэродромом ДОСААФ с моделей, доработанных для исследований атмосферы, производились сбросы бумажных парашютиков, за которыми велись наблюдения в теодолит с микрометренной сеткой для оценки скорости ветра на различных высотах. Отделение парашютиков от дна фюзеляжа модели производилось с помощью перегорания бикфордова шнура, зажженного перед стартом модели. Кроме того, на модели устанавливался малогабаритный метеорограф массой 460 г с часовым механизмом, рассчитанным на один час работы. Прибор регистрировал на бумажной ленте атмосферное давление, температуру и влажность воздуха.

В 1956 году работы по созданию комплекса бортовой аппаратуры были завершены, была построена новая специализированная модель радио-



На рисунках (сверху вниз):

- радиоуправляемая модель с метеорографом;

- запуск модели;

- радиоуправляемый самолет для метеорологических исследований, образец 1956 года.

## Беспилотные летательные аппараты

управляемого самолета с размахом крыла 3,0 м и двигателем КАФ-14 конструкции А.Ф.Кузнецова мощностью 0,62 л.с. Продолжительность полета модели была доведена до 30 минут.

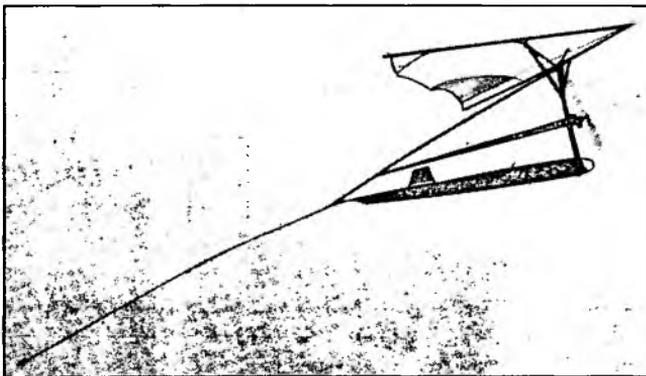
В последующие годы работы ГГО с использованием ДПЛА были продолжены. По заданию ГГО аппараты проектировались несколькими студенческими конструкторскими бюро авиационных институтов Советского Союза, о чем сказано подробнее в соответствующей главе.

В Трудах ГГО в 1974 году была опубликована статья Л.Г.Алдошина и М.В.Попова о разработке и создании радиоуправляемого измерительного комплекса для аэрологических исследований пограничного слоя атмосферы. В 1975 году было сообщено о создании усовершенствованного варианта беспилотного радиоизмерительного комплекса для проведения аэрологических исследований в зоне, ограниченной прямой видимостью.

Использование контактных методов измерений параметров атмосферы с применением малоразмерных ДПЛА, особенно при проведении исследований в пограничном слое атмосферы над океаном, по оценкам сотрудников ГГО обещало большую экономию средств по сравнению с использованием самолетов-лабораторий и аэростатов-зондировщиков.

В экспедиции "Тайфун-78" проводилась проверка возможности использования малого летательного аппарата (МЛА) на научно-исследовательских судах "Академик Королев" и "Академик Ширшов".

В качестве МЛА использовался параглайдер - аппарат с гибким крылом размахом 1,4 м. Мощность двигателя 1,84 кВт. Взлетная масса МЛА - 5 кг, масса полезной нагрузки - 2,0 кг. Среднее время полета составило



*Малоразмерный летательный аппарат с гибким крылом для метеорологических исследований, образец 1978 года.*

ило 12 минут, максимальная достигнутая дальность - 1800 м, диапазон скоростей полета - 20-45 км/ч.

Бортовая исследовательская аппаратура - стандартный аэрологический зонд РКЗ-5. Система "Метеорит-РКЗ" позволяла измерять температуру и относительную влажность, а также время координаты положения зонда в пространстве через каждые 5 секунд. Регистрация параметров и положения МЛА в пространстве осуществлялась на бумажной ленте судовой аэрологической станции "Метеорит-2". Кроме зондирования атмосферы в экспедиции "Тайфун-78" проводились работы по использованию МЛА для фотографирования водной поверхности океана.

Для использования на научно-исследовательских судах (НИС) в последующих экспедициях был разработан метеорологический измерительный комплекс на базе МЛА самолетной схемы с двигателем мощностью 4,5 л.с. Комплекс разработан в Институте экспериментальной

метеорологии совместно с Харьковским авиационным институтом. Конструкция летательного аппарата позволила провести ряд экспериментов по замене жесткого крыла на гибкое типа "параглайдер". Эксперименты дали возможность сравнить эксплуатационные и экономические характеристики МЛА различных типов.

Аппарат с толкающим воздушным винтом стартовал с борта НИС с помощью стартовой катапульты, производил посадку на землю. С целью обеспечения торможения в случае посадки на борт судна было разработано посадочное устройство сеточного типа с энергогасящими элементами. Для проведения полетов требовалась стартовая бригада из двух-трех человек. Для управления МЛА в пределах визуальной видимости использовалась аппаратура "ИКАР", прием и регистрация сигналов радиоблока осуществлялись судовой метеорологической радиолокационной станцией "Метеорит".

В середине 1970-х годов ОКБ Генерального конструктора П.О.Сухого была поручена разработка ударного ДПЛА "Коршун". ДПЛА предполагалось использовать в качестве минно-бомбардировщика с боевой нагрузкой 500 кг. Управление ДПЛА должно было осуществляться с воздушного пункта управления навигацией, размещенного на фронтовом бомбардировщике Су-24 (ПУН-24). Главным конструктором темы был назначен Н.С.Черняков. Длина аппарата "Коршун" - 15,6 м, размах крыла - 8,25 м. Работа над проектом "Коршун" (вельс агрегатная сборка опытного изделия) прекращена решением ВПК.

\*\*\*

ВНИИРА (Всероссийский Научно-исследовательский институт радиоприемной аппаратуры, Санкт-Петербург, ранее НИИ-33) разрабатывает и изготавливает как наземную, так и бортовую аппаратуру для оборудования аэродромных и трассовых центров; бортовую аппаратуру для самолетов, вертолетов, беспилотных летательных аппаратов и орбитальных кораблей многоаэрозольного использования.

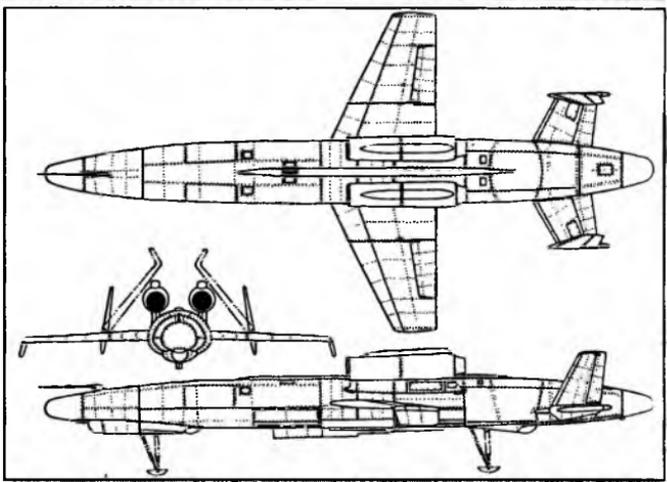
Институтом разработаны, используемые на серийных отечественных БЛА, бортовая аппаратура и наземное оборудование инструментальных систем посадки, наземные и бортовые средства радиокоррекции беспилотных летательных аппаратов; наземные и бортовые средства передачи команд управления летательными аппаратами.

\*\*\*

В журнале Aviation Week & Space Technology/January 11, 1999 в сводной таблице по беспилотным летательным аппаратам мира приводятся характеристики разработанного московским НИИ "Кулон" ДПЛА "Москит", предназначенного для проведения телевизионной, инфракрасной и радиационной съемки местности (система тактической разведки "Юла"). Взлетная масса аппарата - 290 кг, длина - 4,05 м. Скорость полета ДПЛА - 200 км/ч, продолжительность полета - 1,5 часа, дальность полета - 80км, практический потолок - 3500 м.

\*\*\*

В бюллетене "Аэрокосмические новости" №14 от 04.1999 говорится о пополнении парка БЛА российской армии четырьмя аппаратами Ту-243 "Рейс-Д", выпущенными Кумертауским авиазаводом (Башкирия). Заводом ежегодно выпускается 6-10 БЛА,



ДПЛА "Коршун" (из книги О.С.Самойловича "Рядом с Сухим")

которые еще 6-10 лет будут соответствовать требованиям времени. В настоящее время Государственной компанией "Росвооружение" ведутся переговоры с рядом потенциальных покупателей.

\*\*\*

В 1950-х - 1970-х годах заводом имени В.Я.Климова (ЗИК, Ленинград, ранее - завод и ОКБ №117) было разработано три типа реактивных двигателей для беспилотных летательных аппаратов (крылатых ракет).

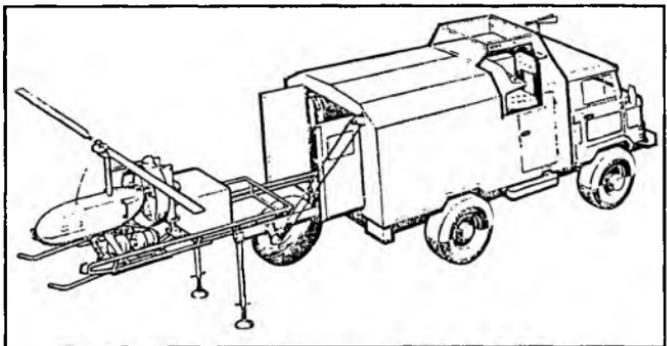
В конце 1950-х годов в ОКБ-117 поступил заказ от главного конструктора ОКБ-240 С.В.Ильюшина на разработку маршевого ТРД с форсажной камерой для разрабатывавшейся крылатой ракеты, которая в горизонтальном полете должна была иметь скорость до 3,1 М, максимальная высота полета - 30000 м. Разрабаты-

вавшийся двигатель получил обозначение ВК-15.

Двигатель ВК-15(как и его поздняя модификация ВК-15Б, предназначенная для установки на пилотируемых самолетах) развивал тягу 9600 кг. Всего было изготовлено два экземпляра двигателя ВК-15, имевшего упрощенную конструкцию. Работы по двигателю были прекращены на начальной стадии из-за отказа заказчика от продолжения проектирования летательного аппарата.

В 1960-х - 1970-х годах под руководством главного конструктора С.П.Изотова на ЗИК на базе турбовальных двигателей ТВ2-117 и ТВ3-117 были разработаны реактивные варианты двигателей ТР2-117 (остался только в опытном экземпляре) и ТР3-117.

Двигатель ТР3-117 предназначался для беспилотного самолета-



Комплекс с беспилотным автожиром ОКБ им. А.С.Яковлева (с рекламного проспекта ОКБ)

разведчика "Reis" ("Reis-D"), разработанного в ОКБ генерального конструктора А.Н.Туполева (ММЗ "Опыт").

Двигатель TP3-117 при собственной массе 180 кг обладал максимальной тягой 640 кг (позднее исходя из эксплуатационных требований она была уменьшена до 590 кг) с 1975 года был запущен в серийное производство на Запорожском моторостроительном заводе (Украина).

В 1977-1978 годах на авиаремонтном заводе №20 (г.Пушкин, Ленинградской области) была создана группа под руководством всдушего инженера В.Е.Шаццло для разработки воздушных мишеней в интересах ВМФ.

На первом этапе работы для изучения конструкции воздушных мишеней и наработки опыта пилотирования были получены мишени

РУМ-2 болгарского производства. Опыты использования мишеней над водой были проведены с борта авианесущего крейсера "Киев" - для взлета и посадки мишеней использовалась палуба крейсера.

Мишень РУМ-2 на заводе №20 была модифицирована и получила заводское обозначение "Ласточка-2". На заводском варианте мишени был использован двигатель с наддувом, что позволило увеличить число оборотов примерно на 1000 в минуту, были усилены стойки и крепление шасси, элероны смещены ближе к концу крыла, что улучшило управляемость. Для увеличения ЭПР на фюзеляж мишени так же были установлены металлические ленты.

Инженерами ВМФ в Балтийске для использования мишеней с кораблей была спроектирована пневматическая катапульта массой около 700 кг с длиной направляющей около 6 м. После отработки на суше в ходе бросковых испытаний габаритно-массовых макетов мишени катапульта была установлена в носовой части среднего десантного корабля.

Для использования катапульти с мишени "Ласточка-2" снималось колесное шасси (посадка осуществлялась на парашюте). В ходе испытаний с катапультным стартом были отмечены перебои в работе двигателя при больших стартовых перегрузках из-за нарушений в подаче топлива.

При проведении опытных стрельб старты мишеней производились как без хода корабля так и на ходу.

Одна мишень типа "Ласточка-2" была оснащена корректором высоты полета (использовал корректор американской мишени "Чукар"). Дополнительно в состав бортового оборудования были введены генератор, датчики угловых скоростей и соответствующая аппаратура для обеспечения стабилизации параметров полета без участия в этом процессе оператора.

Была предпринята попытка оснастить мишень РУМ-2 турбированным воздушно-реактивным двигателем, спроектированным в Харькове. Двигатель был установлен под фюзеляжем мишени, что позволяло ее использовать только с использованием колесного шасси с увеличенной высотой стоек. Для уменьшения нагрева фюзеляжа на его нижней поверхности крепился металлический экран. На опытной мишени "Ласточка-Jet" было выполнено два полета, в ходе которых был выявлен



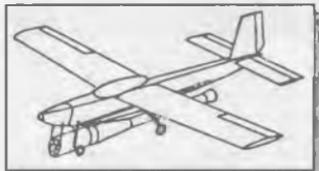
*Мишень РУМ-2 болгарского производства - комплект поставки*



*Испытания модифицированной авиаремонтным заводом №20 мишени РУМ-2 на Тихоокеанском флоте*



*Модифицированная С.А.Мезитным мишень РУМ 2 (1998 год)*



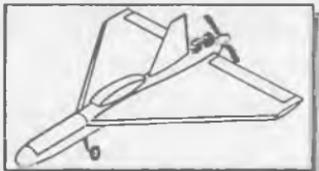
Модифицированная на 20 м АРЗ мишень РУМ-2 с ПуВРД

существенный недостаток - на работу системы радиоуправления сильно влиял топливный насос, который создавал радиопомехи

В 1998 году С.Амелин для проведения демонстрационных полетов на праздниках, проводившихся на аэродроме РОСТО, модифицировал доработанный на Пушкинском АРЗ вариант мишени РУМ-2 установив на нее бензиновый двигатель от мотоцикла фирмы "Jonsered" объемом 40 см<sup>3</sup> и увеличив вертикальное оперение.

Первой самостоятельной работой конструкторской группы завода №20 стала мишень, получившая на заводе имя "Железный Феникс". Мишень с графитовым крылом была несколько больше болгарской мишени РУМ-2. Фюзеляж круглого сечения цельнометаллической конструкции, крыло состояло из двух вынесенных по матрице поверхностей с заполнением пространства между ними пенополиуретаном. Двигатель мишени - двухцилиндровый объемом 48 см<sup>3</sup>.

Развитием мишени "Рама" (см. стр. 67) стал летательный аппарат с треугольным крылом, спроектированный и построенный С.Амелиным. В конструкции нового летательного аппарата использовались двигатель, фюзеляж (частично), парашютная система, шасси, аппаратура управления мишени "Рама".



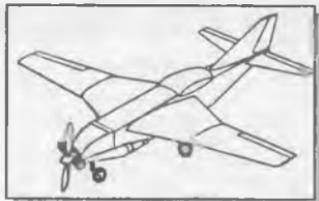
ДПЛА конструкции С.Амелина

Воздушная мишень, созданная на заводе №20 по схеме "летающее крыло" (см. фото на стр. 67), имела цельнометаллический фюзеляж с пластиковой носовой частью и пластиковое крыло (конструкция типа "сэндвич"). Аппаратура радиоуправления размещалась в герметичном контейнере. Масса мишени - около 30 кг, размах крыла - около 2,5 м, длина фюзеляжа - около 2 метров

Первые испытания выявили недостаточную устойчивость мишени в полете. После проведенных исследований в аэродинамической трубе ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова на самолете было установлено горизонтальное оперение малой площади

Для старта мишени использовалась катапульта мишени РУМ-2 (копеечное шасси снималось, посадка производилась на парашютной системе), при наличии ровной площадки взлеты и посадки осуществлялись на козьем шасси. В Кроуштаде были проведены испытания мишени с катапультным стартом с борта вспомогательного судна.

Было выпущено до 15 опытных мишеней, оснащенных аппаратурой управления, разработанной в одном из НИИ г.Пушкин Ленинградской области. Четырехцилиндровый двигатель типа *Vepra-91* был заменен двухцилиндровым, была введена кольцевая насадка во втулку



Мишень, созданная в МАИ и испытывавшаяся на Пушкинском аэродроме (Ленинградская обл.)

Серийному выпуску мишени помешало отсутствие серийной аппаратуры управления и отсутствие завода, заинтересованного в выпуске малосерийной продукции - двигателя и планера аппарата.

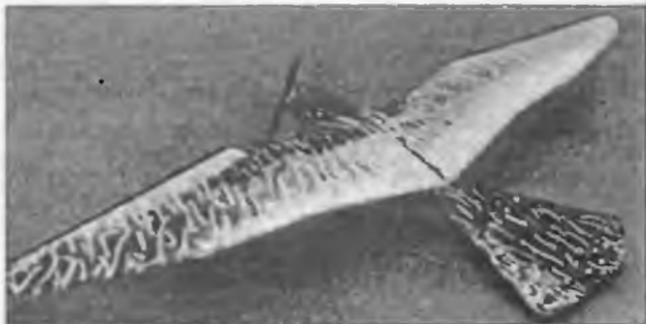
Работы конструкторской группы В.Е.Щацило на заводе №20 закрыты в 1982 году.

\*\*\*

В СКБ КуАИ во второй половине 1980-х годов наряду с постройкой пилотируемых самолетов и планеров был сконструирован и построен управляемый по радио аппарат с использованием в конструкции элементов дельтаплана и планера

\*\*\*

На рубеже 1980-х - 1990-х годов между РКНИГА и несколькими арабскими странами был подписан контракт о создании ДПЛА и программе подготовки кадров для его обеспечения. ДПЛА предполагалось использовать для облета и инспекции нефтяных месторождений в пустыне.



ДПЛА, предоставленный РКНИГА на выставку ИТТМ 87

"Электролет 3" разработка МАИ



## Список литературы

1. "Авиация". Энциклопедия. Главным редактор Г.П.Свищев. М. Научное издательство "Большая Российская энциклопедия", ЦАГИ им. проф. Н.Е.Жуковского. 1994.
2. "Академик С.П.Королев - ученый, инженер, человек. Творческий портрет по воспоминаниям современников". М. "Наука", 1987.
3. Александров А.О., "Самолеты отечественной конструкции. Воздушные суда российского императорского флота. 1894-1917". Том 2. Альманах "Цитадель". СПб. 1997.
4. Альперович К.С., "Так рождалось новое оружие". М. 1999.
5. Балабин В.В., Краснов В.Н., Шитков Е.А., "Малоизвестные создатели боевых кораблей". "Наука". РАН. М. 1996.
6. Беляков Р.А., Мармен Ж., "Самолеты "МиГ" 1939 - 1995". "Авико Пресс". М. 1996.
7. "Беспилотные летательные аппараты". Под ред. Л.С.Чернобровкина. "Машиностроение". М. 1967.
8. Военный энциклопедический словарь. М. Военное издательство. 1988.
9. Гагин В., "Самолеты Воронежского авиазавода". АО "Полиграф". Воронеж. 1995.
10. Голубев О.В., Каменский Ю.А., Миносян М.Г., Пупков Б.Д., "Российская система противоракетной обороны". М. "Техносалт". 1994.
11. "Казанский Авиационный Институт". Под редакцией Дегтярева Г.Л. М. "Машиностроение". 1992.
12. Карпенко А.В., Уткин А.Ф., Попов А.Д., "Отечественные стратегические ракетные комплексы". Обзорение. "Невский Бастион - Гангут". СПб. 1999.
13. Кисунько Г. "Секретная зона". М. "Современник". 1996.
14. Кнышевский П., "Добыча Тайны германских репараций". М. "Соратник". 1994.
15. Козлов П.Я., "Конструктор". "Машиностроение". М. 1989.
16. Костенко В.И., Столяров Ю.С., "Модель на машина". Издательство ДОСААФ СССР. М. 1981.
17. Красильщиков А.П., "Планыры СССР". М. "Машиностроение". 1991.
18. Куликов С., "Авиация и ядерные испытания. Записки испытателя". ЦНИИАТОМИНФОРМ. М. 1998.
19. "Летные исследования и испытания". Фрагменты истории и современного состояние. Научно-технический сборник. М. "Машиностроение". 1993.
20. Макаров Ю.В., "Летательные аппараты МАИ". Издательство МАИ. М. 1994.
21. Мартыненко В.Н., "Самолеты взлетают с моря". Страницы истории ОКБ морского самолетостроения. Издательство "Литература-Д", Ростов-на-Дону, 1993.
22. Мелуа А.И., "Инженеры Санкт-Петербурга". Энциклопедия. СПб. 1996.
23. Михеев В., "Вертолеты дореволюционной России". Издательство МАИ. М. 1992.
24. "Московский авиационный институт от А до Я". М. Издательство МАИ. 1994.
25. "Московский международный авиационно-космический салон" ("МАКС-93"). ИПТК "Логос". М. 1995.
26. Нилсен Дж., "Аэродинамика управляемых снарядов". Оборонгиз. М. 1962.
27. "ОКБ им. А.С.Яковлева". Сборник. Под рук. А.А.Левинских. Изд. "Московская городская типография им. А.С.Пушкина". 1995.
28. Оружие России. Каталог. Том II. Авиационная техника и вооружение Военно-Воздушных сил. 1994-1997. Военный Парал.
29. Оружие России. Каталог. Том III. Корабли и вооружение Военно-Морского Флота. 1996-1997. Военный Парал.
30. Оружие России. Каталог. Том V. Вооружение и военная техника Войск противовоздушной обороны. 1994-1997. Военный Парал.
31. Оружие России. Каталог. Том VI. Ракетно-космическая техника. 1996-1997. Военный Парал.
32. Оружие России. Каталог. Том VII. Высокоточное оружие. "Военный Парал". 1997.
33. "Основные научно-технические достижения, полученные в процессе разработки, постройки и испытаний самолета Т-4". МАП. МЗ им. П.О.Сухого. М. 1976.
34. "Перспективы и пути совершенствования систем вооружения с крылатыми ракетами морского базирования". СПб: Галерея Принт, 1999.
35. Петухов С.И., Шестов И.В., "История создания и развития вооружения и военной техники ПВО Сухопутных войск России". ПРААН, ЗЦНИИ МО РФ. Издание 2-е. М. 1998.
36. "Предварительный отчет о проведении первого этапа заводских летных испытаний изделия Т-4 N101". МАП. МЗ "Кулон". М. 1973.
37. "Предложения ЦНИИ-45 по основным направлениям разработок новых образцов приборов и вооружения отечественного военно-морского флота". Ленинград. 1965.
38. "Развитие авиационной науки и техники в СССР". Историко-технические очерки. "Наука". М. 1980.
39. "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" им. С.П.Королева. 1946-1996 годы". Меносвополиграф. 1996.
40. "Российская наука - Военно-морскому флоту" под редакцией академика А.А.Саркисова - "Наука". М. 1997.
41. "Самолеты, созданные под руководством авиаконструктора, д.т.н. Бериева Г.М.". Альбом. ТМЗ. 1973.
42. Селяков Л.Л., "Тернистый путь в никуда. Записки авиаконструктора". М. 1997.
43. "Советская военная мощь от Сталина до Горбачева". Авторский коллектив под руководством А.В.Минова. М. Издательский дом "Военный Парал". 1999.
44. "Центральный научно-исследовательский институт "Гранит" в событиях и датах за 75 лет". СПб: ЦНИИ "Гранит" 1996.
45. Черток Б.Е., "Ракеты и люди". М. "Машиностроение". 1995.
46. Шавров В.Б., "История конструкций самолетов в СССР до 1938 года". М. "Машиностроение". 1986.
47. Шавров В.Б., "История конструкций самолетов в СССР. 1938-1950 гг.". М. "Машиностроение". 1988.
48. Шелест И., "С крыла на крыло". "Молодая гвардия". М. 1977.
49. Шошков Е.Н., "Репрессированное Остехбюро". Научно-информационный центр "Мемориал". Санкт-Петербург. 1995.
50. "Авиация и космонавтика" + "Техническая информация ЦАГИ" (Малая энциклопедия отечественных летательных аппаратов). Совместные выпуски №1 и №2. 1995.
51. Ангельский Р., "Короткая судьба "Ястреба". Дальний беспилотный разведчик". "Крылья Родины". №9, 1997.
52. Афанасьев И., "Работы прекратить. Материалы уничтожить". "Авиация и космонавтика". №6. 1993.
53. Бабаян Ю., "Настоящее и будущее беспилотных авиационных комплексов". "Военный парад", июль-август, 1998.
54. "Военно-морское историческое обозрение" №2-1997.
55. Ганин С.М., Карпенко А.В., Колногородов В.В., Трушечкин В.В., "Тяжелые бомбардировщики (Отечественная боевая авиатехника. Часть II)". Приложение к военно-техническому сборнику "Невский Бастион". Выпуск 5. 1998.
56. Гордон Е., "Большое семейство". "Авиация и Время". №6. 1997.
57. Гордон Е., Климов В., "МиГ-21" Приложение к журналу "Крылья Родины" №1. 1994.
58. Духов А., Широкий А., "Боевое искусство". "Военный парад". Январь-февраль. 1997.
59. Ерохин Е., "Ракеты от Бондарюка". "Крылья Родины", №11. 1993.
60. Ильин В., "Летающие роботы". "Крылья Родины", №2. 1994.
61. Ильин В., "Стерх", "Сорока" и другие беспилотные". "Вестник Воздушного Флота". №5-6. 1995.
62. Ильин В., "Военная авиация и вооружение на выставке МАКС-97". "Авиация и космонавтика", №10. 1997 (Выпуск 31).
63. Карпенко А.В., Ганин С.М., Колногородов В.В., "Авиационные ракеты большой дальности". Приложение к военно-техническому сборнику "Невский Бастион". Выпуск 6. 1998.
64. Клейн Н., "Экспортный потенциал

машиностроительного завода имени Калинина". "Военный Парад". Май-июнь 1998.

65. Королев Н., "Дистанционно-пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА) находят новое применение". "Защита и безопасность". №1 (14) 1998.

66. Котельников В., "Линкор сталинских соколов". "Авиация и Время". №3. 1997.

67. Крыгин В., Ильин В., "Летающий робот фирмы "Камов". Вестник авиации и космонавтики. №1. 1998.

68. Куликов Л., "Беспилотные средства разведки ОКБ А.Н.Туполева". "Военный парад". Май-июнь. 1995.

69. Куликов С., "Ракетный БИ". "Крылья Родины".

70. "Максиполезные минн-самолеты". "Моделист-конструктор". №11. 1990.

71. Манусевич А.В., "Реактивные беспилотные разведчики". "Авиация и время". №6. 1996.

72. Мелешенковский В., "Курчатовские бочки на крыльях". "Техника - молодежи". №6. 1995.

73. Менделеев Ю., "Охота на невидимок". Техника - молодежи. №6, 1989.

74. Меркулов И., "РНИИ - первый в мире институт ракетной техники". "Моделист-конструктор".

75. "МКБ "Радуга" - 45" - "Техника воздушного флота"

76. "Морской сборник" №9-1997

77. Новоселов Ф.Н., "Вооружение Военно-Морского Флота" - "Советская военная мощь", М: "Военный парад", 1999

78. Орлов В., Шошков Е., "Изобретения военно-секретного характера". Техника - молодежи №3, 1995.

79. Перспективы и пути совершенствования систем вооружения с крылатыми ракетами морского базирования. Военно-научная конференция. Сборник материалов. Военно-морская академия им. адмирала Н.Г.Кузнецова. Санкт-Петербург. 1999.

80. Петров Г., "Планирующие торпеды". "Техника и вооружение".

81. Петров Г., "Из истории создания крылатых ракет". "Авиамузей". №1.

82. Попов Б., Жарый О., "Многоцелевая мишенная обстановка". "Военный Парад". Январь-февраль. 1999.

83. "Прибор управления самолетом по радио". "Техника и вооружение". №8. 1991.

84. Раткин В., "Техника особой секретности". "Мир Авиации". №1. 1996.

85. Ригмант В., "Туполевские "Ястребы". "Вестник Воздушного Флота". №1. 1997.

86. Ригмант В., "Летающая крепость тридцатых". "Моделист-Конструктор". №2. 1992.

87. Ригмант В., "Под знаками "АНТ" и "Ту". "Авиация и космонавтика". №2. 1999.

88. Синников А., "Полетов было много". "Крылья Родины". №12. 1994.

89. Султанов И., "От РС до SR". Авиация - Космонавтика". 1997.

90. "Студенческие КБ". "Моделист-

конструктор". №10. 1986.

91. Техническая информация. ОНТИ ЦАГИ. №8. 1978.

92. Техническая кибернетика. №6. 1993.

93. Тимофеев В., "Атмосфера-2". "Крылья Родины". №10. 1978.

94. Тимохин Е., Жарый О. "Ракетамишень "Пищаль" дешева, эффективна и проста в эксплуатации". "Военный парад". Июль-август. 1998.

95. Уманский С., "Многогрозные транспортные космические системы". "Авиация и космонавтика". №9-10. 1994.

96. Фомичев А., "Оружие возмездия" для Красной армии". "Самолеты мира". №1/2. 1997.

97. "ЦМКБ "Алмаз" - 50 лет" - "Военный парад" №5-1997

98. Чесноков А., Ерохин Е., "Всего один полет? Самолет-мишень Ла-17". "Крылья Родины". №9. 1994.

99. Широкопад А., "Ходынский "Монстр". "Техника и вооружение".

100. Широкопад А., "Осы" жалят без жалости". "Моделист-конструктор". №2. 1997.

101. Янкевич Ю., "Обойтись без пилота". "Техника - молодежи". №7. 1994.

102. Бабакин А., "Жалко "Пчелку" и сухопутные войска России". "Российская газета". 21.11.1998.

103. Бабакин А., "Охота за "Яхонтом". "Российская газета". 23.12.1998.

104. Бабичев С., "Беспилотные - не значит "безголовые". "Красная Звезда". 27.09.1997.

105. "Беспилотный вертолет, предлагает фирма "Камов". "Не может быть" №4. 1994.

106. Бойко Ю., "Воздушные роботы". "Красная Звезда". 29.07.1987.

107. Кисунько Г., "Как мы сбивали "муху" в космосе". "Красная Звезда". 01.07.1993.

108. Ефремов Г., "Наше богатство не только в недрах". "Инженерная газета". №87. Август 1995.

109. Иванов А., "По целям XXI века". "Красная Звезда".

110. Иванов А., Бабичев С., "Теория малых деп" полковника Строкова". "Красная Звезда". 16.09.1998.

111. Лисов О., "Что могут беспилотные аппараты". "Красная Звезда". 22.12.1998.

112. "Летающая тарелка" Александра Филимонова". "Труд". 14.01.1998.

113. Литовкин В., "РСЗО "Смерч", "Известия". №169. 1996.

114. Литовкин В., "Русские ракеты укрепляют безопасность США", "Известия". 21.04.1998.

115. Маслов С., "Если в ваш стакан упал вертолет - закройте форточку". "Комсомольская правда". 27.06.1997

116. Поёмарев Ю., "Воздушные дозорные". "Московские Новости", №35. 1995.

117. "Разведывательный комплекс удостоен премии", "Известия" 17.07.1998.

118. Ребров М., "Буря вокруг "Бури". "Красная Звезда". 17.02.1993.

119. Ребров М., "Бочки" вошли в

зону". "Красная Звезда". 23.12.1995.

120. Рогачевский И., "Летающие роботы". "Красная Звезда". 05.09.1989.

121. "Самолет сверхкритическим взлетом для села". "Труд". 03.10.1991.

122. Талов Б., Захаркин В., "Кому лететь в разведку". "Российская Газета". 14.11.1997

123. Талов Б., "После "Бури" - пора взлетать". "Российская Газета". 20.02.1998

124. "Сверху видно все", "Красная Звезда". 10.10.1997.

125. "Мал "Строй" да дорог", "Красная Звезда". 21.10. 1997.

126. "Беспилотные летательные аппараты для народного хозяйства". Рекламный проспект Машиностроительного конструкторского бюро "Радуга". Выставка "Конверсия-91".

127. Дистанционно пилотируемый аппарат "Иналет-Д". Многоотраслевая фирма "Вист". Рекламный проспект.

128. "E85 Воздушная мишень". Рекламный проспект НИЦ "Эникс". 1995.

129. "Камов-37" - беспилотный вертолет модульной конструкции. Рекламный проспект. "Камов". 1997.

130. "Комплекс малоразмерной воздушной мишени E95". Рекламный проспект НИЦ "ЭНИКС". 1995.

131. "Комплекс воздушной разведки P90". Рекламный проспект НИЦ "ЭНИКС". 1995.

132. "Комплекс воздушного наблюдения местности "Стерх". Рекламный проспект. 1995.

133. "Комплекс воздушной мишени "Дань". Рекламный проспект. ПО "Стрела". 1995.

134. "Kvadrat". Рекламный проспект. Ульяновский механический завод. 1997.

135. "Малоразмерный дистанционно пилотируемый летательный аппарат". Рекламный проспект ТОО "Аэротон". 1995.

136. "Мишенный комплекс 9Ф691". Рекламный проспект.

137. "Мишень Д-5НМ (МВ)". Рекламный проспект. МКБ "Радуга". 1995.

138. "Оса-АКМ". Автономный войсковой зенитный ракетный комплекс, совмещенный с современным мишенным комплексом "Саман". Рекламный проспект. Концерн "Антей". 1997.

139. "Поиск ово-диагностический комплекс воздушного базирования "Поиск". Беспилотный летательный аппарат "Поиск-1". Беспилотный летательный аппарат "Поиск-2". Рекламный проспект ЛИИ им. М.М.Громова и НИИ ПФМ ХАИ. 1995.

140. "Радиоуправляемый парашют". Государственный научно-исследовательский институт Авиационных Систем. Рекламный проспект.

141. "Ракета-мишень ЗМ20 на базе зенитной ракеты ЗМ9МЗ комплекса "Куб" ("Квадрат)". Рекламный проспект ГосМКБ "Вымпел".

142. "Реактивный снаряд РСЗО "Смерч" с БПЛА для разведки и оценки применения". Рекламный проспект. "Росвооружение".

143. "Ту-243. Комплекс беспилотной воздушной разведки". Рекламный проспект АНТК им. А.Н.Туполева. МАКС-95.
144. "Ту-243. Беспилотная система воздушной разведки". Рекламный проспект АНТК им. А.Н.Туполева. МАКС-97.
145. Training Target Complex 9Ф691. Рекламный проспект. Концерн "Антей", "Росвооружение", 1997.
146. Отзыв о проекте В.Т.К. инженера Т.Камова. 1936.
147. Рапорт начальнику НИМТИ. 1936.
148. Roy Braybrook, S.Skrzynnikov and L.Yakutin., "Russian Warriors Sukhois, MiGs and Tupolevs". Osprey Military Aircraft. 1993."
149. Piotr Butowski., "Lotnictwo Wojskowe Rosji". Lampart. Tom I. 1995-1997.
150. Piotr Butowski., "Lotnictwo Wojskowe Rosji". Lampart. Tom II. 1995-1997.
151. Piotr Butowski., "Lotnictwo Wojskowe Rosji". I. Lampart. Tom III. 1995-1997.
152. COMBAT FLEETS of the world 1998-1999 - Naval Institute
153. Jefim Gordon with Bill Swetman., "Experimental and Prototype Aircraft 1931-1989". Motorbooks International Publishers & Wholesalers. 1990.
154. Bill Ganston., "The Osprey Encyclopedia of Russian Aircraft 1875-1995". Osprey. 1995.
155. Bill Ganston., "Tupolev Aircraft Since 1922". Putnam 1995.
156. Bill Ganston, Yefim Gordon., "Yakovlev Aircraft Since 1924". Putnam 1997.
157. H.Mehl, K.Schafer, U.Israel. "Vom Kustenschutzboot zum Raketenschiff". Militärverlag der DDR. 1987.
158. Bill Ganston, Yefim Gordon., "MiG Aircraft Since 1937". Putnam 1998.
159. "Large Soviet Mach 2 Vehicle Deployed For Reconnaissance". Aviation Week & Space Technology, February 21. 1994.
160. "Czech Recce Tech". Air International. May. 1993.
161. Jane's All The World Aircraft (выпуск с 1960 по 1997 годы).
162. Karl-Heinz Eyeremann. "Raketen Schild und Schwert". Deutscher Militärverlag. 1967.
163. T.Burakowski, A.Sala. "Rakiety Wojowe. 1900-1970". Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej. W-wa. 1973.
164. J.Kroulik, B.Ruzicka. "Vojenske Rakety". Nase Vojско. Praha. 1985.
164. Hugh McDaid and David Oliver. "Smart Weapons. Top Secret History of Remote Controlled Airborne Weapons". 1998.
165. Sparrow Yawk-2. Aviotekhnique.
166. Andrew W. Hull, David R. Markov, Steven J. Zaloga, @Soviet/Russian Armor and Artillery Design Practices:1945 to Present". USA. 1999.
167. From Hypersonic Technology Demonstrator to the Hypersonic Research Aircraft. By ONB System Space and Environmental Technology.
168. Василийев А.Н., Михайлов В.П., "Ракетные пусковые установки в Великой Отечественной войне". М. "Наука" 1991.
169. Ветров Г.С., "С.П.Королев и космонавтика: первые шаги". М."Наука". 1994.
170. Воронцов П.А., Михель В.М., Эрлер А.А., "Использование радиоуправляемых авиамodelей для агрологических исследований нижних слоев атмосферы". Труды ГГО.
171. Горбенко К.С., Макаров Ю.В., "Самолеты строим сами". М."Машиностроение". 1989.
172. Карпенко А.В., "Отечественные тактические ракетные комплексы". Приложение к военно-техническому сборнику "Невский Бастион". Выпуск 7. 1999.
173. Королев В.С., Дубенский А.А., "Опыт использования стандартного озода РКЗ на борту малого летательного аппарата для зондирования пограничного слоя атмосферы в морских условиях". В книге "Тропическая метеорология". Л., Гидрометеоиздат. 1982.
174. Королев В.С., Дубенский А.А., "Использование малых летательных аппаратов для изучения пограничного слоя атмосферы". В книге "Тайфун-78". Л., Гидрометеоиздат. 1980.
175. Кривушев М., "Радиоуправляемые - народному хозяйству". "Крылья Родины". №4. 1989.
176. Методика проведения двусторонних тактических учений с выполнением практических ракетных и артиллерийских стрельб ударными, зенитными ракетными и артиллерийскими комплексами. МО СССР. 1988.
177. "Многоцелевой комплекс с дистанционно-пилотируемым автожиром". ПКЦ Авиаконверсия, ПВК АВИКОН, ОКБ "Форсаж", МОКБ "Горизонт". Рекламный проспект.
178. "Наукоемкие технологии и разработки" (приложение к электронному каталогу). ГУАП. 1998.
179. "Правила артиллерийской службы Военно-Морского Флота". Министерство Обороны СССР. Москва. 1982.
180. Самойлович О., "Рядом с Сухим (Воспоминания авиационного конструктора)". М. 1999.
181. Стойчев Ю., Свойяло И., "Воздушные мишени". "Армейский сборник". №8. 1997.
182. "Аргус" - техническое предложение по созданию для народного хозяйства комплексов аппаратурного обеспечения телеуправляемых летательных аппаратов многофункционального назначения". ЦНИИ "Гранит". 1991.
183. "Авиационный локатор на базе широкополосного низкочастотного георадара для комплекса системы подорбитального мониторинга "Сорока". НПО машиностроения. Рекламный проспект.
184. "Комплекс системы подорбитального мониторинга земли "Сорока". НПО машиностроения. Рекламный проспект.
185. "Комплекс воздушной мишени "Дань". Рекламный проспект.
186. "Многоцелевой всепогодный беспилотный авиационный комплекс дистанционной разведки и круглогодичной экстренной помощи пострадавшим "Сокол-К". Конструкторское бюро точного машиностроения (Филиал). Рекламный проспект.
187. "Силовая установка П-037 для винтокрылых летательных аппаратов" Самарское АО "Моторостроитель", "СКБМ". Рекламный проспект.
188. "Шмель". Рекламный проспект ОКБ имени А.С.Яковлева. ММЗ "Скорость" 1990.
189. "Шмель-1". Рекламный проспект ОКБ имени А.С.Яковлева. ММЗ "Скорость" 1990.
190. Эскизный проект "Стриж-РЦ". Пояснительная записка. ЦНИИ "Гранит". 1993.
191. Эскизный проект "Стриж-КУ". Пояснительная записка. ЦНИИ "Гранит". 1993.
192. В.Г., "Помешает ли РКИИГА конфликт в Персидском заливе?" "Голос Риги". 20.09.1990.
193. Гусев В., "В поиске "Пеликан". "Лесная промышленность" 09.07.1992.
194. "Изобретатель-рационализатор". №2. 1992.
195. КАС "Бриз". Рекламный проспект ЦНИИ "Гранит".
196. Тимченко А., "ОСКБ: взлетная полоса инженера". "Моделист-Конструктор". №2. 1982.
197. Фоторепортаж. "Правда". 06.08.1988.
198. Янбухтин Р., "Термик" рвется в небо". "НТТМ Умелец". 1987.
199. Aviation Week & Space Technology/ January 11, 1999.
200. "Авиационный справочник России и ближнего зарубежья, включающий Руководство для покупателя". "Konversult". М. 1996.
201. Всероссийский Научно-исследовательский институт радиоаппаратуры (ВНИИРА). Рекламный проспект.
202. "Рейс-Ди" комплекс беспилотной воздушной разведки. Росвооружение. Рекламный проспект.

Использованы отдельные информационные материалы журналов и сборников: "Авиация и космонавтика", "Авиация-космонавтика", "Авиация и Время" ("Аэро-Хобби"), "Армейский сборник", "Военный парад", "Изобретатель-рационализатор", "Крылья Родины", "Мир авиации", "Моделист-конструктор", "Наука и жизнь", "Техника воздушного флота", "Техника и вооружение", "Техника и оружие", "Техника - молодежи", "Юный техник", "Air International", "Aviation Week & Space Technology", "Flioger Revue", "Flight", "Jane's Defence Weekly", "Jane's SOVIET INTELLIGENCE REVIEW", "Letectvi +Kosmonautika".

Использованы материалы центральных газет СССР и России за 1960-1999 годы, научно-технических и конференций, юбилейных чтений, выставок, архивов; буклеты и рекламные проспекты авиационных КБ и заводов, кино- и видео материалы.

## Оглавление

<b>Список сокращений.....</b>	<b>3</b>	<b>Беспилотные мишени.....</b>	<b>61</b>
<b>Предисловие.....</b>	<b>5</b>	Управляемые мишени специальной разработки.....	62
<b>Предыстория.....</b>	<b>6</b>	Комплексные имитаторы цели и парашютные мишени.....	70
<b>Ударные беспилотные и дистанционно управляемые летательные аппараты.....</b>	<b>9</b>	Беспилотные мишени на базе выработавших ресурс боевых самолетов.....	76
"Воздушные торпеды".....	10	Мишени на базе баллистических ракет.....	85
Самолеты-бомбы.....	15	Мишени на базе ракет Сухопутных войск.....	89
Опытные беспилотные ударные средства РНИИ.....	17	Мишени на базе беспилотных разведывательных аппаратов.....	93
Первые послевоенные самолеты-снаряды.....	21	Мишени на базе крылатых ракет.....	93
Межконтинентальные крылатые ракеты.....	22	Мишени на базе авиационных ракет.....	93
Крылатые ракеты ОКБ-240.....	25	Мишени на базе крылатых ракет ВМФ.....	96
Крылатые ракеты ОКБ-156.....	25	Мишени на базе зенитных ракет.....	108
Крылатые ракеты ОКБ-49.....	28	<b>ДПЛА-летающие лаборатории .....</b>	<b>118</b>
Беспилотные перехватчики.....	29	<b>ДПЛА многоцелевого назначения.....</b>	<b>124</b>
Самолеты-аналоги.....	30	<b>Разработки студенческих конструкторских бюро.....</b>	<b>129</b>
Беспилотные аппараты специального назначения.....	32	Беспилотные аппараты Московского авиационного института.....	129
Беспилотные аппараты ПРО.....	33	Беспилотные аппараты Казанского авиационного института.....	140
<b>Разведывательные беспилотные аппараты.....</b>	<b>34</b>	Беспилотные аппараты Ленинградского института авиационного приборостроения.....	141
Разведывательные БЛА, созданные на базе серийных самолетов .....	34	Беспилотные аппараты Рижского института инженеров гражданской авиации.....	150
Беспилотные разведчики на базе крылатых ракет.....	35	Беспилотные аппараты Харьковского авиационного института.....	150
Беспилотные оперативно-стратегические разведчики.....	35	<b>ДПЛА для метеорологических исследований.....</b>	<b>151</b>
Беспилотные оперативно-тактические разведчики.....	39	<b>Дополнение.....</b>	<b>153</b>
Тактические беспилотные разведывательные комплексы.....	40	<b>Список литературы.....</b>	<b>156</b>
Разведывательные беспилотные комплексы нового поколения.....	45		
Разведывательные ДПЛА вертолетного типа.....	55		
Разведывательные БЛА с воздушным стартом.....	58		
Разведывательные ДПЛА нетрадиционных схем.....	60		



Мишень "Дань". 1999 г. (Фото А. Коцацаева)



Фрагмент мишени типа "Баска", пораженной ракетами комплекса С 300П, в одной из частей ПВО Ленинградского военного округа.



Ждем Ваши предложения, советы, замечания по адресу:  
196070, С. Петербург, д. 191, Стеллаж С.Б. или по т.в. (812) 126 45 09  
E-mail: news@bastion.spb.ru  
Fido Net: 2-5030-107-42



На первой странице обложки: беспилотный аппарат Ту-300 на международном авиакосмическом салоне МАКС-97.

На второй странице обложки: беспилотный разведчик Ту-141 на международном авиасалоне МАКС-97.

На третьей странице обложки: беспилотный разведчик Ту-143 на Центральном аэродроме (Москва); самоходная пусковая установка СПУ-243.

На четвертой странице обложки: самоходная пусковая установка СПУ-243 (МАКС-97); беспилотный аппарат Ту-300 (МАКС-97); модель беспилотного аппарата Ту-300 в экспозиции АНТК им А. Н. Туполева (МАКС-97)

Издательство "ГАНГУТ". Сдано в печать 22 июня 1999 года. Формат бумаги 60 x 84 1/8.  
Печать офсетная. Тираж 300 экз. Лицензия ЛР N064581 от 14 мая 1996 года, изд. №162

ИЗВЕСТИЯ

ИЗВЕСТИЯ



ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ  
ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ



ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ ИЗВЕСТИЯ

# Беспилотные летательные аппараты



**НЕВСКИЙ  
БАСТИОН**

СЕРИИ: **ВООРУЖЕНИЕ И ВОЕННАЯ ТЕХНИКА**