

КОРРЕКТИРУЕМЫЕ АВИАБОМБЫ РОССИИ

Сергей Семенов, главный специалист

ФГУП «ГНПП «Регион»,

Виктор Харчев, заместитель начальника

КБ-3 ФГУП «ГНПП «Регион», к.т.н.

Многочисленные варианты боевых действий в локальных войнах со всей очевидностью показали, что одним из наиболее эффективных авиационных средств поражения наземных целей являются УАБ. В данный момент проблемы в создании УАБ главным образом заключаются в разработке оптимальной системы «самолет-носитель - УАБ» и разработке оптимальной тактики применения системы вооружения в различных боевых условиях.

В СССР, а затем и в России, в отличие от США, УАБ разрабатывали не как элемент системы, а как самостоятельный авиационный боеприпас, который затем необходимо было «стыковать» с бортовым оборудованием головного носителя. Это привело к тому, что весь парк существующих самолетов-носителей может использовать лишь КАБ (УАБ) вплоть до 3-го поколения включительно, построенные по модульно-функциональному принципу и использующие аналоговые линии связи с бортом. Что же касается КАБ (УАБ) 4-го поколения, бортовые системы которых имеют сложное матобеспечение и развитую архитектуру бортовой СУ, построенной на современной элементной базе, то их необходимо создавать под самолеты 5-го поколения с обязательной системной проработкой с СУО носителя.

В данном очерке подробно и системно излагается история, практика и сущность создания, основные ТТХ отечественных КАБ (УАБ). На примере зарубежных программ развития УАБ рассматривается ближайшая и отдаленная перспективы. Последняя ориентирована на создание максимально автономного (после отделения УАБ от носителя) боеприпаса, который в этой связи требует перед отцепкой предельного насыщения системы управления информацией, что невозможно без мощного матобеспечения и вычислительной базы.

1. РОЛЬ КАБ И УАБ В СОСТАВЕ УДАРНЫХ АВИАКОМПЛЕКСОВ В СОВРЕМЕННЫХ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

С момента зарождения авиации ЛА использовали в военных действиях для доставки боеприпасов к целям, что привело к значительному усилению их поражающего воздействия. Специалисты полагают, что по мере развития средств ведения войны, поражающее воздействие примет угрожающие масштабы. Поэтому актуальность приобретают иные средства воздействия - на основе высоких технологий (в том числе информационных), способные обеспечить достижение политических целей с минимумом, а в дальнейшем с полным исключением физического уничтожения объектов и людей.

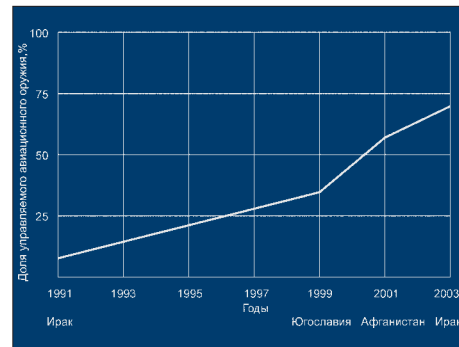
Один из путей создания подобных средств

- разработка так называемого высокоточного оружия (ВТО). По эффективности оно превосходит обычное, и сегодня им располагают лишь высокоразвитые страны. Бытует мнение, что термин ВТО начали употреблять сравнительно недавно, в основном, в связи с появлением противотанковых суббоеприпасов, способных поражать цели и рядом на поле боя, и на больших расстояниях в местах их сосредоточения. Сегодня ВТО - это управляемые боеприпасы (снаряды, ракеты, авиабомбы), эффективность действия которых резко возрастает за счет точного попадания в цель. Другие под ВТО понимают системы и комплексы с обычным оружием, но обеспечивающие избирательное поражение стационарных и подвижных целей одним выстрелом (пуском) с вероятностью не менее 0,5 при заданных условиях их боевого применения.

После боевого применения УАБ в зоне Персидского залива (январь-февраль 1991 г.) этот термин стали относить и к ним. Сегодня общепризнанно, что КАБ и УАБ наряду с авиационными УР - наиболее эффективные средства поражения широкого типажа целей в составе ударных авиакомплексов, так как из всех видов авиационного ВТО УАБ наиболее эффективны по критерию «масса БЧ/масса оружия». Если для родственных им УР класса «воздух-поверхность» этот параметр едва достигает 0,5 (чаще - 0,2), то у УАБ он соответствует 0,7-0,9. Ракеты конкурентоспособны только при очень сильной ПВО и больших дальностях применения.

Однако это признание потребовало времени. К УАБ, впервые разработанным и успешно примененным в ходе Второй мировой войны (9 сентября 1943 г.) и войны в Корее, в 50-60-е годы интерес быстро утратили и в СССР, и в США. Забвение продолжалось до начала военных конфликтов и войн промышленно развитых стран, где применяли реактивную авиатехнику в условиях современной ПВО (войны в ЮВА и во Вьетнаме в середине 60-х годов). Именно тогда военные США пришли к выводу, что в новых оперативно-тактических условиях незаменимы будут УАБ, созданные на новой технологической базе, обусловленной достижениями в физике (изобретение лазера), микроэлектронике (изобретение транзистора), а также в обработке информации, аэродинамике, системах наведения и управления и создании малогабаритных источников энергии.

С тех пор КАБ и УАБ непременно составляют принадлежность всех создаваемых боевых авиакомплексов, их постоянно модернизируют и совершенствуют. Управляемое бомбовое вооружение подтвердило свою эффективность в войне в Персидском заливе (1991 г.) и воздушных операциях НАТО против Югославии (1995 и 1999 гг.). Об этом свидетельствуют и масштабы его применения. Если во Вьетнаме только 1% всех авиабомб был управляемым, то в 1991-м в Ираке их было



Использование управляемых авиационных средств поражения (более 95% УАБ) в военных конфликтах XX-XXI веков.

уже 7%, в 1999-м в Югославии - 30%, в боевых действиях против Ирака в 2003 г. - 70%.

Наиболее полно и систематизированно вопросы разработки современных УАБ, история их создания и боевого применения представлены в изданном в прошлом году сборнике научных трудов ФГУП «ГНПП «Регион». Основные сведения по программам разработки зарубежных УАБ, их ТТХ, роль и место, как средства ВТО в вооруженных конфликтах, а также опыт боевого применения УАБ НАТО в Югославии (1999 г.), в Афганистане (2001-2002 гг.) и Ираке (2003 г.) изложены в аналитическом обзоре по материалам открытой печати 2-го ЦНИИ МО РФ.

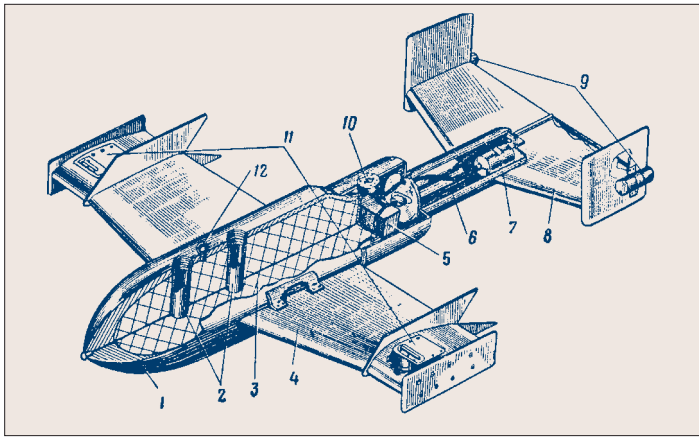
2. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ И КОРРЕКТИРУЕМЫХ АВИАБОМБ

2.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ ПЕРЕХОДА ОТ НЕУПРАВЛЯЕМЫХ АВИАБОМБ К УПРАВЛЯЕМЫМ

Бомбовое вооружение ВВС долгое время считалось неуправляемым оружием. Освоение каждого нового рубежа в повышении точности бомбометания сталкивалось с трудностями учета факторов, влияющих на параметры движения авиабомбы по траектории. Кроме того, чтобы точно уложить бомбу в цель, требовалось не менее точно решить навигационную задачу для выхода самолета-носителя на боевой курс.

Разрешением проблемы явилось сначала снижение, а затем и полное игнорирование учета возмущающего воздействия атмосферы в решении баллистической задачи. Но для этого потребовалось создать систему управления боеприпасом и специализированную прицельную систему бомбардировщика. Таким образом, удалось осуществить корректировку траектории движения авиабомбы, а боеприпас стал управляемым.

УАБ (и их подвид - КАБ) рассматривают как оружие второго удара. Они предназначены для поражения малоразмерных наземных, надводных и подземных целей со слабой ПВО. Подобные цели могут быть и на поле боя, и в глубине территории противника. Такое назначение УАБ определяет их ТТХ. Очевидно, что для наведения управляемого авиабоеприпаса (в частности, бомбы) на цель требуется создать управляющую силу. В УАБ используют аэродинамическую управляющую силу, образующуюся на крыле. Все УАБ оснащены крылом, однако во всех случаях его



Конструктивная схема управляемой авиабомбы:

1-БЧ; 2-запальные стаканы; 3-ВВ; 4 -несущие поверхности; 5-источник электроэнергии; 6-гироскопический узел; 7-преобразователь напряжения; 8-хвостовое оперение; 9-трассеры; 10-штепсельный разъем; 11-органы управления; 12-подвесное ушко.

размеры невелики относительно габаритов и массы боеприпаса. В связи с тем, что управляющая сила мала, траектория УАБ близка к баллистической траектории обычных авиабомб. УАБ не может совершать значительных пространственных эволюций, но наличие крыльев, рулевых органов и системы управления позволяет в некоторых пределах изменять траекторию ее движения.

На рисунке представлен конструктивно-аэродинамический облик УАБ одного из ранних проектов. Она состоит из корпуса, крыла, органов стабилизации и рулевых органов. В корпусе размещена БЧ и аппаратура управления.

Тип БЧ определяется боевым назначением УАБ и может быть фугасного, броневой, проникающего, зажигательного действия и пр. В качестве взрывателей можно использовать контактные, как механические, так и электрические. В соответствии с системой управления различают самонаводящиеся и телеуправляемые авиабомбы. Типаж целей для самонаводящейся авиабомбы существенно уже, так как не все они обладают хорошей контрастностью. Кроме того, УАБ с системой самонаведения, работающей в радиодиапазоне, не воспримет цель с хорошим тепловым контрастом, если она не радиоконтрастна.

наводит бомбу, что требует его полета по определенной программе. Это обстоятельство повышает вероятность уничтожения носителя. Действия самолета при бомбометании самонаводящейся авиабомбой (с ГСН) не отличаются от применения обычных авиабомб, и с этой позиции самонаводящиеся обладают преимуществом перед телеуправляемыми.

В УАБ и КАБ применяют, главным образом, крестообразные и Х-образные крылья. Стремление обеспечить подвеску на носитель внутри фюзеляжа и, следовательно, уменьшить поперечные габариты УАБ заставило разработчиков на ранних стадиях использовать кольцевое или туннельное крыло. На современных УАБ для этого применяют складное крыло. В качестве органов управления применяют как обычные отклоняемые рули, так и рулевые органы специальной конструкции.

Для примера рассмотрим конструкцию трех УАБ США разработки 40-х годов. Первые две - AZimuth ONly (AZON) и Range and AZimuth ONly (RAZON) - конструктивно аналогичны и представляют собой обычные авиабомбы калибрами 500 или 1000 кг, у которых вместо стабилизатора - специальные приставки (так обычные АБ переводят в УАБ и в настоящее время). Управляющая сила

возникает на отклоняемых поверхностях приставки. Она невелика. Такие же и возможности управления. Корректировать траекторию авиабомба AZON способна только по азимуту, а RAZON - и по азимуту, и по дальности. Команды с носителя передают по радиолинии. Обе приставки применяли не только для тренировки летного состава, но и в боевых операциях Второй мировой войны, и в ходе войны в Корее. УАБ TARZON - дальнейшее развитие авиабомб VB-9, VB-10 и, в отличие от AZON и RAZON, управляема в том числе и по тангажу. Она оснащена системой телеуправления по радиолинии. БЧ - фугасного действия. Управляется боеприпас поворотом кольцевого крыла. Масса окончательно снаряженной - 5400 кг, полная длина - 6,4 м.

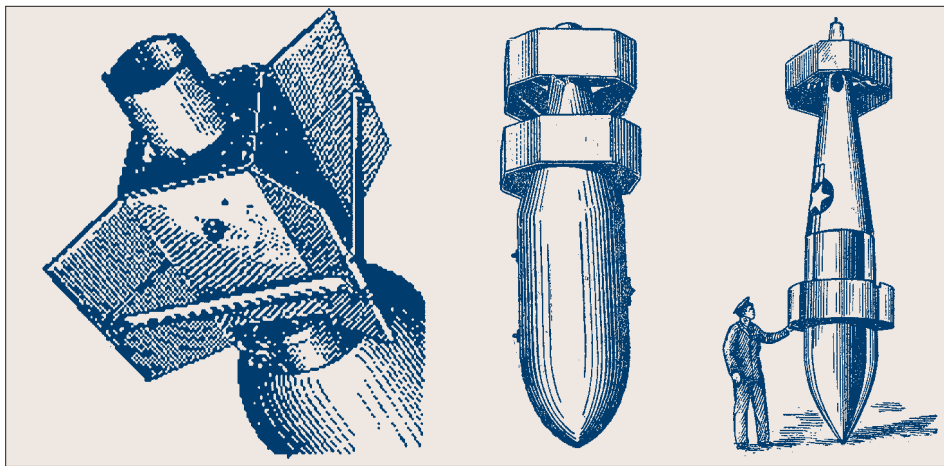
Алгоритм боевого применения УАБ складывается из поиска и обнаружения цели, прицеливания и сбрасывания боеприпаса. А для телеуправляемой бомбы - еще и наведение на цель командами с самолета. К сбросу обычных авиабомб предъявляют более высокие требования (высота, скорость полета, ветер и пр.), при которых существует единственная точка пространства, отцепка в которой даст попадание. Для УАБ существует некая область, называемая зоной возможных сбросов (ЗВС), сбрасывание в которой дает возможность поразить цель. Для КАБ, траектория которых находится в «трубке рассеивания» обычных авиабомб, ЗВС либо вовсе отсутствует либо незначительна.

Как же определить ЗВС телеуправляемой бомбы? Управляющая сила может изменяться по величине и направлению. Предположим, что после сброса телеуправляемой бомбы в некоторой точке на нее с самого начала и до момента падения поступает максимальная команда, например, «Назад». В этом случае на бомбу в течение всего времени ее полета будет действовать максимальная управляющая сила, в результате чего бомба опишет вполне определенную траекторию, отличную от траектории неуправляемого полета. Если траекторию, соответствующую максимальной управляющей силе, нанести на рисунок, чтобы конец ее (точка падения) совпал с целью, начало траектории отметит одну граничную точку ЗВС. Применительно к противоположной максимальной команде («Вперед») получим другую граничную точку. Для простоты рассуждений рассмотрен случай, когда боковая наводка бомбы при сбрасывании выполнена идеально точно. При наличии ошибок в сбросе по дальности и направлению картина несколько усложнится.

В случае самонаводящейся бомбы понять принцип определения ЗВС также нетрудно. Система самонаведения обладает некоторой дальностью действия, начиная с которой, она переходит в режим самонаведения.



Аэродинамические схемы управляемых авиабомб США: а — с Х-образным крылом (VB-9); б — с кольцевым крылом (VB-10).



Телеуправляемые авиабомбы: а - AZON; б - RAZON; в - TARZON.

Обычно считают, что дальность действия систем самонаведения авиабомб меньше возможных высот бомбометания. Кроме того, система обладает некоторым полем зрения. Бомба может наводиться на цель в пределах некоторого угла, отмеренного от оси измерителя координат цели.

Основное условие, из которого определяется ЗВС самонаводящейся бомбы, состоит в том, что в момент прихода бомбы на высоту включения системы самонаведения цель должна находиться в поле зрения системы. Однако при дальнейшем движении в силу ограниченности маневренных возможностей бомбы может случиться, что цель (даже неподвижная) выйдет из поля зрения. Наведение в этом случае прекратится. Таким образом, ЗВС самонаводящейся бомбы определяется максимальной ошибкой сброса в ту или иную сторону (перелет или недолет), при которой цель остается в поле зрения системы в течение всего времени ее работы. С точки зрения безопасности носителя, УАБ, в сравнении с обычными авиабомбами, дают возможность значительно увеличить высоту бомбометания при сохранении необходимой точности. В ряде современных конст-

рукций УАБ заложена возможность их применения на больших дальностях, не входя в зону объектовой ПВО, при обеспечении заданной точности попадания.

В настоящее время КАБ - одни из наиболее эффективных типов авиавооружения. Они сочетают в себе высокую точность, мощь БЧ и относительно низкую стоимость. Как уже отмечалось, УАБ типа КАБ применяют, как и обычные авиабомбы, по алгоритму, близкому к баллистическому. Этот признак (первый) заложен не только в самом названии КАБ - то есть, авиабомба, корректируемая в автономном полете относительно баллистической траектории, но и в алгоритме ее сброса (как у обычных авиабомб, по баллистическим таблицам с введением некоторых постоянных поправок).

Это наложило определенный отпечаток на технический облик современных КАБ:

- аэродинамический модуль должен обеспечивать устойчивый полет КАБ на всех траекториях сброса, близких к баллистическим;
- ГСН должна устойчиво функционировать в период всего времени полета КАБ к цели (для непрерывности работы контура управления КАБ в замкнутом непрерывном режиме);
- исполнительный механизм - автопилот с рулевым приводом, передающим сигналы на рулевой механизм;
- мощность и время работы источников питания определяются условиями создания необходимых управляющих моментов на рулях и временем полета КАБ на траектории.

Второй «идеологический» признак, характеризующий КАБ как объект управления, - сведение к минимуму величины промаха боеприпаса относительно расчетной траектории, который неизбежен в неуправляемом режиме падения. Таким образом, УАБ - это авиабомба с системой управления, обеспечивающей минимальный промах относительно точки прицеливания.

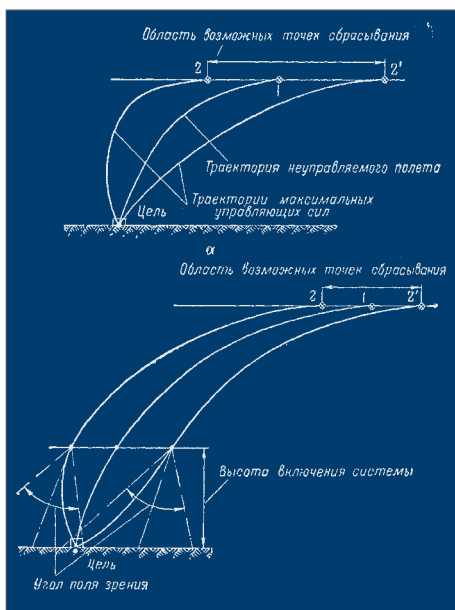
При зарождении этого вида авиавооружения во внимание принимали не главную особенность УАБ (селективное поражение целей), а соображения, связанные с эффективным поражением цели: оперативность выполнения боевой задачи минимальным нарядом сил и средств. В то же время, по оценке зарубежных специалистов, основные преимущества УАБ, в сравнении с обычными

авиабомбами:

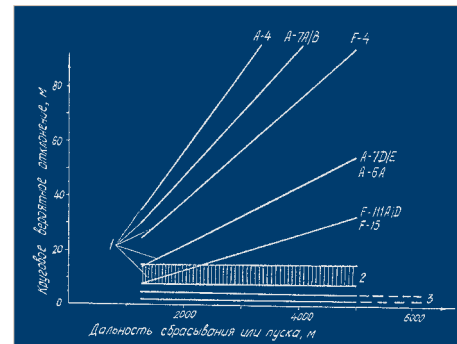
- повышение точности применения в 4-10 раз;
- сокращение расхода боеприпасов в 5-25 раз (в зависимости от типа цели);
- уменьшение количества самолетов-вылетов в 2-20 раз и заходов на цель;
- уменьшение вероятности сбития носителей;
- сокращение затрат на выполнение боевой задачи в 2-30 раз;
- возможность селективного поражения целей;
- уменьшение времени, потребного для поражения цели.

2.2. РАННИЕ ПРОЕКТЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КАБ И УАБ (30-40-е годы)

Становление отечественного управляемого бомбового вооружения было непростым. К необходимости создавать этот вид оружия возвращались всякий раз, как только за рубежом применяли УАБ в боевых условиях. Решение Правительства СССР о разработке УАБ (первый этап, 40-50-е годы) приняли в том числе с учетом результатов анализа боевых действий авиации США в Южной Корее, а о разработке КАБ на современном технологическом уровне (второй этап, 70-90-е годы) - после успешного применения США УАБ с лазерными и ТВ-системами наведения во Вьетнаме и ЮВА. Прекращение в конце 50-х годов работ по УАБ и снятие с вооружения принятых образцов существенно затормозили



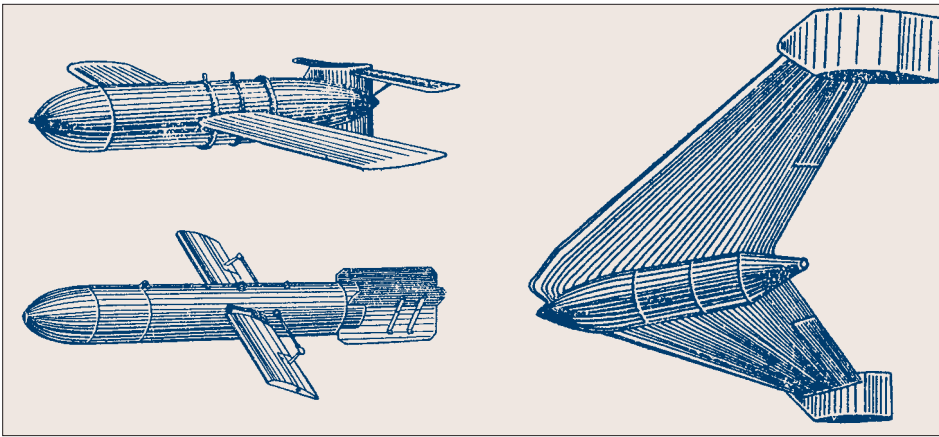
Области возможных точек сбрасывания УАБ: а - телеуправляемой бомбы; б - самонаводящейся авиабомбы.



Точность попадания обычных и управляемых бомб и ракет: 1-обычные бомбы свободного падения, сбрасываемые с различных типов самолетов; 2-управляемые бомбы НОВО; 3-управляемые ракеты класса «воздух-поверхность», запускаемые вне зоны действия активных средств ПВО.

ло развитие этого вида оружия. В настоящее время положение аналогично - финансирование совершенствования и создания новых образцов, соответствующих современному состоянию информационной и технологической базы, существенно ограничено.

Между тем, в довоенный период советские специалисты уже обладали достаточно высоким техническим уровнем разработок КАБ и УАБ, не уступающим проектам США и Германии. В СССР принципы построения УАБ заложили еще в 20-е годы. В зависимости от назначения, они имели различные названия. В НИО завода №67 Наркомата тяжелой промышленности в 1936-37 гг. разработа-



Планирующие авиабомбы разработки НИО завода №67 НКТП (вверху) и «Летающее крыло» (справа), автоматическая корректируемая авиабомба КАБ (внизу).

тывали планирующую авиабомбу и «летающее крыло».

К 1938 г. в Ленинградском филиале НИИ-24 Наркомата боеприпасов создали два варианта автоматических корректируемых авиабомб КАБ с ТВ-самонаведением и в следующем году успешно испытали их в Финском заливе и в Балтийском море.

В 1942 г. закончили проектирование телеуправляемой авиабомбы ТУБ конструкции ЛИИС и самонаводящейся авиабомбы СБ-1м конструкции ВЭИ.

В период с 1927 по 1939 гг. в ОКБ-17 Наркомата судостроительной промышленности создавали три системы вооружений для авиации – заградительные авиационные мины ЗАМ (или воздушные торпеды) ротационно-инерционного типа для стрельбы по воздушным целям на дистанции 20 км, планирующие авиабомбы Майзеля ПБМ для применения по наземным целям на дальностях 30-50 км и рикошетирующие бомбы Майзеля РБМ-1 и РБМ-2 для применения по морским целям и береговым объектам. Все они были успешно испытаны, но в серию не пошли.

В 1935 г. в УВВС РККА ставили вопрос о постройке «управляемой трапом воздушной торпеды конструкции инженеров Веневидова и Савельева для борьбы в любом направлении с воздушным противником». Работу предлагали еще в 1924-1925 гг., и первые опыты дали положительные результаты, но тогда ее заморозили. Кроме того, без внимания остался и проект «телемеханического самолета-мины, управляемого и взрывающегося на расстоянии или от удара в цель».

Таким образом, начиная с 1930 г., в СССР проводили серьезные теоретические и ОКР по УАБ. В середине 30-х годов в отдел изобретений Наркомата Обороны поступало множество проектов УАБ, на многие из которых затем, по утверждению начальника 5 отдела УВВС РККА военинженера 1 ранга М.П.Пономарева, были выданы патенты. Немало разработок эксперты отвергли (электромагнитная самонаправляющаяся авиабомба 1935 г., воздушная торпеда 1935 г. конструкции Лавровского, управляемая летчиком, в последний момент покидающим ее с парашютом, проект воздушной торпеды гражданина Плотникова 1936 г., управляемой пилотом-камикадзе и пр.). Между тем неко-

торые из подобных проектов за рубежом довели до стадии ОКР и даже малых серий, прежде чем убедились в бесперспективности этих направлений.

Немногие проекты отличала оригинальность решений и глубина проработки. Это подтверждают и инициативные разработки планирующих ракетных авиабомб ПРАБ-203 (объект 804), созданные в 1938-1940 гг. в НИИ-3 Наркомата боеприпасов. Базовый образец успешно прошел полигонные испытания в Ногинске в 1939 г. На его основе предполагали создать варианты:

а) ПРАБ для бомбардировки по площадям (города, индустриальные центры, порты, базы и пр.). Сброс боеприпаса с самолета на дальности 40-70 км позволял избежать воздействия ПВО противника. Бортовой автомат стабилизации полета обеспечивал приемлемую меткость, а ракетный двигатель увеличивал дальность бомбометания. Расчеты показали, что при качестве крыла, равном 5 ед., с высоты полета носителя 6000 м дальность стрельбы ПРАБ составит 36 км.

б) ПРАБ для бомбардировки военных кораблей (рикошетирующий вариант). Подходя к поверхности воды под малыми углами, в непосредственной близости от цели бомба, используя накопленную кинетическую энергию, способна многократно рикошетировать до встречи с целью. Расчеты показали, что при качестве крыла, равном 10 ед., с высоты полета носителя 6000 м дальность стрельбы ПРАБ составит 60 км. С высоты 200-3000 м протяженность активного участка траектории составит 300 м, дальность планирования - 5-10 высот полета носителя и последние 100-1000 м до цели - несколько рикошетов от воды.

в) ПРАБ для бомбардировки военных кораблей (ныряющий вариант). На расстоянии 1-15 км от цели ее сбросят с самолета, бомба

погрузится в воду вблизи цели и подойдет к ней, как обычная торпеда. Для подводного хода на бомбе предусмотрен прибор Обри (одновременно автоматически стабилизирует курс при планировании). Основное преимущество ПРАБ перед морской торпедой - десятикратное превосходство в скорости, делающее невозможным уклониться кораблю от атаки. К примеру, при торпедировании с высоты 10.000 м корабль не успеет выполнить маневра, поскольку при длине линкора 250 м за 5 с он переместится лишь на 80 м.

Технические характеристики ПРАБ-203:

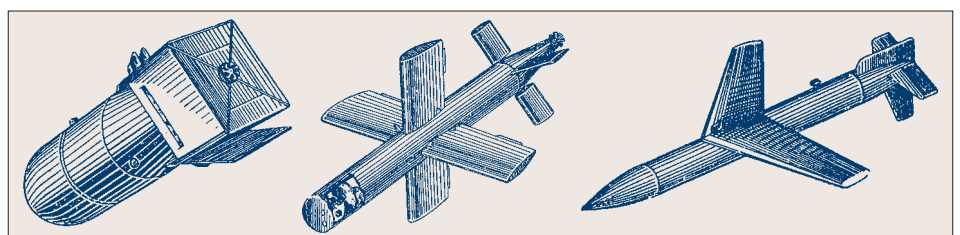
Общая длина, мм2580
Диаметр корпуса, мм203
Размах крыла, мм1150

В 1939 г. основной проблемой, с которой столкнулись разработчики ПРАБ-203, была «стабилизация боеприпаса на курсе, то есть, меткость». Применяемый в НИИ-3 гироскопический автомат был близок к используемому в авиации автопилотам типа «Сперри». Для его отработки в НИИ-3 построили ПРАБ без БЧ, оснащенные парашютом для спасения автоматов и регистрирующих приборов. На таких образцах в 1939 г. были получены данные по регулировке автоматов, методике стрельбы и вопросам старта.

Несмотря на ряд технических недостатков, данный проект означал на современном техническом языке начало работ по созданию КР воздушного базирования. Достаточно оценить внешний облик ПРАБ и сравнить ее основные ТТХ с самыми современными КР и УАБ. Проект ПРАБ-203 разработки 1938-1939 гг. может конкурировать с современными образцами ВТО - так совершенна эта разработка.

Обо всех подобных работах сегодня мало что известно, поскольку курировал их начальник Управления вооружений РККА маршал Советского Союза М.Н.Тухачевский, репрессированный в 1937 г. Год спустя его участь разделил и начальник УВВС РККА командарм 2 ранга Я.И.Алкнис – основной заказчик и потенциальный потребитель УАБ. После этого финансирование работ по данным направлениям начали сворачивать, как «бесперспективные и вредительские», а подавляющее большинство конструкторов арестовали. Основная техническая документация тогда была приобщена к делам в качестве «вещдоков», и шансы сегодня ознакомиться с ней в хранилищах ГУГБ НКВД у исследователей практически нулевые. AKO

(Продолжение следует)



Телеуправляемая бомба ТУБ (слева); самонаводящаяся авиабомба СБ-1м (в центре); опытная планирующая ракетная авиабомба ПРАБ-203 (справа).