

Подводные ракеты для противолодочной авиации

Первая ракета «Кондор»

С появлением у потенциального противника атомных подводных лодок, обладающих высокоскоростными характеристиками, возникла проблема эффективного их поражения торпедным оружием. Но требовалось резко поднять скорость подводного хода поражающего снаряда. Поэтому в Советском Союзе были начаты работы по использованию подводных ракет для борьбы с подводными лодками. Но в ходе работ выяснилось, что шум подводного реактивного твердотопливного двигателя возрастал в воде в 5000 раз в сравнении с воздухом, поэтому подводный снаряд становился «глухим», а об атаке противник знал с момента его запуска.

Но последующие исследования показали, что основной шум порождается в начале выхода газовой струи из сопла двигателя, остальной процесс гложет в газопаровой каверне, т.е. происходил эффект «самоэкранирования» ракеты. Для подтверждения этого явления, зависящего, в том числе и от параметров двигателя, НИИ-1 Миноборонпрома было поручено провести эксперименты на полигоне в районе Феодосии. Испытания начались в августе 1958 года, в них принимало участие специально оборудованное судно ГСК-17.

В 1960 году вышло Постановление правительства №1111/463 «О средствах противолодочной обороны», которым главным исполнителем по подводной ракете «Кондор» было определено ГСКБ-47, по системе управления - ЦНИИ-173. Главным конструктором ракеты назначили С.С.Бережкова (с 1964 года - А.И.Зарубин), заместителями А.В.Минаева и А.А.Отмахова.

ГСКБ-47 имело опыта по разработке подводных ракет, оно на протяжении многих лет было головной организацией по авиабомбам. Поэтому для выполнения решения правительства и проведения работ в ГСКБ-47 из НИИ-1 была переведена группа необходимых специалистов. В первую очередь специалистами велась разработка авиационных противолодочных подводных ракет для оснащения противолодочных самолетов и вертолетов. Применение на ракетах акустических головок самонаведения и реактивных двигателей обеспечивало минимальное время поражения ПЛ, что давало преимущество в сравнении с традиционными торпедами.

Одной из трудных задач, решенных ГСКБ-47 при проектировании ракеты «Кондор», была ее приборная часть - система управления. Она разработана ЦНИИ-173 (ЦНИИАГ, гл. конструктор Я.И.Рубинович). Предложенная для авиационных противолодочных ракет система управления имеет активно-пассивную гидроакустическую ГСН с дальностью действия в режиме поиска 700 м и в режиме атаки – 500 м с системой автоматического управления, рулевые машинки пневматического типа. В ГСН использован корреляционный автомат наведения,

который создавали ученые и инженеры НИИИ, МГУ, НИИРТА. Гидрофоны для головки самонаведения разработаны в НИИ-484 (гл. конструктор Л.З.Русаков).

Целеуказание для ракеты должна была обеспечивать поисково-прицельная система «Беркут» противолодочных самолетов Ил-38 и Ту-142, разработку которой вело НПО «Ленинец» Минрадиопрома. Ракета предназначалась для сбрасывания с высоты от 300 до 2000 м при скорости полета носителя до 800 км/ч. Для стабилизации и торможения «Кондора» использовалась специальная парашютная система.

Разработка авиационной ракеты затягивалась потому, что параллельно в ГСКБ-47 создавалась корабельная противолодочная ракета «Пурга», имеющая много общего с ракетой «Кондор». В 1964 году работы по обеим ракетам были приостановлены и по решению специальной комиссии с 1965 года продолжены только по авиационной ракете «Кондор». Как выяснилось «Пурга» не отвечала заданным тактико-техническим требованиям. Испытания ракеты «Кондор» проводились на полигоне под Феодосией.

Возникшие трудности в решении задачи разработки противолодочных ракет потребовали принятия организационных решений на уровне руководства государства. В 1968 году Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР №1044-381 Министерству машиностроения было разрешено создать новый НИИ, на который предлагалось возложить задачи создания скоростных боевых средств противолодочной обороны. Приказом Министра машиностроения от 14 мая 1969 года №170 была образована новая проектно-исследовательская организация - НИИ прикладной гидродинамики (ПГМ). Институт был организован на базе коллективов ГСКБ-47 и НИИ-24, последний уже много лет занимался разработкой скоростной противолодочной ракеты «Шквал» для отечественных атомных подводных лодок. В 1972-1974 гг. для НИИ ПГМ были построены новые производственные корпуса и лабораторно-конструкторский корпус, до этого сотрудники института размещались в помещениях ГСКБ-47 (ГНПП «Базальт») и НИИ-24 (НИМИ). В 1980 году на базе НИИ ПГМ, завода «Гидромаш» и испытательных филиалов было образовано НПО «Регион».

Принятое правительственное решение вскоре дало свои результаты, государственные испытания авиационной ракеты были закончены в 1970 году и «Кондор» под обозначением АПР-1 (авиационная противолодочная ракета №1) 29 июня 1971 года была принята на вооружение авиации ВМФ.

Авиационная противолодочная ракета АПР-1 была предназначена для поражения быстроходных подводных лодок (ПЛ) на глубинах от 40 до 400 м, минимальная глубина моря допускалась до 80 м. АПР имела калибр 350 мм, длину 5275-5300 мм, вес 650-670 кг. Дальность подводного хода составляла 800-900 м. Боевая часть для АПР-1 разработана ГСКБ-47, она была фугасной весом 80-83 кг. Для ее подрыва использовался неконтактный взрыватель с радиусом

реагирования до 5-10 м, в конструкции предусматривалась самоликвидация после приводнения через 1,2 минуты.

В противолодочной ракете «Кондор» используются три программных траектории выхода в «горизонт» и поиска цели: двигаться «прямо», выполнять «правую» или «левую» циркуляцию. После выхода в «горизонт» ракета осуществляет циркуляцию в горизонтальной плоскости для поворота в упрежденную точку по данным, предварительно введенным в нее перед сбросом с носителя. В режиме поиска по спирали скорость ракеты составляет 20 узлов. После обнаружения подводной лодки противника ракета переходит в режим атаки и за счет увеличения тяги двигателя набирает скорость до 60 узлов.

В процессе работы и испытаний «Кондора» была подготовлена тактика использования ракет. Для ракеты АПР-1 разработаны два варианта боевого применения: групповое применение двух ракет с разнесением в горизонтальной плоскости и с выходом носителя на цель с заданного направления; групповое применение трех ракет с разнесением в горизонтальной плоскости и с выходом носителя на цель с произвольного направления. Как показали расчеты и испытания вероятность поражения ПЛ, идущей со скоростью до 20 узлов, двумя ракетами АПР-1 при среднеквадратичной ошибке целеуказания 300-500 метров составляет 0,3-0,5.

До 1965 года опытные ракеты «Кондор» изготавливались на заводе «Дагдизель», затем производство было организовано на заводе "Сибсельмаш", выпускались они и в московском НПО "Регион". За время серийного производства 1969-1977 годов было изготовлено 263 ракеты АПР-1.

Вторая – АПР-2 или «Ястреб»

Следующей для противолодочной авиации стала подводная ракета «Ястреб», она создавалась в НИИ ПГМ (НПО «Регион», гл. конструктор М.П.Лисичко) на базе ракеты АПР-1 «Кондор». Первоначально разработкой системы управления этой ракетой занимался ЦНИИ АГ. Но в скором времени ленинградским филиалом ЦНИИ-30 Минобороны было предложено создать ракету с улучшенными характеристиками, она получила шифр «Ястреб-М». Действующий макет системы управления для нового варианта был разработан на кафедре «Гидроакустики» МГУ им Ломоносова и НИИПМГ, а создание системы управления для боевой ракеты было поручено НИИ Радиотехнической аппаратуры (директор Б.В.Карпова, гл. конструктор Ю.С.Важнов).

В работе по ракете «Ястреб-М», как и по «Кондору», так же принимали участие: Научно-исследовательский Инженерный институт (гл. конструкторы Г.Р.Маслюков, А.И.Михайлов, В.А.Голубев), Томский НИИ Электромеханики (руководитель П.В.Голубев), Ленинградский НИИ «Поиск», КБ Киевского завода им. Петровского (гл. конструктор А.Н.Кислинский), Пермское НПО им. Кирова (руководители Л.Н.Козлов и В.И.Колесников), НИИ «Квант» (гл. конструктор Н.С.Лидоренко), Воронежский НИИ ЭМ (гл. конструктор Э.А.Лодочников), московский завод «Машинаппарат» (директор Г.Ф.Катков), ленинградский НИИ «Источников

тока», новосибирский заводы «Сибсельмаш» и «Точмаш», киевское КБ «Луч», кафедры МАИ, МВТУ, МГУ и др.

Ракета «Ястреб-М» разрабатывалась как составная часть авиационных противолодочных комплексов для вооружения самолетов и вертолетов ПЛЮ, она предназначена для поражения состоящих на вооружении и перспективных подводных лодок (ПЛ) на глубинах до 600 м при скорости их хода до 80 км/ч. Она вошла в состав вооружения противолодочных самолетов Ту-142М и Ил-38, вертолетов Ка-27 (Ка-252), Ка-28, Ми-14, созданных на ММЗ «Опыт», ОКБ им. Ильюшина, вертолетных заводах им. Миля и им. Камова.

Морские испытания ракеты «Ястреб» были начаты в 1969 году, еще до принятия на вооружение «Кондора». Государственные испытания ракеты «Ястреб-М» были завершены в 1976 году, тогда же началось серийное изготовление. На вооружение противолодочной авиации ВМФ ракета принята в 1981 года и получила обозначение АПР-2 (калибр 350 мм, длина 3700 мм, вес не более 575 кг, дальность хода 600 м, скорость хода до 60 узлов). В состав основных частей ракеты входят: головной обтекатель, приборы системы наведения, боевая часть, двигатель на твердом смесевом высококалорийном топливе, рулевой отсек и тормозная система.

На ракете АПР-2 применена гидроакустическая система с использованием комбинации корреляционно-фазового метода обработки гидроакустической информации с методами согласованной фильтрации и амплитудной селекции, электрические рулевые машинки. Технические решения, примененные на АПР-2, позволяют работать многоканальной системе обнаружения и пеленгования (СОП) при работающем двигателе. СОП может использовать активный и пассивный гидроакустические каналы с дальностью действия 500-1500 м.

Боевая часть для ракеты была создана в НИИМаше, в отличие от ракеты «Кондор» (АПР-1) новая фугасная БЧ мощностью в 100 кг в тротиловом эквиваленте имела более мощный состав ВВ, что позволило снизить массу БЧ при сохранении эффективности. Она оснащалась неконтактным взрывателем, через 15-20 минут после сброса ракета срабатывал самоликвидатор. Серийное производство БЧ было развернуто на Новосибирском заводе искусственного волокна.

Перед сбросом ракеты с носителя вводятся данные целеуказания, режим полета, подключается бортовое питание. На заданной высоте, после отделения от носителя, срабатывает тормозная парашютная система. При приводнении происходит отделение парашюта и защитного носового обтекателя, заглублиение происходит под углом 17 град. За счет спирального движения ракеты под воздействием сил гравитации без включения двигательной установки ракета осуществляет сканирование пространства в пассивном режиме поиска в бесшумных условиях. В случае не обнаружения цели до глубины 150 метров включается двигательная установка и ракета продолжает поиск в активном режиме.

На базе ракеты «Ястреб-М» в 1984 году была создана экспортная модификация «Ястреб-Э», которая прошла испытания и получила обозначение АПР-2Э. Ракета

АПР-2Э была поставлена в ряд зарубежных стран. В середине 1990-х гг. обсуждалось предложение инозаказчика о совместном с Россией создании на базе АПР-2Э реактивной торпеды со скоростью хода до 30 узлов.

С целью модернизации ракеты «Ястреб-М» в 1986-1993 годах была выполнена опытно-конструкторская работа "Ястреб-2М". В настоящее время ГНПП «Регион» на базе наработок по темам «Ястреб-М» и «Ястреб-2М» предлагает разработку авиационных противолодочных ракет для борьбы с ПЛ в условиях мелкого (40...150 м) и глубокого (более 150 м) морей. Способ применения: сброс с противолодочных самолетов и вертолетов в режимах полета или «висения» по данным первичного целеуказания. Варианты исполнения (боевая и учебная): боевая ракета; автоматическая контрольно-испытательная станция АКПС; комплекты ЗИП с основными блоками ракеты; учебно-разрезная ракета; учебное практическое изделие; комплексный учебный имитатор.

«Орел» с турбоводометом

Разработка подводной ракеты «Орел» с турбоводометным двигателем была начата НИИ ПГМ (НПО «Регион», гл. конструктор М.П.Лисичко) в 1969 году практически параллельно с ракетой «Ястреб» (АПР-2). Ракета «Орел» предназначена для поражения современных и перспективных подводных лодок на глубинах до 800 м, а так же надводных кораблей в любых акваториях Мирового океана, в том числе и в районах с малыми глубинами.

Наличие нового типа двигателя должно было увеличить дальность стрельбы, повысить скорость движения и глубину хода снаряда. Турбоводометный двигатель создавался в КБ завода «Сатурн» (гл. конструктор А.М.Люлька).

Из-за разногласий и несогласованности в проведении совместных работ между соисполнителями проектирование ракеты «Орел» сильно затянулось. А в дальнейшем в связи со сложностью решения задач, поставленных перед создателями ракеты «Орел», были перенесены сроки разработки, вследствие чего пришлось изменять директивные документы и ракета получила шифр «Орел-М». ОКР «Орел» - «Орел-М» была завершена в 1990 году, а ракета принята на вооружение авиации ВМФ в 1991 году и получила обозначение АПР-3.

В дальнейшем был разработан экспортный вариант АПР-3Э (длина 3600 мм, калибр 350 мм, вес 525-550 кг, скорость хода 120 км/ч). Она может применяться с противолодочных самолетов Ту-142М, Ил-38, вертолетов Ка-28 и Ми-14. В настоящее время экспортный вариант ракеты АПР-3Э предлагается для поставок за рубеж, она неоднократно представлялась на международных выставках В и ВТ. Ракета надежна и проста в эксплуатации.

Ракета АПР-3Э состоит из следующих основных частей (отсеков): системы наведения (носовой приборный отсек, включает акустическую головку и автомат системы наведения), отсек боевой части (боевой заряд и предохранительно-исполнительный механизм), центральный приборный отсек (приборы системы управления, электропитание и др.), отсек двигательной

установки (газогенератор с зарядом твердого топлива и турбонасосный агрегат движителя), кормовой приборный отсек (блоки бортовой автоматики и электрические рулевые приводы) и отсек торможения (корпусно-механическая часть, парашютная система, устройства ввода в работу тормозной системы). Для уменьшения влияния шумов двигателя на систему самонаведения корпус ракеты и узлы крепления акустической головки выполнены из шумопоглощающего материала.

Система управления ракеты АПР-3Э инерциальная с трехступенным гироскопическим датчиком и системой самонаведения с четырьмя гидродинамическими рулями. Для предотвращения повреждения системы самонаведения при приводнении ракеты на носовую часть надевается металлический обтекатель. После приводнения ракета входит в воду под углом 15 град. по деференту, при этом она стабилизируется по курсу и крену.

Система наведения - гидроакустическая, с использованием комбинации корреляционно-фазового метода обработки информации с методами согласованной фильтрации и амплитудной селекции. В многоканальной гидроакустической системе обнаружения и пеленгования (СОП) ракеты АПР-3 впервые были применены новые пространственно-временные корреляционные методы обработки принимаемых сигналов в сочетании с использованием специальных зондирующих посылок с азимутальной частотной модуляцией.

При поисках цели на глубинах до 200 метров сканирование пространства производится в режиме гравитационного погружения по спиральной траектории с выключенной двигательной установкой (ДУ), при больших глубинах включается ДУ. После обнаружения и захвата цели ракета энергично сближается до ее поражения с высокой вероятностью, при промахе ракеты по истечению определенного времени она самоликвидируется.

Для авиационных противолодочных ракет различных модификаций в НИИ «Поиск» было создано целое семейство контактных и неконтактных взрывателей: И-152, И-171В, И-394, И-346 с блоками Б-164Т, Б-120 и неконтактный электромагнитный датчик цели И-289 со сферической характеристикой реагирования.

В свое время была еще одна интересная разработка по авиационным подводным ракетам. В 1986-1993 годах НПО «Регион» и другими организациями выполнялась опытно-конструкторская работа по созданию ракеты «Черноморец», которая была прекращена из-за недостаточного финансирования. Теперь это стало нормой, с этой проблемой сейчас столкнулись практически все предприятия и организации оборонно-промышленного комплекса.

Подводные ракеты для ракето-торпед

Для поставки на экспорт в НПО «Регион» в последние годы в ГНПП «Регион» (генеральный конструктор Е.С.Шахиджанов) создан модернизированный вариант ракеты АПР-3Э - АПР-3МЭ. Ракета предлагается для использования в качестве головной части в корабельных противолодочных ракетах 91РЭ1 и 91РЭ2 комплекса *CLAB* (разработчик ОКБ «Новатор») для

вооружения подводных лодок и надводных кораблей. Впервые информация по ракете АПР-3МЭ была представлена на выставке военно-морских вооружений «ИМДЕКС Эйша-99» в Сингапуре и на выставке вооружений «Урал Экспо Армс-99» в Нижнем Тагиле.

Твердотопливный двигатель первой ступени ракеты 91РЭ1 (91РЭ2) обеспечивает ее движение на подводном участке траектории, выход из-под воды и набор высоты. После отделения первой - стартовой ступени включается двигатель второй ступени, который обеспечивает управляемый полет ракеты в расчетную точку. Где противолодочная подводная ракета АПР-3МЭ отделяется от основной ракеты 91РЭ1 (91РЭ2), приводняется на парашюте и после приводнения производит поиск по спирали без включения двигателя и наведение на цель, тогда включается двигатель. На больших глубинах поиск ПЛ ракетой АПР-3МЭ осуществляется с включенным двигателем.

Однако в другом варианте, более позднем, противолодочных ракет 91РЭ1 и 91РТЭ2 в качестве боевой части используется малогабаритная противолодочная торпеда МПТ-1УМЭ. Закончена на этом история подводных ракет или нет? Об этом мы узнаем уже в новом XXI веке.

Литература и источники:

1. "Головная подводная лодка проекта 671РТ, изменение к спецификации" - СКБ-143, 1966
2. "Российская наука - Военно-морскому флоту" под редакцией академика А.А.Саркизова - "Наука", М: 1997
3. Р.А.Шмаков "К истории создания противолодочных комплексов "Вьюга", "Водопад", "Ветер", "Шквал" - "Гангут" 1998
4. China buys Shkval torpedo from Kazakstan - JDW от 26 августа 1998 года
5. Е.Шахиджанов "ГНПП "Регион": высокоточное управляемое оружие" - "Военный Парад" май-июнь 1999
6. "Дайджест зарубежной прессы. ВМС и кораблестроение" - СПб, ЦНИИ им. А.Н.Крылова, выпуск №20, 1998 год
7. "Каталог оружие России", том VI "Высокоточное оружие", М: "Военный Парад", 1996-1997
8. "История. События, Техника, Люди", М: ГНПП "Регион", 1999
9. *Shkval-E high-speed underwater rocket* - рекламный проспект ГНПП "Регион", МАКС-99
10. "Шквал" - гроза кораблей и подлодок" - "Красная Звезда" октябрь 1999
11. Комерсант №227 от 2 декабря 2000
12. "Западу наши торпеды оказались не по карману" - "Известия" от 11 января 2001
13. История Санкт-Петербургского морского бюро машиностроения «Малахит». Том 1. Специальное конструкторское бюро № 143 - Союзное проектно монтажное бюро машиностроения 1948-1974 годы. СПб: Гангут, 2002 г.
14. Вооружение и военно-морская техника России. М: Военный Парад, 2003
15. А.В.Минаев "Истоки советской военной мощи" - "Советская военная мощь от Сталина до Горбачева", М: Военный Парад, 1999
16. "Взрывчатые вещества, пиротехника, средства инициирования в послевоенный период", Москва-СПб: "Гуманистика", 2001
17. "Каталог оружие России", том VI "Высокоточное оружие", М: "Военный Парад", 1996-1997
18. М.Лисичко "ГНПП "Авиационная противолодочная ракета АПР-2Э" - "Военный Парад" март-апрель 1996
19. В.Авенян "От оружия до бриллиантов" - "Военный Парад" май-июнь 2000

20. М.Лисичко "Авиационная противолодочная ракета АПР-3Э" - "Военный Парад" май-июнь 1998
21. *APR-3 E airborne antisubmarine missile* - рекламный проспект ГНПП "Регион", МАКС-99
22. *Anti-submarine missile to ARM submarines (91PЭ1) and surface ships (91PЭ2)*, , EMDB "Novator", 1999
23. 91PЭ2 - *anti-submarine missile to ARM surface ships* , EMDB "Novator", 1999
24. "Новаторский" подход" - "НВО" №37-1999
25. "Разработка авиационных противолодочных ракет для борьбы с ПЛ в условиях мелкого (40...150 м) и глубокого (более 150 м) морей", рекламный проспект ГНПП "Регион"
26. Наука Санкт-Петербурга и морская мощь России. Том 2. СПб: Наука, 2002 г.
27. С.Прошкин «Российское морское минное оружие» - «Военный Парад», март – апрель 1998 г.
28. В.Литовкин «От подводной ракеты спасения нет» - «Известия» от 30 ноября 1993 г.
29. *Sea Shelf Mine MSHM*, рекламный проспект ЦНИИ «Гидроприбор»
30. *Antisubmarine Mine System РМК-1*, рекламный проспект ЦНИИ «Гидроприбор»
31. Б.Тюрин «Грозное оружие – морские мины» - «Военный Парад» май – июнь 1994 г.
32. Л.Егоренков, Н.Платонов, В.Кисилев «Взрыватели подводного оружия ГУП НИИ «Поиск» - «Военный Парад» сентябрь – октябрь 2000 г.
33. В.Иванов «Подводное оружие завода «Двигатель» - «Военный Парад» март – апрель 2001 г.
34. Минное оружие. Рекламный буклет ФГУП «ЦНИИ «Гидроприбор». МВМС-2003
35. В.Шварев «НВО» №39 октябрь 2003 г. (ВТС 27 октября – 2 ноября 2003 г.)