

ВОЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ОБОРОНА

УДК 355/359/002.5

DOI: 10.37468/2307-1400-2020-4-20-28

БЫЧКОВ ВИТАЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ НЕСТРАТЕГИЧЕСКИХ РАКЕТ – КОМПЛЕКСОВ МОРСКОГО БАЗИРОВАНИЯ

АННОТАЦИЯ

Создание конкретного ракетного комплекса с крылатыми ракетами морского базирования определяется принципами построения, решаемыми целями и задачами. Приоритетными направлениями разработки перспективного ракетного вооружения, являются факторы таких, как: сочетание малых массогабаритных характеристик ракеты и ее площади эффективной отражающей поверхности; оптимизация высоты полета на участках маршевом и конечном, при самонаведении крылатых ракет на цель; обеспечение противозенитного маневра и больших скоростей полета крылатых ракет на траектории и многое др.

Ключевые слова: крылатая ракета, ракетное вооружение, бортовой аппаратуры системы управления, ракетное оружие, турбореактивный двигатель, прямоточный воздушный реактивный двигатель, пусковой контейнер, транспортно-пусковой стакан, подводная лодка; боевая часть, ракетный комплекс.

BYCHKOV V. V.

STRATEGIC CONCEPT FOR THE DEVELOPMENT OF NON-STRATEGIC MISSILES - SEA-BASED COMPLEXES

ABSTRACT

The creation of a specific missile system with sea-based cruise missiles is determined by the principles of construction, solved goals and tasks. The priority areas for the development of promising missile weapons are factors such as: a combination of small weight and size characteristics of the missile and its area of an effective reflecting surface; optimization of flight altitude at cruise and final sections, at homing of cruise missiles on target; provision of antiosenitic maneuver and high speeds of cruise missiles flight to trajectories and much more.

Keywords: cruise missile, missile armament, on-board control system equipment, missile weapon, turbojet engine, direct-flow air jet engine, launch container, transport and launch barrel, submarine, warhead, missile system.

Создание перспективных ракетных комплексов (РК) крылатых ракет морского базирования (КР МБ) их разработка и проектирование, по сложившемуся мнению, ориентированы и проводятся по нескольким современным направлениям с учетом положительного опыта конструирования и эксплуатации отечественного, а также иностранного

ракетного оружия (РО). Построение существующих и разрабатываемых комплексов ракетного вооружения (РВ) основывается на определяющих принципах построения.

1. Принцип длительной эволюции предполагает ряд последовательных модернизаций РК при максимальных изменениях их массогабаритных

характеристик (МГХ) с целью повышения эффективности боевого применения (БП) и поражающих возможностей КР.

2. Принцип массового оружия предполагает максимальную универсализацию КР по носителям (надводный корабль (НК), подводная лодка (ПЛ), самолеты, БРАВ), по системам управления (СУ) стрельбой и системам обслуживания (СО) РК, взаимодействующих между собой. Прерогативу универсализации составляет снижение МГХ для увеличения боекомплекта (БК) на одном ракетном носителе, тем самым достижение массированного количества КР в залпе. Осуществление массовых поставок составных частей (СЧ) РК и КР заинтересованным сопредельным государствам.

3. Принцип экономии ресурсов предполагает комплексное технико-экономическое обоснование целесообразности создания или модернизации любого образца ракетного вооружения (РВ); сокращение затрат на модернизацию путем совершенствования бортовой аппаратуры системы управления (БАСУ) КР без изменения корабельной аппаратуры систем управления (КАСУ) носителя; максимальное использование при модернизациях узлов и блоков, применяемых в других системах высокоточного оружия (ВТО) [9].

Следует отметить сложившейся факт, что создание перспективных комплексов КР МБ с учетом их классификации и решаемых тактико-технических задач (ТТЗ) вызывает много споров между специалистами и конструкторами современности. Существующая система классификации РК КР, основывается на следующих критериях: а) дальность стрельбы (*малая* – до 150 км, *средняя* – до 700 км, *большая* – более 700 км); б) решаемые задачи РО в боевых условиях (*КР тактического назначения* – до 200 км, *КР оперативно-тактического назначения* – 200÷500 км, *КР оперативного назначения* – более 500 км, *КР МБ большой дальности* – более 1200 км). Данная классификация порождает процесс дискуссии о продолжении развития РО по существующим и перспективным направлениям. При этом возникает прецедент разработки принципиально новых РК КР: в зависимости от поражаемого объекта (берегового,

морского); ракет с маршевым двигателем (МД) гиперзвукового типа; созданием универсальных РК, решающих различные задачи с кораблей-носителей соответствующих классов и др. [10].

Приоритетным направлением в современной разработке двигательных установок (ДУ) ракет МБ, является создание КР с турбореактивным двигателем (ТРД) и прямоточным воздушным реактивным двигателем (ПВРД). Учет существующих позитивных фактов и положительного опыта эксплуатации, отечественных КР с этими ДУ, применяемых в качестве маршевого двигателя (МД), доказывают целесообразность их использования при конструировании КР. Достигнутые результаты в создании конструкций данных типов ДУ, как ТРД и ПВРД (компрессорного, бескомпрессорного типа) – допускает дальнейшее их использования при разработке перспективных комплексов ракет МБ. Однако, последнее время активно осуществляется инновационное направление разработки планеров КР с гиперзвуковыми прямоточными воздушными реактивными двигателями (ГПВРД) [9].

На сегодняшний момент, в зависимости от решаемых задач и тактико-технических характеристик (ТТХ) конкретного корабельного РК скорость движения КР на траектории (из числа принятых на вооружение, например, 3М-54Э (рис.1)), подразделяется на скорость *дозвуковую* или *сверхзвуковую*. Крылатые ракеты МБ, обладая данными скоростями, имеют свои достоинства и недостатки, поэтому, западные военные специалисты не прекращают дискуссию о целесообразности разработки КР с существующими скоростями (*дозвуковой, сверхзвуковой*). Достоинствами КР со сверхзвуковой скоростью являются следующие: снижение возможности реакции систем противовоздушной обороны (ПВО) противника; сокращение области возможного положения цели и незначительное ее перемещение, что увеличивает вероятность захвата цели головкой самонаведения (ГСН) противокорабельной ракетой (ПКР); увеличение поражающего действия КР по морским целям за счет возрастания кинетической энергии планера ракеты. Однако, ПКР со сверхзвуковой скоростью имеют и недостатки: большой расход



Рисунок 1 – Высокоточное оружие (крылатая ракета 3М-5431)

топлива для достижения сверхзвуковой скорости, что приводит к увеличению МГХ, сокращение дальности стрельбы и уменьшению веса боевой части (БЧ); большая высота полета КР для уменьшения расхода ракетного топлива (РТ). Что способствует: повышению вероятности её обнаружения в радиолокационном и инфракрасном диапазонах излучений поисковых станций эвентуального противника; сокращению подлетного времени КР, приводящему к уменьшению времени работы устройств обнаружения цели, увеличению помехозащищенности БАСУ и точности попадания в цель; снижение маневренных характеристик сверхзвуковых КР сокращает возможность повторной атаки цели или вообще ее исключает. Тем не менее, анализ перспективных программ создания РВ стран НАТО говорит о том, что данная дискуссия имеет в большей степени дезинформационный или рекламный характер. Такой как, сокрытие: технологического отставания, истинной направленности проведения собственных научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (НИОКР), улучшение условий продажи своего западного ракетного вооружения на мировом рынке оружия [2].

Исходя из вышеизложенного, определяющим направлением совершенствования ДУ является – уменьшение расхода РТ и МГХ, но при этом ориентированным на увеличение дальности полета ракеты. Наиболее доступный путь совершенствования ТРД заключается в: повышении КПД их рабочего цикла; увеличении температуры газов на входе

турбины до 1300°C; повышении скорости вращения турбины; изготовлении камеры сгорания, турбины и сопла из перспективных жаропрочных композиционных углеродистых материалов. При этом удаётся избежать существенных конструктивных доработок, сохранить технологичность производства, обеспечить высокую надежность. Считается возможным добиться в ближайшее время уменьшения удельного расхода РТ на 10% и увеличения тяги на 30%. Дальнейшие разработки в этом направлении позволят уменьшить удельный расход топлива еще на 25% при увеличении тяги примерно вдвое без изменения габаритов самой ДУ. В проектах, рассчитанных на дальнейшую перспективу, предусматривается создание ДУ, работающих на новых суспензированных РТ с добавками бора или углерода. У новых ДУ удельный расход РТ предполагают снизить на 25–30%. Улучшение характеристик ДУ КР может быть достигнуто также применением РТ с повышенной теплотворной способностью и плотностью. Уже в ближайшие годы американские конструкторы предполагают увеличить дальность полета ПКР типа «Томагавк» на 5%, а в более отдалённой перспективе на 20% при неизменном объеме топливного бака. По их расчетам, дальность полета перспективных ПКР с ТРД по сравнению с их исходным вариантом, в случае применения суспензированного борсодержащего РТ увеличиться на 32%, а возможно и на 90%. Использование более плотного и вязкого РТ неизбежно потребует конструктивных доработок планера КР, так как при этом уве-

личивается его масса, за счет изменения насосной узла. Применение суспензированного РТ связано также с проблемой обеспечения его однородности в течение всего времени его хранения [4].

Говоря, о высотах полёта КР малой дальности на маршевом участке траектории, следует отметить, что ракеты осуществляют свое движение на небольших высотах 10–50 м, относительно водной (подстилающей) поверхности. Для КР БД высота полета может составлять 14–250 км, на конечном участке траектории при непосредственном подходе к цели радиолокационный визир (РЛВ) КР переходит в режиме самонаведения (СН), а сама ракета снижается на малую высоту. Полет на малой высоте обеспечивает БАСУ КР, в состав которой входят радиолокационная головка самонаведения (РЛГ СН) и радиовысотомер (РВ) или инерциальная система (ИС) (см. рис. 2) [8].

С помощью БАСУ осуществляется управление КР на траектории, ее целераспределение (ЦР), наведение ракеты на морскую цель с учетом энергетического и геометрического признаков. Используемые технические средства и устройства наведения (радиолокационные, тепловые, радиооптические) ложатся в основу конструкций, разрабатываемых БАСУ перспективных комплексов ВТО. Из опыта эксплуатации ПКР в состав БАСУ ракет возможно и целесообразно включать аппаратуру обмена информацией (в реальном масштабе времени) с различными разведывательными системами, пунктами управления, системами и средствами целеуказания (ЦУ), боевыми информационными управляющими системами (БИУС) и др. [1].

Современная тенденция развития и совершенствования элементной базы БАСУ предусматривает одновременное повышение роли информационных каналов для успешного выполнения СУ решаемых задач. В связи с этим можно утверждать, что СУ комплексов КР является автоматическим информационно-управляющим комплексом (ИУК). Согласно, принятой классификации СУ РО, подразделяющей их на *бортовую* и *корабельную* части, следовательно, и аппаратуру автоматизированного ИУК также подразделим на бортовую и корабельную части. В настоящее время, в связи с интеллектуальным развитием элементной базы, средств цифровой обработки информации появилась тенденция к конструктивному совмещению корабельной цифровой вычислительной системы (КЦВС) и пульта управления ракетным оружием (ПУРО) в едином унифицированном и управляющем информационно-вычислительном модуле (ИВМ). Такой модуль, как правило, является единственным прибором в составе КАСУ, для обслуживания которого в любых режимах работы корабельного комплекса ударного ракетного оружия (КУРО) требуется один человек-оператор. Так как, КАСУ является частью автоматизированного ИУК КУРО, то при конструировании учитывается её назначение: управление режимами работы РК; проведение предстартовой подготовки (ПП) и пуска КР в боевом режиме; приема информации от внешнего источников и её преобразования в интересах эффективного БП РО; обеспечение безопасной

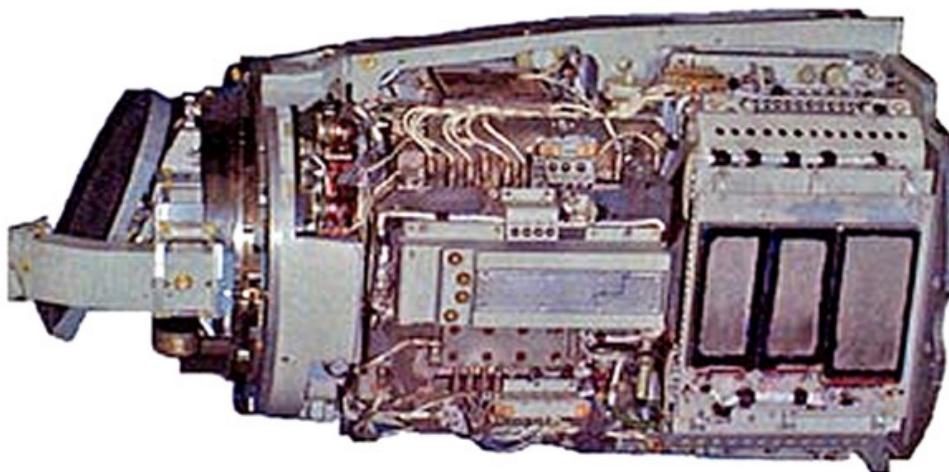


Рисунок 2 – Типовая бортовая аппаратура системы управления КР

эксплуатации и контроля технического состояния КР в боевом и эксплуатационных режимах РК; контроля технического состояния элементов РК; обучение личного состава ракетной боевой части и тренировки корабельного боевого расчета (КБР) без фактического применения ракетного оружия [1].

Далее сформулируем определяющие направления совершенствования конструкций СУ ВТО, к которым относятся: обеспечение возможности распознавания типов целей; введение режима опознавания целей по признаку «свой – чужой»; обеспечение возможности контроля результатов ракетного удара; обеспечение возможности повторного наведения на цель; введение системы поддержки принятия решения на ракетную стрельбу (РС) (АРМ планирование применения ПКР, АРМ ввода полетного задания и др.); обеспечение одновременного подхода к цели большого количества ПКР с разных направлений; обеспечение возможности поражения морских целей (МЦ) вблизи береговой черты (берега). Перечисленные направления совершенствования СУ КР имеют цель повышения точности стрельбы, помехозащищенности и обеспечения избирательности поражения объекта (цели). При этом, специалисты предполагают повысить боевую эффективность ПКР за счет изменения гибкости СУ. Установлено, например, что система обороны кораблей противника на ближнем рубеже уязвима на определенных угловых направлениях подхода атакующей ПКР, поэтому в БАСУ ракеты перед пуском целесообразно вводить специальные команды для изменения траектории её полета на конечном участке. Кроме того, команды на изменение траектории полета ВТО вводятся для решения следующих задач: маскировки местоположения корабля-носителя; обхода зоны ПВО противника на маршевом участке полета КР; обхода островов и береговых объектов (в случае применения ракет в прибрежной зоне); координации траекторий полета нескольких ПКР, запущенных залпом с одного (нескольких) носителей для одновременного прорыва обороны противника с разных направлений. А также решения задач: изменения высоты полета КР на маршевом участке траекто-

рии; компенсации сноса КР от влияния ветра, и навигационной ошибки вследствие ухода гироскопов при стрельбе на большую дальность; включения головки самонаведения (ГСН) на минимальной дальности от цели для уменьшения вероятности обнаружения КР; атаки цели на конечном участке полета по определенному профилю в зависимости от типа надводного корабля; выбора режима СН на конечном участке траектории, использования комбинированной системы наведения ПКР; поражения избранной конкретной цели в порядке [9].

Немаловажным аспектом проектирования БАСУ ПКР является вопрос определения максимального количества, находящихся одновременно в воздухе ракет в залпе, при ведении совместных действий. Решение данного вопроса проводится с учетом условий электромагнитной совместимости (ЭМС) работы БАСУ ракет залпа. При расчете совместного ракетного удара с другими комплексами РВ всегда учитываются условия ЭМС, т. е. работы радиоэлектронных средств (РЭС) конкретного типа КР [1].

Помехозащищенность БАСУ перспективных комплексов КР обеспечивается конструктивными и организационными методами. Конструкция БАСУ ракеты, как правило, в полете при ее работе позволяет осуществлять: селекцию и исключение островов (береговой черты) по протяженности отраженного сигнала; селекцию и исключение ложных целей (дипольных облаков, надувных уголкового отражателей (НУО)) по углу места; обнаружение активных шумовых помех, исключение захвата ракетой и наведения ее на помеху. При проектировании БАСУ целесообразно использовать принцип обнаружения цели на фоне помехи, например, РЛВ КР, переходит на сопровождение цели, процесс возбуждения передатчика РЛВ ракеты (изменение частоты следования зондирующих импульсов по аperiодическому, случайному закону), для исключения многократных ответно-импульсных помех (МОИП). Управление ПКР по высоте осуществляет система инерциальной навигации (СИН) с учетом наличия помех РВ, и возможности создания ответных активных помех корабельным радиолокационным станциям (РЛС)

и зенитным управляемым ракетами (ЗУР) противника [10].

Наличие системы радиотехнической защиты (РТЗ) на ПКР, при движении на участке снижения, позволяет решать задачу увода ЗУР противника по дальности. После снижения ракеты на малую высоту траектории предполагается, что ЗУР противника будут осуществлять наведение на отражение КР от морской поверхности (создается ложная цель) [5]. Актуализация на современном этапе вопроса РТЗ решается на фоне проблемы разработки и создания жаростойкого, термостойкого, с высокими термоизолирующими свойствами материалов планера перспективных ПКР. Разработка системы РТЗ сочетается с вопросом уменьшения эффективной отражающей поверхности (ЭОП) КР. Для этого предполагается носовую часть обечайки, хвостовую часть центрального тела и центроплана крыла ПКР исполнять из радиопоглощающего материала, с использованием лакокрасочного покрытия и соответствующего конструкционного тавра, а также изменение поворота антенны РЛВ в различных плоскостях. Использование противорадиолокационного интерференционного или поглощающего покрытия способствует снижению отраженных колебаний ЭОП в 100 и более раз.

Мероприятия по уменьшению ЭОП в конструкции КР прошли апробацию и позволили уменьшить ЭОП ПКР ЗМ-54Э (см. рис. 3) в несколько раз, и в два раза сократить дальность обнаружения крылатой ракеты средствами ПВО противника [7].

Для перспективных КР МБ возможна установка в носовой части планера плазменной «пушки», для создания во время полета на маршевом участке, так называемой плазменной «капсулы» вокруг КР. Что делает КР невидимой для средств ПВО противника (технология использовалась при разработке РК с КР ЗМ-25, не принятого на вооружение ВМФ) [7].

Затрагивая вопрос разработки конструкции пусковых установок (ПУ) для комплекса КР, отметим, что, как правило, насыщение их механизмами и узлами производится с учетом особенностей устройства планера ракеты и условий ее старта. Поэтому ПУ проектируется и конструируется с такими элементами, которые бы обеспечивали залповый пуск ПКР [3]. Перспективным направлением в теории старта является пуск ПКР в транспортно-пусковом стакане (ТПС), при этом один пусковой контейнер (ПКТ) подводной лодки может размещать несколько ТПС с ПКР (не менее трех, четырех и более единиц ТПС). Отметим, что ТПС – неотъемлемая часть ракеты, рис. 4.



Рисунок 3 – Крылатая ракета ЗМ-14Э (экспортный вариант)



Рисунок 4 – Транспортно-пусковой стакан с крылатой ракетой

Ракета, будучи полностью готовая к боевому применению, покидает завод-изготовитель, транспортируется, хранится и выдается на ракетный носитель в ТПС, на носителе храниться в том же виде. Без извлечения из ТПС через специальный бортовой разъем контролируется техническое состояние КР и работоспособность ее БАСУ. ТПС с КР «неприхотлив» в эксплуатации, не требует подвода жидкости (газа), не предъявляет дополнительных требований к микроклимату в местах хранения и на носителях. Всё это не только упрощает эксплуатацию РО, но и служит залогом высокой надежности техники, которая находится в «комфортных» условиях в течение всего срока службы.

Исследования российских (советских) и иностранных ученых и конструкторов ракетостроения доказывают, что пуск КР целесообразно проводить в горизонтальном или вертикальном положениях из ПКТ. Наиболее сложно сконструировать ПУ и осуществлять соответственно наклонный старт ракет (под углом 15° – 45° для РК с ПКР 4К-80, 4К-66, 4К-85, 3М-45 и др.) [3].

Для обеспечения скрытности действий носителя старт КР с пл производится из подводного положения носителя. Пусковые контейнеры РК перед стартом ракет заполняются забортной водой из цистерн специального назначения (цистерн кольцевого зазора (ЦКЗ)), например, как в РК с изделиями 4К-85, 3М-45 [10].

Одним из показателей при стрельбе КР, является скорострельность (огневая производительность) РК, которая характеризуется минимальным интервалом между смежными пусками КР, примерно 5 с. С учетом максимального количества ракет залпа для конкретного РК время полного залпа ПКР составляет около 100 с. Максимальный интервал залпа ПКР с одного корабля составляет примерно 20–30 с., однако при этом учитывается то, что в течение данного времени подводная лодка ограничена в маневрировании (по глубине погружения, скорости, курсу) [1].

Полезным грузом КР для поражения назначенной цели является ее боевая часть (БЧ). Боевая часть ракеты выполнена, как правило, в двух вариантах исполнения: фугасном или специаль-

ном снаряжении. Фугасная БЧ проникающего типа с электрическим взрывательным устройством замедленно-мгновенного действия, для проникновения через борт внутрь и пробивание брони корабля (авианосца, крейсера, эсминца и др.), масса БЧ традиционно должна составлять не более 500 кг. Опыт БП РО доказывает, что увеличение массы боевого отсека ракеты не носит характер перспективности для ВТО и ПКР. По утверждению иностранных специалистов поражение МЦ и стационарных наземных объектов может, и будет обеспечиваться применением проникающей БЧ с достаточной величиной массы ≈ 450 кг [9].

Создание перспективных комплексов ПКР ставит актуальный вопрос совершенствования системы ЦУ, которая является важнейшим звеном обеспечения эффективного БП РО. Отмечу, что функционирование составных частей (СЧ) РК на носителе невозможно без обеспечения его всеми видами информации требуемого качества, которая необходима для БП РО с заданной эффективностью. По этой причине особое место среди всех обеспечивающих систем занимают системы информационного обеспечения, среди них, прежде всего системы ЦУ. Информация, поступающая в КАСУ РК по оперативности, точности, полноте и достоверности должна удовлетворять определенным требованиям, и обеспечивать БП РО с заданной степенью эффективности в пределах максимального диапазона дальностей стрельбы. В качестве систем ЦУ для комплексов ПКР целесообразно использовать системы освещения надводной обстановки подводных лодок, специальные комплексы разведки и целеуказания с использованием информации от внешних источников. Массогабаритные и стоимостные характеристики корабельной аппаратуры специальных систем ЦУ, как правило, соизмеримы с соответствующими характеристиками самого РК и это необходимо, учитывать при проектировании носителей РО и технико-экономическом обосновании целесообразности разработки новых систем РО. Напомню, что собственная система ЦУ для современных комплексов ПКР включает: РЛС пл (нк); гидроакустические комплексы (ГАК) пл в режимах работы шумопеленгования и обнару-

жения гидроакустических сигналов; корабельные комплексы радио- и радиотехнической разведки; системы взаимного обмена информацией между кораблями, летательными аппаратами, космическими аппаратами и береговыми командными пунктами. Организация системы ЦУ должна учитывать тактико-технические свойства и возможности собственных средств ЦУ, а также выносных (внешних) источников (объектов) целеуказания, так как объем данных ЦУ с учетом времени устаревания играют основную роль для принятия решения командиром пл на ракетную атаку и применение РО [1].

К сожалению, при стрельбе КР БД возможности средств ЦУ носителей РО (нк, пл) ограничены, в связи, с чем возникает необходимость осуществления взаимодействия с внешними источниками информации о местоположении противника. Однако зачастую такое взаимодействие нарушает тактические свойства (скрытность, внезапность) деятельности носителя РО.

Западные специалисты предполагают решать задачи выдачи ЦУ с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), использовать их для разведки и загоризонтного ЦУ. БПЛА могут, по их мнению, расширить зону обзора за пределами дальности действия корабельный РЛС до 185 км, обеспечить загоризонтное ЦУ американским КР «Гарпун», «Томагавк». Другой путь совершенствования системы ЦУ – это формирование базы данных в береговых центрах (ИЦ ВМС, ЦППИ), в которых производят запись на информационные носители данных ЦУ (ИНД ЦУ) возможных объек-

тов. Например, при стрельбе КР «Томагавк» США (см. рис. 5) по береговым объектам, используется собственная информация от системы наведения «Терком», которая на специальном носителе записывает картографические данные с рельефом местности и устанавливается заранее в памяти БАСУ ракеты [10].

Таким образом, процесс создания комплексов ВТО строится на определяющих принципах построения с учетом тактико-технических требований, решаемых РК задач и целей, конструктивных особенностей и размеров планера ракеты, ее радиолокационной заметности, скорости, высоты полета на траектории и характера маневра КР, а также осуществления мероприятий РТЗ. Данный процесс имеет цель создания: сравнительно небольшой по размеру, с малой ЭОП планера КР; низкой высотой полета ракеты над морем при самонаведении на траектории с использованием системы наведения КР, а также использования больших скоростей полета КР 2,5÷7,5 М, и в осуществлении противозенитного маневра с уходом ракеты за радиолокационный горизонт, который бы способствовал потере ракеты РЛС противника. Определяющие принципы построения и меры РТЗ позволяют создание КР МБ малоуязвимых для современных средств ПВО и противоракетной обороны (ПРО) противника. Техническая надежность ПКР обеспечивается резервированием основных систем и наличием резервных режимов работы БАСУ. С учетом вышеперечисленных требований и принципов на современном этапе появляется



Рисунок 5 – Полет на траектории крылатой ракеты «Томагавк»

возможность разработки перспективных комплексов ВТО МБ, с вероятностью безотказной работы (техническая надежность) ПКР при ПП, производстве старта и в процессе полета к цели – 0,99 [1].

Список литературы

1. *Бычков В.В.* Современная концепция развития комплексов крылатых ракет Военно-морского флота России // Актуальные проблемы защиты и безопасности: Труды XV Всероссийской научно-практической конференции. Т.5. – СПб.: РАРАН, НПО Спец. материалов, 2012. – С.129–134.
2. *Бычков В.В., Киселев А.П.* Саморегулирование газового расхода РДТТ с многоступенчатым сопловым блоком при подводном старте // Сборник научных докладов ППС и курсантов училища. Вып.2. – СПб.: ВВМУПП, 1997. – С. 7–9.
3. *Бычков В.В., Челмаев Р.А.* Обоснование амортизационного процесса на подводной лодке при внешних нагрузках, действующих на корабельные пусковые установки // Сборник научных докладов ППС и курсантов училища. Вып.3. – СПб.: ВВМУПП, 1998. – С. 17–20.
4. *Бычков В.В., Терехин Р.Ю.* Обоснование размеров стартовых двигателей крылатых ракет // Сборник научных докладов ППС и курсантов училища. Вып.3. – СПб.: ВВМУПП, 1998. – С. 20–23.
5. *Бычков В.В.* Возможность противодействия истребительной авиации при полете крылатой ракеты на маршевом участке // Материалы конференции «Проблемы обучения, освоения и повышения эффективности эксплуатации комплексов вооружения и техники ВМФ». Вып.7. – СПб.: ВВМУПП, 1998. – С. 107–110.
6. *Бычков В.В., Хрытов А.С., Прохоров Е.В.* Анализ факторов, влияющих на ракету с учетом ее прочностных характеристик, при заданных условиях хранения и совершенствование путей, обеспечивающих эти условия // Сборник научных докладов ППС и курсантов института. Вып.4. – СПб.: СПб ВМИ, 2000. – С. 21–27.
7. *Бычков В.В.* Использование лазерной станции обнаружения при целераспределении с учетом помехозащищенности крылатой ракеты // Сборник научных докладов ППС и курсантов института. Вып.4. – СПб.: СПб ВМИ, 2000. – С. 27–30.
8. *Бычков В.В., Горяев П.А.* Возможности использования тепловой головки самонаведения для повышения эффективности боевого применения крылатых ракет // Сборник научных докладов и статей ППС и курсантов института. Вып.5. – СПб.: СПб ВМИ, 2003. – С. 20–23.
9. *Бычков В.В.* Определяющие принципы построения комплексов крылатых ракет морского базирования в современной концепции развития // Научно-методический сборник. Вып.15. – СПб.: ВМИ ВУНЦ ВМФ «ВМА», 2016. – С.52–63.
10. *Бычков В.В.* Точно в цель // Вестник подводного плавания. – Вып. №5. – СПб.: Изд. Госбюджетное учреждение культуры, Музей истории Подводных сил России им. А.И. Маринеско, 2017. – С.36–41.

Статья поступила в редакцию 1 декабря 2020 г.

Принята к публикации 24 декабря 2020 г.

Ссылка для цитирования: Бычков В.В. Стратегическая концепция развития нестратегических ракет – комплексов морского базирования // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2020. № 4(32). С. 20-28. DOI: <https://doi.org/10.37468/2307-1400-2020-4-20-28>