

## **«СКАД»: от вертолетов до «Рекорда» и «Аэрофона»**

*Ракетный комплекс «Скад» был настолько удачным, что он долго находился в эксплуатации в Советской Армии и за рубежом, неоднократно служил основой для разработки новых вариантов, проведения различных экспериментов при отработке боевой техники.*

### **Вертолетный ракетный комплекс**

Первые оперативно-тактические комплексы с малогабаритными ракетами Р-11М и Р-17 существенно расширили возможности командования при ведении сухопутных операций. Правда, в основном при ведении войны с применением ядерного оружия. При этом установка ракет на самоходные пусковые установки (СПУ) резко сократило время их подготовки к пуску и повысило мобильность этих систем. Однако при переброски комплексов на большие расстояния могли происходить с использованием тяжелых военно-транспортных самолетов, а таковых в распоряжение Советской Армии еще не было. Работы по первому такому самолету Ан-22 начались ОКБ-473 (гл. конструктор О.К.Антонов) в 1960 году, первый прототип поднялся в воздух в 1965 году. Но в начале 1960-х гг. появились тяжелые вертолеты Ми-6 и Ми-10. Они конечно не могли поднять в воздух СПУ 2П19М, но облегченную пусковую установку с ракетой типа Р-17 вполне.

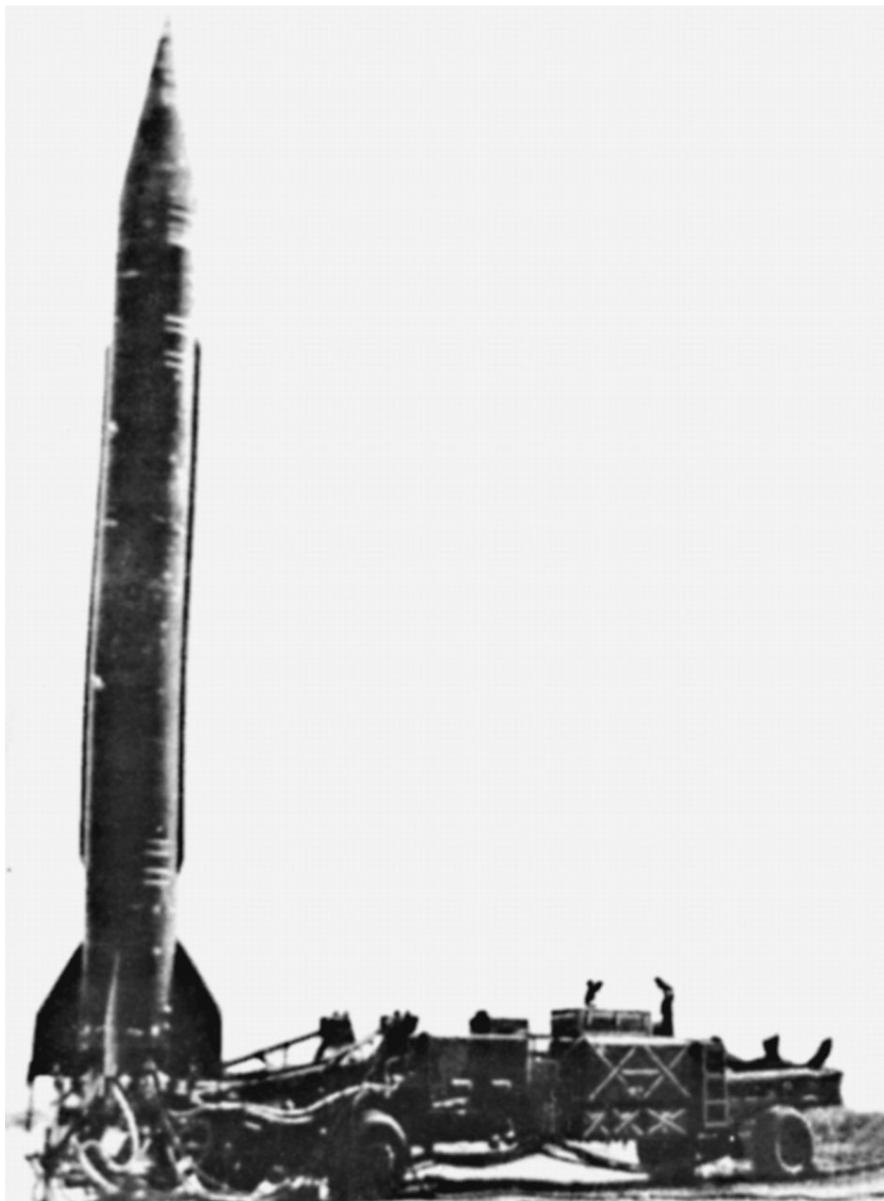
На тот же упомянутый Ан-22 предполагалось возложить переброску ракет по воздуху, но гораздо больших чем Р-17 – межконтинентальных баллистических ракет. Это было время «ракетизации» всех видов и родов вооруженных сил, ведь известно, что чрезмерное увлечение руководства государства ракетной техникой привело к провалам в развитие других видов вооружений, например артиллерии. Ракеты ставили, грубо говоря, «на все, что движется...». И во многом это было оправдано.

Поэтому для быстрой перевозки ракет Р-11М (8К11) и Р-17 (8К14) к месту старта в 1960 году была создана и в 1960-1962 годах проходила испытания специальная модификация вертолета Ми-6ПРТБВ - подвижная ракетно-техническая база вертолетного типа. Это была временная мера.

Вскоре, не дожидаясь принятия на вооружение Сухопутных войск ракетного комплекса 9К72 с ракетой Р-17 Постановлением правительства от 5 февраля 1962 года № 135-66 ОКБ-235 (гл. конструктор Е.Д.Раков) машиностроительного завода №235 в г. Воткинск была задана разработка аэротранспортабельного варианта ракетного комплекса 9К73 с ракетой Р-17. По заданию ракеты с самоходными вертолетными пусковыми установками (ВПУ) предполагалось перебрасывать с помощью тяжелых вертолетов Ми-10 на внешней подвеске под фюзеляжем. В дальнейшем для транспортировки ВПУ было предложено использовать вертолеты Ми-6, где ВПУ размещалась внутри фюзеляжа летательного аппарата. Одновременно можно было транспортировать и боевой расчет.

Понятно, что танк и вертолет несколько отличаются друг от друга. Воздействия на транспортируемый груз тоже разные. В тоже время новая пусковая установка, ее компоновка отразились на конструкции ракеты. Поэтому в ОКБ-235 ракета Р-17 была доработана для использования в вертолетном комплексе, после чего она получила обозначение Р-17В (8К114). Стартовый вес практически не изменился и составил около 5860 кг. Дальность стрельбы была аналогична базовой модели Р-17, для вертолетного комплекса 9К73 она составляла от 50 до 300 км.

Одной из основных составляющих новой ракетной системы стала вертолетная пусковая установка 9П115. Она создавалась в ГСКБ (КБТМ), руководил работами Л.Т.Быков. Максимально упрощенная и облегченная пусковая установка 9П115 должна была транспортироваться специально доработанным в ОКБ Миля вертолетом Ми-6РВК.



По концепции использования вертолет с ВПУ должен был скрытно доставлять ракетный комплекс в те места, где не могла пройти колесная и гусеничная техника. И тем самым обеспечивать повышение боевой устойчивости ракетной системы и производить эффект внезапности для противника о направлении ракетного удара.

Сама же ВПУ обеспечивала доставку самоходом заправленной ракеты к вертолету, заезд в его грузовой отсек, воздушную транспортировку внутри вертолета, выезд из вертолета на боевую позицию к месту старта, установку ракеты в вертикальное положение, заправку пусковым горючим, проведение предстартовой подготовки, прицеливание и пуск ракеты. Для этого на агрегате 9П115 были размещены проверочно-пусковая аппаратура и автономная энергоустановка. ВПУ оснащалась гидроаппаратурой авиационного типа, гидродвигателями ведущих колес, специальными шинами низкого давления. Все элементы установки крепились на раме, для движения были установлены передний и задний колесный ход. На 9П115 так же были: комплект приборов наведения, система предстартового обслуживания (СПО), выносные и встроенные пульты, узел специальной связи, бензоэлектроагрегат, электрооборудование, стрела, система гидрооборудования, пусковой стол, тормозная система, балансирующая опора, комплект ЗИП.

С целью удешевления и унификации вертолетного комплекса в нем были сохранены технология и ранее созданное наземное оборудование для ракетного комплекса 9К72. Комплекс наземного оборудования для ВПУ создавался в ГСКБ под руководством Е.Г.Данюшевского, его заместителем был В.М.Грязнов.

На разработку системы ушло меньше года. И уже в 1963 году конструкторы могли увидеть воочию воплощение своих идей. Тогда был изготовлен опытный образец системы. В том же году он проходил испытания. На них выявлялись отдельные недостатки ракетно-вертолетного комплекса, и достаточно быстро устранялись. Процесс всех видов испытаний занял около двух лет и завершился в 1965 году. После успешного завершения испытаний в том же году комплекс был передан в войска для опытной эксплуатации. Но в ходе войсковых испытаний и дальнейших работ с комплексом были выявлены существенные недостатки в таком способе базирования ракеты, связанные с организационными факторами и со сложностью эксплуатации в войсках. Поэтому в 1965 году работы по вертолетному комплексу 9К73 были прекращены.

Практически одновременно с комплексом 9К73 для Сухопутных войск в ОКБ-52 (гл. конструктор В.Н.Челомей) на базе крылатой ракеты П-5С шла разработка фронтального ракетно-вертолетного комплекса 9К74. Ракета С-5В для вертолетного варианта с пусковой установкой 9П116 находилась в разработке с февраля 1962 года. Вскоре, в 1963 году, на заводе №475 было изготовлено четыре опытных таких пусковых установок, вес около 12 т. 9П116 транспортировалась по воздуху на внешней подвеске вертолетом МИ-10РВК (взлетный вес составлял 44,6 т). Испытания вертолета Ми-10РВК с пусковой установкой 9П116 проводились в 1965 году. После посадки вертолета установка с ракетой с помощью газотурбинного двигателя могла передвигаться на расстояние до 20-30 км. На подготовку к пуску требовалось 5 минут. Работы по ракете С-5В и комплексу 9К74 были прекращены в 1965 году из-за снятия прототипа – ракеты П-5С с вооружения.

**Армейский оперативно-тактический ракетный комплекс Р-17М (9К77) "Рекорд"**

Одновременно с вертолетными комплексами шла модернизация Армейский оперативно-тактический ракетный комплекс, в частности для них разрабатывали новые варианты самоходных пусковых установок. В 1963 году СКБ-2 Ленинградского Кировского завода были разработан стартовый агрегат «объект 816» с массой 38 т, тогда же на заводе изготовили опытный образец. Еще в этом же году СКБ-2 разработала проект другой СПУ «объект 817» с массой 38 т, она имела собственный кран для загрузки ракет. На Кировском заводе была построена опытная партия этих машин. Но оба агрегата так и не стали серийными образцами, наступало время колесных пусковых установок для такого типа ракет.

В 1964-1968 гг. специалистами ОКБ завода №235 (гл. конструктор Е.Д.Раков) Западно-Сибирского Совнархоза были проведены опытно-конструкторские работы под шифром «Рекорд» по модернизации ракетного комплекса 9К72 с ракетой Р-17 (8К14). Целью этой разработки были увеличение дальности стрельбы и времени хранения ракеты в заправленном топливом состоянии, при минимальном изменении габаритов и массы ракеты. Работа проводилась ОКБ воткинского завода №235 в инициативном порядке параллельно с разработкой в НИИ-1 (МИТ, гл. конструктор А.Д.Надирадзе) твердотопливной ракеты "Темп-С".

В результате этих работ была разработана документация комплекса Р-17М с ракетой 9М77 с гарантийным сроком хранения в заправленном состоянии до 5 лет. За счет применения более прогрессивного жидкого топлива и доработки системы управления на серийной ракете 8К14 предполагалось довести дальность стрельбы до 500 км.

Предложения по ракете 9М77 были рассмотрены ВПК ВСНХ, и на основании их положительного рассмотрения в марте 1963 года вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР на разработку комплекса. Главным разработчиком комплекса было определено ОКБ завода №235, но из-за отсутствия необходимого опыта проведения таких работ в этом КБ общее техническое руководство разработки возложили на СКБ-385 (гл. конструктор В.П.Макеев) и Свердловское СКБ-626 (гл. конструктор Н.А.Семихатов). К работам так же были привлечены многие другие НИИ и КБ промышленности и Министерства обороны.

Головная часть ракеты 9К77 была как и на прототипе неотделяемая. Увеличение дальности стрельбы ракеты привело к уменьшению углов подхода ракеты к цели, особенно на предельной дальности, при этом коническая часть головной части за счет подъемной силы создавала кабрирующий момент, который уводил ракету от точки прицеливания - ухудшалась точность стрельбы, а следовательно боевая эффективность.

Главный конструктор Е.Д.Раков предложил на ракете использовать оригинальную конструкцию. Головная часть имела конусную перфорированную оболочку и уменьшенный конусно-цилиндрический гермоотсек. В этой конструкции аэродинамика обеспечивалась по конусу, подъемная сила - по цилиндру внутри его.

Особые трудности возникли при подборе материала для перфорированного конуса. Предложенная жаропрочная сталь горела на нисходящем атмосферном участке траектории ракеты.

Из-за большого количества отверстий в наружной оболочке - перфорации нанесение теплозащитного покрытия было практически невозможно.

Летно-конструкторские испытания ракетного комплекса 9К77 проходили на ГЦП-4 в Капустином Яру с апреля 1964 года по 1967 год. Председателем Государственной комиссии был генерал-полковник И.И.Волкотрубенко. Первоначально испытания шли не очень удачно, но четыре последних пуска прошли успешно. Всего по программе ЛКИ было проведено 5 успешных пусков ракет.

В связи с созданием оперативно-тактических ракет на твердом топливе «Темп-С» с дальностью полета до 900 км работы по комплексу Р-17М были прекращены. В дальнейшем из-за разногласий с директором завода №235 В.Г.Садовниковым, не без участия А.Д.Надирадзе - конкурента проекта 9М77, главный конструктор ракеты и комплекса Е.Д.Раков был отстранен от разработки и в скором времени уволен.

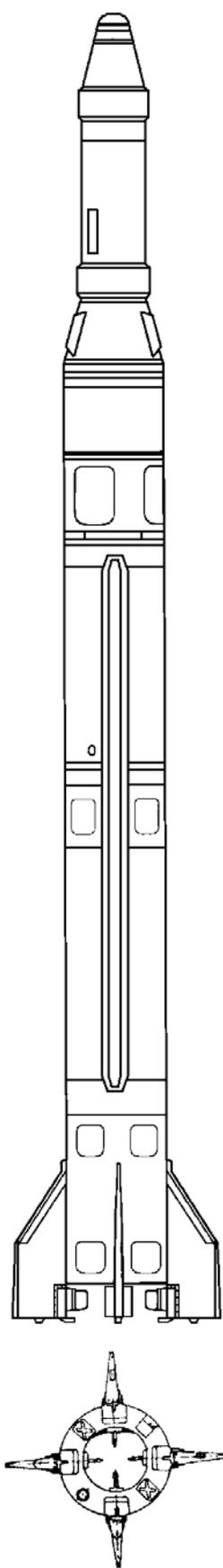
В 1966 году Московский институт теплотехники (МИТ, гл. конструктор А.Д.Надирадзе) предпринял попытку заменить ракетный комплекс 9К72. Конструкторы предложили к разработке комплекс 9К711 «Уран» с твердотопливной баллистической ракетой стартовым весом в 5,2 т, дальность стрельбы до 400 км. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 17 октября 1967 года развернули опытно-конструкторскую работу по созданию комплекса «Уран». Однако, вскоре МИТ был освобожден от выполнения этой разработки, в основном из-за предельной загрузки работами по межконтинентальной ракете «Темп-2С».

А в ОКБ Воткинского завода одновременно с ракетой 9М77 комплекса "Рекорд" проводились научно-исследовательские работы по созданию оперативно-тактического комплекса «Уран-И» с ампулизированной ракетой на жидком топливе с гарантийным сроком эксплуатации в заправленном состоянии до 10 лет, с дальнейшим доведением до 15 лет. Проект ракетного комплекса "Уран-2" разрабатывался в 1970 году в процессе поиска технического облика армейского ракетного комплекса на конкурсной основе для замены комплекса 9К72. Но вскоре работы были остановлены.

Работы по теме «Уран» прекратились, но в последующее десятилетие ракета аналогичного назначения «Ока» была создана коллективом коломенского Конструкторского бюро машиностроения во главе с С.П.Непобедимым.

#### **«Аэрофон» с головкой самонаведения**

В конце 1960-х гг. встал вопрос о поражении точечных хорошо защищенных целей в оперативно-тактической глубине действия войск. Тогда же стало ясно, что военные действия могут происходить без применения ядерного оружия, по крайней мере на начальном этапе развития войны между двумя противоборствующими блоками НАТО и Варшавского договора. Для выполнения этих задач в дополнение к инерциальной системе управления необходимо было разработать системы коррекции или самонаведения на конечном участке траектории ракет.



Разработка головки самонаведения (ГСН) для оперативно-тактических ракеты Сухопутных войск, в том числе для Р-17, началась в 1967 году. Работы по опытной ракете проводились совместно ЦНИИ АГ и Воткинским машиностроительным заводом. Для достижения высоких точностей попадания стали комбинировать инерциальные системы управления с оптическими и радиолокационными корреляционно-экстремальными системами наведения ракет по окружающей цели местности.

В 1974-1980 гг. ОКБ Воткинского завода совместно с ЦНИИАГ выполнены научно-исследовательские экспериментальные работы (НИЭР) по определению возможности создания оптической корреляционной системы управления головной части для наведения на цель на конечном участке траектории для баллистических ракет Сухопутных войск. В ходе НИЭР был проведен цикл исследований в области теории распознавания образов, теории обработки изображений, созданы основы системотехники и математического обеспечения для разработки наземной аппаратуры подготовки эталонной информации и бортовой аппаратуры измерения текущих изображений земной поверхности. В ходе НИЭР была изготовлена аппаратура корреляционно-экстремальной оптико-электронной системы наведения, которая прошла испытания в составе самолета-лаборатории и показала удовлетворительную точность при различных ландшафтах местности.

Для проверки заложенных в конструкцию головки самонаведения решений были проведены летные испытания экспериментальной головной части с использованием самолета и ракеты Р-17 (8К14). По результатам этих испытаний было принято решение на проведение ОКР по созданию головной части с оптической головкой самонаведения и автономной дискретной инерциальной системой управления по теме «Аэрофон».

Испытания ракеты Р-17 с оптической головкой самонаведения начались в сентябре 1979 года на ГЦП-4 в Капустином Яру. Отклонение точки падения головной части от цели составило несколько метров, что полностью подтвердило большие потенциальные возможности оптико-электронных систем наведения ракет. Для отработки систем экспериментальной головки самонаведения ракеты Р-17 был так же использован самолет-лаборатория Су-17 - ЛЛ. На самолете с подфюзеляжной подвеской отсека модифицированной головной части ракеты в 1979 году производились экспериментальные полеты с имитацией наведения на наземные цели.

В 1980-х годах ЦНИИАГ приступил к выполнению опытно-конструкторской работы (ОКР) по созданию управляемой головной части с оптико-электронной системой наведения для

баллистической ракеты Р-17. Математическое моделирование работы системы с использованием банка данных фоноцелевой обстановки позволило всесторонне оценить точностные и эксплуатационные характеристики системы.

В дальнейшем ГСН, по результатам испытаний, была доработана и стала отделяемой вместе с головной частью от ракеты; в нее ввели воздушные рули управления. Испытания модернизированной ГСН с ракетой Р-17 начались в 1984 г. и завершились в 1989 году, проведено 30 летных испытаний. На заключительном этапе испытаний были проведены пуски ракет с управляемыми головными частями, которые показали, что отклонения точек падения ракет от целей составляют величины на уровне единиц десятков метров.

По результатам этих испытаний было принято решение о серийном изготовлении головных частей «Аэрофон» для опытной эксплуатации, ракетный комплекс получил обозначение 9К72-1. В 1991-1992 г.г. было изготовлено несколько серийных партий этих изделий.

### **Ракеты-мишени**

С 1970 года в соответствии с решением Военно-промышленного комплекса специалисты ОКБ Воткинского машзавода проводили ОКР по созданию ракет-мишеней для отработки и испытаний зенитных управляемых комплексов. При разработке ракет-мишеней решались задачи по регистрации попадания поражающих элементов в головную часть, по определению координат мест поражения головной части, по обеспечению передачи вышеуказанной информации на Землю. В соответствии с этим в корпусе головной части располагалась датчиковая аппаратура системы регистрации попадания поражающих осколков, приборный блок для передачи информации на Землю, надежная броневая защита приборного блока.

В 1971-1972 гг. разработана конструкторская и эксплуатационная документация для ракет-мишени на базе изделия 8К14 и проведена наземная экспериментальная отработка. В ноябре-декабре 1972г. на полигоне Эмба были проведены летно-конструкторские успешные испытания трех ракет-мишеней. По результатам испытаний эти ракеты-мишени были рекомендованы для снабжения вооруженных сил страны. Ракеты-мишени на базе Р-17 (8К14) изготавливались на Воткинском машзаводе небольшими партиями до 1977 года. Затем, вероятно, в мишени переделывались штатные ракеты Р-17, но уже силами предприятий Минобороны.

С середины 1970-х гг. ракеты-мишени Р-17 использовались для отработки ЗРК С-300, а с начала 2000-х гг. модернизированного комплекса С-300ПМ на полигоне Капустин Яр.

В заключение хочется заметить, что КБ «Южное» совместно с украинской кооперацией предприятий-разработчиков и изготовителей с начала 1990-х гг. проводит работы по модернизации для национальных Вооруженных сил ракетного вооружения, оставшегося от Советской Армии. В рамках этих работ были проведены наземные испытания и летные пуски ракет типа Р-17 (8К14).

Закончилась история «Скада» или нет?

Картинки:

1. Вертолетная пусковая установка (архив) – R-17v(VPU-01)
2. Ракета Р-17 с оптической ГСН (рис. А.В.Карпенко) – R-17GSN(raketa-schema-01)