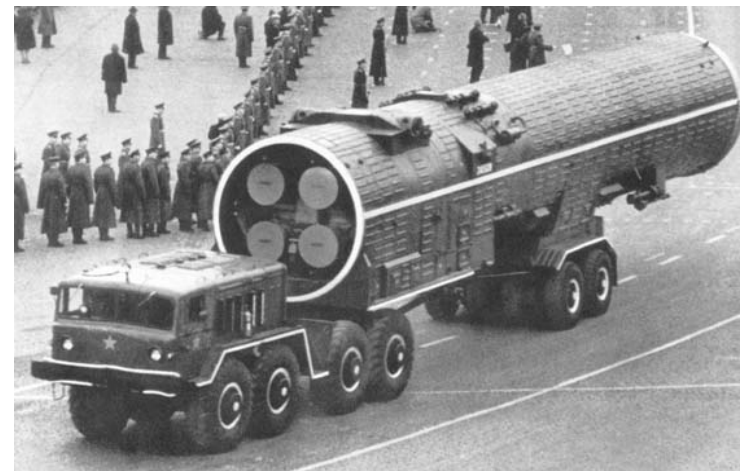


**Открытое Акционерное Общество
"Казанское Опытное Конструкторское Бюро "Союз"
(ОАО «Казанское ОКБ «Союз»)
Основано в 1953 г.**

**Joint Stock Company
"Kazan Experimental Design Bureau "Soyuz"
(JSC "Kazan EDB "Soyuz")
Established in 1953**



Содержание

Введение

I. Войсковой зенитный ракетный комплекс 9K37 «БУК» (SA-11 Gadfly)

II. Войсковая зенитная ракетная система 9K81 С-300В (SA-12 Giant/Gladiator)

III. Ракетные двигатели твердого топлива для ракет систем ПРО

- Система ПРО А-35 (АВМ-1 Galosh)
- Система ПРО С-225 (АВМ-2)
- Система ПРО А-135 (АВМ-3 Gazelle, АВМ-4 Gorgon)

IV. Воспламенители для РДТТ

V. Баллоны высокого давления из стеклопластика

Contents

Introduction

I. Air Defense rocket complex 9K37 "BUK" (SA-11 Gadfly)

II. Air Defense rocket system 9K81 S-300V (SA-12 Giant/Gladiator)

III. Solid Rocket Motors for missiles of ABM Defense Systems

- ABM Defense System A-35 (ABM-1 Galosh)
- ABM Defense System S-225 (ABM-2)
- ABM Defense System A-135 (ABM-3 Gazelle, ABM-4 Gorgon)

IV. Igniters for Solid Rocket Motors

V. Fiberglass high pressure gas-cylinders

Введение

Казанское ОКБ «Союз» было создано в декабре 1953 года в Казани как Опытное конструкторское бюро на Казанском моторостроительном заводе №16 и специализировалось на разработке авиационных газотурбинных двигателей для бомбардировщиков и магистральных пассажирских самолетов. В 1966 году разработка ТРД была прекращена.

В 1959 году в ОКБ началась разработка ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ) для ракет противовоздушной обороны (ПВО), противоракетной обороны (ПРО) и ударного вооружения авиации. За это время разработаны твердотопливные двигатели для всех принятых на вооружение противоракет систем ПРО, а также РДТТ для ракет войсковой системы ПВО С-300В и ракеты войскового зенитного ракетного комплекса «БУК».

С 2002 года ОКБ «Союз» входит в концерн ПВО «Алмаз – Антей» и занимается разработкой РДТТ для ракетных систем (комплексов) наземного, воздушного и морского базирования и изготовлением малых серий, а также другой продукции.



П.Ф. Зубец
(1915 – 1996)

С момента основания по 1983 год ОКБ возглавлял Прокофий Филиппович Зубец. С 1983 по 1996 год во главе ОКБ был И.Х. Фахрутдинов. С 1996 по 2008 год Генеральным директором – Главным конструктором был Р.Х. Раимов. С 2008 года Генеральным директором является Н.Ш. Латыпов, а Главным конструктором – Р.Х. Раимов.

Introduction

Kazan EDB “Soyuz” was founded in December 1953 as the Experimental Design Bureau at Kazan Aviation Engine Plant and specialized in jet engine development for bombers and passenger liners. In 1966 jet engines development was terminated.

In 1959 at Kazan EDB “Soyuz” designing of Solid Rocket Motors (SRM) for missiles of Air Defense System, missiles of Anti Ballistic Missile Defense System, and for air based missiles has been began. During this period Solid Rocket Motors were developed for the all adopted ABM of Antimissile Defense Systems, as well as SRM for missiles of Air Defense System S-300V and for missile of Air Defense Rocket Complex “BUK”.

From 2002 Kazan EDB “Soyuz” is a part of Air Defense Concern “ALMAZ-ANTEY” and developments SRM for surface-, air-, and sea based rocket systems (complexes) and manufactures small series of them, as well as another production.



P.F. Zubetz
(1915 – 1996)

From foundation time till 1983 P.F. Zubetz was the Head of EDB “Soyuz”. From 1983 to 1996 – I.H. Fakhрутdinov led EDB “Soyuz”. From 1996 until 2008 R.H. Raimov was General Director – Chief Designer of Kazan EDB “Soyuz”. From 2008 N.Sh. Latypov is General Director, and R.H. Raimov is Chief Designer.

I. Войсковой ЗРК 9К37 «БУК» (SA-11 Gadfly)

Разработка зенитного ракетного комплекса 9К37 «БУК» (SA-11 Gadfly) для сухопутных войск была начата в 1972 году.

Для одноступенчатой ракеты 9М38 комплекса «БУК» и ее модификаций в ОКБ «Союз» разработан двухрежимный РДТТ.

I. Air Defense rocket complex 9K37 “BUK” (SA-11 Gadfly)

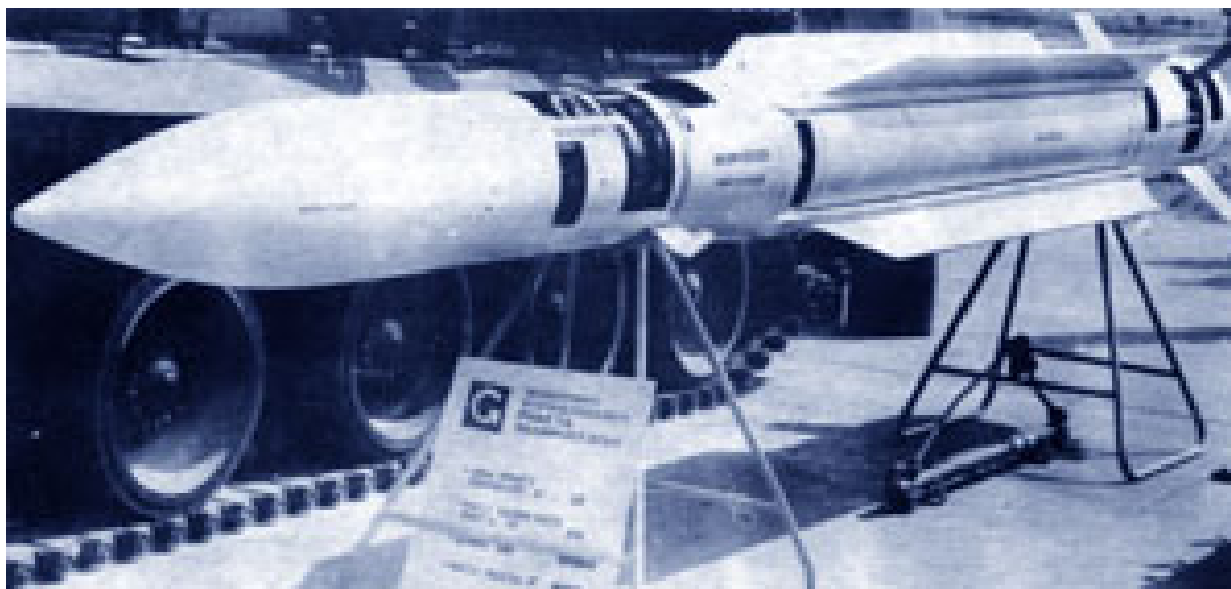
Development of Air Defense rocket complex 9K37 “BUK” (SA-11 Gadfly) for land forces was begun in 1972 year.

For single-stage missile 9M38 of complex “BUK” dual mode solid rocket motor was designed at EDB “Soyuz”.



Самоходная огневая установка 9А310М1

Self-propelled launcher 9A310M1



Зенитная ракета 9М38М1

Anti-aircraft missile 9M38M1

Ракета выполнена по нормальной схеме с крылом малого удлинения. Для уменьшения разброса центровки по времени полета камера сгорания РДТТ размещена ближе к середине ракеты и сопловой блок включает удлиненный газопровод, вокруг которого расположены элементы рулевого привода. Ракета не имела отделяющихся в полете частей. Длина ракеты составляла 5,5 м, диаметр - 400 мм, размах рулей - 860 мм.

Missile is designed according to standard scheme with small elongation wing. For decreasing of missile centering change during flight time combustion chamber is allocated near middle of missile, and so between combustion chamber and nozzle there is elongated blast tube, around which there are fin actuation control components. This missile has no parts, which separate from it in flight. Missile length – 5,5 m; diameter – 400 mm; wing span – 860 mm.

Технические характеристики ЗРК "Бук"

Комплекс	Бук	Бук – М1	Бук – М1-2
Ракета	9М38	9М38М1	9М317
Зона поражения, км			
- по дальности	3,5...25-30	3...35	До 45
<i>в т.ч. баллистические цели</i>	-	-	<i>до 20</i>
- по высоте	0,025...18-20	0,015...20-22	до 25
Макс. скорость поражаемых целей, м/с	800	800	1200
Скорость полета ЗУР, м/сек	850	850	-
Масса ракеты, кг	685	685	710-720
Масса боевой части, кг	70	70	70
Число ЗУР на боевой машине	4	4	4

“BUK” technical data

Complex	BUK	BUK-M1	BUK-M1-2
Missile	9M38	9M38M1	9M317
1. Target engagement, km:			
- on range	3,5...25-30	3...35	Up to 45
<i>including ballistic targets</i>	-	-	<i>Up to 20</i>
- on altitude	0,025...18-20	0,015...20-22	Up to 25
2. Maximum speed of engaged targets, m/s	800	800	1200
3. Flight speed, m/sec	850	850	-
4. Missile mass, kg	685	685	710-720
5. War head mass, kg	70	70	70
6. Missile number on launcher	4	4	4

Морской комплекс «Ураган» М-22 (SA-N-7 Gadfly)

Разработка зенитного ракетного комплекса М-22 "Ураган" (SA-N-7 Gadfly) для советского Военно-морского флота началась в 1972 году. Комплекс унифицирован по зенитной управляемой ракете 9М38 с войсковым ЗРК 9К37 «БУК» и его модификациями.

Ракета поставляется на флот в стеклопластиковом транспортном контейнере, полностью готовая к боевому применению без проверок бортовой аппаратуры и не требует регламентных работ в течение длительного срока эксплуатации во всех климатических зонах.

Пусковая установка - палубная наводимая, станкового типа с одной пусковой балкой и нижней подвеской ракеты. Устройство хранения барабанного типа с двумя концентрическими рядами вертикально расположенных направляющих, предназначенных для крепления 24 ракет. Темп схода ракет с одной ПУ - 12 секунд.

Navy complex "URAGAN" M-22 (SA-N-7 Gadfly)

Development of anti-aircraft rocket complex M-22 "URAGAN" (SA-N-7 Gadfly) for soviet Navy was begun in 1972 year. This complex is unified on missile 9M38 with Air Defense rocket complex 9K37 "BUK" and its modifications.

Missile is supplied in transport fiberglass canister, ready for launching without airborne equipment checking and doesn't demand regulation maintenance during long operation in the all climate zones.

Missile launcher is desk, rotary, lathe type with one guide beam and lower mounting of missile. Storage device is a mechanism of drum type for keeping of 24 missiles in vertical position. Missile launching rate is 5 missiles in one minute.



Пусковая установка ЗРК М-22 с ЗУР 9М38

Navy missile launcher with missile 9M38



Пуск ракеты 9М38

Missile 9M38 launching

II. Войсковая зенитная ракетная система 9K81 С-300В (SA-12 Giant/Gladiator)

Зенитная ракетная система средней дальности (ЗРС) С-300В разрабатывалась для поражения тактических и оперативно-тактических ракет, аэробаллистических ракет типа SRAM, крылатых ракет, самолетов стратегической и тактической авиации.

Разработка системы С-300В началась в начале 70-х годов. Первый вариант системы С-300В был принят на вооружение в 1983 году, а полный ее вариант – в 1988 году.

II. Air Defense Missile System 9K81 S-300V (SA-12 Giant/Gladiator)

Low-to-high altitude, middle range surface-to-air missile system S-300V (SA-12) with anti-ballistic missile capabilities was developed for destruction of tactical and operational-tactical missiles, aeroballistics missile of SRAM type, cruise missiles, and aircrafts of strategic and tactical aviation.

The S-300V development was began in the beginning of 70's years. The first variant of this system was added to armory in 1983 year, and the full variant – in 1988 year.



Общий вид системы С-300В
General view of S-300V system

Система включает в себя ракеты двух типов - 9M82 (Giant) и 9M83 (Gladiator).

Для этих ракет в ОКБ «Союз» разработаны стартовые и маршевый РДТТ.

Двухступенчатые ракеты выполнены по аэродинамической схеме «несущий конус» с газодинамическими органами управления первой ступени. Ракеты размещаются в транспортно-пусковых контейнерах (ТПК).

Конструкция ракет была в максимальной степени унифицирована, основные отличия связаны с применением более мощной стартовой ступени на 9M82.

На хвостовом отсеке маршевой ступени размещаются четыре аэродинамических руля и четыре стабилизатора.

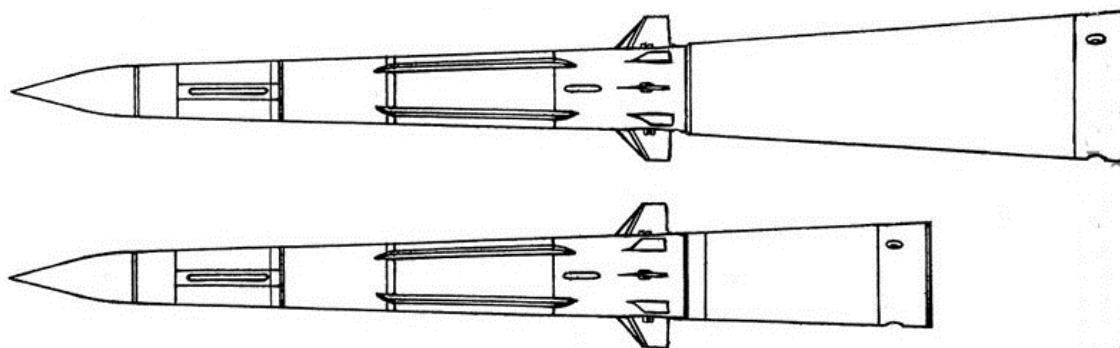
This system includes missiles of two types - 9M82 (Giant) and 9M83 (Gladiator)

For these missiles booster and sustainer Solid Rocket Motors were developed by EDB “Soyuz”.

Two stage missiles are designed according to aerodynamic scheme “load cone” with gas-dynamic thrust control on the first stage. Missiles are occupied into transport-launcher containers (TLC).

Design of missile is unified as much as possible. The main differences are associated with using more powerful booster for missile 9M82.

On aft compartment of sustainer stage there are four aerodynamic rudders and four stabilizers.



Схемы ракет 9M82 (вверху) и 9M83

Schemes of missile 9M82 (above) and 9M83 (below)



Пусковая установка 9А83 и ракеты 9М82 и 9М83 с ТПК
Launcher 9A83 and missiles 9M82 and 9M83 with TLC



Зенитная ракета 9М82
Missile 9M82



Зенитная ракета 9М83
Missile 9M83

Основные характеристики ЗУР системы С-300В

Наименование	9M83	9M82
Длина, мм	7898 (8570)*	9913 (10525)*
Максимальный диаметр, мм	915 (930)*	1215 (1460)*
Масса, кг:	3500 (3600)*	5800 (6000)*
- первой ступени	2275	4635
- второй ступени	1213	1271
Масса боевой части, кг	150	н/д
Средняя скорость полета, м/с	1200	1800
Максимальная перегрузка, ед.	20	20
Границы зоны эффективного действия, км		
- дальняя	75	100
- верхняя	25	30
- ближняя	6	13
- нижняя	0,025	1

* - Характеристики ЗУР в транспортно-пусковом контейнере

Missiles 9M82, 9M83 basic performances

Name	9M83	9M82
Length, mm	7898 (8570)*	9913 (10525)*
Max diameter, mm	915 (930)*	1215 (1460)*
Mass, kg	3500 (3600)*	5800 (6000)*
- First stage	2275	4635
- Second stage	1213	1271
War head mass, kg	150	н/д
Average flight velocity, m/sec	1200	1800
Max overload, g.	20	20
Ranges of effective application zones, km		
-Long	75	100
- Higher	25	30
- Near	6	13
- Lower	0,025	1

* - Missiles data into transport-launcher containers

Сравнительные характеристики систем ПВО

	С-300В (SA-12)	С-300ВМ Антей 2500 (SA-12М)	С-400 Триумф (SA-20)	Пэтриот РАК-3
1. Дальность поражения цели, км - аэродинамическая цель - баллистическая цель	100 до 40	200 до 40	400 -	150 до 40
2. Высота поражения цели, км - аэродинамическая цель - баллистическая цель	0,025-30 1 - 25	0,025-30 1 - 30	- -	До 25 До 20
3. Максимальная скорость поражаемых баллистических ракет, м/сек	3000	4500	4800	3000
4. Минимальная ЭПР баллистической цели, м2	0,05	0,02	0,02	0,1
5. Максимальная дальность запуска поражаемых баллистических ракет, км	1100	2500	3500	1000
6. Время развертывания/свертывания системы, мин.	5/5	5/5	-	30/15
7. Время подготовки ракеты к запуску, сек	15	7	-	-

Comparative performances of Air Defense Systems

	С-300V (SA-12)	С-300VM ANTEY 2500 (SA-12M)	С-400 TRIUMPH (SA-20)	Patriot PAK-3
1. Target engagement range, km: - aerodynamic target - ballistic target	100 up to 40	200 up to 40	400 -	150 up to 40
2. Target engagement altitude, km: - aerodynamic target - ballistic target	0.025-30 1 - 25	0.025-30 1 - 30	- -	Up to 25 Up to 20
3. Maximum speed of engaged ballistic missile, m/s	3000	4500	4800	3000
4. Minimum ballistic target echo area, m2	0.05	0.02	0.02	0.1
5. Maximum launch range of engaged ballistic missile, km	1100	2500	3500	1000
6. Time into/out of action, min	5/5	5/5	-	30/15
7. Missile launch preparing time, sec	15	7	-	-

III. Ракетные двигатели твердого топлива для ракет систем ПРО

- Система ПРО А-35 (АВМ-1 Galosh)

Система ПРО А-35 была предназначена для поражения межконтинентальных баллистических ракет (МБР) типа «Титан-2» и «Минитмен-2» на дальности до 350 км и высотах от 50 до 350 км.

Система А-35 разрабатывалась с 1958 года и находилась в опытной эксплуатации с 1971 года.

Модернизированная система А-35М была поставлена на вооружение в 1978 году и эксплуатировалась вплоть до 1990 года.

В системе А-35 использовались ракеты А-350 (разработчик - МКБ «Факел», индекс Заказчика 5В61, по классификации США/НАТО - АВМ-1 Galosh), размещающиеся в ТПК на пусковом устройстве в вертикальном положении.

Длина ракеты 17,9 м.; диаметр 2,6 м.; масса 32 т.

В состав первой (стартовой) ступени ракеты А-350 входит двигательная установка 5С47, представляющая собой связку из четырех моноблочных РДТТ разработки ОКБ «СОЮЗ». Диаметр корпуса двигателя 1 м, длина 7 м.

III. Solid Rocket Motors for missiles of ABM systems

- ABM System A-35 (ABM-1 Galosh)

ABM Defense System A-35 was intended for attack Intercontinental Ballistic Missiles (ICBM) “Titan-2” and “Minitmen-2” on range up to 350 km and on altitude from 50 to 350 km.

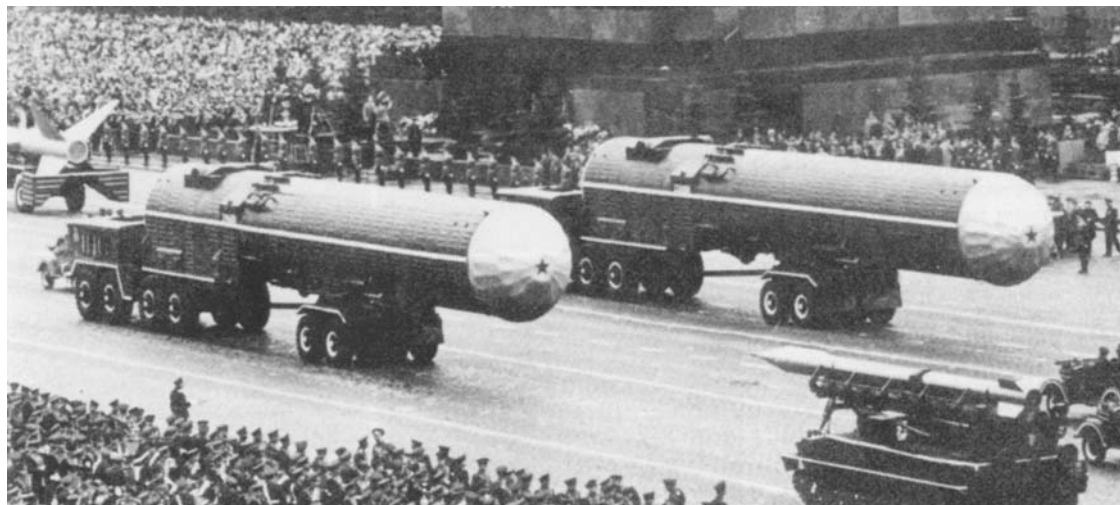
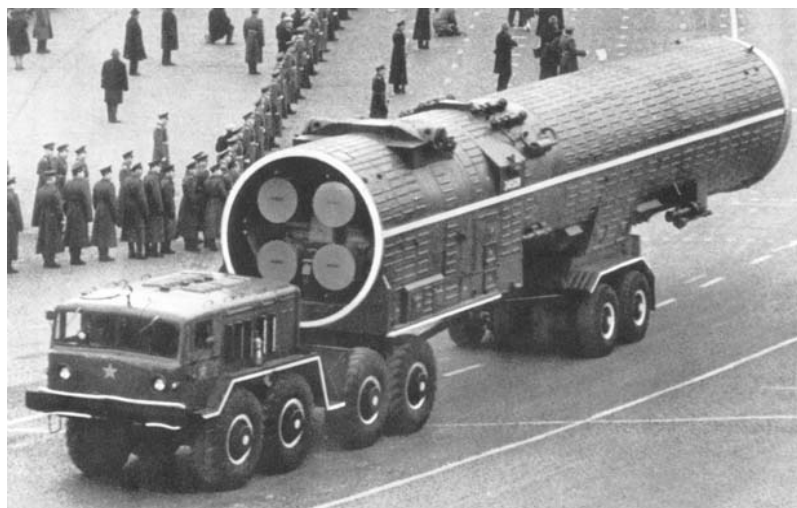
This system had been developed from 1958 and had been in experimental operation from 1971.

Modernized system A-35M had been adopted in 1978 and was operated till 1990.

In the system A-35 missiles A-350 (designer – MKB “Fakel”; Russian index 5V61; US/NATO designation – ABM-1 Galosh) were used, placing on launcher into TLC in vertical position.

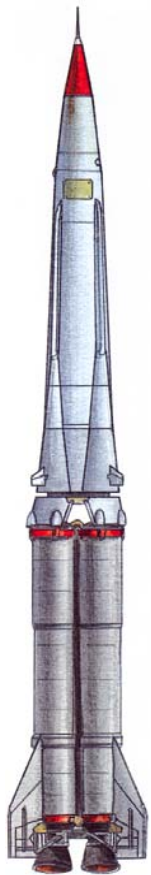
Missile length – 17,9 m; diameter – 2,6 m; weight – 32 tons.

The first (boost) stage of missile A-35 includes propulsion system 5S47, representing a pack of four mono-block solid rocket motors, designed by EDB “Soyuz”. SRM case diameter – 1 m; length – 7 m.



Ракета А-350 в ТПК на параде в Москве в 1964 году

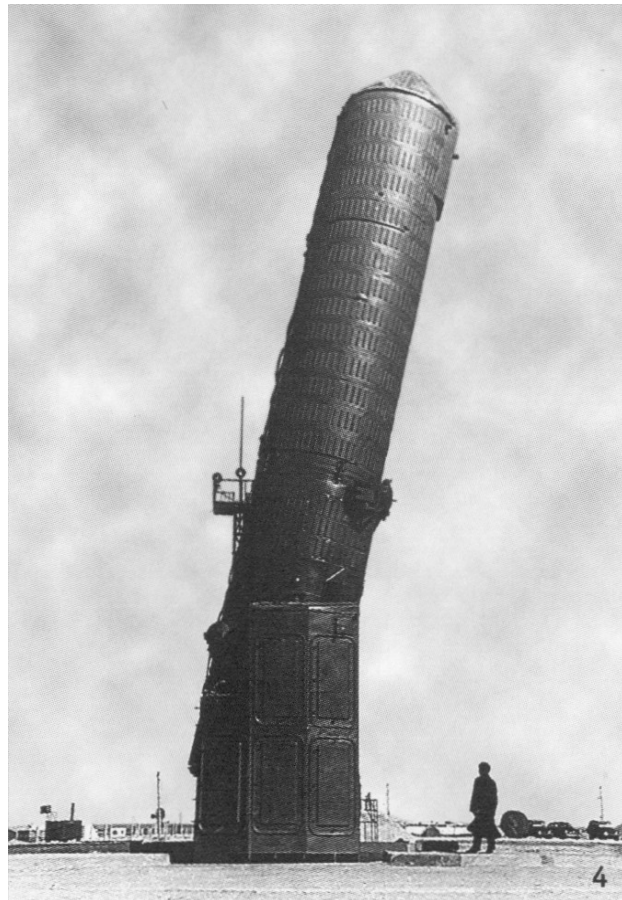
The ABM-1 missile in transport-launch container on a parade in Moscow in 1964



а) Рисунок
a) Picture



б) Макет
b) Model



в) Ракета на пусковом устройстве в ТПК
c) Missile on launcher into container



г) Ракета А-350 на постаменте (памятник)
d) Missile on a pedestal (memorial)

Ракета А-350
The ABM-1 missile

- Система ПРО С-225 (АВМ-2)

Универсальная система противоракетной и противосамолетной обороны С-225 начала разрабатываться в 1961 году. Разработка и испытания системы в окончательном варианте продолжались с 1968 по 1983 год.

Система С-225 (по классификации США - АВМ-2) представляла собой двухэшелонную систему ПРО. В ее состав входили двухступенчатые противоракеты дальнего перехвата В-825 (разработчик - МКБ «Факел», индекс Заказчика 5Я27) и одноступенчатые ракеты ближнего перехвата ПРС-1 (разработчик - ОКБ «Новатор», индекс Заказчика 5Я26).

Для первой ступени ракеты 5Я27 в ОКБ «СОЮЗ» был разработан моноблочный РДТТ 5С24 диаметром 1,3 м.

Для ракеты 5Я26 был создан конический твердотопливный двигатель с зарядом из быстрогорящего твердого топлива. В этом двигателе управление вектором тяги осуществлялось путем вдува горячих газов из камеры в раструб сопла. Впоследствии этот двигатель был использован также в ракете 53Т6 (по классификации США/НАТО АВМ-3 Gazelle) системы А-135.

С успешным началом испытаний системы ПРО А-135 работы по системе С-225 были прекращены.

- ABM System S-225 (ABM-2)

Universal anti-ballistic missile and anti-aircraft defense system S-225 has been developed in 1961. Design and testing of this system in its final variant has gone one throughout from 1968 up to 1983.

The System S-225 (US designation – ABM-2) constituted two echelons antiballistic missile defense system. Two stages long range antiballistic missiles V-825 (designer – MKB “Fakel”; Russian index 5Ya27) and single stage short range antiballistic missiles PRS-1 (designer OKB “Novator”; Russian designation 5Ya26) were the parts of this system.

For the first stage of the missile 5Ya27 mono-block solid rocket motor 5S24 (case diameter – 1,3 m) was designed by EDB “Soyuz”.

For the missile 5Ya26 cone solid rocket motor with quick-burning composite propellant charge was designed. In this SRM thrust vector control was exercised by combustion product injection from combustion chamber to nozzle exit cone. Afterwards this SRM was employed for missile 53T6 (US/NATO designation – ABM-3 Gazelle) of anti-ballistic missile defense system A-135.

In connection with successful test beginning of the system A-135 the all works according to system S-225 program were terminated.



Макет ракеты В-825 (5Я27)
Missile V-825 (5Ya27) model



Ракета 5Я26 (памятник)
Missile 5Ya26 (memorial)

- **Система ПРО А-135 (АВМ-3 Gazelle, АВМ-4 Gorgon)**

Система А-135 разрабатывалась с начала 70-х годов, предназначалась для перехвата группы МБР с разделяющимися головными частями индивидуального наведения, принята на совместное обслуживание в 1990 году, на вооружение - в 1995 году и представляет собой двухэшелонную систему ПРО.

В ее состав входят ракеты шахтного базирования - дальнего (заатмосферного) перехвата А-925 (разработчик - МКБ «Факел», индекс заказчика 51Т6, по классификации США/НАТО - АВМ-4 Gorgon) и одноступенчатые ракеты ближнего (атмосферного) перехвата 53Т6, (разработчик ОКБ «Новатор», по классификации США/НАТО - АВМ-3 Gazelle).

Противоракеты системы А-135 способны перехватывать баллистические ракеты противника и их головные части, летящие со скоростями до 6-7 км/с на дальностях до 80 км и на высотах до 30 км (ракеты ближнего перехвата), и на дальностях до 600 км и на высотах до ближнего космоса (ракеты дальнего перехвата).

Для первой ступени ракеты 51Т6 в ОКБ «Союз» разработан моноблочный РДТТ.

Высокоскоростная противоракета ближнего (атмосферного) перехвата 53Т6 спроектирована в Екатеринбургском ОКБ "Новатор" и развивает скорость около 5,2-5,5 км/сек. Ракета выполнена по аэродинамической схеме «несущий конус».

В состав ракеты входит РДТТ, разработанный ранее в ОКБ «Союз» для ракеты 5Я26 системы С-225 (см. выше описание системы С-225).

- **ABM System A-135 (ABM-3 Gazelle, ABM-4 Gorgon)**

System A-135 has been designing from beginning of 70's, was intended for interception of some ABM with MIRV, was accepted in cooperative operation in 1990 and adopted – in 1995, and constitutes two echelons antiballistic missile defense system.

Silo basing interceptors – long range missiles A-925 (designer – MKB “Fakel”; Russian index 51T6; US/NATO designation ABM-4 Gorgon) and single stage short range missiles 53T6 (designer OKB “Novator”; US/NATO designation ABM-3 Gazelle) are the parts of this system.

Anti-missiles of the system A-135 are capable to intercept ballistic missiles and its war heads, flying with speed up to 6-7 km/sec on range to 80 km and on altitude to 30 km (short range interceptors) and on range to 600 km and on altitude up to near space (long range interceptor).

For the first stage of the missile 51T6 mono-block solid rocket motor was designed by EDB “Soyuz”.

High-speed short range interceptor 53T6 was developed by Yekaterinburg OKB “Novator” and moves at speed of 5.2 – 5.5 km/s. This missile was designed according to aerodynamic scheme “load cone”.

Solid rocket motor, designed earlier by EDB “Soyuz” for missile 5Ya26 of the system S-225 (see above description of system S-225), is a part of the missile 53T6.



Установка ракеты 51Т6 в ТПК

Missile 51T6 mounting into transport-launching canister

Ракета 51Т6 в ТПК на транспортной машине

The missile 51T6 in transport-launching canister on a transport vehicle





Ракета 53Т6 на транспортной машине
The missile 53T6 on a transport vehicle



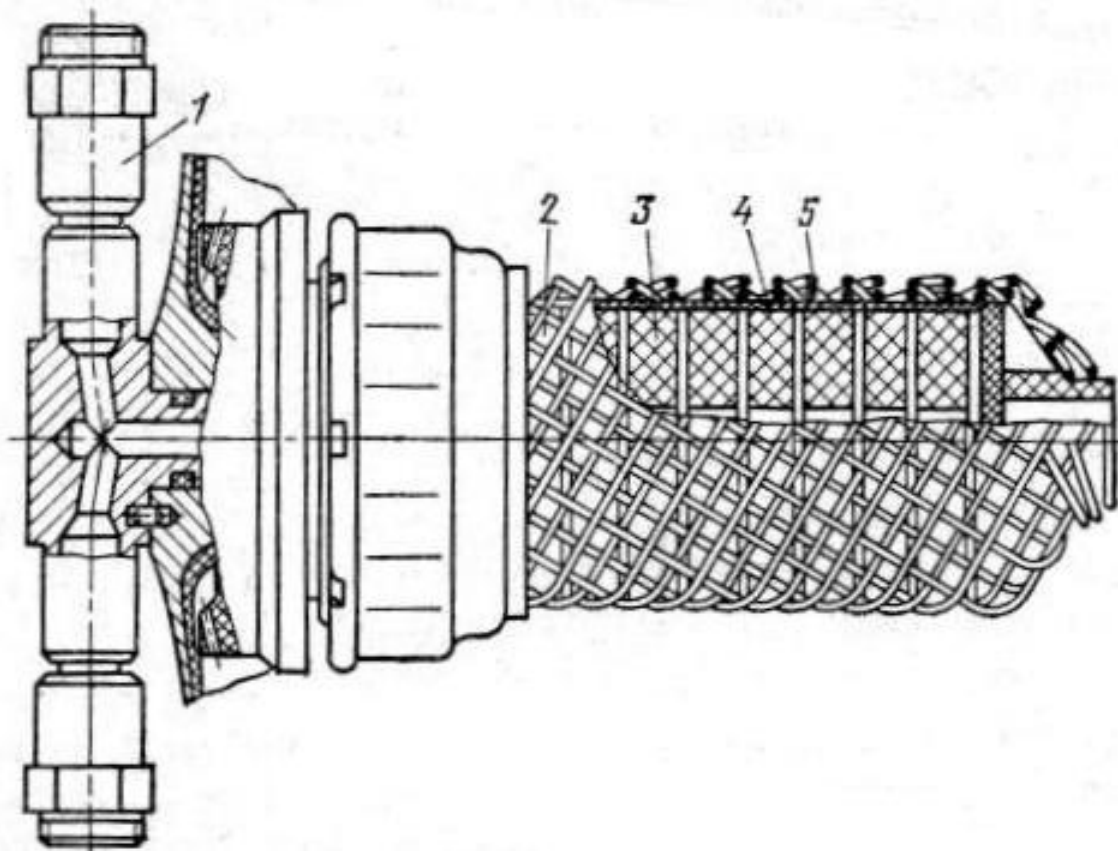
Шахтная пусковая установка системы А-135 под Москвой
System A-135 silo near Moscow

IV. Воспламенители для РДТТ

В ОКБ «Союз» разработаны и выпускаются серийно воспламенители с корпусом, выполненным в виде сетчатого каркаса из стеклопластиковых жгутов. Сетчатый каркас такого воспламенителя сгорает, уменьшая пассивную массу двигателя.

IV. Igniters for Solid Rocket Motors

Igniters with fiberglass basket case for solid rocket motors were designed by EDB "Soyuz" and are manufactured serially. Fiberglass basket is burned and decreases SRM passive mass.



Воспламенитель

- 1 – Пиропатрон
- 2 – Передаточный состав
- 3 – Пиротехнические петарды
- 4 – Гильза
- 5 – Оплетка

Pyrotechnic igniter

- 1 – Safe electric-pyrotechnic initiator
- 2 – Booster charge
- 3 – Main charge (pyrotechnic petards)
- 4 – Liner
- 5 - Basket

V. Баллоны высокого давления из стеклопластика

ОКБ «Союз» разработало и выпускает стеклопластиковые баллоны высокого давления для автомобилей и автобусов, использующих сжатый газ в качестве горючего, а также для автогазозаправщиков. Объем баллонов от 200 до 400 литров, длина от 1400 мм до 2660 мм. Рабочее давление 200-250 кг/см².

Технические данные баллонов

Объем баллона, литр	Диаметр наружный, мм	Длина, мм	Масса, кг	Рабочее давление, кгс/см ²
200	514	1400	55	200
315	514	2090	238	200
350	514	2290	260	200
400	525	2660	350	250

V. Fiberglass high pressure gas-cylinders

EDB “Soyuz” designed and manufactures high pressure fiberglass cylinders for trucks and buses, using compressed gas as a fuel, and also for mobile auto refueller.

Cylinder volume – from 200 to 400 liters, length – from 1400 to 2660 mm. Operation pressure – 200-250 kg/cm².

Cylinder technical data

Cylinder volume, liters	Outside diameter, mm	Length, mm	Mass, kg	Operational pressure, kg/cm ²
200	514	1400	55	200
315	514	2090	238	200
350	514	2290	260	200
400	525	2660	350	250



Передвижной автогазозаправщик
Mobile auto refueller



Стеклопластиковый газовый баллон
Fiberglass gas-cylinder



Автомобиль с газовым баллоном
Automobile with gas-cylinder

Интернет-сайт ОКБ «Союз» - <http://www.kazan-soyuz.ru/>
Все использованные материалы получены из открытых источников.

Internet-site of KEDB “SOYUZ” - <http://www.kazan-soyuz.ru/>
The all used materials are obtained from public sources.