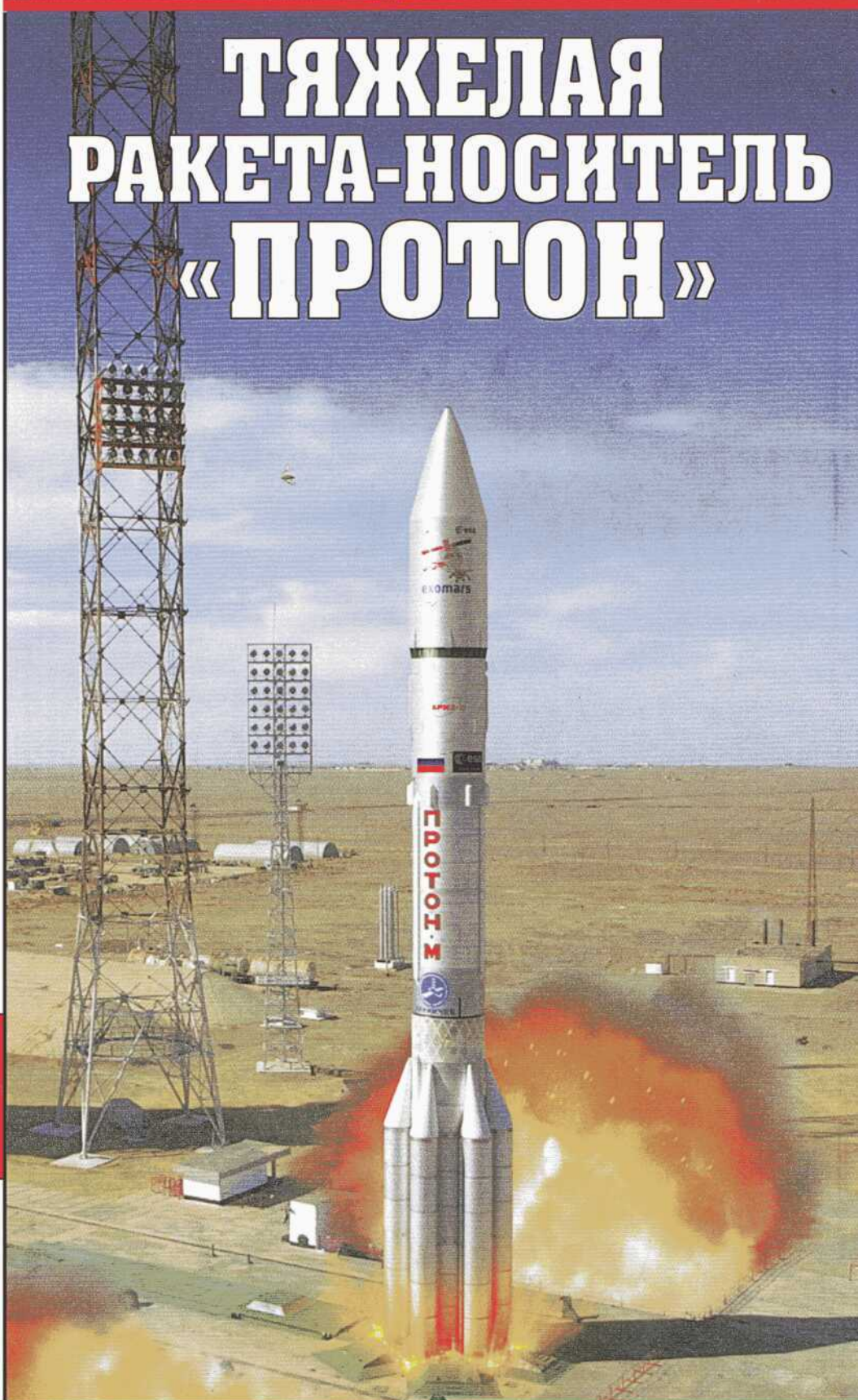


АЛЕКСАНДР ЖЕЛЕЗНЯКОВ

ТЯЖЕЛАЯ РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «ПРОТОН»



РАКЕТНАЯ
КОЛЛЕКЦИЯ



ШЕДЕВР «РАКЕТНОГО ГЕНИЯ» ЧЕЛОМЕЯ

Александр Железняков

**Тяжелая
ракета-носитель
«Протон»**

ШЕДЕВР «РАКЕТНОГО ГЕНИЯ» ЧЕЛОМЕЯ



Москва
2016

УДК 629.764
ББК 39.62
Ж51

В создании книги принимал участие А. Шлядинский

Железняков, Александр Борисович.

Ж51 Тяжелая ракета-носитель «Протон». Шедевр «ракетного гения» Челомея / Александр Железняков. — Москва : Яуза-пресс, 2016. — 112с. — (Война и мы. Ракетная коллекция).

ISBN 978-5-9955-0885-4

Первоначально эту ракету-носитель тяжелого класса называли «Геркулес», но со временем прижилось другое имя - «Протон». Ее задумывали как боевую МБР со сверхмощной боеголовкой (150 мегатонн) «для поражения особо важных целей в любой точке планеты», но прославился «Протон» как средство выведения тяжелых спутников и обитаемых станций на околоземную орбиту, а межпланетных исследовательских аппаратов - на отлетные траектории к Луне, Венере, Марсу, комете Галлея.

Первый старт этой ракеты-носителя состоялся уже более полувека назад (16 июля 1965 года), а всего было произведено свыше 400 пусков всех ее модификаций - УР-500, «Протон-К», «Протон-М».

Каким был процент полностью успешных миссий в эпоху СССР и чем вызван рост аварийности в последние годы?

Сколько стоят коммерческие пуски «Протона» и как дорого ракета обходится федеральному бюджету?

Выдерживает ли «Протон» конкуренцию с ракетами-носителями других стран - американскими «Атлас-5», «Дельта-4» и «Falcon 9», европейской «Ариан-5», японской «Н-ПВ», китайской «Великий поход-3В»?

Новая книга ведущего историка космонавтики отвечает на все эти вопросы. ЦВЕТНОЕ коллекционное издание иллюстрировано сотнями эксклюзивных чертежей и фотографий.

УДК 629.764
ББК 39.62

ISBN 978-5-9955-0885-4

© Железняков А.Б., 2016

® "Издательство «Яуза-пресс», 2016

Содержание

Предисловие.	5
ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ВЛАДИМИР ЧЕЛОМЕЙ.	7
УР-100 И ЕЕ МОДИФИКАЦИИ.	16
РН «РОКОТ» И «СТРЕЛА».	44
УР-200.	50
ПЕРВЫЕ «ПРОТОНЫ».	54
В ТРЕХСТУПЕНЧАТОМ ВАРИАНТЕ.	58
УР-700.	83
РН «ПРОТОН-М».	86
«АНГАРА» ЗАМЕНИТ «ПРОТОН».	96
СРАВНЕНИЕ РН «ПРОТОН-М» С ТЯЖЕЛЫМИ НОСИТЕЛЯМИ ДРУГИХ СТРАН.	104
Заключение.	107
Список сокращений.	108
Список использованной литературы.	110

Предисловие

Уже полвека единственным отечественным космическим носителем, относящимся к классу тяжелых, остается «Протон». Сейчас на горизонте «замаячила» «Ангара», но это дело будущего. Пусть и не очень отдаленного, но будущего.

А пока лишь «Протон». С его помощью на низкую околоземную орбиту выводились и выводятся блоки орбитальных станций, на геостационарную орбиту — телекоммуникационные спутники и спутники системы предупреждения о ракетном нападении, на межпланетные траектории — автоматические межпланетные станции. Используется он в интересах гражданских заказчиков и военного ведомства, в рамках Федеральной космической программы и на коммерческой основе.

Как и всем другим ракетам, созданным в 1950—1960-х годах, «Протону» не предрекали столь долгую жизнь. Согласно существовавшим на тот момент взглядам на ракетную технику, считалось, что спустя некоторое время ему на смену придут другие носители тяжелого класса, совершеннее и надежнее. По сделанным тогда прикидкам, новое поколение тяжелых носителей (прошу не путать со сверхтяжелыми носителями) должно было появиться на рубеже 1980—1990-х годов.

Однако именно в эти годы произошло изменение геополитической обстановки. Распался Советский Союз, закончилась «холодная война», экономика получившей «независимость» России испытывала серьезные трудности. Было не до новых образцов ракетной техники. А те работы по созданию новых ракет, которые велись, приобретали характер «долгостроя». Поэтому «Протон» продолжал летать, обеспечивая решение тех задач, которые стояли в тот период перед российской космонавтикой.

Единственное, на что хватало денег, — это на постоянное совершенствование ракеты. В результате «Протон-К» «превратился» в «Протон-М», появился новый разгонный блок, было модернизировано наземное оборудо-

вание. Но по-прежнему это был «Протон». С новым буквенным индексом, с 1-й, 2-й, 3-й, 4-й фазами модернизации, но «Протон».

Это говорит о том, что заложенные в него технические решения оказались настолько эффективными, что позволили ему «пережить» и изменение политической обстановки в мире, и экономические проблемы, и изменения общественного сознания, которое «с небес спустилось на землю». И даже информационная революция с ее виртуальным пространством не смогла сделать его менее «осязаемым».

Конечно, «Протон» — не верх совершенства. И громкие аварии последних лет не добавляют ему славы. Но космическая техника априори сложна и непредсказуема. Поэтому при освоении космического пространства, еще более непредсказуемого, всякое может случиться. И случается. И будет случаться.

Может быть, случится и с «Протоном». Ему еще лет десять летать, как минимум. Все зависит от того, как быстро войдет в строй «Ангара». И насколько она будет надежной. Состоявшиеся в 2014 году первые два пуска новой ракеты вселяют оптимизм. Но не более того.

Поэтому «Протон» и не спешат списывать в утиль. Он еще послужит отечественной космонавтике, как служил все эти годы. Как служат другие ракеты, созданные гением инженеров и конструкторов ушедшей эпохи.

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ВЛАДИМИР ЧЕЛОМЕЙ

Прежде чем рассказать о «Протоне», а также о его предшественниках и последователях, надо обязательно вспомнить биографию человека, благодаря которому появилась на свет эта ракета. Да и не только она, но и множество других систем, которые оставили весьма яркий след в истории мирового ракетостроения и космонавтики.

Владимир Николаевич Челомей родился 17 июня (30 июня по новому стилю) 1914 года в г. Седлец в Польше, входившей тогда в состав Российской империи, в семье учителей. Неподалеку располагался малюсенький городок Челомей, которому конструктор обязан своей фамилией. До конца своей жизни он мечтал побывать в этом городишке и, может быть, найти там своих родственников.

После начала Первой мировой войны семья Челомеев переехала в Полтаву на Украине. Любопытный факт: там они проживали в одном доме с потомками Гоголя и Пушкина — Данилевскими и Быковыми. Лучшим другом детства у Владимира был праправнук Пушкина Александр Данилевский — в будущем известный ученый-энтомолог.

Рос и формировался Владимир в интеллигентной среде. Что с таким соседством совсем неудивительно. Много читал, играл на фортепиано. Хотя и обычные детские игры были ему не чужды.

В 1926 году семья переезжает в Киев. На следующий год, окончив семилетнюю трудовую шко-



Владимир Николаевич Челомей



Киев. Здание Национального
авиационного университета
(бывший Киевский политехнический институт)

лу, Владимир поступил в Киевский автомобильный техникум. Учеба давалась ему легко. Он умел докапываться до сути явлений, анализировал и обобщал полученные результаты. И, вероятно, это самое главное, умел просто и понятно их излагать. Уже в годы учебы в техникуме он выступал с лекциями перед однокурсниками и даже рабочими мастерских и заводов.

В 1932 году Владимир поступил на авиационный факультет Киевского политехнического института. Через год факультет был выделен в самостоятельное учебное заведение — Киевский авиационный институт им. К. Е. Ворошилова¹.

С самого начала Челомей совмещал учебу в институте с работой техникум-конструктором в

филиале НИИ Гражданского воздушного флота. Также посещал лекции по математике в Киевском государственном университете². В Академии наук УССР³ он прослушал курс лекций по механике и математике итальянского ученого Туллио Леви-Чивита⁴.

На втором курсе Владимир написал свою первую научную работу, в которой изложил оригинальный метод расчета продувания авиационных двухтактных двигателей с применением аппарата векторного исчисления. А уже в 1936 году выходит его первая книга — «Векторное исчисление» — короткий курс векторного анализа со многими примерами его практического применения в механике.

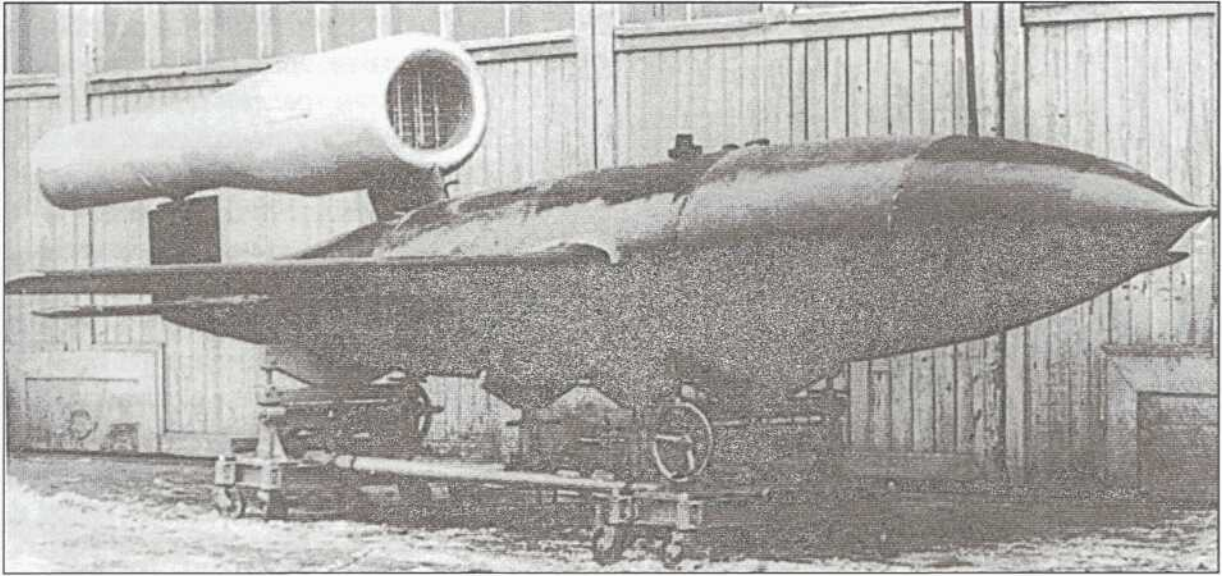
В 1937 году, на год раньше, чем его однокурсники, Владимир Челомей получил диплом инженера с отличием. Его приглашают в Институт математики АН УССР, где он работает над диссертацией. В 1939 году на ученом совете Киевского политехнического института защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Динамическая устойчивость элементов авиационных конструкций». В 1940 году в числе 50 лучших молодых ученых СССР был принят в специальную докторантуру при АН СССР. 26-летний Челомей был самым молодым в этой когорте избранных. Темой его докторской диссертации была утверждена «Динамическая устойчивость и прочность упругой цепи авиационного двигателя». Ему была назначена Сталинская стипендия в размере 1500 рублей — огромная по тем временам сумма.

² Ныне — Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко.

³ Ныне — Национальная академия наук Украины.

⁴ Туллио Леви-Чивита (итал. *Tullio Levi-Civita*; 29 марта 1873, Падуя — 29 декабря 1941, Рим) — итальянский математик еврейского происхождения, знаменитый главным образом своими работами в области тензорного исчисления и его приложениями к теории относительности. Основные работы включают основополагающие статьи по чистой и прикладной математике, небесной механике (особенно по проблеме трех и более тел) и гидродинамике.

¹ Ныне — Национальный авиационный университет.



Крылатая ракета авиационного базирования 10Х — первая отечественная крылатая ракета, созданная под руководством В. Н. Челомея

Весной 1941 года Челомей завершил работу над докторской диссертацией и успешно защитил ее в АН УССР. Однако документы о защите в Высшую аттестационную комиссию СССР не дошли — началась Великая Отечественная война. Повторно докторскую диссертацию с тем же названием Челомей защитил в 1951 году на ученом совете Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана¹ и лишь после этого был удостоен звания доктор технических наук.

22 июня 1941 года Владимир Челомей был срочно вызван в Москву для продолжения работы в Центральном институте авиационного моторостроения им. П. И. Баранова. Главной задачей этого назначения было создание пульсирующего воздушно-реактивного двигателя для боевых летательных аппаратов различного назначения. Идею такого двигателя, работающего без компрессора при повышенном давлении воздушного потока, Челомей вынашивал еще со времен студенческой практики на Запорожском моторостроительном

заводе. Уже осенью 1942 года такой двигатель был создан и начались его испытания.

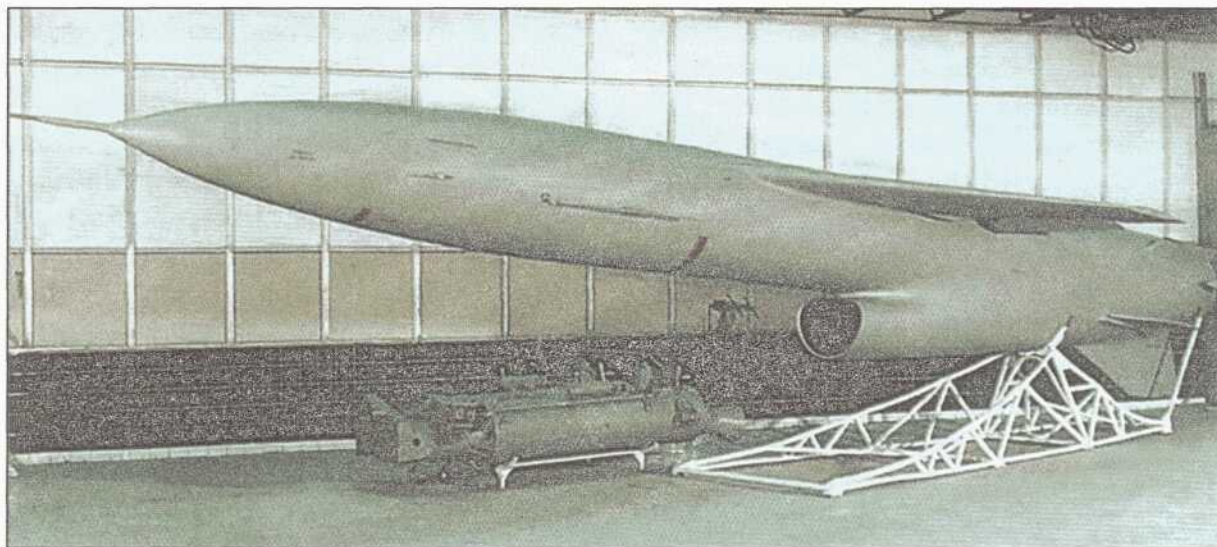
В 1944 году перед Челомеем была поставлена новая задача — создать беспилотную крылатую ракету. Для этого он был назначен директором и главным конструктором опытного авиационного завода № 51. В тот момент эта новая для Советской Армии система вооружения виделась как ответ на немецкие самолеты-снаряды «Фау-1», активно использовавшиеся против Англии.

Челомею удалось справиться с задачей в рекордные сроки — менее чем за полгода ракета была создана и проведены ее летные испытания. Сначала их запускали с бомбардировщиков Пе-8, потом — с Ту-2.

В послевоенные годы Челомей на некоторое время отошел от практической конструкторской работы и переключился на научную и педагогическую деятельность. В 1952 году ему было присвоено звание профессора, и до конца своих дней он преподавал в МВТУ им. Н. Э. Баумана.

Однако тематику крылатых ракет не оставил. Тем более что его разработками заинтересовалось командование Военно-морского флота. В 1954 го-

¹ Ныне — Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.



Крылатая ракета морского базирования П-5

ду в подмосковном Тушино на моторном заводе № 500 была создана специальная конструкторская группа по проектированию крылатой ракеты второго поколения.

В этой ракете должны были реализовываться новые идеи конструктора.

Во-первых, ракету предполагалось помещать в транспортно-пусковой контейнер, закрытый герметичной крышкой.

Во-вторых, крылья ракеты в контейнере должны были находиться в сложенном положении и раскрываться после старта.

В-третьих, применялся пороховой ускоритель для вывода ракеты из контейнера.

Реализация этих идей позволила опередить США в вопросе вооружения подводных лодок.

В 1955 году Челомею был передан механический завод в городе Реутове под Москвой, где было создано ОКБ-52¹ Министерства авиационной промышленности СССР. За короткое время под его руководством КБ выросло и превратилось в мощную научно-конструкторскую организацию.

Уже 12 марта 1957 года состоялся первый пуск крылатой ракеты П-5, а 19 июня 1959-го она бы-

ла принята на вооружение. На базе П-5 в течение 1958—1959 годов было разработано более 10 вариантов модификаций, из которых наибольшее применение получил комплекс П-5 Д с радионавигационной станцией более высокой точности и усовершенствованной бортовой аппаратурой.

Постановлением правительства в 1956 году ОКБ-52 была поручена разработка для ВМФ двух первых ракетных комплексов загоризонтного поражения целей П-6 и П-35. После проведения полной программы летных испытаний комплекс П-6 24 июня 1964 года был принят на вооружение и стал одним из основных видов оружия подводного флота. Комплекс противокорабельного ракетного оружия П-35 был принят на вооружение ВМФ для кораблей, самоходных и стационарных наземных пусковых установок.

За последующие годы коллектив ОКБ-52 создал несколько типов крылатых ракет морского и сухопутного базирования, в которых нашли применение новые, иногда неожиданные технические и конструкторские решения. В их число входят и первая в мире противокорабельная крылатая ракета с подводным стартом, и унифицированный противокорабельный комплекс П-120 «Малахит»,

¹ Ныне — НПО машиностроения.

ракеты которого способны запускаться как с подводных лодок, находящихся в подводном положении, так и с надводных кораблей, и первая крылатая ракета морского базирования с высокой сверхзвуковой скоростью полета П-500 «Базальт».

В 1983 году была принята на вооружение противокорабельная крылатая ракета П-700 «Гранит». Комплекс «Гранит» обладал рядом качественно новых свойств. Впервые была создана ракета большой дальности стрельбы с автономной системой управления. Бортовая система управления строилась на основе мощной трехпроцессорной вычислительной машины с использованием нескольких информационных каналов, что позволяло успешно разбираться в сложной помеховой обстановке и выделять истинные цели на фоне любых помех.

Ни в одной из предыдущих крылатых ракет, созданных в НПО машиностроения, не было сконцентрировано и успешно реализовано столь много новых сложнейших задач, как в ракете «Гранит». Ракеты нового универсального ракетного комплекса третьего поколения «Гранит» имели как подводный, так и надводный старт, дальность стрельбы 550 километров, обычную или ядерную

боевую часть, несколько гибких адаптивных траекторий (в зависимости от оперативной и тактической обстановки в морском и воздушном пространстве района операции), скорость полета в 2,5 раза больше скорости звука.

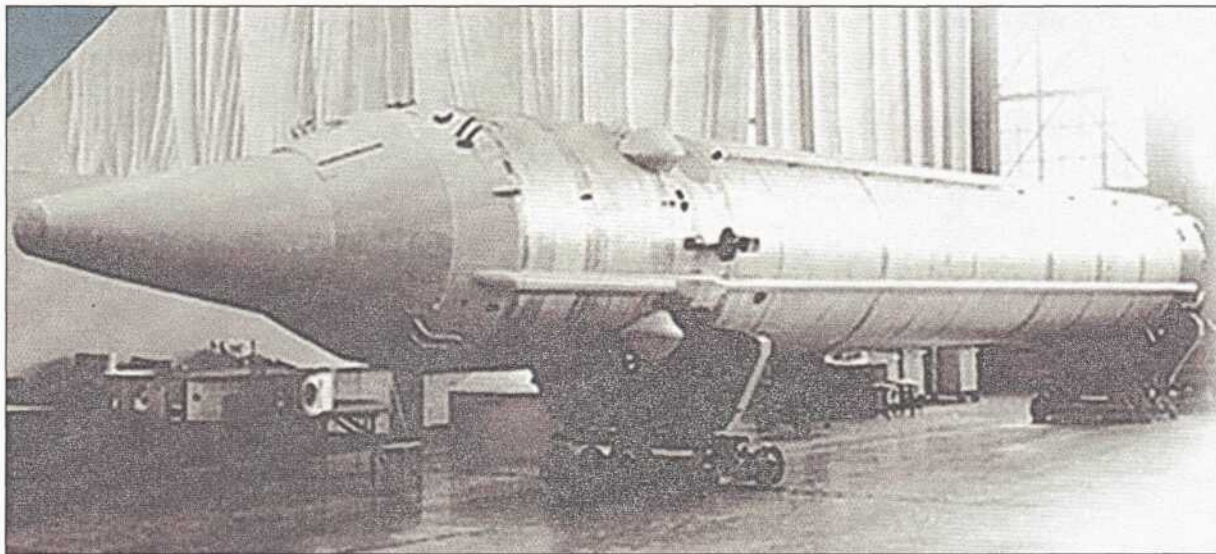
Работы Челомея по созданию новых систем вооружения были высоко отмечены государством. В 1959 году ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Годом ранее он стал членом-корреспондентом Академии наук СССР (с 1962 г. — академик АН СССР).

С конца 1950-х годов Челомей и руководимое им ОКБ-52 приступили к работам по космической тематике. В 1959 году конструкторское бюро приступило к разработке универсальных ракет, предназначенных для доставки на орбиту Земли средств противокосмической обороны, глобальной морской разведки, а также для доставки на территорию противника ядерных зарядов.

Под руководством Челомея был разработан целый ряд проектов унифицированных ракет: УР-100, УР-200, УР-500, УР-700, от легкого до сверхтяжелого классов. УР-100 и УР-500 были приняты на вооружение, освоены в серийном производстве.



Противокорабельная крылатая ракета морского базирования П-35



Межконтинентальная баллистическая ракета УР-100

Челомею принадлежит большая заслуга в создании основной ударной силы Ракетных войск стратегического назначения, знаменитой «сотки» — межконтинентальной баллистической ракеты УР-100, обеспечившей стратегический паритет с США. Более тысячи УР-100 было установлено в шахтные сооружения на территории СССР.

«Сотка» легко модернизировалась, и таких модификаций было создано множество: УР-100К, УР-100У, УР-ЮОНУ и другие. Челомей изначально поставил во главу угла не только высокую надежность ракетного комплекса и точность попадания головной части в цель, но и дешевизну в изготовлении, и простоту в эксплуатации. Его боевые межконтинентальные ракеты были самыми дешевыми и конкурентоспособными в СССР и, пожалуй, в мире. От этого их надежность не стала хуже. Ракета УР-100 приходила с завода полностью укомплектованной и установленной в герметичном транспортно-пусковом контейнере, заполненном инертным газом — впервые в отечественном ракетостроении ракета при дежурстве изолировалась от воздействия внешней среды. Контроль технического состояния, предстартовая подготовка и пуск были полностью автоматизированы. Управле-

ние пусками десятка ракет и другие операции осуществлялись с одного командного пункта. Ракета могла находиться в режиме дежурства до 10 лет и более.

Первый пуск УР-100 состоялся в апреле 1965 года, а уже осенью следующего года началась поставка комплексов на боевое дежурство. В 1967 году ракета УР-100 была принята на вооружение.

Разработка тяжелой универсальной двухступенчатой МБР УР-500 («Протон») была начата в ОКБ-52 в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 409—183 от 24 апреля 1962 года. Оценивая перспективы применения УР-500, Челомей предлагал создать для нее семейство целевых нагрузок, способных решать задачи научного, народнохозяйственного и военного характера. Ракета была задумана как средство доставки мощнейшей головной части с ядерным зарядом. Первый пуск ракеты-носителя «Протон» состоялся 16 июля 1965 года. Тяжелый научный спутник, по имени которого и был назван носитель, был спроектирован в филиале № 1 ОКБ-52¹.

¹ До 1960 г. — ОКБ-23.

Трехступенчатая ракета-носитель УР-500 К («Протон-К») разрабатывалась по Постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 655—268 ее от 3 августа 1964 года в рамках лунной программы. 10 марта 1967 года начались испытания ракеты. Они подтвердили заявленные тактико-технические характеристики, значительно превышающие таковые всех существовавших в то время ракет.

В 1964 году Челомей предложил концепцию орбитальной пилотируемой станции для решения различных, в первую очередь оборонных задач. Он видел в станции мощнейшее средство оперативной космической разведки. Предлагалось создать наблюдательный пункт с комфортными условиями существования для сменяемого экипажа из двух-трех человек. Срок существования станции — 1—2 года.

Рассказывая об этих работах, нельзя не упомянуть, что в начале 1960-х годов они пользовались полной и безоговорочной поддержкой «в верхах». И это было неудивительно, так как с 1958 года заместителем начальника одного из отделов челомеевского КБ работал Сергей Хрущев, сын первого секретаря ЦК КПСС Никиты Хрущева. Отсюда и поддержка на «всех уровнях» в «борьбе с конкурентами» в лице Сергея Павловича Королева и Михаила Кузьмича Янгеля.

Но стоило произойти переменам на «политическом Олимпе», имеется в виду отстранение от власти Никиты Хрущева в октябре 1964 года, как и отношение к Челомею изменилось на прямо противоположное. Все его предложения сталкивались со скрытым и открытым противодействием. А «черным ангелом» для Челомея стал тогдашний секретарь ЦК КПСС, а впоследствии министр обороны СССР Дмитрий Федорович Устинов.

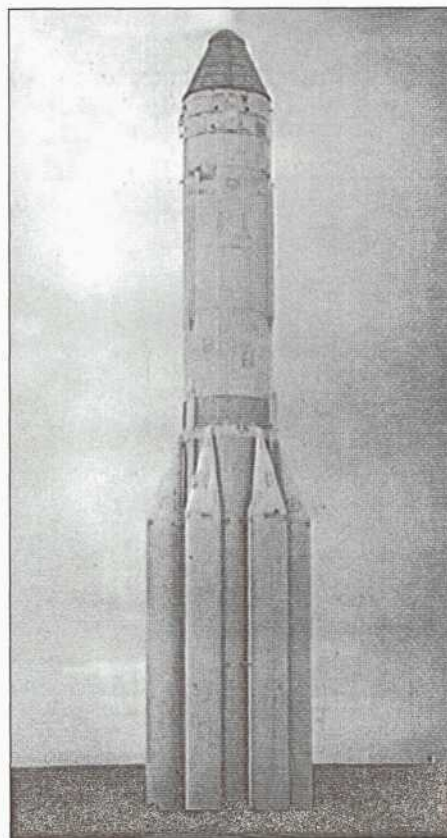
Несмотря на это, многие идеи Челомея реализовывались, так как действительно являлись своевременными и востребованными.

В 1965 году ОКБ-52 было преобразовано в Центральное конструкторское бюро машиностроения Министерства общего машиностроения, в 1983 го-

ду на его основе было образовано Научно-производственное объединение машиностроения (НПОМ). До своих последних дней эту организацию возглавлял Челомей.

Работы над орбитальным комплексом «Алмаз», который включал в себя базовый блок, возвращаемый аппарат и большегрузный транспортный корабль снабжения, начались в октябре 1965 года. Первая версия эскизного проекта была готова в 1966 году. Для доставки информации на Землю была разработана капсула спуска информации массой 360 кг, вмещающая 120 кг фотопленки (длина 2 км). Из внутреннего помещения в шлюзовой отсек капсула переносилась манипулятором. Для космической техники тех лет это были новации.

3 апреля 1973 года была запущена станция «Алмаз» (ОПС-1) под названием «Салют-2». Однако



МБР УР-500



Сергей Никитович Хрущев

программа этого полета не была выполнена, так как через две недели полета станции по орбите произошла разгерметизация и связь со станцией была потеряна. В 1974 году на орбиту была выведена ОПС-2 («Салют-3»), на которой нес вахту экипаж Павла Поповича и Юрия Артюхина. В 1976-м была запущена ОПС-3 («Салют-5»), на которой 49 суток проработали космонавты Борис Волинов и Виталий Жолобов, а затем, в 1977 году, — Виктор Горбатко и Юрий Глазков.

По оценке Челомея, комплекс задач в этом полете был наиболее сложным, а уровень работы именно последнего экипажа стал эталонным для тех, кто в дальнейшем готовился к полетам.

Транспортный корабль снабжения в беспилотном варианте в период с 1977 по 1985 год запускался четырежды под названием «Космос». Все полеты прошли успешно, корабль показал высокую надежность и эффективность. Кроме того, была показана его возможность стыковаться с любым аппаратом при незначительных изменени-

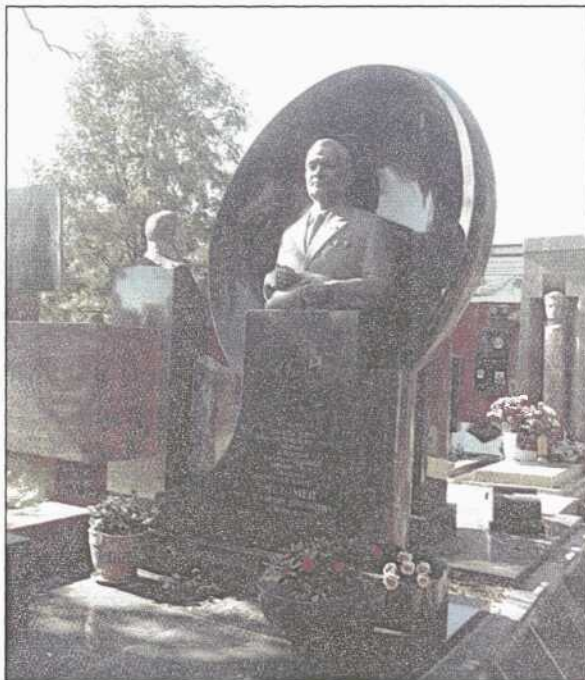


Москва. Здание НПО машиностроения

ях конструкции, что позволяло использовать его в качестве спасателя. Несмотря на это, программа ТКС была закрыта.

Во второй половине 1970-х годов начался трудный этап в жизни Челомея и руководимого им коллектива. Возглавивший Министерство обороны СССР Устинов всячески ограничивал деятельность Челомея. После запрещения работ по пилотируемой программе коллектив ЦКБМ переориентировался на работу над комплексом «Алмаз» в беспилотном варианте. За счет отказа от системы жизнеобеспечения космонавтов удалось разместить на борту мощный комплекс аппаратуры для дистанционного зондирования Земли, в том числе уникальный радиолокатор бокового обзора с высоким разрешением. Однако подготовленная к старту в 1981 году автоматическая станция была впервые запущена уже после смерти Владимира Челомея.

Умер Владимир Николаевич Челомей 8 декабря 1984 года. Похоронен в Москве на Новодевичьем кладбище.



*Памятник на могиле Владимира Николаевича
Челомея на Новодевичьем кладбище*

УР-100 И ЕЕ МОДИФИКАЦИИ

Конечно, логичнее было начать рассказ о созданных Владимиром Челомеем ракетах не с УР-100 и ее модификаций, а с его работы над самолетом-снарядом (крылатой ракетой) 10Х. Но темой данной книги являются лишь межконтинентальные баллистические ракеты и космические носители. Поэтому работы Челомея над образцами ракетного оружия, выходящего за эти рамки, останутся без подробностей.

Разработка ракеты УР-100 (индекс ГРАУ — 8К84, по классификации МО США и НАТО — SS-11 mod. 1 «Sego») была начата в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30 марта 1963 года. Это был наш ответ на развертывание в США МБР «Минитмен-1».

МБР должна была быть пригодной для крупносерийной постройки, размещаться в шахтных пусковых установках одиночного старта с дистанционным управлением пуском, иметь гарантийный срок эксплуатации не менее пяти лет и сохранять высокую боевую готовность на протяжении всего срока эксплуатации.

Первоначально предполагалось, что УР-100 станет универсальной ракетой, используемой и как МБР, и как баллистическая ракета средней дальности (с «тяжелой» головной частью), и для нужд противоракетной (система «Таран») и противовоздушной обороны, и в варианте морского

базирования. Однако в дальнейшем от всех других вариантов, кроме МБР, отказались.

МБР УР-100 была выполнена по схеме «тандем» с последовательным разделением ступеней и плотной компоновкой отсеков. Ракета конструктивно состояла из 1-й и 2-й ступеней и головной части.

В корпусе 1-й ступени размещались четыре маршевых ЖРД РД-0217 (15Д2) с поворотными соплами, пневмогидравлическая система, система опорожнения баков и приборы системы управления. Корпус был выполнен по несущей схеме и состоял из трех отсеков: хвостового, топливного и переднего. Топливный отсек представлял собой неразъемный блок, состоящий из бака окислителя и бака горючего, которые разделялись общим совмещенным двойным днищем. Двигательная установка первой ступени была выполнена по замкнутой схеме с дожиганием генераторного газа в камерах сгорания. Высокий удельный импульс тяги двигателей позволил сократить время работы первой ступени.

2-я ступень по конструкции была аналогична 1-й ступени и состояла из хвостового, топливного и приборного отсеков. На ней устанавливали маршевый однокамерный ЖРД 15Д13 и четырехкамерный рулевой ракетный двигатель РК-3 (15Д14). Двигатели 2-й ступени были созданы в Ленинград-

ском ОКБ-117¹. В качестве компонентов топлива применялись азотный тетраоксид и несимметричный диметилгидразин. Все баки перед стартом наддувались сжатым азотом и воздухом из баллонов, установленных в шахтной пусковой установке, а в полете наддув осуществлялся продуктами газогенерации.

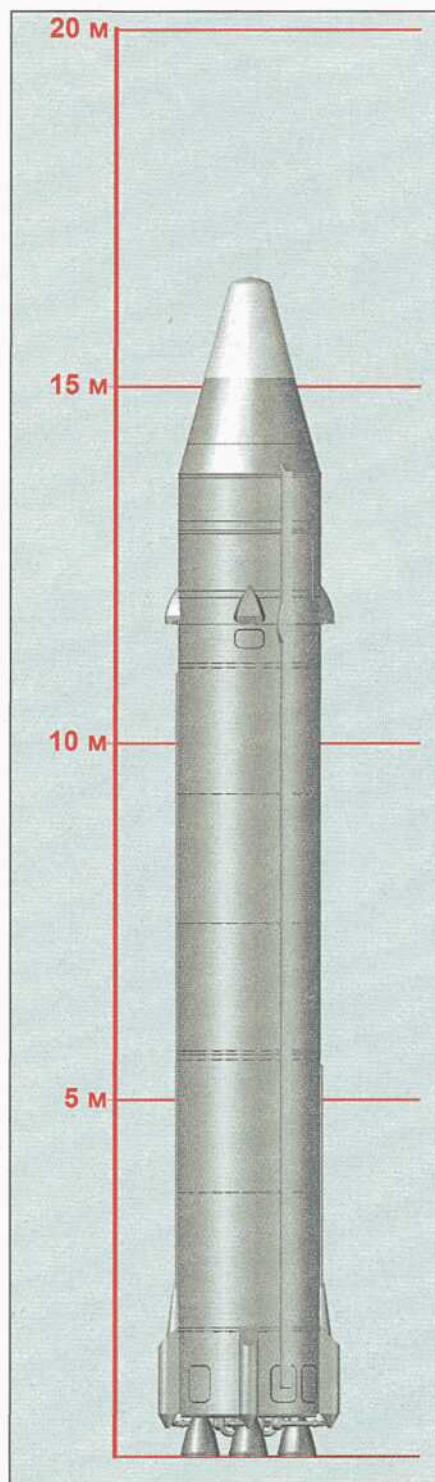
Разделение ступеней ракеты осуществлялось с помощью пороховых ракетных двигателей, установленных на хвостовом отсеке первой ступени.

На ракете устанавливалась автономная инерциальная система управления, обеспечивавшая управление полетом на активном участке траектории в соответствии с заранее рассчитанной программой полета, а также обеспечивала автоматизированную подготовку пуска и пуск ракеты, дистанционный непрерывный и периодический контроль состояния ракеты с пункта управления боевым ракетным комплексом. В ее состав входили устройства как установленные в приборном отсеке, так и размещенные на пусковой установке.

Головная часть мощностью 1 мегатонна была разработана в НИИ-1011².

Изготавливались ракеты на Машиностроительном заводе им. М. В. Хруничева³, Омском авиационном заводе № 166⁴ и Оренбургском авиазаводе № 47⁵.

Стартовый комплекс для ракеты УР-100 был создан в КБ общего машиностроения под руководством В. П. Бармина. Он состоял из 10 рассредоточенных боевых стартовых позиций, на каждой из которых размещалась одна шахтная пусковая установка 15 П784. Вблизи одной из боевых стартовых позиций размещался командный пункт боевого ракетного комплекса, связанный ка-



МБР УР-100 (8К64)

¹ Ныне — АО «Климов».

² Ныне — ВНИИ технической физики.

³ Ныне — Ракетно-космический завод в составе Государственного космического научно-производственного центра им. М. В. Хруничева.

⁴ Ныне — ПО «Полет».

⁵ Ныне — ПО «Стрела».

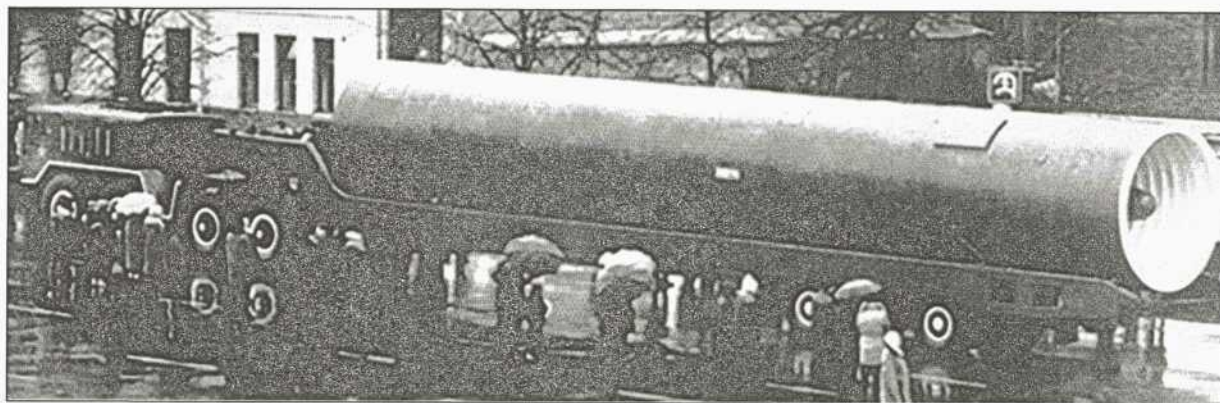


МБР УР-100 в контейнере

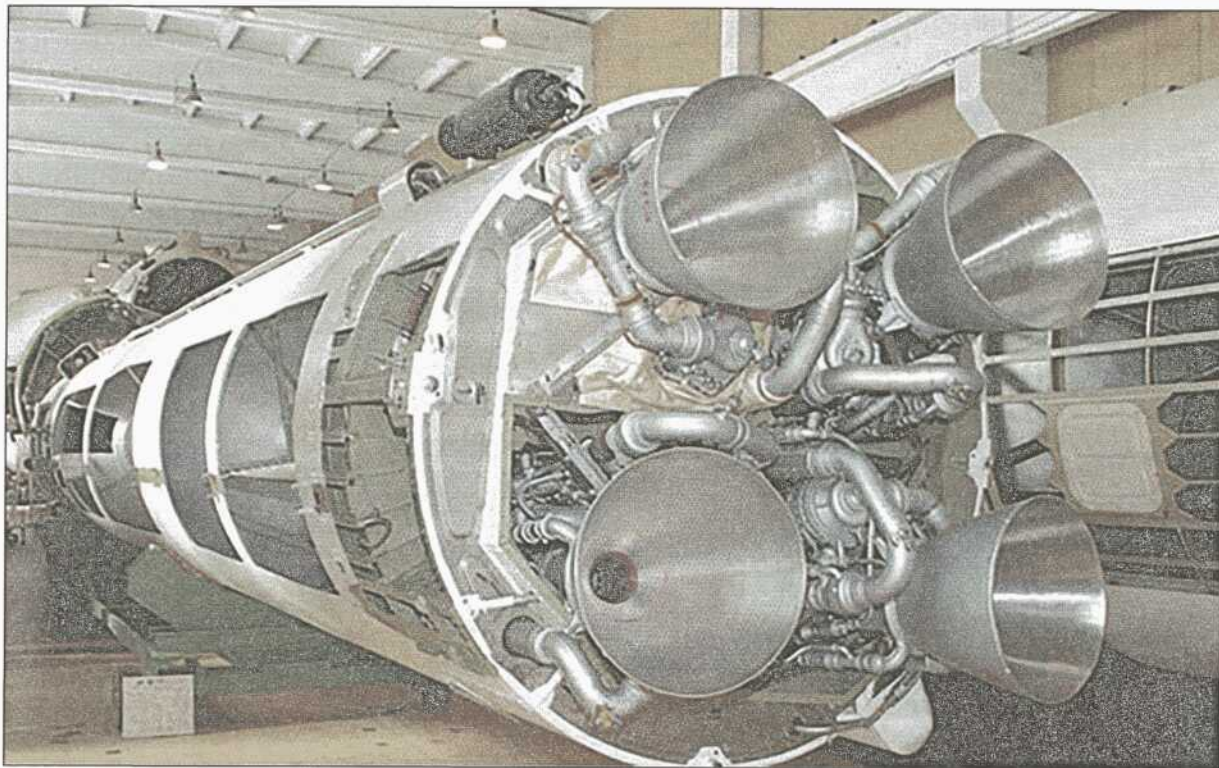
белыми линиями системы боевого управления и связи со всеми стартовыми позициями. С командного пункта проводился постоянный и периодический контроль технического состояния ракеты, систем пусковой установки и управления пуском ракет. При этом предстартовая подготовка к пуску проходила в автоматическом режиме от автономных источников электроснабжения. Ракеты находились в ШПУ только в заправленном состоянии. Предусматривалось проведение не реже одного раза в год регламента технического обслуживания пусковой установки с привлечением боевого расчета и подвижных средств позиционного района. Боевое дежурство пусковой установки и ракеты, а также пуск ракет осуществлялись без присутствия на них боевого расчета.

Пусковая установка представляла собой сооружение, состоящее из шахтного ствола и оголовка, закрытых сверху крышей защитного устройства. В ней размещались технологическое оборудование и спецтехнические системы, обеспечивающие длительное содержание, подготовку к пуску и пуск ракеты. В стволе шахты были размещены: пусковое устройство, элементы стыковки кабельных и газовых коммуникаций с ракетой, элементы газоотводящего тракта, средства откачки грунтовых вод и другое оборудование. В оголовке пусковой установки была размещена аппаратура для подготовки ракеты к пуску и ее пуска, элементы системы дистанционного контроля и управления, аппаратура электроснабжения спецтоками, средства снабжения ракеты сжатыми газами и другое оборудование. Шахта выдерживала давление до 2 кг/см^2 , что равнозначно энергии взрыва ядерного боеприпаса мегатонной мощности, произведенного на расстоянии 1300 м. Способ старта — газодинамический.

В середине 1960-х гг., с целью изучения воздействия агрессивных компонентов топлива на ракету при ее длительной эксплуатации, по инициативе Челомея на испытательной базе в Фаустово были построены две шахтные пусковые установки для ракет УР-100. Одна шахта была изготовлена в штатном варианте и предназначалась для иссле-



МБР УР-100 на военном параде в Москве



Двигательная установка 1-й ступени МБР УР-100



Вторая ступень МБР УР-100

дований штатной ракеты в течение всего гарантийного срока ее хранения. В этой шахте также хранились более 1000 образцов материалов — металлы, неметаллы, резинотехнические изделия, клеевые и сварные соединения различных форм и сочетаний, радиотехнические средства, насосы, аккумуляторы и многое другое. Помимо сотрудников ОКБ-52 в исследованиях стойкости материалов к длительному хранению принимали участие свыше 100 смежных предприятий. Одновременно несколько раз в сутки на протяжении многих лет хранения регистрировались около 100 параметров (температура, влажность, загазованность, давление в баках и т. д.). Вторая шахта также предназначалась для ракеты УР-100. Установленная в ней ракета заправлялась агрессивными компонентами и хранилась при температуре + 50 °С для проведения ускоренных коррозионных испытаний в течение одного года. За время экспериментов ни в одной из шахт не было выявлено серьезных неисправностей или отказов систем ракет. Результаты этих испытаний позволили продлить гарантийный срок последующих модификаций до 15 лет, затем — до 20 лет, затем — до 25 лет.

Основные ТТХ МБР УР-100

Длина, м	16,93
Диаметр, м	2
Стартовая масса, т	41,4—42,3
Забрасываемый вес, т	0,77
Максимальная дальность, км	10600
Точность (КВО), км	1-14
Тип головной части	моноблочная
Количество боевых блоков	1
Мощность заряда, Мт	1

Первые пуски УР-100 по программе летно-конструкторских испытаний на космодроме Байконур проводились с наземной пусковой установки. В 1964 году началось строительство шахтной пусковой установки. Для испытаний были построены десять шахт глубиной 32 метра и один командный пункт. Первый пуск с наземной пусковой установ-

ки был проведен 19 апреля 1965 г., первый пуск из шахты — 17 июля 1965 года. Всего по программе летно-конструкторских испытаний было проведено 60 пусков. Испытания завершились 27 октября 1966 года.

Сведения о пусках МБР УР-100 по программе ЛКИ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Пуски МБР УР-100 по программе ЛКИ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	19.04.1965	Байконур, СК-130/27	ГЧ8Ф121	Успешный
2	20.05.1965	Байконур, СК-130/27	ГЧ	Аварийный
3	19.06.1965	Байконур, СК-130/26	ГЧ	Аварийный
4	24.06.1965	Байконур, СК-130/27	ГЧ	Успешный
5	25.06.1965	Байконур, СК-131/28	ГЧ8Ф121	Аварийный
6	10.07.1965	Байконур, СК-130/26	ГЧ	Успешный
7	17.07.1965	Байконур, СК-131/29	ГЧ8Ф121	Аварийный
8	24.07.1965	Байконур, СК-130/26	ГЧ	Успешный
9	31.07.1965	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Аварийный
10	31.08.1965	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
11	17.09.1965	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Аварийный
12	04.10.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
13	06.10.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
14	19.10.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
15	19.10.1965	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
16	01.11.1965	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
17	03.11.1965	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Аварийный
18	05.11.1965	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Аварийный
19	30.11.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Аварийный
20	17.12.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
21	19.12.1965	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Аварийный
22	29.12.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
23	30.12.1965	Байконур, СК-131	ГЧ	Аварийный
24	30.12.1965	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
25	28.03.1966	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
26	01.04.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
27	12.04.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
28	21.04.1966	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Аварийный
29	24.04.1966	Байконур, СК-131/28	ГЧ8Ф121П1	Успешный
30	28.04.1966	Байконур, СК-176/46	ГЧ	Успешный
31	29.04.1966	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
32	30.05.1966	Байконур, СК-176/46	ГЧ	Успешный
33	08.06.1966	Байконур, СК-145/75	ГЧ	Успешный
34	11.06.1966	Байконур	ГЧ	Аварийный
35	29.06.1966	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
36	05.07.1966	Байконур, СК-176/46	ГЧ	Успешный
37	18.07.1966	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
38	28.07.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
39	01.08.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
40	03.08.1966	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
41	04.08.1966	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
42	09.08.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
43	11.08.1966	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
44	12.08.1966	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
45	15.08.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Аварийный
46	17.08.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
47	20.08.1966	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
48	24.08.1966	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
49	25.08.1966	Байконур, СК-174/44	ГЧ	Успешный
50	27.08.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
51	30.08.1966	Байконур, СК-171/48	ГЧ	Успешный
52	02.09.1966	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
53	06.09.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
54	12.09.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
55	16.09.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
56	01.10.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
57	05.10.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
58	07.10.1966	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
59	21.10.1966	Байконур, СК-131/28	Пальма-2	Успешный
60	27.10.1966	Байконур	ГЧ	Успешный

24 ноября 1966 года первые полки с МБР УР-100 в шахтных пусковых установках были поставлены на боевое дежурство под населенными пунктами Дровяная в Читинской области, Бершеть в Пермской области, Татищеве в Саратовской области, Гладкая в Красноярском крае.

УР-100 стала самой массовой МБР из всех принятых на вооружение в Советском Союзе. С 1966 по 1972 год было развернуто 990 пусковых установок этих ракет. Максимальное количе-

ство одновременно находящихся в эксплуатации ракет — 950 единиц. Принята на вооружение постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 705—235 ее от 21 июля 1967 г.

С осени 1966 года начались учебно-боевые пуски МБР УР-100. Они производились как с космодрома Байконур, так и из шахтных пусковых установок в районах базирования. Сведения о них приведены в таблице 2.

Таблица 2

Учебно-боевые пуски МБР УР-100¹

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	17.11.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
2	19.11.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
3	22.11.1966	Байконур	ГЧ	Успешный
4	01.12.1966	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ	Успешный
5	08.12.1966	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
6	12.12.1966	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
7	16.12.1966	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
8	26.12.1966	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
9	27.12.1966	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
10	14.01.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
11	25.01.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Аварийный
12	02.03.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
13	18.03.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
14	23.03.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
15	25.03.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
16	21.04.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
17	26.04.1967	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
18	11.06.1967	Дровяная	ГЧ	Успешный
19	14.06.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
20	21.06.1967	Байконур, СК-1 31	ГЧ	Успешный
21	20.07.1967	Гладкая	ГЧ	Успешный
22	03.08.1967	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный

¹ В таблице 2 приведены сведения только о достоверно известных пусках МБР УР-100.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
23	31.08.1967	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
24	02.09.1967	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
25	20.09.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
26	20.09.1967	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
27	21.09.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
28	02.10.1967	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
29	06.10.1967	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
30	23.10.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
31	29.10.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
32	29.10.1967	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
33	14.11.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
34	25.11.1967	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
35	28.11.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
36	14.12.1967	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
37	15.12.1967	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
38	21.12.1967	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
39	07.02.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
40	13.02.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
41	16.03.1968	Ясный	ГЧ	Успешный
42	22.03.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
43	28.03.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
44	30.03.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
45	05.04.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
46	06.04.1968	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
47	12.06.1968	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
48	24.06.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
49	02.07.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
50	06.07.1968	Байконур, СК-132/20	ГЧ	Успешный
51	09.07.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
52	10.07.1968	Бершеть	ГЧ	Успешный
53	10.07.1968	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
54	13.07.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
55	17.08.1968	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
56	27.08.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
57	30.08.1968	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
58	16.09.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный

УР-100 И ЕЕ МОДИФИКАЦИИ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
59	12.10.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
60	19.10.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
61	28.10.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
62	29.10.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
63	21.11.1968	Байконур, СК-174/44	ГЧ	Успешный
64	04.12.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
65	12.12.1968	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
66	24.12.1968	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
67	21.01.1969	Байконур, СК-131/28	ГЧ	Успешный
68	28.01.1969	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
69	31.01.1969	Байконур, СК-174/44	ГЧ	Успешный
70	21.03.1969	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
71	24.04.1969	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
72	29.04.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
73	23.05.1969	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
74	31.05.1969	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
75	07.06.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
76	10.06.1969	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
77	27.06.1969	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
78	10.07.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
79	18.07.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
80	24.07.1969	Кострома	ГЧ	Успешный
81	27.07.1969	Кострома	ГЧ	Успешный
82	28.07.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
83	18.08.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
84	28.08.1969	Байконур, СК-176/46	ГЧ	Успешный
85	27.09.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
86	30.09.1969	Байконур, СК-176/46	ГЧ	Успешный
87	23.10.1969	Байконур, СК-175/45	Пальма-3	Успешный
88	24.10.1969	Байконур, СК-132/30	Пальма-3	Успешный
89	29.10.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
90	04.12.1969	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
91	16.01.1970	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
92	21.02.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
93	18.04.1970	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
94	11.06.1970	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
95	21.06.1970	Тейково	ГЧ	Успешный
96	26.06.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
97	24.09.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
98	30.09.1970	Байконур, СК-171/48	ГЧ	Успешный
99	04.10.1970	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
100	23.10.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
101	30.10.1970	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
102	31.10.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
103	11.11.1970	Тейково	ГЧ	Успешный
104	11.11.1970	Тейково	ГЧ	Успешный
105	11.11.1970	Кострома	ГЧ	Успешный
106	11.11.1970	Бершеть	ГЧ	Успешный
107	12.11.1970	Гладкая	ГЧ	Успешный
108	28.11.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
109	04.12.1970	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
110	10.12.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
111	18.12.1970	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
112	22.12.1970	Байконур, СК-177/47	ГЧ	Успешный
113	20.05.1971	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
114	03.06.1971	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Аварийный
115	16.06.1971	Байконур, СК-131	ГЧ	Успешный
116	16.06.1971	Бершеть	ГЧ	Успешный
117	23.08.1971	Байконур, СК-171/48	ГЧ	Успешный
118	06.04.1973	Байконур, СК-175/45	ГЧ	Успешный
119	25.04.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
120	29.05.1973	Кострома	ГЧ	Успешный
121	18.06.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
122	21.07.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
123	24.07.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
124	17.11.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
125	24.11.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
126	28.11.1973	Ясный	Дуга-1	Успешный
127	16.07.1974	Ясный	Дуга-1	Успешный
128	21.07.1974	Ямный	Дуга-1	Успешный
129	05.09.1974	Байконур, СК-176/46	Свинец	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
130	17.09.1974	Байконур, СК-176/46	Свинец	Успешный
131	18.10.1974	Байконур, СК-176/46	Свинец	Успешный
132	27.01.1975	Байконур, СК-176/46	Свинец-5	Успешный
133	29.05.1975	Кострома	ГЧ	Успешный
134	19.02.1976	Кострома	ГЧ	Успешный
135	03.08.1979	Кострома	ГЧ	Успешный
136	20.05.1982	Кострома	ГЧ	Успешный
137	03.03.1983	Кострома	ГЧ	Успешный
138	03.03.1983	Кострома	ГЧ	Успешный

Помимо запусков, приведенных в таблице 2, есть информация, правда, без детальной конкретизации, о еще пяти пусках МБР УР-100, выполненных в 1968 году (один с Байконура, один с ракетной базы «Гладкая», три с ракетной базы «Тейково»; все успешные), о четырех — в 1969 году (все с ракетной базы «Тейково»; все успешные), о двух — в 1971 году (оба с ракетной базы «Тейково»; оба успешные), о двух — в 1972 году (оба с ракетной базы «Тейково»; оба успешные), о 53 — в 1973 году (16 с ракетной базы «Ясный», 19 с ракетной базы «Дровяная», 18 с ракетной базы «Свободный»; все успешные), о 38 — в 1974-м (22 с ракетной базы «Ясный», 16 с ракетной базы «Свободный»; все успешные).

Также стоит упомянуть о двух инцидентах, имевших место при эксплуатации МБР УР-100.

В июле 1967 года в ходе проведения регламентных работ в ШПУ на ракете в 52-й ракетной дивизии (Пермь-76) произошел несанкционированный запуск рулевого двигателя ракеты, а затем взрыв. К счастью, жертв удалось избежать — все успели покинуть шахту до взрыва.

А вот 5 августа 1967 года случилась трагедия. В ходе регламентных работ в ШПУ на ракете в 36-й ракетной дивизии (Красноярск-66) также произошли несанкционированный запуск двигателя и последовавший за этим взрыв. В результате катастрофы погибли 13 человек.

В 1969—1970 годах на базе МБР УР-100 был разработан модернизированный вариант ракеты УР-100М или УР-ЮОУТХ (индекс ГРАУ — 8К64М).

Модернизация включала в себя:

4 оснащение МБР облегченной ГЧ с соответствующим увеличением дальности стрельбы;

4 оснащение МБР комплексом средств преодоления противоракетной обороны;

4 продление сроков эксплуатации ракетного комплекса с 7 до 10 лет;

+ модернизация системы управления с улучшением возможностей по перенацеливанию ракет;

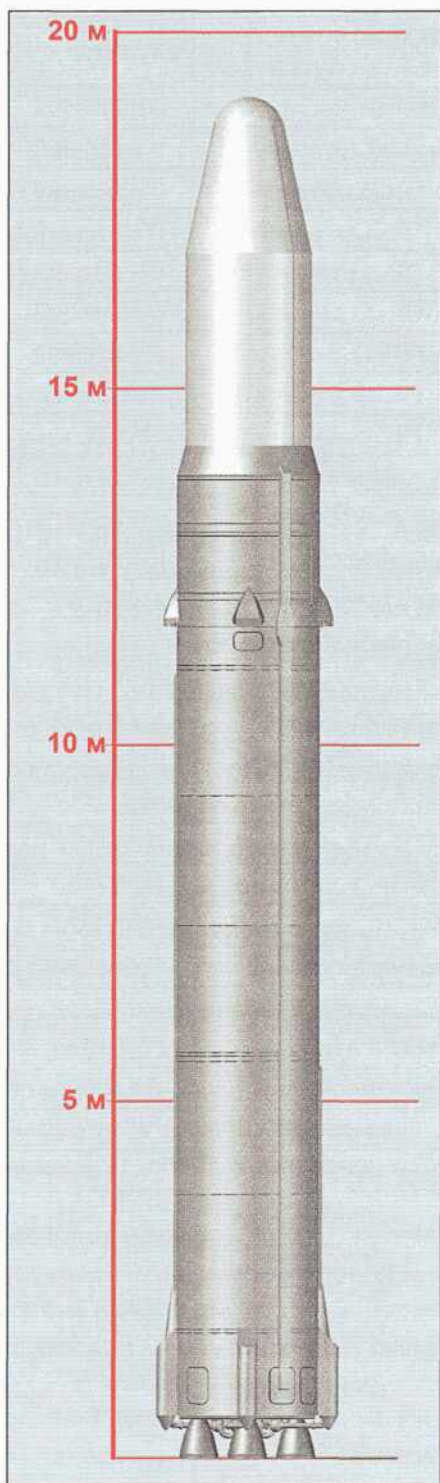
4 сокращение времени проведения предстартовых операций;

4 улучшение проверочно-пускового оборудования, автономной системы электроснабжения ракетного комплекса и других технических систем.

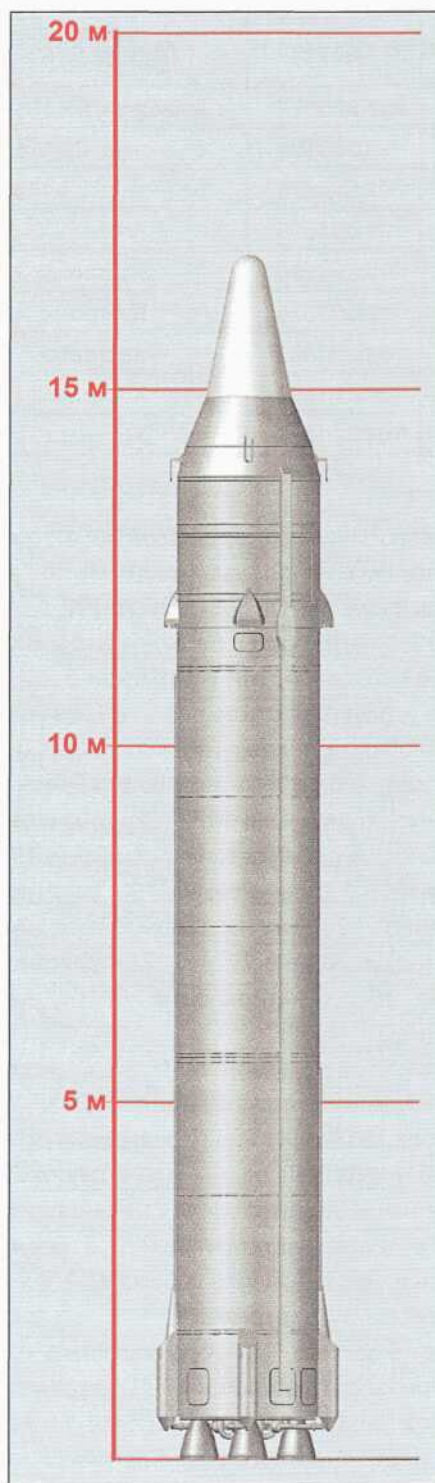
Модернизированные ракеты размещались в шахтах от УР-100, уже развернутые к тому времени УР-100 модернизировались прямо в шахтах.

В рамках летных испытаний модернизированной ракеты в период со 2 февраля по 20 октября 1971 года с космодрома Байконур было проведено 12 пусков.

Сведения о пусках МБР УР-100М по программе ЛКИ приведены в таблице 3.



МБРУР-100М



МБРУР-100К

Таблица 3

Пуски МБР УР-100 М по программе ЛКИ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	02.02.1971	Байконур, СК-1 71/48	ГЧ15Ф842П1	Успешный
2	12.02.1971	Байконур, СК-1 71 /48	ГЧ	Успешный
3	24.03.1971	Байконур, СК-1 71 /48	ГЧ	Успешный
4	17.04.1971	Байконур, СК-171/48	ГЧ	Успешный
5	21.05.1971	Байконур, СК-1 71/48	ГЧ	Успешный
6	29.05.1971	Байконур, СК-1 71 /48	ГЧ15Ф842П3	Успешный
7	02.09.1971	Байконур, СК-1 72/49	ГЧ	Успешный
8	07.09.1971	Байконур, СК-1 71/48	ГЧ	Успешный
9	16.09.1971	Байконур, СК-1 72/49	ГЧ	Успешный
10	29.09.1971	Байконур, СК-1 71/48	ГЧ	Успешный
11	30.09.1971	Байконур, СК-1 72/49	ГЧ	Успешный
12	20.10.1971	Байконур, СК-171/48	ГЧ15Ф842	Успешный

На вооружение комплекс с ракетой УР-100М был принят 3 октября 1972 года.

О пусках МБР УР-100М в период эксплуатации данные отсутствуют. Есть только информация о трех пусках серийных ракет в 1984 году с космодрома Байконур. Все пуски были успешными.

В ходе дальнейшей модернизации МБР УР-100 она была оснащена тремя головными частями индивидуального наведения. В этом варианте она получила обозначение УР-100К (индекс ГРАУ —

15А20, код по договору СНВ — РС-10). На вооружение ракета была принята в 1972 году.

Ракета устанавливалась в шахтах от ракеты УР-100 (Тейково, Пермь, Красноярск, Оловянная, Ледяная, Дровяная) и новых сверхзащищенных (Первомайск, Хмельницкий). Последний ракетный полк, вооруженный МБР УР-100К, — 37-й ракетный полк 4-й ракетной дивизии под Читой был расформирован в мае 1994г.

Данные о пусках МБР УР-100К приведены в таблице 4.

Таблица 4

Учебно-боевые пуски МБР УР-100К¹

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	23.07.1969	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202	Успешный
2	15.08.1969	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ15Ф202	Успешный
3	12.09.1969	Байконур, СК-1 31 /28	ГЧ15Ф211 (?)	Успешный
4	29.09.1969	Байконур, СК-1 31 /28	ГЧ 15Ф202	Успешный

¹ В таблице 4 приведены сведения только о достоверно известных пусках МБР УР-100К.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
5	11.10.1969	Байконур, СК-13 1/28	ГЧ15Ф202	Успешный
6	29.10.1969	Байконур, СК-131/29	ГЧ15Б20	Успешный
7	01.11.1969	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
8	06.01.1970	Байконур, СК-13 1/28	ГЧ 15Б20	Успешный
9	19.01.1970	Байконур, СК-1 31/29	ГЧ15Б20	Успешный
10	18.02.1970	Байконур, СК-131/29	ГЧ15Б20	Успешный
11	19.02.1970	Байконур, СК-131 /28	ГЧ15Ф202	Успешный
12	14.04.1970	Байконур, СК-1 31 /29	ГЧ15Ф202	Успешный
13	17.04.1970	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
14	16.05.1970	Байконур, СК-131 /29	ГЧ 15Б20	Успешный
15	27.05.1970	Байконур, СК-1 31/29	ГЧ15Б20	Успешный
16	05.06.1970	Байконур, СК-1 32/29	ГЧ 15Ф202	Пуск на минимальную дальность. Успешный
17	22.06.1970	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Б20	Пуск на минимальную дальность. Успешный
18	03.07.1970	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202	Пуск на минимальную дальность. Успешный
19	08.07.1970	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Ф202	Успешный
20	24.07.1970	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Б20	Успешный
21	27.07.1970	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Ф202	Успешный
22	28.07.1970	Байконур, СК-1 31 /29	ГЧ 15Ф202	Успешный
23	21.08.1970	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ 15Б20	Успешный
24	22.08.1970	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Б20	Успешный
25	15.10.1970	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ 15Б20	Успешный
26	21.10.1970	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Б20	Успешный
27	23.12.1970	Байконур, СК-131 /28	ГЧ 15Ф202	Успешный
28	28.12.1970	Байконур, СК-1 31/29	ГЧ 15Б20	Аварийный
29	19.01.1971	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
30	23.01.1971	Байконур, СК-1 31 /29	ГЧ 15Б20	Успешный
31	11.03.1971	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
32	15.03.1971	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Б20	Успешный
33	18.11.1972	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ 15Б20	Успешный
34	28.11.1972	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
35	08.12.1972	Байконур, СК-1 31 /28	ГЧ15Б20	Успешный
36	22.12.1972	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
37	22.01.1973	Байконур, СК-1 31/28	ГЧ 15Б20	Успешный
38	17.03.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
39	23.03.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Б20	Успешный

УР-100 И ЕЕ МОДИФИКАЦИИ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
40	22.06.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
41	27.06.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
42	16.08.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
43	28.09.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
44	24.10.1973	Теиково	ГЧ	Успешный
45	27.10.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Б20	Успешный
46	04.12.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
47	26.12.1973	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б20	Успешный
48	26.03.1974	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
49	30.03.1974	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
50	29.05.1974	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
51	26.06.1974	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
52	25.07.1974	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
53	23.08.1974	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
54	20.09.1974	Байконур, СК-175/45	ГЧ 15Ф202	Успешный
55	17.12.1974	Байконур	ГЧ 15Б20	Успешный
56	25.02.1975	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
57	22.05.1975	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202	Успешный
58	05.09.1975	Байконур, СК-175/45	ГЧ15Ф202	Успешный
59	29.09.1975	Байконур, СК-175/45	ГЧ15Ф202	Успешный
60	10.10.1975	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202П2	Успешный
61	30.10.1975	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202	Успешный
62	31.01.1976	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202П2	Успешный
63	20.04.1976	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202П2	Успешный
64	20.05.1976	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Б126(?)	Успешный
65	20.05.1976	Байконур, СК-175/45	ГЧ 15Б126(?)	Успешный
66	26.08.1976	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202П2	Успешный
67	21.10.1976	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф202П2	Успешный
68	28.10.1976	Байконур, СК-175/58	ГЧ15Ф202П2	Успешный
69	26.11.1976	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202П2	Успешный
70	08.12.1976	Байконур, СК-175/45	ГЧ 15Ф202П2	Успешный
71	10.02.1977	Байконур, СК-131/28	ГЧ15Ф842	Успешный
72	10.02.1977	Байконур, СК-175/45	ГЧ 15Ф842	Успешный
73	18.03.1977	Байконур, СК-175/45	ГЧ 15Ф843(?)	Успешный
74	15.04.1977	Байконур, СК-175/45	ГЧ 15Ф842	Успешный
75	20.09.1977	Теиково	ГЧ	Успешный
76	06.10.1977	Байконур, СК-175/45	ГЧ15Ф202П2	Успешный
77	21.10.1977	Байконур, СК-131/28	ГЧ 15Ф202П2	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
78	28.10.1977	Байконур, СК-1 75/45	ГЧ15Ф202П2	Успешный
79	08.09.1981	Гладкая	ГЧ	Успешный
80	09.09.1981	Гладкая	ГЧ	Успешный
81	11.09.1981	Бершеть	ГЧ	Успешный
82	11.06.1982	Бершеть	ГЧ	Успешный
83	13.08.1982	Гладкая	ГЧ	Успешный
84	25.05.1984	Бершеть	ГЧ	Успешный
85	11.04.1986	Гладкая	ГЧ	Успешный
86	06.06.1986	Бершеть	ГЧ	Успешный
87	21.01.1987	Бершеть	ГЧ	Успешный
88	22.02.1989	Бершеть	ГЧ	Успешный
89	15.09.1989	Бершеть	ГЧ	Успешный
90	17.07.1990	Бершеть	ГЧ	Успешный

Кроме того, есть информация, также без детальной конкретизации, об одном пуске МБР УР-100 К в 1975 г., об 11 — в 1976 г., о 17 — в 1977 г., о 8 — в 1978 г., о трех — в 1980 г., об одном — в 1982 г., о двух — в 1983 г., об одном — в 1985 г., о трех — в 1989 г.

В 1970 г., еще до принятия МБР УР-100К на воору-

жение, началась ее доработка. В этом варианте ракета получила обозначение УР-100У или У-ЮОКУТТХ (индекс ГРАУ — 15А20У). В 1971—1973 годах были проведены летно-конструкторские испытания ракеты, а в 1974 году она была принята на вооружение.

Сведения о пусках МБР УР-100У приведены в таблице 5.

Таблица 5

Пуски МБР УР-1 00У¹

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	27.09.1971	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ15Б20	Успешный
2	10.10.1971	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ	Успешный
3	21.10.1971	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ	Успешный
4	24.11.1971	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ	Успешный
5	02.12.1971	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ	Успешный
6	10.12.1971	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ	Успешный
7	10.12.1971	Байконур, СК-1 31/57	ГЧ	Успешный
8	17.12.1971	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный

¹ В таблице 5 приведены сведения только о достоверно известных пусках МБР УР-1 00У.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
9	22.12.1971	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
10	25.12.1971	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
11	17.03.1972	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
12	18.03.1972	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
13	27.03.1972	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
14	16.06.1972	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
15	13.07.1972	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
16	13.10.1972	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
17	18.10.1972	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
18	12.12.1972	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
19	28.12.1972	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
20	30.01.1973	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный
21	30.01.1976	Байконур, СК-131/57	ГЧ	Успешный

Следующим представителем семейства «Сотки» стала МБР УР-100Н (индекс ГРАУ — 15 АЗО, код по договору СНВ — РС-18А) — жидкостная двухступенчатая межконтинентальная баллистическая ракета шахтного базирования с разделяющейся головной частью индивидуального наведения. Разработка осуществлялась в ЦКБ машиностроения под руководством В. Н. Челомея на основании постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 682—218 от 19 августа 1970 года.

МБР УР-100Н вместе с разрабатываемой параллельно в КБ «Южное» МБР МР-УР-100 предлагались для замены семейства МБР УР-100, развернутых в массовом количестве. Окончательный выбор между МБР УР-100Н и МР-УР-100 предстояло сделать после проведения сравнительных летных испытаний.

МБР УР-100Н выполнена по схеме «тандем» с последовательным разделением ступеней. Ракета отличается очень плотной компоновкой и практически отсутствием «сухих» отсеков.

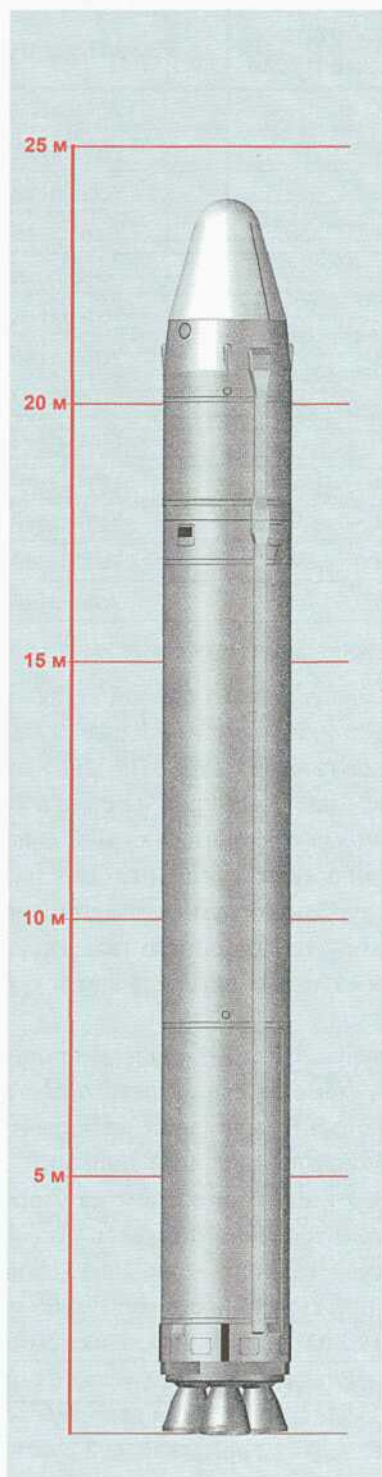
Корпус 1-й ступени состоит из хвостового, топливного отсеков и переходника. Топливные баки — несущей конструкции, с общим днищем.

Двигательная установка первой ступени РД-0234 (15Д96) состоит из четырех маршевых жидкостных ракетных двигателей РД-0233 (15Д95). Каждый двигатель закреплен шарнирно на раме в хвостовом отсеке и может отклоняться от нейтрального положения в соответствующей плоскости. Двигатели имеют турбонасосную систему топливоподдачи с дожиганием генераторного газа. Наддув баков маршевых ступеней осуществляется с помощью горячих газов.

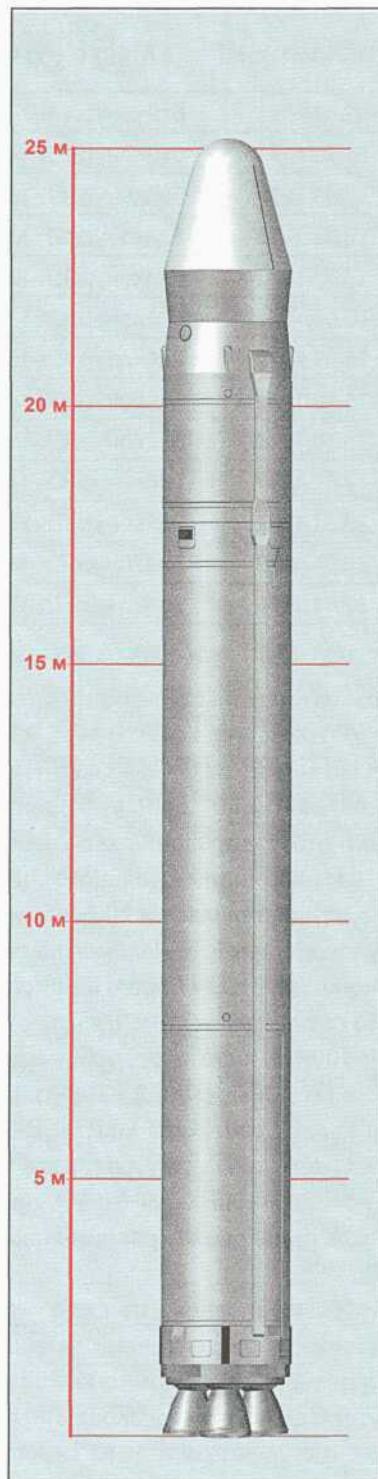
Разделение 1-й и 2-й ступени происходит по «горячей» схеме за счет рулевого двигателя 2-й ступени, который запускается до подачи команды на выключение двигателя 1-й ступени.

Корпус 2-й ступени состоит из укороченного хвостового и топливного отсеков. Топливные баки — несущей конструкции. Двигательная установка второй ступени включает в себя маршевый двигатель РД-0235 (15Д113), установленный неподвижно, и четырехкамерный рулевой двигатель РД-0236 (15Д114). Маршевый двигатель имеет схему топливоподдачи с дожиганием, а рулевой — без дожигания генераторного газа.

К верхней части 2-й ступени корпуса ракеты



МБРУР-ЮОН



МБРУР-100НМ

крепится агрегатно-приборный блок разделяющейся головной части, в котором размещаются приборы инерциальной системы управления и двигатель разведения боевого оснащения.

Боевые блоки (1 или 6 штук) прикрыты обтекателем. Ракета оснащена комплексом преодоления противоракетной обороны. Ядерные боезаряды МБР УР-100Н разработаны в НИИ-1011.

Летно-конструкторские испытания МБР УР-100Н проводились на космодроме Байконур. Первый пуск состоялся 9 апреля 1973 года. Испытания велись по сокращенной программе, так как разработчики представили расчеты, обосновавшие именно такой подход. Это позволило закончить испытания в декабре 1974 г., когда был выполнен последний из 25 пусков.

Основные ТТХ МБР УР-100 Н

Длина, м	24
Диаметр, м	2,5
Стартовая масса, т	105,6
Забрасываемый вес, т	4,35
Максимальная дальность, км	10000
Точность (КВО), км	0,35—0,55
Тип головной части	моноблочная или РГЧ ИН
Количество боевых блоков	1 или 6
Мощность заряда, Мт	5,3 или 6 x 0,4

Во время испытаний были выполнены запуски с моноблочной головной частью, а также разделяющейся головной частью с 4 и 6 боевыми блоками.

Сведения о бросковых испытаниях МБР УР-100 Н и о пусках по программе ЛКИ приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Бросковые испытания МБР УР-100Н

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	09.02.1972	Байконур, СК-131/29	-	Успешный
2	23.02.1972	Байконур, СК-131/29	-	Аварийный

Таблица 7

Пуски МБР УР-100Н по программе ЛКИ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	09.04.1973	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103Т	Успешный
2	06.06.1973	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103Т	Успешный
3	31.07.1973	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103Т	Успешный
4	31.08.1973	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
5	17.09.1973	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
6	24.09.1973	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
7	18.10.1973	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
8	22.11.1973	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
9	21.12.1973	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
10	27.12.1973	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
11	26.01.1974	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
12	27.01.1974	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
13	28.02.1974	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Пуск на полную дальность. Успешный



Шахтная пусковая установка МБРУ-700НУТТХ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
14	05.03.1974	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
15	29.03.1974	Байконур, СК-179/42	ГЧ 15Б103	Успешный
16	27.05.1974	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
17	31.05.1974	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Успешный
18	06.07.1974	Байконур, СК-174/44	ГЧ15Б103	Успешный
19	09.08.1974	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Успешный
20	30.09.1974	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
21	02.11.1974	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Успешный
22	08.12.1974	Байконур, СК-132/30	ГЧ15Б103	Успешный
23	18.12.1974	Байконур, СК-174/44	ГЧ 15Б103	Успешный
24	22.12.1974	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Успешный
25	25.12.1974	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Успешный

Первый полк, вооруженный ракетами УР-100Н, встал на боевое дежурство в 46-й ракетной дивизии близ г. Первомайск (Николаевская обл., Украина) 26 апреля 1975 года. 30 декабря того же года постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1063—356 ее МБР УР-100Н была принята на вооружение.

Серийное производство МБР УР-100Н было развернуто в 1974 году на Московском машиностроительном заводе имени М. В. Хруничева. Выпуск маршевых двигателей 1-й ступени был освоен Воронежским механическим заводом и филиалом Пермского моторостроительного завода имени

Я. М. Свердлова. Маршевые двигатели 2-й ступени и рулевые двигатели выпускались Ленинградским машиностроительным производственным объединением «Красный Октябрь». Двигатели блока разведения изготовлял Усть-Катавский вагоностроительный завод. Компоненты системы управления собирались на Киевском радиозаводе, заводе имени Тараса Шевченко и Харьковском НПО «Хартрон». Блок разведения боеголовок и система управления производились в оренбургском производственном объединении «Стрела».

В таблице 8 приведена информация о пусках МБР УР-100Н в период эксплуатации.

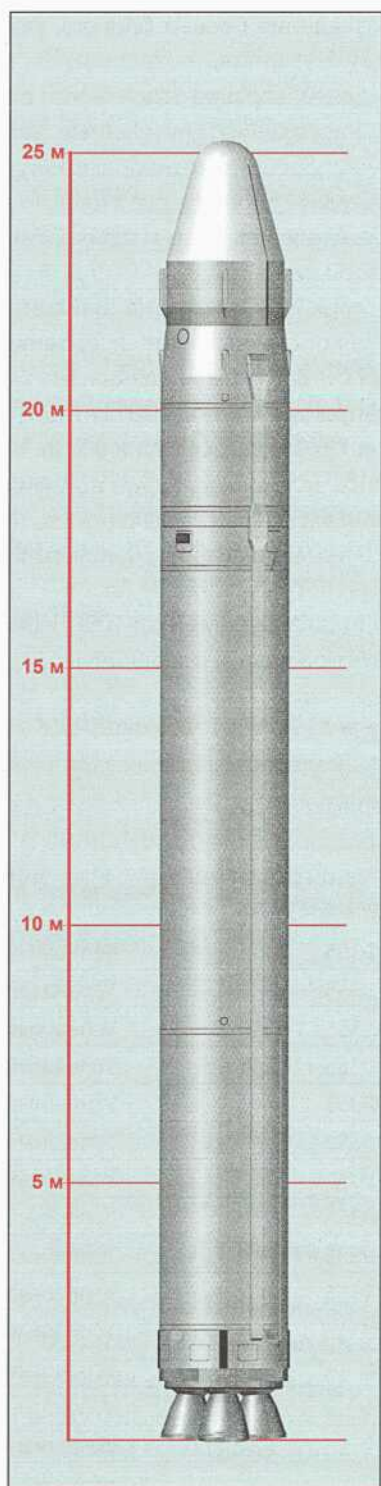
Таблица 8

Пуски МБР УР-100Н¹

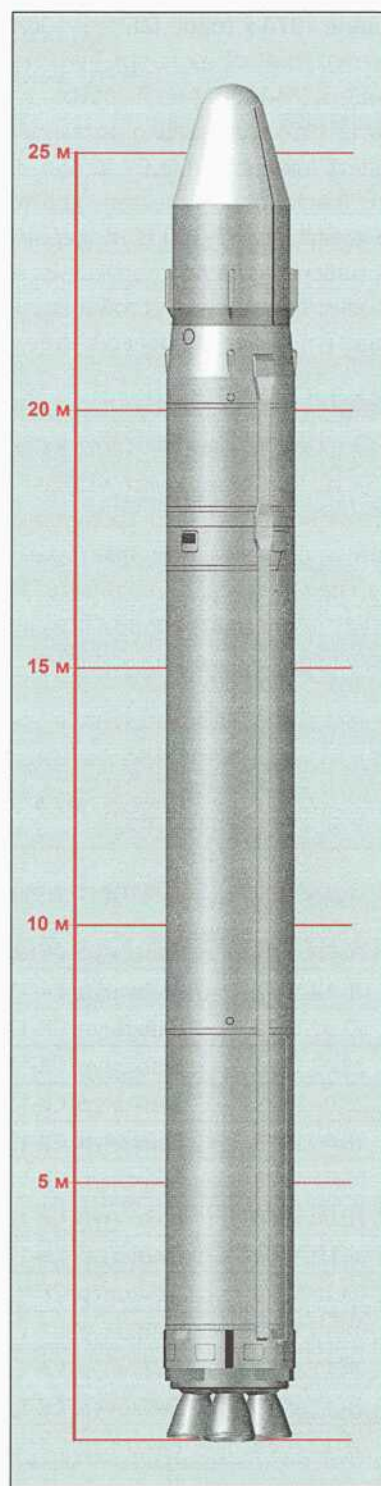
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	05.04.1975	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Успешный
2	16.06.1975	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Б103	Аварийный
3	04.07.1975	Байконур, СК-174/44	ГЧ15Б103	Аварийный
4	29.08.1975	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный

¹ В таблице 8 приведены сведения только о достоверно известных пусках МБР УР-100Н.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
5	20.09.1975	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
6	13.10.1975	Байконур, СК-1 79/42	ГЧ 15Б103	Успешный
7	18.02.1976	Байконур, СК-1 79/42	ГЧ 15Б103	Успешный
8	12.03.1976	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ 15Б126	Успешный
9	17.05.1976	Байконур, СК-1 75/59	ГЧ 15Б126	Успешный
10	24.05.1976	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Аварийный
11	31.05.1976	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ 15Б126	Успешный
12	16.06.1976	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Аварийный
13	05.08.1976	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б126	Успешный
14	21.08.1976	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Аварийный
15	27.09.1976	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
16	22.10.1976	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б126	Успешный
17	13.12.1976	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
18	14.12.1976	Байконур, СК-1 75/59	ГЧ 15Б103	Аварийный
19	16.12.1976	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б126	Успешный
20	28.12.1976	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б126	Аварийный
21	12.02.1977	Байконур, СК-1 75/59	ГЧ 15Б126	Успешный
22	17.02.1977	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ 15Б103	Успешный
23	18.04.1977	Байконур, СК-1 32/30	ГЧ 15Б103	Успешный
24	25.05.1977	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
25	23.08.1977	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
26	19.01.1978	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
27	21.07.1978	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
28	05.06.1980	Татищеве	ГЧ	Успешный
29	01.07.1980	Татищеве	ГЧ	Успешный
30	03.04.1981	Татищеве	ГЧ	Успешный
31	12.04.1981	Татищеве	ГЧ	Успешный
32	18.05.1981	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103	Успешный
33	05.06.1981	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б103	Успешный
34	01.07.1981	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б103	Успешный
35	31.07.1981	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б103	Успешный
36	08.09.1981	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Б103П	Успешный
37	09.09.1981	Байконур, СК-1 74/44	ГЧ 15Б103П	Успешный
38	08.01.1982	Татищеве	ГЧ	Успешный
39	28.01.1983	Татищеве	ГЧ	Успешный
40	02.11.1984	Байконур, СК-1 75/58	ГЧ 15Ф355ПЗ	Успешный



МБРУР-100Н



МБРУР-100НУТТХ

В середине 1970-х годов МБР УР-100Н подверглась модернизации, в результате чего были созданы ее варианты УР-100НМ и УР-ЮОНУ.

16 августа 1976 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 654—214 ее об улучшении тактико-технических характеристик ракетного комплекса УР-100 Н. Модернизация ракетного комплекса шла по следующим основным направлениям: повышение устойчивости к ядерным взрывам и повышение боевой эффективности комплекса.

От своей предшественницы новая ракета, получившая обозначение УР-100Н УТТХ (индекс ГРАУ — 15А35, код по договору СНВ — РС-18Б), отличалась новой ступенью разведения (более устойчивой к поражающим факторам ядерного взрыва, позволившей увеличить дальность стрельбы, улучшить построение порядков из элементов боевого оснащения, повысить площадь

района разведения боевых блоков), улучшенной системой управления, позволившей выбирать одну из 6 целей, заранее заложенных для ракеты в систему управления, улучшенным комплексом средств преодоления противоракетной обороны, новыми боевыми блоками. Все это было достигнуто без изменения величины массы МБР и забрасываемой массы.

26 октября 1977 года на Байконуре начались летно-конструкторские испытания ракеты УР-100Н УТТХ. Всего было выполнено 68 испытательных запусков в период с 28 сентября 1977 года по 26 июля 1979 года. Все пуски в ходе испытаний проводились: по району «Кура», по району «Акватория» (на максимальную дальность), по району «Кзыл-Ту» (на минимальную дальность порядка 1000км).

Сведения о пусках МБР УР-100Н УТТХ по программе ЛКИ приведены в таблице 9.

Таблица 9

Пуски МБР УР-100Н УТТХ по программе ЛКИ¹

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	26.10.1977	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355	Успешный
2	20.12.1977	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355	Успешный
3	27.02.1978	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
4	23.03.1978	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355	Успешный
5	26.04.1978	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
6	16.06.1978	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355	Успешный
7	05.07.1978	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
8	10.08.1978	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355	Успешный
9	31.08.1978	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
10	03.10.1978	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
11	09.10.1978	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф355	Успешный
12	24.11.1978	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
13	28.11.1978	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
14	08.12.1978	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный

¹ В таблице 9 приведены сведения только о достоверно известных испытательных пусках МБР УР-100Н УТТХ.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
15	21.12.1978	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
16	25.02.1979	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
17	24.05.1979	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
18	29.05.1979	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
19	28.06.1979	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный

17 декабря 1980 года постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1180—402 ее ракетный комплекс УР-100Н УТТХ был принят на вооружение. Первым полком с новым комплексом стал полк в 19-й ракетной дивизии (г. Хмельницкий, Хмельницкая область, Украина), который полностью стал на боевое дежурство в январе 1981 года. К 1984 году было развернуто 360 ракет УР-100Н УТТХ. Производство ракет было прекращено в 1985 году.

Ракетный комплекс УР-100Н УТТХ является исключительно надежным — проведено 166 испытательных и учебно-боевых пусков, из них только три были неудачными.

В таблице 10 приведены сведения обо всех достоверно известных пусках МБР УР-100Н УТТХ в период эксплуатации.



Старт МБР УР-100Н УТТХ

Таблица 10

Пуски МБР УР-100Н УТТХ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
1	09.07.1979	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
2	12.09.1979	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
3	14.11.1979	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
4	19.04.1980	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
5	26.08.1980	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
6	26.12.1980	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
7	21.04.1981	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
8	23.06.1981	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
9	19.07.1981	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
10	28.07.1981	Байконур	ГЧ 15Ф355	Успешный
11	21.08.1981	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
12	12.09.1981	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф355	Успешный
13	07.01.1982	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф355	Успешный
14	26.04.1982	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф355	Успешный
15	21.10.1982	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф355	Успешный
16	08.12.1982	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355	Успешный
17	22.12.1982	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф357П1	Аварийный
18	28.01.1983	Тейково	ГЧ	Успешный
19	02.02.1983	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
20	04.03.1983	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф357	Успешный
21	23.03.1983	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
22	12.05.1983	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф357	Успешный
23	13.05.1983	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф357	Успешный
24	27.05.1983	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф357	Успешный
25	13.07.1983	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
26	26.08.1983	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф357	Успешный
27	02.09.1983	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Аварийный
28	06.12.1983	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
29	16.12.1983	Байконур, СК-131/29	ГЧ 15Ф357	Успешный
30	17.01.1984	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф357	Успешный
31	27.01.1984	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
32	07.05.1984	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
33	10.07.1984	Татищеве	ГЧ	Аварийный
34	06.12.1984	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
35	21.02.1985	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
36	14.03.1985	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
37	15.03.1985	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
38	22.05.1985	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
39	29.11.1985	Байконур	ГЧ	Успешный
40	03.12.1985	Байконур	ГЧ	Успешный
41	13.04.1986	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
42	22.05.1986	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф357	Успешный
43	05.08.1986	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
44	17.09.1986	Байконур	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
45	09.12.1986	Байконур	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
46	12.02.1987	Татищеве	ГЧ	Траекторный тест. Успешный
47	05.06.1987	Татищеве	ГЧ	Успешный

УР-100 И ЕЕ МОДИФИКАЦИИ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН или кодовое наименование пуска	Результат пуска
48	16.09.1987	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
49	17.09.1987	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
50	03.12.1987	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
51	23.08.1988	Байконур	ГЧ	Успешный
52	28.02.1990	Байконур, СК-175/59	Енисей-1	Успешный
53	29.03.1990	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
54	21.12.1990	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
55	15.08.1991	Байконур, СК-131/29	ГЧ	Успешный
56	26.11.1991	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
57	28.07.1992	Байконур, СК-132/30	ГЧ	Успешный
58	01.12.1992	Байконур, СК-175/59	ГЧ15Ф355П7	Успешный
59	25.08.1993	Байконур	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
60	24.11.1994	Байконур	ГЧ15Ф355П7	Успешный
61	08.06.1995	Байконур	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
62	06.06.1996	Байконур	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
63	10.06.1997	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
64	07.10.1998	Байконур, СК-175/59	ГЧ15Ф355П7	Успешный
65	20.10.1999	Байконур, СК-175/59	ГЧ15Ф355П7	Успешный
66	01.11.2000	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
67	27.06.2001	Байконур, СК-132/30	ГЧ Ю-70	Успешный
68	26.10.2001	Байконур, СК-175/59	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
69	10.12.2002	Байконур, СК-132/30	ГЧ 15Ф355П7	Успешный
70	18.02.2004	Байконур	ГЧ Ю-70	Успешный
71	11.08.2004	Байконур	ГЧ	Успешный
72	20.10.2005	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
73	09.11.2006	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
74	29.10.2007	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
75	22.10.2008	Байконур, СК-175/59	ГЧ	Успешный
76	27.12.2011	Байконур, СК-132/30	ГЧ Ю-70	Успешный
77	27.09.2013	Ясный	ГЧ Ю-71 № 1	Успешный
78	26.02.2015	Ясный	ГЧ Ю-71 №2	Успешный
79	19.04.2016	Ясный	ГЧ Ю-71 №3	Успешный

Американский журнал «Ассоциации ракетчиков ВВС» назвал ракету «одной из наиболее выдающихся технических разработок "холодной войны"».

Возможно, некоторое количество МБР УР-100Н УТТХ находится на боевом дежурстве до настоящего времени.

РН «РОКОТ» И «СТРЕЛА»

На базе МБР УР-100Н УТТХ разработаны ракеты-носители «Рокот» (индекс ГРАУ — 14А05) и «Стрела» (индекс ГРАУ — 14А036).

РН «Рокот» — трехступенчатая ракета-носитель легкого класса, спроектированная в ГКНПЦ им. М. В.Хруничева на базе МБР УР-100Н УТТХ в рамках программы конверсии. Позволяет выводить до 2150 кг полезной нагрузки (при использовании разгонного блока «Бриз-КМ») на круговую орбиту высотой 200 км наклонением 63 °С космодрома Плесецк.

Система управления разработана харьковским НПО «Электроприбор». В отличие от другого, более позднего варианта конвертации МБР УР-100Н УТТХ в ракету-носитель — РН «Стрела» — РН «Рокот» выполнен по трехступенчатой схеме с последовательным расположением ступеней. Основное отличие РН «Стрела» от РН «Рокот» — минимизация изменений конструкции ракеты и стартового комплекса.

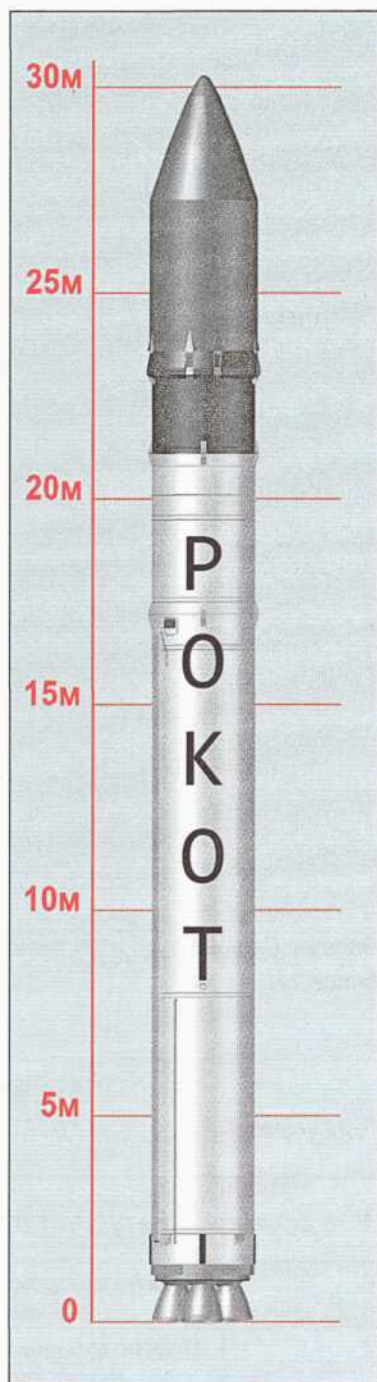
В РН «Рокот» в качестве первых двух ступеней используется блок ускорителей МБР УР-1 ООН УТТХ, 3-я ступень — разгонный блок «Бриз-КМ». Разгонный блок оснащен жидкостным ракетным двигателем многоразового (до 8 раз) включения, позволяющим осуществлять выведение космических аппаратов по энергетически оптимальным траекториям, а при групповом выведении разводить спутники на требуемые орбиты.

В качестве топлива используется несимметричный диметилгидразин и азотный тетраоксид.

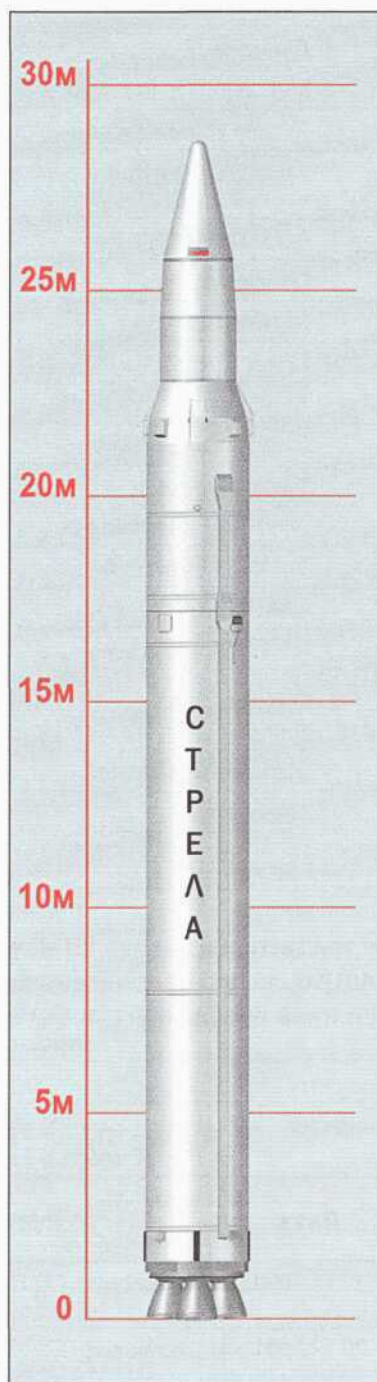
На мировом рынке коммерческих запусков маркетингом РН «Рокот» занимается совместное предприятие EurokotLaunchServices, участниками которого являются ГКНПЦ имени М. В. Хруничева (49%) и европейский авиационный и космический концерн Airbus (бывшая EADS Astrium) (51%).

Основные ТТХ РН «Рокот»

Количество ступеней	3
Длина (с головным обтекателем), м	29,15
Диаметр, м	2,5
Стартовая масса, т	107,5



РН «Рокот»



РН «Стрела»

Основные ТТХРН «Рокот»	
1-я ступень	
Длина, м	17,2
Маршевый двигатель	3 x РД-0233 + 1 x РД-0234
Тяга на уровне моря/в пустоте, тс	188/208
Удельный импульс на уровне моря/в пустоте, с	285/310
Время работы, с	121
Окислитель	АТ
Горючее	НДМГ
2-я ступень	
Длина, м	3,9
Маршевый двигатель	РД-0235
Тяга в пустоте, тс	24
Удельный импульс в пустоте, с	320
Время работы, с	183
Окислитель	АТ
Горючее	НДМГ
3-я ступень («Бриз-КМ»)	
Длина, м	2,5
Маршевый двигатель	С5.98 М
Окислитель	АТ
Горючее	НДМГ

Первые три тестовых запуска РН «Рокот» в варианте 14А01Р были произведены в начале 1990-х годов из шахтной пусковой установки на космо-

дроме Байконур. Сведения об этих пусках приведены в таблице 11.

Таблица 11

Пуски РН «Рокот» в варианте 14А01Р

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	20.11.1990	Байконур, СК-131/28	ГВМ	Пуск по суборбитальной траектории
2	20.12.1991	Байконур, СК-175/58	ГВМ	Пуск по суборбитальной траектории
3	26.12.1994	Байконур, СК-175/58	Радио-РОСТО(РС-15)	Успешный

Во время пусков 20 ноября 1990 года и 20 декабря 1991 года полеты проходили по суборбитальной траектории. 26 декабря 1994 года РН «Рокот» с разгонным блоком «Бриз-К» впервые вывела радиолюбительский спутник «Радио-РОСТО» на околоземную орбиту. Дальнейшие (с мая 2000 г.) коммерческие запуски РН «Рокот» в варианте 14A05 производятся с переоборудованной площадки РН «Космос» на космодроме Плесецк.

К апрелю 2016 года были выполнены пуски 25 ракет «Рокот». Из этого числа один пуск был аварийным, а еще два — частично успешными из-за нештатной работы РБ.

Сведения о состоявшихся пусках РН «Рокот» приведены в таблице 12.

Таблица 12

Пуски РН «Рокот» с РБ «Бриз-КМ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	16.05.2000	Плесецк, СК-1 33/3	SimSat-1/SimSat-2	Успешный
2	17.03.2002	Плесецк, СК-133/3	GRACE-1/GRACE-2	Успешный
3	20.06.2002	Плесецк, СК-133/3	Iridium-97/Iridium-98	Успешный
4	30.06.2003	Плесецк, СК-1 33/3	MOST/MIMOSA/CanX-1/AAU-Cubesat/DTUSat/QuakeSat/XI— IV/CUTE-1 /Монитор (макет)	Успешный
5	30.10.2003	Плесецк, СК-133/3	SERVIS-1	Успешный
6	26.08.2005	Плесецк, СК-1 33/3	Монитор-Э № 1	Успешный
7	08.10.2005	Плесецк, СК-133/3	CryoSat	Аварийный
8	28.07.2006	Плесецк, СК-133/3	KOMPSat-2	Успешный
9	23.05.2008	Плесецк, СК-1 33/3	Космос-2437 (Стрела-3) Космос-2438 (Стрела-3) Космос-2439 (Стрела-3) Юбилейный	Успешный
10	18.03.2009	Плесецк, СК-133/3	GOCE	Успешный
11	06.07.2009	Плесецк, СК-133/3	Космос-2451 (Стрела-3) Космос-2452 (Стрела-3) Космос-2453 (Стрела-3)	Успешный
12	02.11.2009	Плесецк, СК-133/3	SMOS/PROBA-2	Успешный
13	02.06.2010	Плесецк, СК-133/3	SERVIS-2	Успешный
14	08.09.2010	Плесецк, СК-1 33/3	Гонец-М № 2 Космос-2467 (Стрела-3) Космос-2468 (Стрела-3)	Успешный
15	01.02.2011	Плесецк, СК-133/3	Космос-2470 (Гео-ИК-2 № 1)	Нештатная работа РБ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
16	28.07.2012	Плесецк, СК-1 33/3	Гонец-М № 3 Гонец-М № 4 Космос-2481 (Стрела-3) МиР	Успешный
17	15.01.2013	Плесецк, СК-1 33/3	Космос-2482 (Стрела-3 М) Космос-2483 (Стрела-3 М) Космос-2484 (Стрела-3 М)	Нештатная работа РБ
18	11.09.2013	Плесецк, СК-1 33/3	Гонец-М № 5 Гонец-М № 6 Гонец-М № 7	Успешный
19	22.11.2013	Плесецк, СК-1 33/3	Swarm-A/Swarm-B/Swarm-C	Успешный
20	25.12.2013	Плесецк, СК-1 33/3	Космос-2488 (Стрела-3 М) Космос-2489 (Стрела-3 М) Космос-2490 (Стрела-3 М) Космос-2491	Успешный
21	24.05.2014	Плесецк, СК-1 33/3	Космос-2496 (Стрела-3 М) Космос-2497 (Стрела-3 М) Космос-2498 (Стрела-3 М) Космос-2499	Успешный
22	03.07.2014	Плесецк, СК-1 33/3	Гонец-М № 8 Гонец-М № 9 Гонец-М № 10	Успешный
23	31.03.2015	Плесецк, СК-1 33/3	Гонец-М № 11 Гонец-М № 12 Гонец-М № 13 Космос-2504	Успешный
24	23.09.2015	Плесецк, СК-1 33/3	Космос-2507 (Стрела-3 М) Космос-2508 (Стрела-3 М) Космос-2509 (Стрела-3 М)	Успешный
25	16.02.2016	Плесецк, СК-1 33/3	Sentinel-3A	Успешный

Министерство обороны России для сокращения зависимости от импортных компонентов намерено в ближайшем будущем отказаться от использования РН «Рокот».

РН «Стрела» — двухступенчатая ракета-носитель легкого класса, спроектированная в НПО машиностроения на базе МБР УР-100Н УТТХ. Система управления разработана харьковским ОАО «Хартрон». Роль разгонного блока выполняет

блок индивидуального наведения боеголовок на цель.

РН «Стрела» оснащается новым головным обтекателем большого объема и измененным программным обеспечением системы управления. В качестве топлива используется несимметричный диметилгидразин и азотный тетраоксид.

Стартовая масса ракеты составляет 105 тонн, полезная нагрузка — до 2 тонн.

Основные ТТХ РН «Стрела»

Сухая масса, т	1058
Длина, м	28,27
Диаметр, м	2,5
Масса полезной нагрузки, выводимой на НОО, т	Д02

Пуск РН «Стрела» осуществляется из шахтной пусковой установки.

Первый пуск РН «Стрела» был произведен с космодрома Байконур 5 декабря 2003 года. На околоземную орбиту был выведен габаритно-весовой макет полезной нагрузки.

Несмотря на успех испытательного запуска,

почти 10 лет новые пуски РН «Стрела» не производились. Эксплуатация возобновилась лишь в июне 2013 года, когда был запущен спутник «Кондор». Еще один запуск РН «Стрела» со спутником «Кондор-Э» был произведен 19 декабря 2014 года.

Сведения о состоявшихся пусках РН «Рокот» приведены в таблице 13.

Таблица 13

Пуски РН «Стрела»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	05.12.2003	Байконур, СК-175/59	ГВМ	Успешный
2	27.06.2013	Байконур, СК-175/59	Космос-2487 (Кондор № 1)	Успешный
3	19.12.2014	Байконур, СК-175/59	Кондор-Э № 1	Успешный

В ближайшие годы планируется продолжить использование РН «Стрела» для запуска спутников гражданского и военного назначения.

УР-200

МБР УР-200 (индекс ГРАУ — 8К81, по классификации США и НАТО — SS-X-10 Scrag) — жидкостная двухступенчатая баллистическая ракета, разрабатывавшаяся как межконтинентальная ракета, ракета-носитель спутников системы морской космической разведки и целеуказания «Легенда», противоспутниковой системы ИС, а также как орбитальная (глобальная) ракета наземного и шахтного типов базирования. Головной разработчик — ОКБ-52. Изготовитель — Машиностроительный завод имени М. В. Хруничева.

Разработка ракеты была начата в ОКБ-52 в 1960 году в инициативном порядке. Официальный старт разработке дан постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР №258—110 от 16 марта 1961 г. и №689—288 от 1 августа 1961 г.

Это была вторая ракета в серии универсальных ракет, которые задумывались Владимиром Челомеем. Изначально ракета носила название Р-200 и разрабатывалась в качестве МБР и ракеты-носителя космических аппаратов.

В мае 1961 года был готов предэскизный проект ракеты. В октябре того же года были разработаны рабочие чертежи на ракету-носитель. Эскизный проект ракеты был выпущен в мае 1962 г.

МБР УР-200 была разработана по классической схеме с последовательным расположением ступеней.

Система управления — автономная инерци-

альная разработки НИИ-885¹ (генеральный конструктор — Н. А. Пилюгин). В дополнение к инерциальной системе управления рассматривалась возможность использования системы радиокоррекции на активном участке полета.

Все ЖРД для УР-200 были разработаны в ОКБ-154² (главный конструктор — С. А. Косберг). Их разработка началась в 1961 году. Двигатели РД-0203/0204 и РД-0206 были унифицированы по конструкции. ЖРД РД-0204 отличается от ЖРД РД-0203 наличием в его составе сигнализатора давления. В качестве горючего использовался несимметричный диметилгидразин, окислителя — азотный тетроксид.

Двигательная установка 1-й ступени РД-0202 (8Д45) состояла из трех двигателей РД-0203 (8Д43) и одного двигателя РД-0204 (8Д44). Двигатели размещались на карданном подвесе для управления вектором тяги.

Двигательная установка 2-й ступени РД-0205 (8Д46) состояла из маршевого однокамерного двигателя РД-0206 (8Д47) и рулевого четырехкамерного двигателя РД-0207 (8Д67).

Позже Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР №243—117 от 2 марта 1962 г. бы-

¹ Ныне — Научно-производственный центр автоматики и приборостроения имени академика Н. А. Пилюгина.

² Ныне — КБ химавтоматики.

ла задана разработка варианта глобальной орбитальной ракеты УР-200А с двумя типами головных частей — неманеврирующей баллистической и маневрирующей в двух плоскостях аэробаллистической.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 346—160 от 16 апреля 1962 года «О важнейших разработках межконтинентальных баллистических и глобальных ракет и носителей космических объектов» было принято решение о сосредоточении сил и ресурсов предприятий и учреждений на создании в числе других образцов ракетной техники «универсальной ракеты УР-200 в варианте межконтинентальной ракеты с баллистической траекторией для транспортировки спецзаряда... и глобальном варианте для доставки к цели спецзаряда... с началом летных испытаний — IV квартал 1963 года».

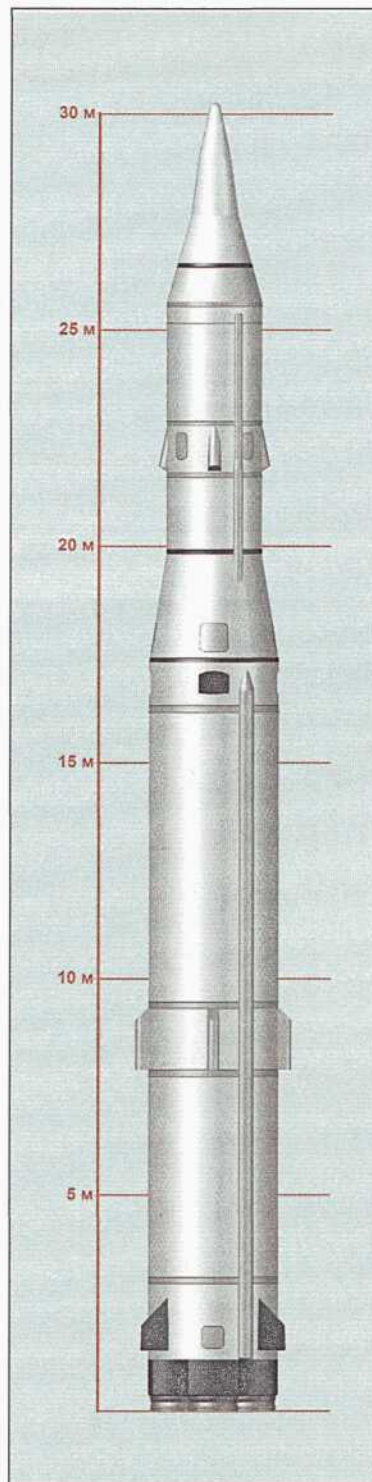
В соответствии с указанными Постановлениями ракета УР-200 создавалась в следующих вариантах:

- УР-200 — ракета-носитель и межконтинентальная баллистическая ракета;
- УР-200А (индекс ГРАУ — 8К83) — орбитальная межконтинентальная (глобальная) ракета с неманеврирующей или маневрирующей в атмосфере головными частями.

В разработке, как перспектива развития ракеты УР-200, также находились:

- УР-200Б — универсальная ракета с повышенной по сравнению с УР-200 энергетикой;
- УР-200В — вариант УР-200 для размещения в шахтной пусковой установке;
- УР-200УВ — вариант УР-200 для размещения в ШПУ повышенной защищенности;
- УР-200УБ — вариант УР-200 с самонаводящейся противокорабельной баллистической ракетой.

В качестве ракеты-носителя УР-200 (вариант УР-200К) предполагалось использовать для выведения на орбиту средств противокосмической обороны (КА «ИС» со стартовой массой до 1600 кг на орбиту 250—300 км) и спутников глобальной морской разведки (КА «УС» со стартовой массой до 2500 кг на эллиптическую орбиту с апогеем 264 км).



МБР УР-200

Основные ТТХ МБР УР-200

Длина, м	34,6
Диаметр, м	3
Стартовая масса, т	138
Забрасываемый вес, т	3,9
Максимальная дальность, км	12000—14000
Точность (КВО), км	?
Тип головной части	моноблочная
Количество боевых блоков	1
Мощность заряда, Мт	1



Пуск МБР УР-200

В качестве МБР требовалось обеспечить доставку баллистических неуправляемых боевых блоков на дальность в 12 000 (масса ББ до 2500 кг) и в 14 000 км (масса ББ до 2000 кг) с точностью не хуже ± 4 км по дальности и ± 3 км по боковому отклонению. В качестве глобальной ракеты — обеспечить выведение маневрирующей аэробаллистической боеголовки АБ-200 на опорную орбиту высотой около 150 км.

При разработке проекта МБР УР-200 Челомей предложил использовать на ракете разделяющиеся головные части. Для ракеты также велось создание комплекса средств преодоления системы противоракетной обороны противника.

По указанию Челомея в 1961—1963 годах была проведена серия динамических испытаний ракеты УР-200. На специально построенном для этой цели испытательном стенде были проведены частотные испытания 1-й и 2-й ступени в вертикальном положении с заполненными баками. Подобного рода испытания проводились в Советском Союзе впервые. Основной целью проводившихся исследований было определение влияния продольных колебаний, возникающих в результате воздействия больших масс топлива, на поперечную устойчивость корпуса и его прочность. Их результаты были использованы для совершенствования кон-

струкции ракеты УР-200 и успешно применены в дальнейшем. На испытательном оборудовании полигона Байконур проводились исследования колебаний изделия типа «ветровой резонанс». Помимо этого, проведены частотные испытания отсеков и отдельных конструктивных элементов ракеты. Успешные результаты этих испытаний дали уверенность в том, что ракета имеет достаточные запасы динамической прочности и устойчивости,

и летные испытания эту уверенность в полной мере подтвердили.

Испытания МБР УР-200 проводились с двух наземных пусковых установок на космодроме Байконур: ПУ №№ 19 (левая) и 20 (правая) площадки № 90. Первый пуск состоялся 5 ноября 1963 года. Всего произведено 9 пусков в 1963—1964 годах.

Сведения о состоявшихся пусках МБР УР-200 приведены в таблице 14.

Таблица 14

Пуски МБР УР-200

№ п/п	Дата	Место пуска	Результат пуска	Примечание
1	05.11.1963	Байконур, СК-90/19	Аварийный	Отказ двигателя 8Д43 № 3 на старте, ракета упала рядом со СК.
2	11.04.1964	Байконур, СК-90/19	Аварийный	
3	15.05.1964	Байконур, СК-90/19	Успешный	
4	30.05.1964	Байконур, СК-90/19	Успешный	Присутствовал А. А. Гречко ¹ .
5	17.06.1964	Байконур, СК-90/19	Успешный	Присутствовал А. А. Гречко.
6	01.08.1964	Байконур, СК-90/19	Успешный	
7	24.09.1964	Байконур, СК-90/19	Успешный	Присутствовали Н. С. Хрущев, Л. И. Брежнев и другие.
8	02.10.1964	Байконур, СК-90/20	Успешный	
9	20.10.1964	Байконур, СК-90/20	Успешный	

После снятия Н. С. Хрущева с постов Первого секретаря ЦК КПСС и Председателя Совета Министров СССР началось сворачивание программы создания УР-200. Уже 31 декабря 1964 года вышло Решение Военно-промышленной комиссии при Совете Министров СССР о переводе систем «ИС» и «Легенда» на ракету-носитель «Циклон». В начале 1965 года был проведен анализ состояния разра-

ботки ракет Р-36, УР-200 и ГР-1, который показал, что энергетические характеристики УР-200 недостаточны для решения всех поставленных перед нею задач. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 532—205 от 7 июля 1965 года разработка ракеты УР-200 и всех ее вариантов была прекращена.

¹ С 1960 г. - первый заместитель министра обороны СССР, главнокомандующий Объединенными вооруженными силами государств - участников Варшавского договора, с 1967 г. - министр обороны СССР.

ПЕРВЫЕ «ПРОТОНЫ»

Вот и пришла пора поговорить о самом известном творении Владимира Челомея — семействе ракет-носителей «Протон». В историю отечественной, да и мировой космонавтики эти ракеты внесли огромный вклад. С их помощью на низкую околоземную орбиту выводились и выводятся блоки орбитальных станций, на геостационарную орбиту — телекоммуникационные спутники, на межпланетные траектории — автоматические межпланетные станции. «Протон» расширил наши возможности в деле освоения космического пространства и пока не намерен «останавливаться» на этом пути.

Разработка ракет данного семейства началась в 1961 году и явилась результатом заинтересованности руководства нашей страны в появлении ракет, способных выводить в космос большую полезную нагрузку военного назначения, а также нести боеголовку в несколько десятков мегатонн в тротиловом эквиваленте.

Проектирование первой ракеты данного семейства — УР-500 (код ГРАУ — 8К82) было начато в соответствии с постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 29 апреля 1962 года в ОКБ-23¹, незадолго до этого вошедшее в состав ОКБ-52 в качестве филиала № 1. Главным конструктором УР-500 был назначен П. А. Ивенсен, кото-

рого в 1962 году сменил Ю. Н. Труфанов, а затем Д. А. Полухин.

На разработку ракеты отводилось три года.

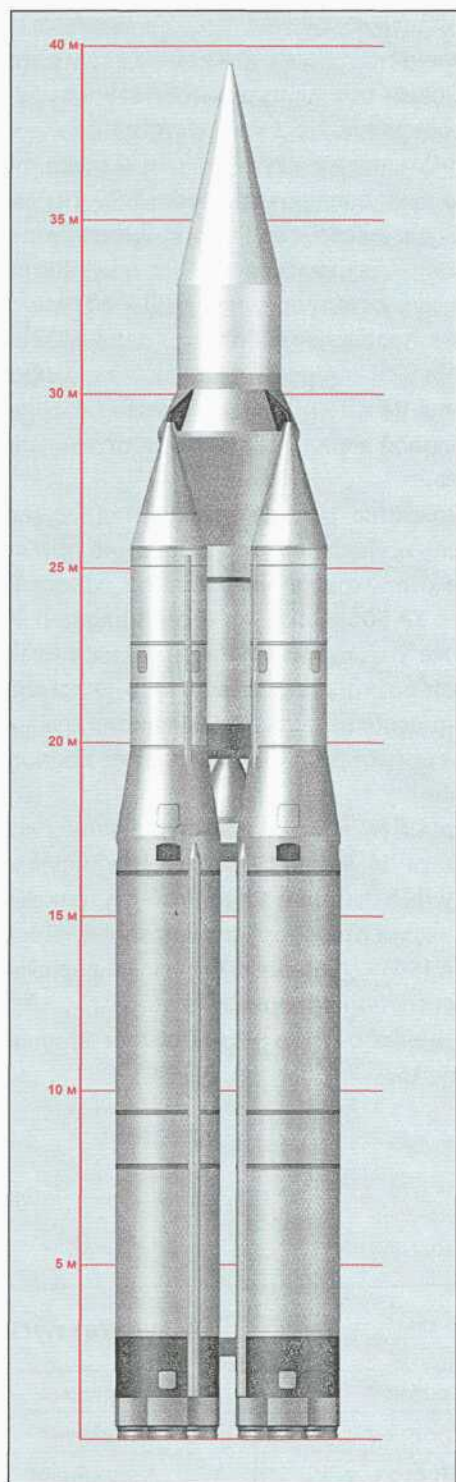
По первоначальному проекту УР-500 представляла собой четыре параллельно соединенные двухступенчатые МБР УР-200 с 3-й ступенью, изготовленной на базе модифицированной 2-й ступени УР-200. После тщательной проработки этого варианта оказалось, что такая конструкция ракеты не позволяет достичь желаемой грузоподъемности. Проведя углубленную проработку концепции ракеты, ОКБ-23 начало разработку УР-500 по трехступенчатой схеме с последовательным («тандемным») расположением ступеней. Тем не менее, как и предполагалось на начальном этапе, в качестве верхних ступеней было решено применить модифицированный вариант УР-200.

Ракета разрабатывалась как в боевых вариантах: глобальной орбитальной и МБР с дальностью стрельбы до 12 тысяч километров для поражения сверхмощной термоядерной головной частью (до 150 мегатонн) особо важных целей в любой точке планеты, так и в варианте ракеты-носителя тяжелых спутников.

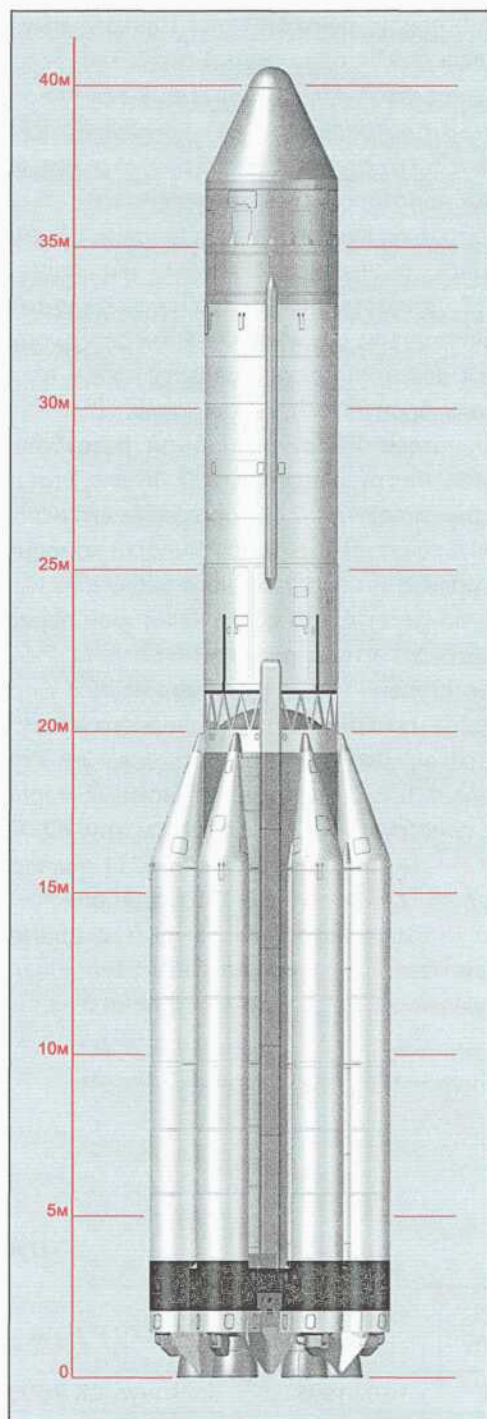
Разработка велась с возможностью транспортировки ракеты в разобранном виде на космодром Байконур железнодорожным транспортом.

1-я ступень ракеты состояла из центрального и шести боковых блоков, расположенных симме-

¹ Ныне — КБ «Салют» в составе ГКНПЦ им. М. В. Хруничева.



РН «Протон» (один из вариантов)



РН «Протон»
(использовалась для запуска спутников
«Протон-1—3»)

трично вокруг центрального. Центральный блок включал в себя переходный отсек, бак окислителя и хвостовой отсек, в то время как каждый из боковых блоков ускорителя 1-й ступени состоял из переднего отсека, бака горючего и хвостового отсека, в котором был закреплен двигатель. Таким образом, двигательная установка 1-й ступени состояла из шести автономных маршевых ЖРД РД-253. Двигатели имели турбонасосную систему подачи топлива с дожиганием генераторного газа. Запуск двигателя осуществлялся путем прорыва пиромембран на входе в двигатель.

Двигатели 1-й ступени были разработаны в ОКБ-456¹ под руководством В. П. Глушко. Этот двигатель был отвергнут С. П. Королевым для использования в ракете Н-1 из-за токсичности компонентов его топлива и недостаточного удельного импульса. Было решено, что после некоторой переделки РД-253 будет использован на 1-й ступени УР-500.

2-я ступень имела цилиндрическую форму и состояла из переходного, топливного и хвостового отсеков. Двигательная установка 2-й ступени включала в себя четыре автономных маршевых ЖРД конструкции С. А. Косберга: три РД-0210 и один — РД-0211. Двигатель РД-0211 являлся доработкой двигателя РД-0210 для обеспечения наддува топливного бака. Каждый из двигателей мог отклоняться на угол до 3°15' в тангенциальных направлениях. Двигатели 2-й ступени также имели

турбонасосную систему подачи топлива и были выполнены по схеме с дожиганием генераторного газа. Общая тяга двигательной установки 2-й ступени составляла 2352 кН в пустоте.

Двигатели 2-й ступени запускались раньше начала выключения маршевых ЖРД 1-й ступени, что обеспечивало «горячий» принцип разделения ступеней. Как только тяга двигателей 2-й ступени превышала остаточную тягу ЖРД 1-й ступени, происходил подрыв пироболтов, соединяющих фермы ступеней, ступени расходились, а продукты сгорания из камер ЖРД 2-й ступени, воздействуя на тепловой экран, тормозили и отталкивали 1-ю ступень.

Разработка ракеты горячо поддерживалась Хрущевым. После его отставки было принято решение о прекращении работ по ракете УР-200. Так как УР-500 включала в себя вариант УР-200, такая же участь грозила и ей. Только благодаря твердой позиции академика М. В. Келдыша было решено использовать УР-500 как тяжелый космический носитель, отказавшись от ее боевого применения.

Первый пуск новой двухступенчатой РН УР-500 состоялся 16 июля 1965 года. На околоземную орбиту был выведен 12-тонный спутник Н-4 № 1, получивший открытое наименование «Протон-1». Всего в 1965—1966 годах были выполнены четыре запуска спутников серии «Протон».

Сведения о пусках РН «Протон» приведены в таблице 15.

¹ Ныне — НПО Энергомаш им. В. П. Глушко.

Таблица 15

Пуски РН «Протон»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	16.07.1965	Байконур, СК-81/23	Протон-1	Успешный
2	02.11.1965	Байконур, СК-8 1/23	Протон-2	Успешный
3	24.03.1966	Байконур, СК-81/23	Протон	Аварийный
4	06.07.1966	Байконур, СК-81/23	Протон-3	Успешный

По названию полезной нагрузки получила свое имя и ракета-носитель.

Все пуски РН «Протон» осуществлялись только с космодрома Байконур. Оттуда же стартовали и стартуют и другие носители этого семейства.

К моменту начала летных испытаний носителя на космодроме были созданы технический и стартовый комплексы с двумя рабочими местами (площадка № 92/1) и двумя пусковыми установками (площадка № 81). К концу 1970-х годов был построен еще один стартовый комплекс также с двумя пусковыми установками (площадка № 200).

Обе стартовые площадки объединены общей сетью коммуникаций и используют общий комплекс сооружений, обеспечивающих каждую из них сжатыми газами, водой, электроэнергией и хладагентами для термостатирования компонентов топлива и космических аппаратов. Сборка блоков ракеты, интеграция носителя с полезным грузом и общая проверка системы осуществляются в горизонтальном положении в монтажно-испытательном корпусе (МИК) на технической позиции (площадка № 92) космодрома Байконур.

В ТРЕХСТУПЕНЧАТОМ ВАРИАНТЕ

В июле 1965 года началась разработка трехступенчатого варианта ракеты — УР-500К (индекс ГРАУ — 8К82К, «Протон-К»). Новый носитель был также разработан в филиале № 1 ОКБ-52.

В начальном варианте РН «Протон-К» унаследовала 1-ю ступень РН УР-500. Позже, в начале 1990-х годов, тяга двигателей 1-й ступени РД-253 была увеличена на 7,7% и новый вариант двигателя получил название РД-275.

2-я ступень РН «Протон-К» была разработана на базе 2-й ступени РН УР-500. Для увеличения массы полезной нагрузки на орбите были увеличены объемы топливных баков и изменена конструкция ферменного переходного отсека, соединяющего ее с 1-й ступенью.

3-я ступень РН «Протон-К» имела цилиндрическую форму и состояла из приборного, топливного и хвостового отсеков. Как и 2-я ступень, 3-я ступень РН «Протон-К» была разработана на базе 2-й ступени РН УР-500. Для этого исходный вариант 2-й ступени РН УР-500 был укорочен, и на ней был установлен один маршевый ЖРД вместо четырех. Поэтому маршевый двигатель РД-0212 (конструкции С. А. Косберг) по устройству и работе аналогичен двигателю РД-0210 2-й ступени и является его модификацией.

РН «Протон-К» была оснащена автономной инерциальной системой управления, обеспечивавшей высокую точность выведения полезной нагрузки на различные орбиты. Приборы системы управления размещались в приборном отсеке, располагавшемся на ускорителе 3-й ступени. Клепанный негерметизированный приборный отсек был выполнен в виде торовой оболочки вращения прямоугольного попе-

речного сечения. В отсеках тора были размещены основные приборы СУ, выполненной по троированной схеме (с тройным резервированием). Кроме того, в приборном отсеке были расположены приборы системы регулирования кажущейся скорости, приборы, определяющие параметры конца активного участка траектории, и три гиростабилизатора. Командно-управляющие сигналы также были построены с использованием принципа троирования.

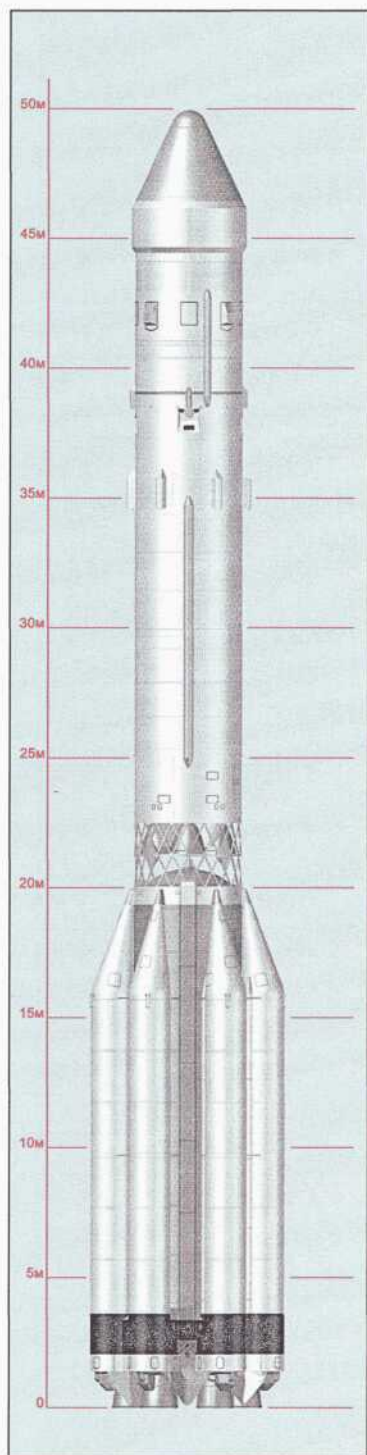
В качестве компонентов топлива во всех ступенях ракеты использовался несимметричный диметилгидразин и тетраоксид азота.

Для выведения полезной нагрузки на высокие, переходные к геостационарным, геостационарные и отлетные орбиты использовался разгонный блок. Разгонные блоки позволяют осуществлять многократные включения своего маршевого двигателя и ориентацию в пространстве для достижения заданной орбиты. Первые разгонные блоки для РН «Протон-К» были сделаны на базе ракетного блока «Д» (11С824) носителя «Н-1» (его 5-й ступени). Разработка блока «Д» велась в ОКБ-1.

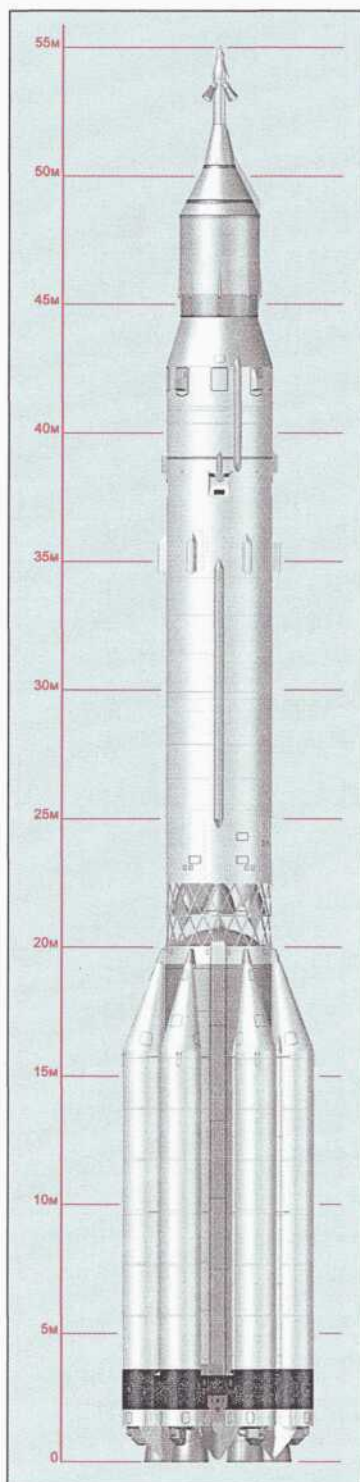
Первый пуск трехступенчатой ракеты «Протон-К» был произведен 10 марта 1967 года с блоком «Д» и кораблем 7 К-Л1 П, прототипом будущего лунного корабля 7 К-Л1. Эта дата считается днем рождения РН «Протон-К».

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «Д» приведены в таблице 16.

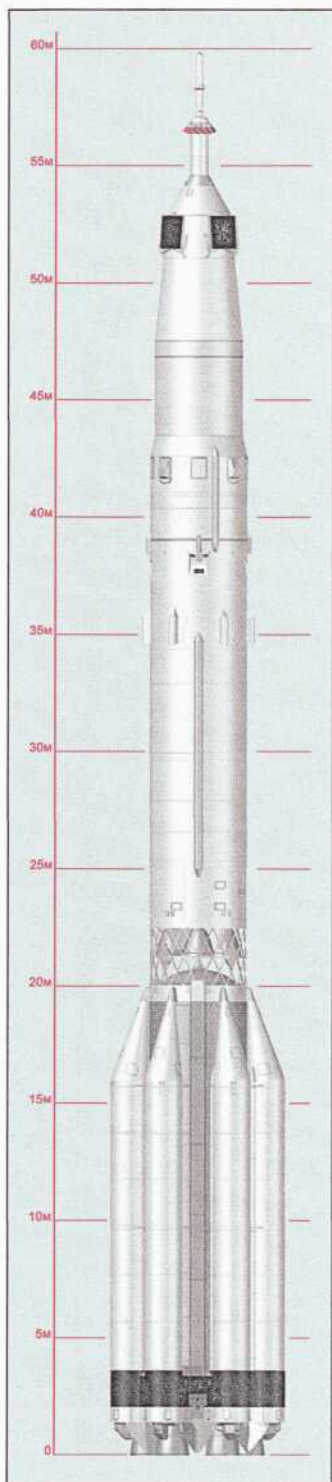
¹ Ныне — ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королева».



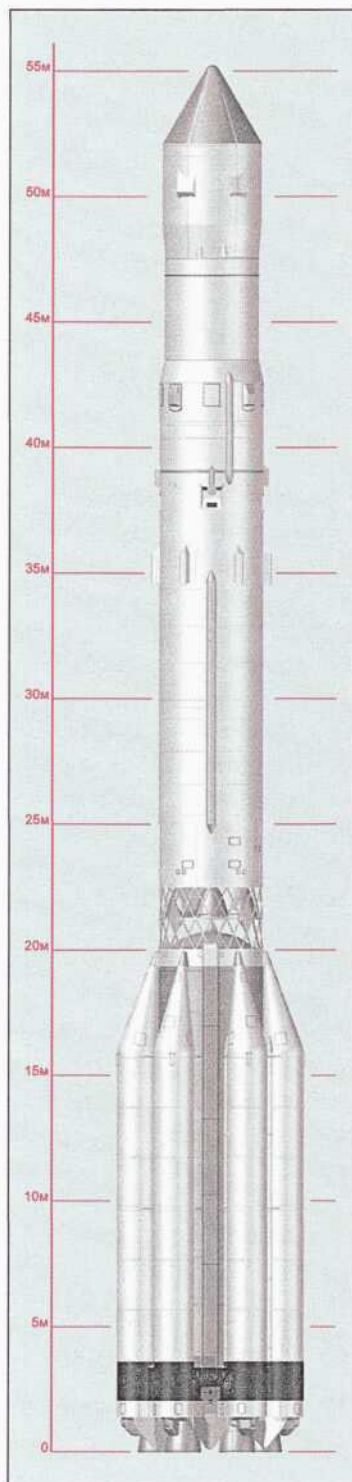
РН «Протон» (использовалась
для запуска спутника «Протон-4»)



РН «Протон-К» (для ЛК-1)



РН «Протон-К» (для КК «Зонд»)



РН «Протон-К» (для АМС «Луна-16»)

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «Д»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	10.03.1967	Байконур, СК-81/23	Космос-146(Л1 П-2)	Успешный
2	08.04.1967	Байконур, СК-81/23	Космос-154(Л1 П-3)	Отказ РБ
3	27.09.1967	Байконур, СК-81/23	Л1 №4	Аварийный
4	22.11.1967	Байконур, СК-81/24	Л1 №5	Аварийный
5	02.03.1968	Байконур, СК-81/23	Зонд-4(Л1 №6)	Успешный
6	22.04.1968	Байконур, СК-81/24	Л1 №7	Аварийный
7	14.09.1968	Байконур, СК-81/23	Зонд-5(Л1 №9)	Успешный
8	10.11.1968	Байконур, СК-81/23	Зонд-6(Л1 №12)	Успешный
9	20.01.1969	Байконур, СК-81/23	Л1 №15	Аварийный
10	19.02.1969	Байконур, СК-81/24	Е-8 № 1	Аварийный
11	27.03.1969	Байконур, СК-81/23	М-69 № 1	Аварийный
12	02.04.1969	Байконур, СК-81/24	М-69 № 2	Аварийный
13	14.06.1969	Байконур, СК-81/24	Е-8— 5 № 1	Аварийный
14	13.07.1969	Байконур, СК-81/24	Луна-15(Е-8—5 № 2)	Успешный
15	07.08.1969	Байконур, СК-81/23	Зонд-7(Л1 № 11)	Успешный
16	23.09.1969	Байконур, СК-81/24	Космос-300 (Е-8—5 № 3)	Отказ РБ
17	22.10.1969	Байконур, СК-81/24	Космос-305 (Е-8—5 № 4)	Отказ РБ
18	28.11.1969	Байконур, СК-81/23	Л1 Е№ 1	Аварийный
19	06.02.1970	Байконур, СК-81/23	Е-8— 5 № 5	Аварийный
20	12.09.1970	Байконур, СК-81/23	Луна-16(Е-8—5 №6)	Успешный
21	20.10.1970	Байконур, СК-81/23	Зонд-8(Л1 №14)	Успешный
22	10.11.1970	Байконур, СК-81/23	Луна-17(Е-8№2)	Успешный
23	02.12.1970	Байконур, СК-81/23	Космос-382(Л1 Е№ 2)	Успешный
24	10.05.1971	Байконур, СК-81/23	Космос-419(М-71 № 1)	Отказ РБ
25	19.05.1971	Байконур, СК-81/24	Марс-2 (М-71 № 2)	Успешный
26	28.05.1971	Байконур, СК-81/23	Марс-3 (М-71 № 3)	Успешный
27	02.09.1971	Байконур, СК-81/24	Луна-18(Е-8—5 № 7)	Успешный
28	28.09.1971	Байконур, СК-81/24	Луна-19(Е-8ЛС№ 1)	Успешный
29	14.02.1972	Байконур, СК-81/24	Луна-20 (Е-8—5 № 8)	Успешный
30	08.01.1973	Байконур, СК-81/23	Луна-21 (Е-8 № 3)	Успешный
31	21.07.1973	Байконур, СК-81/23	Марс-4(М-73-ОН°1)	Успешный
32	25.07.1973	Байконур, СК-81/24	Марс-5 (М-73-О № 2)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
33	05.08.1973	Байконур, СК-81 /23	Марс-6(М-73-С№1)	Успешный
34	09.08.1973	Байконур, СК-81/24	Марс-7 (М-73-С № 2)	Успешный
35	29.05.1974	Байконур, СК-81 /24	Луна-22 (Е-8 ЛС № 2)	Успешный
36	28.10.1974	Байконур, СК-81/24	Луна-23(Е-8—5 М№ 1)	Успешный
37	08.06.1975	Байконур, СК-81/24	Венера-9(4В1 №1)	Успешный
38	14.06.1975	Байконур, СК-81/24	Венера-10(4В1 №2)	Успешный
39	16.10.1975	Байконур, СК-81/23	Е-8— 5 М№ 2	Аварийный
40	09.08.1976	Байконур, СК-81/23	Луна-24 (Е-8—5 М № 3)	Успешный

В дальнейшем РН «Протон-К» с блоком «Д» использовалась для запуска лунных кораблей 7 К-Л1, автоматических межпланетных станций серий «Луна», «Марс» и «Венера».

Особо стоит отметить роль РН «Протон-К» в советской лунной программе. После отказа от разработки ракеты-носителя УР-700 (о ней речь пойдет в следующей главе этой книги) и в связи с неясностью со сроками ввода в эксплуатацию королевского носителя Н-1 практически все элементы будущей экспедиции на Луну отрабатывались именно с помощью «Протона». На его плечи легла и доставка на Луну автоматических самоходных аппаратов «Луноход-1» и «Луноход-2», и вывод на траекторию полета к Луне станций, предназначенных для доставки на Землю образцов лунного грунта.

Да и при пилотируемой экспедиции на Луну, которую планировалось осуществить с помощью

РН Н-1, «Протоны» должны были обеспечить доставку на поверхность нашего естественного спутника аппараты «обеспечения». Например, те же самые луноходы, с помощью которых космонавты должны были совершать поездки по Луне. Рассматривались и другие варианты использования РН «Протон-К» в лунных экспедициях.

И если беспилотную часть лунной программы «Протоны» отработали, в целом, хорошо, то вот их участие в пилотируемой составляющей так и осталось лишь проектами. И не по их вине, а по причине закрытия лунной программы.

Последний пуск РН «Протон-К» с блоком «Д» состоялся 9 августа 1976 г.

РН «Протон-К» использовалась и в «базовом» варианте, то есть без разгонных блоков.

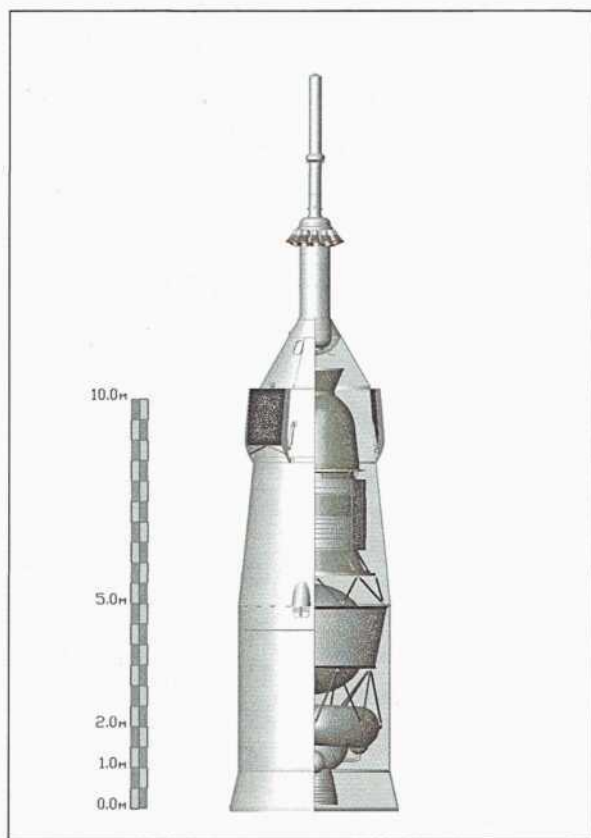
Сведения о пусках РН «Протон-К» без РБ приведены в таблице 17.

Таблица 17

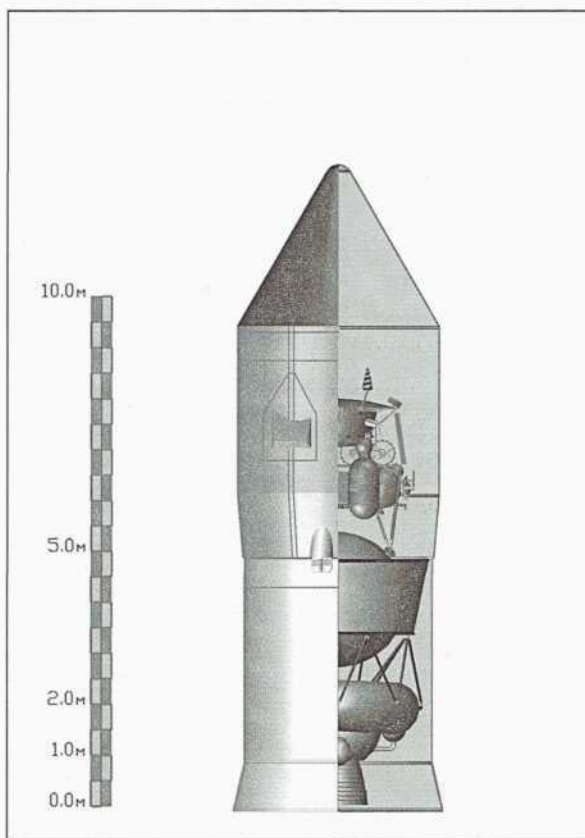
Пуски РН «Протон-К»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	16.11.1968	Байконур, СК-81 /24	Протон-4	Успешный
2	18.08.1970	Байконур, СК-81/23	ГВМ 82ЕВ	Суборбитальный
3	19.04.1971	Байконур, СК-81 /24	Салют-1 (ДОС-1)	Успешный
4	29.07.1972	Байконур, СК-81 /23	Салют (ДОС-2)	Аварийный

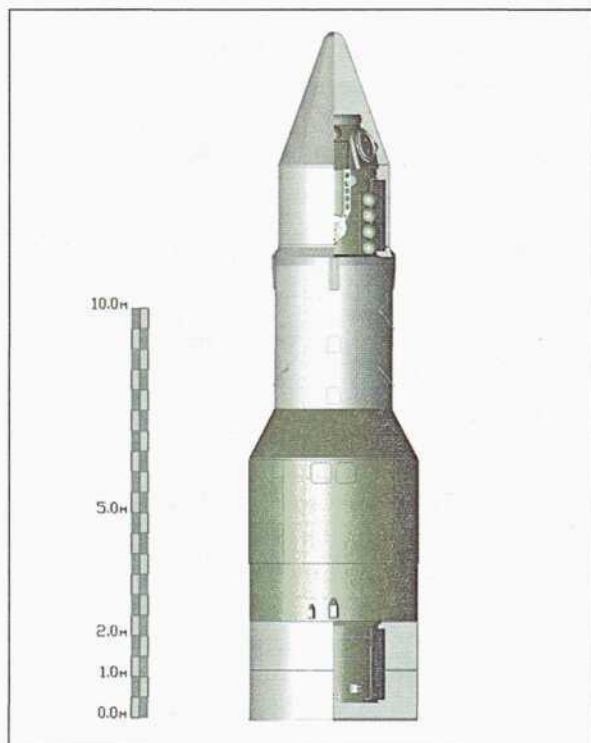
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
5	03.04.1973	Байконур, СК-81 /23	Салют-2(ОПС-1)	Успешный
6	11.05.1973	Байконур, СК-81 /23	Космос-557 (ДОС-3)	Успешный
7	24.06.1974	Байконур, СК-81 /23	Салют-3 (ОПС-2)	Успешный
8	26.12.1974	Байконур, СК-81 /24	Салют-4 (ДОС-4)	Успешный
9	22.06.1976	Байконур, СК-81 /23	Салют-5 (ОПС-3)	Успешный
10	15.12.1976	Байконур, СК-81 /24	Космос-881 (ТКС-ВАНº 1) Космос-882 (ТКС-ВА Nº 2)	Успешный
11	17.07.1977	Байконур, СК-81 /24	Космос-929(ТКС-1)	Успешный
12	04.08.1977	Байконур, СК-81 /24	ТКС-ВА Nºº 3 и 4	Аварийный
13	29.09.1977	Байконур, СК-81 /24	Салют-6 (ДОС-5)	Успешный
14	30.03.1978	Байконур, СК-81 /24	Космос-997 (ТКС-ВА Nº 5) Космос-998 (ТКС-ВА Nº 6)	Успешный



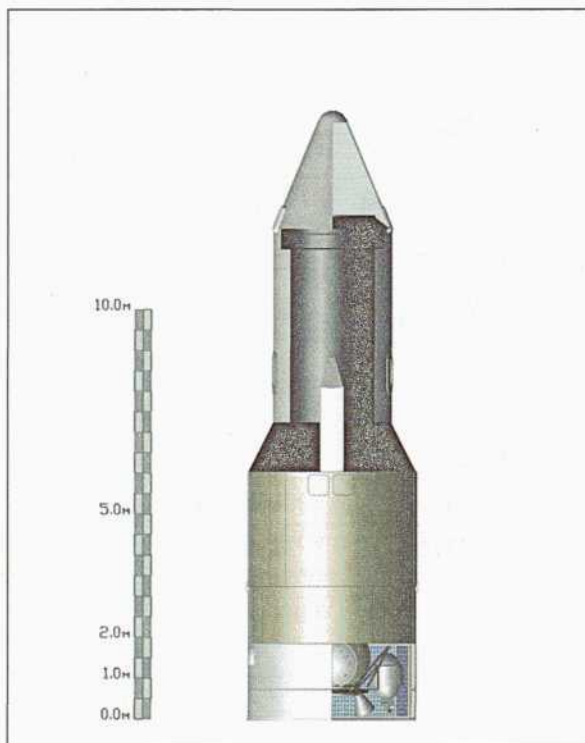
Головной обтекатель (для КК«Зонд»)



Головной обтекатель (для «Луноходов»)



ГО (для ОС «Салют»)



ГО (для ОС «Салют-3»)

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
15	22.05.1979	Байконур, СК-81 /24	Космос-1100(ТКС-ВАН№9) Космос-1 101 (ТКС-ВАН № 10)	Успешный
16	25.04.1981	Байконур, СК-200/39	Космос-1267(ТКС-2)	Успешный
17	19.04.1982	Байконур, СК-200/40	Салют-7(ДОС-6)	Успешный
18	02.03.1983	Байконур, СК-200/39	Космос-1 443 (ТКС-3)	Успешный
19	27.09.1985	Байконур, СК-200/39	Космос-1 686 (ТКС—М-1)	Успешный
20	19.02.1986	Байконур, СК-200/39	Мир (ДОС-7)	Успешный
21	29.11.1986	Байконур, СК-200/40	Алмаз-Т № 1	Аварийный
22	31.03.1987	Байконур, СК-200/39	Квант- 1	Успешный
23	25.07.1987	Байконур, СК-200/40	Космос-1 870 (Алмаз-Т № 2)	Успешный
24	26.11.1989	Байконур, СК-200/39	Квант-2	Успешный
25	31.05.1990	Байконур, СК-200/39	Кристалл	Успешный
26	31.03.1991	Байконур, СК-200/40	Алмаз-1 (Алмаз-Т № 3)	Успешный

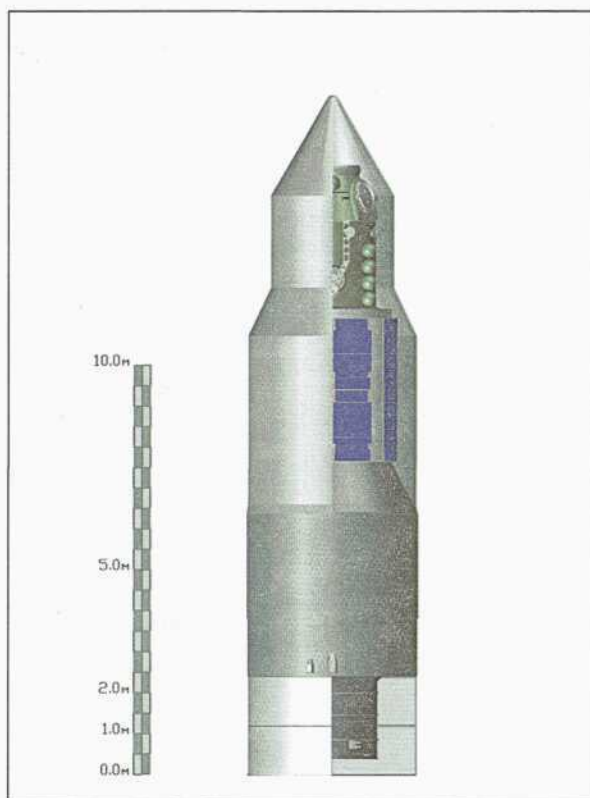
№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
27	20.05.1995	Байконур, СК-81 /23	Спектр	Успешный
28	23.04.1996	Байконур, СК-81/23	Природа	Успешный
29	20.11.1998	Байконур, СК-8 1/23	Заря	Успешный
30	12.07.2000	Байконур, СК-81 /23	Звезда (ДОС-8)	Успешный

В такой конфигурации она применялась для вывода на околоземную орбиту орбитальных станций и блоков орбитальных комплексов, а также транспортных кораблей снабжения.

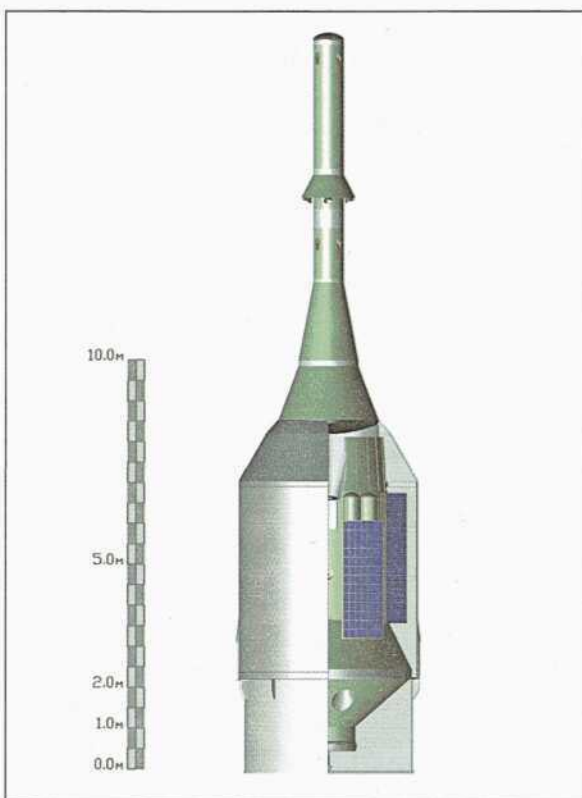
На базе блока «Д» был создан разгонный блок «ДМ» (11С86) и его модификации, которые применялись при пусках носителя. Тип блока зависел от запускаемой полезной нагрузки.

Так, блок «ДМ» применялся при запуске спутников связи и спутников системы предупреждения о ракетном нападении на геостационарную орбиту.

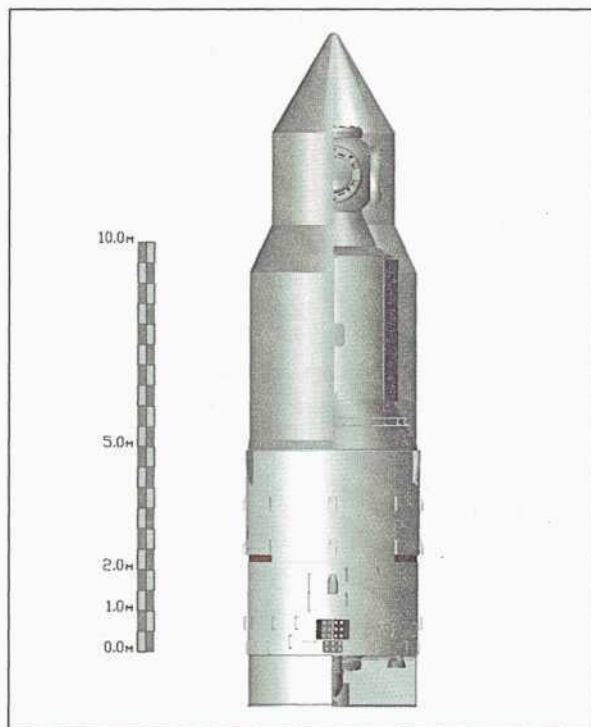
Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «ДМ» приведены в таблице 18.



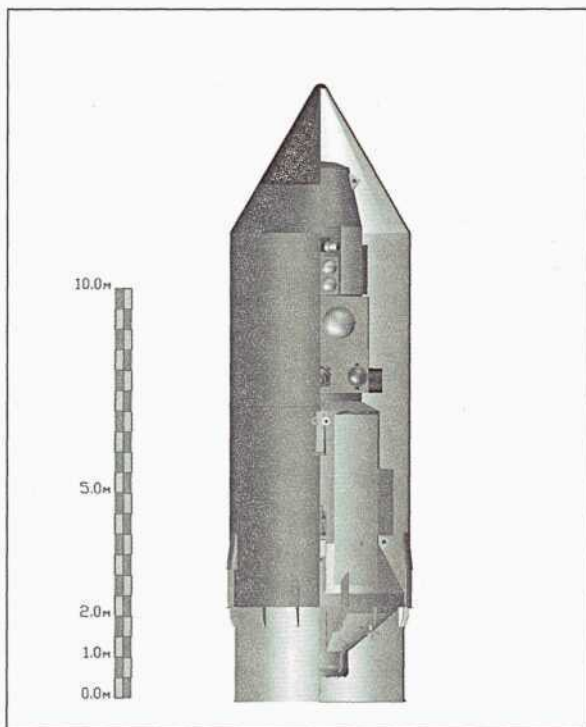
ГО(для ОС «Салют-4»)



ГО (для ТКС)



ГО (для ОС «Мир»)



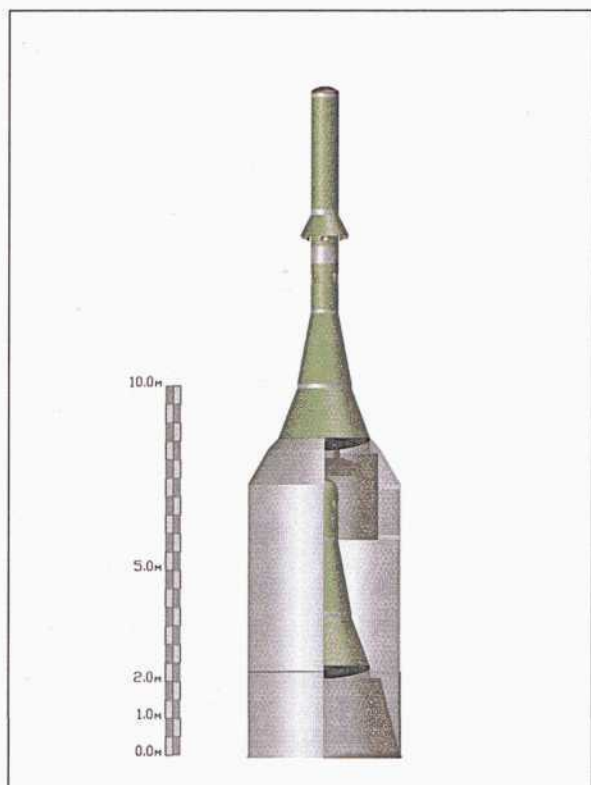
ГО (для модулей ОС «Мир»)

Таблица 18

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	26.03.1974	Байконур, СК-81/23	Космос-637 (ГВМ Радуга)	Успешный
2	29.07.1974	Байконур, СК-81/24	Молния-1 С	Успешный
3	08.10.1975	Байконур, СК-81/23	Космос-775 (УС-КС №1)	Успешный
4	22.12.1975	Байконур, СК-81/24	Радуга-1	Успешный
5	11.09.1976	Байконур, СК-81/24	Радуга-2	Успешный
6	26.10.1976	Байконур, СК-81/24	Экран-1	Успешный
7	23.07.1977	Байконур, СК-200/40	Радуга-3	Успешный
8	20.09.1977	Байконур, СК-200/40	Экран-2	Успешный
9	27.05.1978	Байконур, СК-200/40	Экран	Аварийный
10	18.07.1978	Байконур, СК-200/40	Радуга-4	Успешный
11	17.08.1978	Байконур, СК-200/40	Экран	Аварийный
12	17.10.1978	Байконур, СК-200/40	Экран	Аварийный

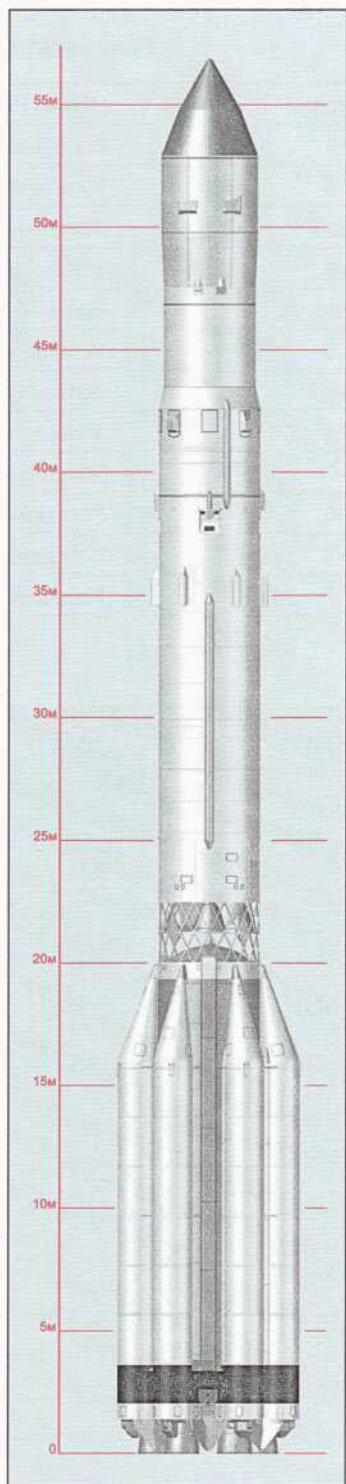
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
13	19.12.1978	Байконур, СК-200/40	Горизонт-1	Отказ РБ
14	21.02.1979	Байконур, СК-200/40	Экран-3	Успешный
15	25.04.1979	Байконур, СК-200/40	Радуга-5	Успешный
16	05.07.1979	Байконур, СК-200/40	Горизонт-2	Успешный
17	03.10.1979	Байконур, СК-200/40	Экран-4	Успешный
18	28.12.1979	Байконур, СК-200/40	Горизонт-3	Успешный
19	20.02.1980	Байконур, СК-200/39	Радуга-6	Успешный
20	14.06.1980	Байконур, СК-200/39	Горизонт-4	Успешный
21	14.07.1980	Байконур, СК-200/40	Экран-5	Успешный
22	05.10.1980	Байконур, СК-200/39	Радуга-7	Успешный
23	26.12.1980	Байконур, СК-200/40	Экран-6	Успешный
24	18.03.1981	Байконур, СК-200/40	Радуга-8	Успешный
25	25.06.1981	Байконур, СК-200/40	Экран-7	Успешный



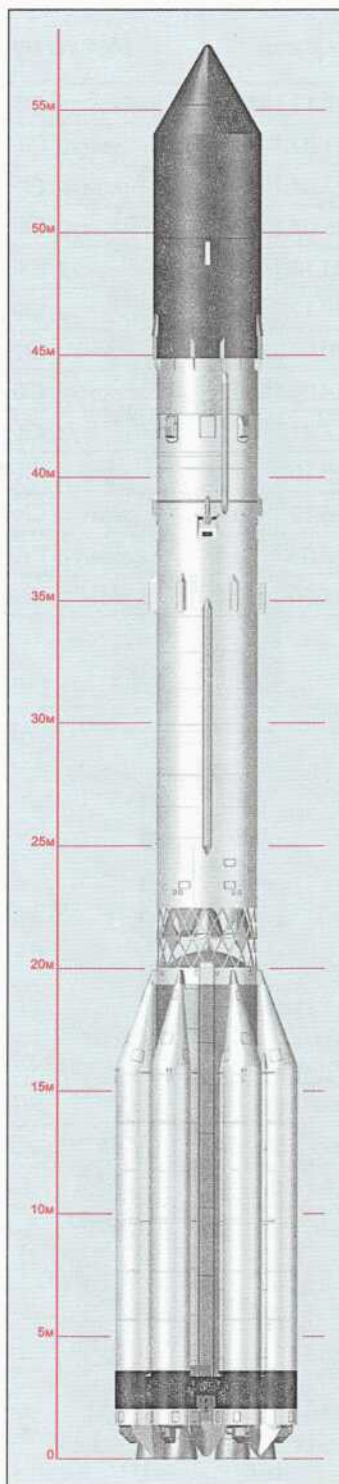
ГО (для ВА)



Старт РН «Протон-К» с модулем «Звезда»



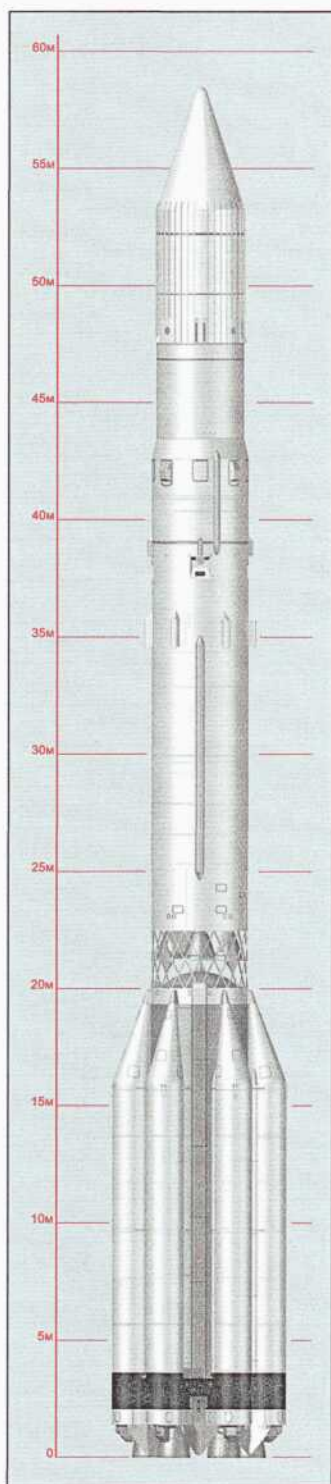
РН «Протон-К» с разгонным блоком «ДМ»



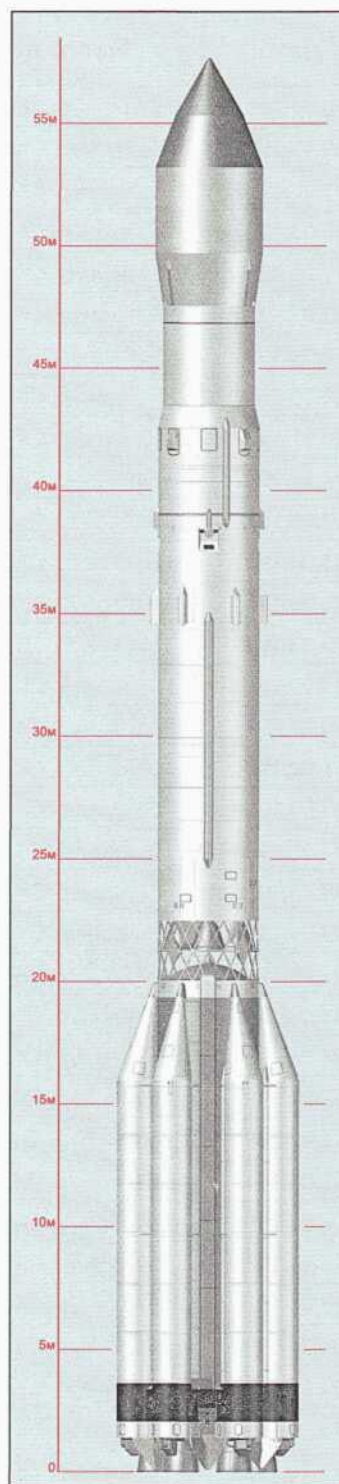
РН «Протон-К» для модулей ОС «Мир»

В ТРЕХСТУПЕНЧАТОМ ВАРИАНТЕ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
26	30.07.1981	Байконур, СК-200/39	Радуга-9	Успешный
27	09.10.1981	Байконур, СК-200/39	Радуга- 10	Успешный
28	05.02.1982	Байконур, СК-200/40	Экран-8	Успешный
29	15.03.1982	Байконур, СК-200/39	Горизонт-5	Успешный
30	17.05.1982	Байконур, СК-200/39	Космос-1366 (Поток № 1)	Успешный
31	22.07.1982	Байконур, СК-200/40	Экран	Аварийный
32	16.09.1982	Байконур, СК-200/40	Экран-9	Успешный
33	20.10.1982	Байконур, СК-200/40	Горизонт-6	Успешный
34	26.11.1982	Байконур, СК-200/39	Радуга- 11	Успешный
35	24.12.1982	Байконур, СК-200/39	Радуга	Аварийный
36	12.03.1983	Байконур, СК-200/40	Экран-10	Успешный
37	08.04.1983	Байконур, СК-200/40	Радуга-12	Успешный
38	30.06.1983	Байконур, СК-200/39	Горизонт-7	Успешный
39	25.08.1983	Байконур, СК-200/40	Радуга-13	Успешный
40	29.09.1983	Байконур, СК-200/40	Экран-11	Успешный
41	30.11.1983	Байконур, СК-200/39	Горизонт-8	Успешный
42	15.02.1984	Байконур, СК-200/39	Радуга- 14	Успешный
43	02.03.1984	Байконур, СК-200/40	Космос-1540(Поток№2)	Успешный
44	16.03.1984	Байконур, СК-200/39	Экран-12	Успешный
45	29.03.1984	Байконур, СК-200/40	Космос-1546(УС-КС№2)	Успешный
46	22.04.1984	Байконур, СК-200/39	Горизонт-9	Успешный
47	22.06.1984	Байконур, СК-200/39	Радуга- 15	Успешный
48	01.08.1984	Байконур, СК-200/40	Горизонт-10	Успешный
49	24.08.1984	Байконур, СК-200/39	Экран-13	Успешный
50	18.01.1985	Байконур, СК-200/39	Горизонт-1 1	Успешный
51	21.02.1985	Байконур, СК-200/39	Космос-1 629 (УС-КС № 3)	Успешный
52	22.03.1985	Байконур, СК-200/40	Экран-14	Успешный
53	08.08.1985	Байконур, СК-200/39	Радуга-16	Успешный
54	15.11.1985	Байконур, СК-200/39	Радуга-17	Успешный
55	17.01.1986	Байконур, СК-200/40	Радуга- 18	Успешный
56	04.04.1986	Байконур, СК-200/40	Космос-1 738 (Поток № 3)	Успешный
57	24.05.1986	Байконур, СК-200/39	Экран-15	Успешный
58	10.06.1986	Байконур, СК-200/40	Горизонт-1 2	Успешный
59	25.10.1986	Байконур, СК-200/39	Радуга-19	Успешный
60	18.11.1986	Байконур, СК-200/39	Горизонт-1 3	Успешный



РН «Протон-К» для КА «Радуга»



РН «Протон-К» с РБ «ДМ2»

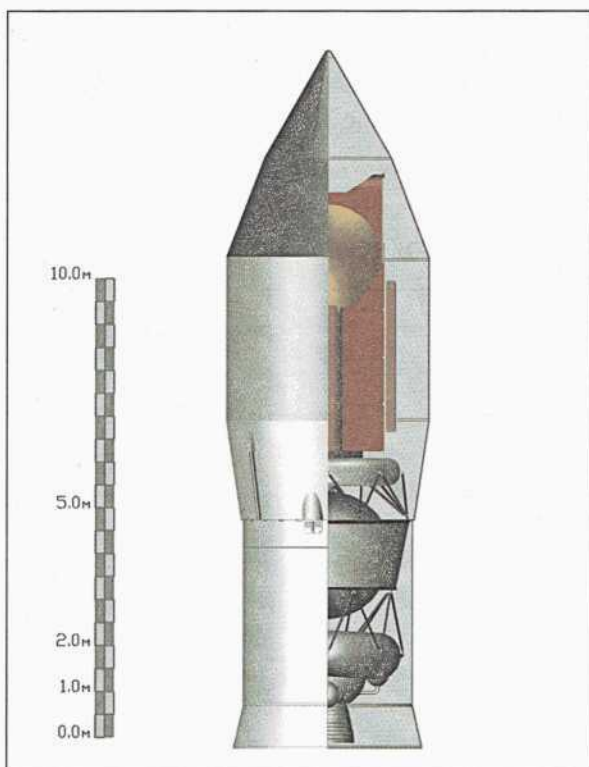
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
61	19.03.1987	Байконур, СК-200/40	Радуга-20	Успешный
62	11.05.1987	Байконур, СК-200/39	Горизонт-14	Успешный
63	03.09.1987	Байконур, СК-200/39	Экран-16	Успешный
64	31.03.1988	Байконур, СК-200/40	Горизонт-15	Успешный
65	06.05.1988	Байконур, СК-200/39	Экран-17	Успешный
66	20.06.1990	Байконур, СК-200/40	Горизонт-20	Успешный

Большей частью пуски с РБ «ДМ» были успешными. Однако шесть стартов закончились авариями (пять по вине носителя и одна — по вине РБ). Больше всего ракета «незлюбила» спутники связи серии «Экран» — четыре аварии произошли при выводе на орбиту именно этих аппаратов.

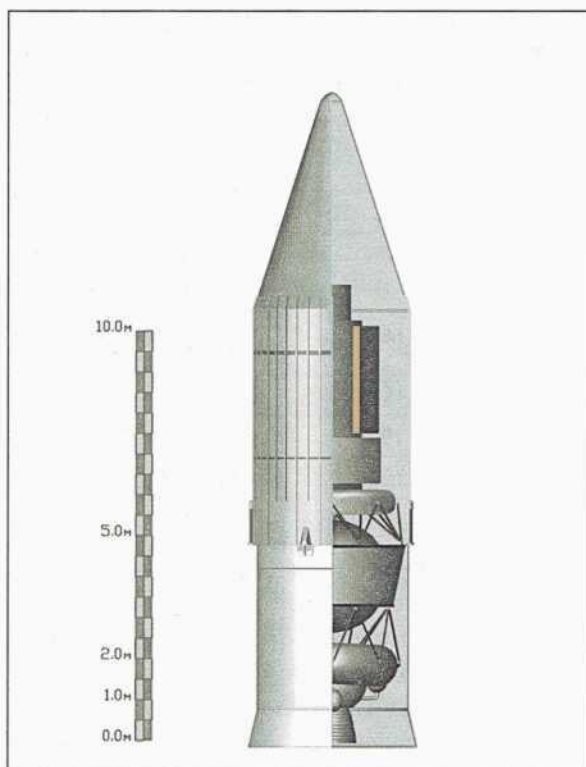
При использовании в составе РН «Протон-К»

РБ Д-1 (11С824М) в космос запускались автоматические межпланетные станции серий «Венера» и «Вега», а также орбитальные обсерватории «Астрон-1» и «Гранат».

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «Д-1» приведены в таблице 19.



ГОРБ «ДМ»



ГО для геостационарных спутников

Таблица 19

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «Д-1»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	09.09.1978	Байконур, СК-81/23	Венера-11 (4 В1 №3)	Успешный
2	14.09.1978	Байконур, СК-81/24	Венера-12(4В1 №4)	Успешный
3	30.10.1981	Байконур, СК-200/40	Венера-13(4В1 М№1)	Успешный
4	04.11.1981	Байконур, СК-200/39	Венера-14(4В1 М № 2)	Успешный
5	23.03.1983	Байконур, СК-200/39	Астрон-1	Успешный
6	02.06.1983	Байконур, СК-200/39	Венера-15(4В2№1)	Успешный
7	07.06.1983	Байконур, СК-200/40	Венера-16(4В2№2)	Успешный
8	15.12.1984	Байконур, СК-200/39	Вега-1 (5 ВК№1)	Успешный
9	21.12.1984	Байконур, СК-200/40	Вега-2 (5 ВК № 2)	Успешный
10	01.12.1989	Байконур, СК-200/40	Гранат	Успешный

Все пуски РН«Протон-К»сРБ«Д-1»былиуспешными.

С РБ «Д-2» (11С861Ф) ракета использовалась для запуска автоматических межпланетных стан-

ций «Фобос-1» и «Фобос-2», а также станции «Марс-8».

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «Д-2» приведены в таблице 20.

Таблица 20

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «Д-2»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	07.07.1988	Байконур, СК-200/39	Фобос-1	Успешный
2	12.07.1988	Байконур, СК-200/40	Фобос-2	Успешный
3	16.11.1996	Байконур, СК-200/39	Марс-8	Отказ РБ

Запуски «Фобосов» были успешными. Правда, свои задачи они так и не выполнили — погибли вдали от Земли. Но вины «Протона» в этом не было.

А вот запуск станции «Марс-8» в 1996 году окончился неудачей. И вновь сам «Протон» был не виновен — подвел «разгонник». Эта авария была очень обидной — первый пуск межпланетной станции в независимой России и такой результат.

Еще одним вариантом разгонного блока, использовавшегося при запусках РН «Протон-К», стал РБ «ДМ-2» (11С861). С его помощью запускались спутники связи на геостационарную орбиту, а также навигационные спутники серии «Ураган» (по три в каждом пуске).

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «ДМ-2» приведены в таблице 21.

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМ-2»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	12.10.1982	Байконур, СК-200/39	Космос-1413 (Ураган №1) Космос-1414 (ГВМ Ураган № 1) Космос-1415 (ГВМ Ураган №2)	Успешный
2	10.08.1983	Байконур, СК-200/39	Космос-1490 (Ураган №2) Космос-1491 (Ураган №3) Космос-1492 (ГВМ Ураган №3)	Успешный
3	29.12.1983	Байконур, СК-200/40	Космос-1519 (Ураган №4) Космос-1520 (Ураган №5) Космос-1521 (ГВМ Ураган №4)	Успешный
4	19.05.1984	Байконур, СК-200/40	Космос-1554 (Ураган №6) Космос-1555 (Ураган №7) Космос-1556 (ГВМ Ураган №5)	Успешный
5	04.09.1984	Байконур, СК-200/40	Космос-1593 (Ураган №8) Космос-1594 (Ураган №9) Космос-1595 (ГВМ Ураган №6)	Успешный
6	28.09.1984	Байконур, СК-200/39	Космос-1603 (Целина-2 №1)	Успешный
7	17.05.1985	Байконур, СК-200/39	Космос-1650 (Ураган №10) Космос-1651 (Ураган №11) Космос-1652 (ГВМ Ураган №7)	Успешный
8	30.05.1985	Байконур, СК-200/40	Космос-1656 (Целина-2 №2)	Успешный
9	25.10.1985	Байконур, СК-200/40	Космос-1700 (Луч №1)	Успешный
10	24.12.1985	Байконур, СК-200/39	Космос-1710 (Ураган №12) Космос-1711 (Ураган №13) Космос-1712 (ГВМ Ураган №8)	Успешный
11	16.09.1986	Байконур, СК-200/40	Космос-1778 (Ураган №14) Космос-1779 (Ураган №15) Космос-1780 (ГВМ Ураган №9)	Успешный
12	30.01.1987	Байконур, СК-200/40	Космос-1817 (Экран-М)	Отказ РБ
13	24.04.1987	Байконур, СК-200/40	Космос-1838 (Ураган №17) Космос-1839 (Ураган №18) Космос-1840 (Ураган №19)	Отказ РБ
14	16.09.1987	Байконур, СК-200/40	Космос-1883 (Ураган №20) Космос-1884 (Ураган №21) Космос-1885 (Ураган №22)	Успешный
15	01.10.1987	Байконур, СК-200/39	Космос-1888 (Поток №4)	Успешный
16	28.10.1987	Байконур, СК-200/40	Космос-1894 (УС-КС №4)	Успешный
17	26.11.1987	Байконур, СК-200/39	Космос-1897 (Луч №2)	Успешный
18	10.12.1987	Байконур, СК-200/40	Радуга-21	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
19	27.12.1987	Байконур, СК-200/39	Экран-М № 1	Успешный
20	18.01.1988	Байконур, СК-200/40	Горизонт	Аварийный
21	17.02.1988	Байконур, СК-200/39	Космос-1917(Ураган№23) Космос-1918(Ураган№24) Космос-1919 (Ураган № 25)	Отказ РБ
22	26.04.1988	Байконур, СК-200/39	Космос- 1940 (34Х6 № 1)	Успешный
23	21.05.1988	Байконур, СК-200/39	Космос-1946 (Ураган № 26) Космос-1 947 (Ураган №27) Космос-1 948 (Ураган № 28)	Успешный
24	01.08.1988	Байконур, СК-200/39	Космос-1 961 (Поток №5)	Успешный
25	18.08.1988	Байконур, СК-200/40	Горизонт-16	Успешный
26	16.09.1988	Байконур, СК-200/39	Космос-1 970 (Ураган № 29) Космос-1971 (Ураган №30) Космос-1 972 (Ураган №31)	Успешный
27	20.10.1988	Байконур, СК-200/39	Радуга-22	Успешный
28	10.12.1988	Байконур, СК-200/40	Экран-М № 2	Успешный
29	10.01.1989	Байконур, СК-200/39	Космос-1 987 (Ураган № 32) Космос-1 988 (Ураган № 33) Космос-1 989 (Эталон № 1)	Успешный
30	26.01.1989	Байконур, СК-200/40	Горизонт-17	Успешный
31	14.04.1989	Байконур, СК-200/39	Радуга-23	Успешный
32	31.05.1989	Байконур, СК-200/40	Космос-2022 (Ураган № 34) Космос-2023 (Ураган № 35) Космос-2024 (Эталон № 2)	Успешный
33	21.06.1989	Байконур, СК-200/39	Радуга-1 — 1	Успешный
34	05.07.1989	Байконур, СК-200/40	Горизонт-18	Успешный
35	28.09.1989	Байконур, СК-200/40	Горизонт-19	Успешный
36	15.12.1989	Байконур, СК-81/23	Радуга-24	Успешный
37	27.12.1989	Байконур, СК-200/39	Космос-2054 (Луч № 3)	Успешный
38	15.02.1990	Байконур, СК-81/23	Радуга-25	Успешный
39	19.05.1990	Байконур, СК-200/40	Космос-2079 (Ураган № 36) Космос-2080 (Ураган № 37) Космос-2081 (Ураган № 38)	Успешный
40	18.07.1990	Байконур, СК-200/39	Космос-2085 (Поток № 6)	Успешный
41	09.08.1990	Байконур, СК-200/39	Экран-М	Аварийный
42	03.11.1990	Байконур, СК-81/23	Горизонт-21	Успешный
43	23.11.1990	Байконур, СК-200/39	Горизонт-22	Успешный
44	08.12.1990	Байконур, СК-200/40	Космос-21 09 (Ураган №39) Космос-21 10 (Ураган № 40) Космос-21 1 1 (Ураган № 41)	Успешный

В ТРЕХСТУПЕНЧАТОМ ВАРИАНТЕ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
45	20.12.1990	Байконур, СК-81 /23	Радуга-26	Успешный
46	27.12.1990	Байконур, СК-200/39	Радуга-1—2	Успешный
47	14.02.1991	Байконур, СК-200/39	Космос-2133(УС-КМОН№1)	Успешный
48	28.02.1991	Байконур, СК-81 /23	Радуга-27	Успешный
49	04.04.1991	Байконур, СК-200/39	Космос-21 39 (Ураган № 42) Космос-21 40 (Ураган № 43) Космос-21 41 (Ураган №44)	Успешный
50	01.07.1991	Байконур, СК-200/39	Горизонт-23	Успешный
51	13.09.1991	Байконур, СК-81 /23	Космос-21 55 (УС-КС №5)	Успешный
52	23.10.1991	Байконур, СК-200/39	Горизонт-24	Успешный
53	22.11.1991	Байконур, СК-81 /23	Космос-21 72 (Поток №7)	Успешный
54	19.12.1991	Байконур, СК-81/23	Радуга-28	Успешный
55	29.01.1992	Байконур, СК-81 /23	Космос-21 77 (Ураган № 45) Космос-21 78 (Ураган № 46) Космос-21 79 (Ураган № 47)	Успешный
56	02.04.1992	Байконур, СК-81/23	Горизонт-25	Успешный
57	14.07.1992	Байконур, СК-81/23	Горизонт-26	Успешный
58	30.07.1992	Байконур, СК-81 /23	Космос-2204 (Ураган № 48) Космос-2205 (Ураган №49) Космос-2206 (Ураган № 50)	Успешный
59	10.09.1992	Байконур, СК-81/23	Космос-2209 (УС-КС № 6)	Успешный
60	30.10.1992	Байконур, СК-81/23	Экран-М № 3	Успешный
61	27.11.1992	Байконур, СК-81/23	Горизонт-27	Успешный
62	17.12.1992	Байконур, СК-200/39	Космос-2224 (УС-КМО № 2)	Успешный
63	17.02.1993	Байконур, СК-81/23	Космос-2234 (Ураган № 51) Космос-2235 (Ураган № 52) Космос-2236 (Ураган № 53)	Успешный
64	25.03.1993	Байконур, СК-81/23	Радуга-29	Успешный
65	27.05.1993	Байконур, СК-81/23	Горизонт	Аварийный
66	30.09.1993	Байконур, СК-81/23	Радуга-30	Успешный
67	28.10.1993	Байконур, СК-81/23	Горизонт-28	Успешный
68	18.11.1993	Байконур, СК-81/23	Горизонт-29	Успешный
69	05.02.1994	Байконур, СК-81/23	Радуга-1 —3	Успешный
70	18.02.1994	Байконур, СК-81/23	Радуга-31	Успешный
71	11.04.1994	Байконур, СК-81 /23	Космос-2275 (Ураган № 54) Космос-2276 (Ураган № 55) Космос-2277 (Ураган № 56)	Успешный
72	20.05.1994	Байконур, СК-81/23	Горизонт-30	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
73	06.07.1994	Байконур, СК-81/23	Космос-2282 (УС-КМО № 3)	Успешный
74	11.08.1994	Байконур, СК-81/23	Космос-2287 (Ураган № 57) Космос-2288 (Ураган № 58) Космос-2289 (Ураган № 59)	Успешный
75	21.09.1994	Байконур, СК-200/39	Космос-2291 (Поток № 8)	Успешный
76	31.10.1994	Байконур, СК-81/23	Электро-1	Успешный
77	20.11.1994	Байконур, СК-200/39	Космос-2294 (Ураган № 60) Космос-2295 (Ураган № 61) Космос-2296 (Ураган № 62)	Успешный
78	16.12.1994	Байконур, СК-81/23	Луч-1	Успешный
79	28.12.1994	Байконур, СК-81/23	Радуга-32	Успешный
80	07.03.1995	Байконур, СК-200/39	Космос-2307 (Ураган № 63) Космос-2308 (Ураган № 64) Космос-2309 (Ураган № 65)	Успешный
81	24.07.1995	Байконур, СК-200/39	Космос-2316 (Ураган № 66) Космос-2317 (Ураган № 67) Космос-2318 (Ураган № 68)	Успешный
82	30.08.1995	Байконур, СК-200/39	Космос-2319 (Поток № 9)	Успешный
83	11.10.1995	Байконур, СК-81/23	Луч-2 № 1	Успешный
84	17.11.1995	Байконур, СК-200/39	Галс-2	Успешный
85	14.12.1995	Байконур, СК-200/39	Космос-2323 (Ураган № 69) Космос-2324 (Ураган № 70) Космос-2325 (Ураган № 71)	Успешный
86	25.01.1996	Байконур, СК-200/39	Горизонт-31	Успешный
87	19.02.1996	Байконур, СК-200/39	Радуга-33	Отказ РБ
88	25.05.1996	Байконур, СК-200/39	Горизонт-32	Успешный
89	14.08.1997	Байконур, СК-200/39	Космос-2345 (УС-КС № 7)	Успешный
90	29.04.1998	Байконур, СК-200/39	Космос-2350 (УС-КМО № 4)	Успешный
91	30.12.1998	Байконур, СК-200/39	Космос-2362 (Ураган № 72) Космос-2363 (Ураган № 73) Космос-2364 (Ураган № 74)	Успешный
92	28.02.1999	Байконур, СК-81/23	Радуга-1—4	Успешный
93	27.10.1999	Байконур, СК-200/39	Экспресс-А 1	Аварийный
94	04.07.2000	Байконур, СК-200/39	Космос-2371 (Поток № 10)	Успешный
95	28.08.2000	Байконур, СК-81/24	Радуга-1—5	Успешный
96	13.10.2000	Байконур, СК-81/24	Космос-2374 (Ураган № 75) Космос-2375 (Ураган № 76) Космос-2376 (Ураган № 77)	Успешный
97	24.08.2001	Байконур, СК-81/24	Космос-2379 (УС-КМО № 5)	Успешный

В ТРЕХСТУПЕНЧАТОМ ВАРИАНТЕ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
98	06.10.2001	Байконур, СК-81/24	Радуга-1—6	Успешный
99	01.12.2001	Байконур, СК-81/24	Космос-2380 (Ураган № 78) Космос-2381 (Ураган № 79) Космос-2382 (Ураган № 80)	Успешный
100	24.04.2003	Байконур, СК-81/24	Космос-2397 (УС-КМО № 6)	Успешный
101	27.03.2004	Байконур, СК-81/23	Радуга-1—7	Успешный
102	26.12.2004	Байконур, СК-200/39	Космос-241 1 (Ураган № 85) Космос-241 2 (Ураган № 86) Космос-241 3 (Ураган-М № 3)	Успешный
103	24.06.2005	Байконур, СК-200/39	Экспресс-АМ 3	Успешный
104	25.12.2005	Байконур, СК-81/23	Космос-241 7 (Ураган-М №4) Космос-241 8 (Ураган-М № 5) Космос-241 9 (Ураган №87)	Успешный
105	25.12.2006	Байконур, СК-81/24	Космос-2424 (Ураган-М № 6) Космос-2425 (Ураган-М № 7) Космос-2426 (Ураган-М № 8)	Успешный
106	26.10.2007	Байконур, СК-81/24	Космос-2431 (Ураган-М №9) Космос-2432 (Ураган-М № 10) Космос-2433 (Ураган-М №11)	Успешный
107	26.06.2008	Байконур, СК-81/24	Космос-2440 (УС-КМО № 7)	Успешный
108	28.02.2009	Байконур, СК-81/24	Радуга-1—8	Успешный
109	30.03.2012	Байконур, СК-81/24	Космос-2479 (УС-КМО № 8)	Успешный

Из 109 пусков РН «Протон-К» с РБ «ДМ-2» восемь были аварийными. Четыре раза подводил носитель, еще четыре раза — РБ.

Один раз РН «Протон-К» использовался с РБ

«ДМ1» (11С861) (смотри таблицу 22). В такой конфигурации на геостационарную орбиту был доставлен телекоммуникационный спутник международной организации морской связи Inmarsat.

Таблица 22

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМ1»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	06.09.1996	Байконур, СК-81/23	Inmarsat-3 F2	Успешный

Эксплуатировавшийся с 1994 по 2005 год РБ «ДМ-2 М» (ПС861-01) применялся, в основном, для запуска отечественных спутников связи. Правда, дважды он использовался для запуска иных аппаратов: один раз для запуска международного

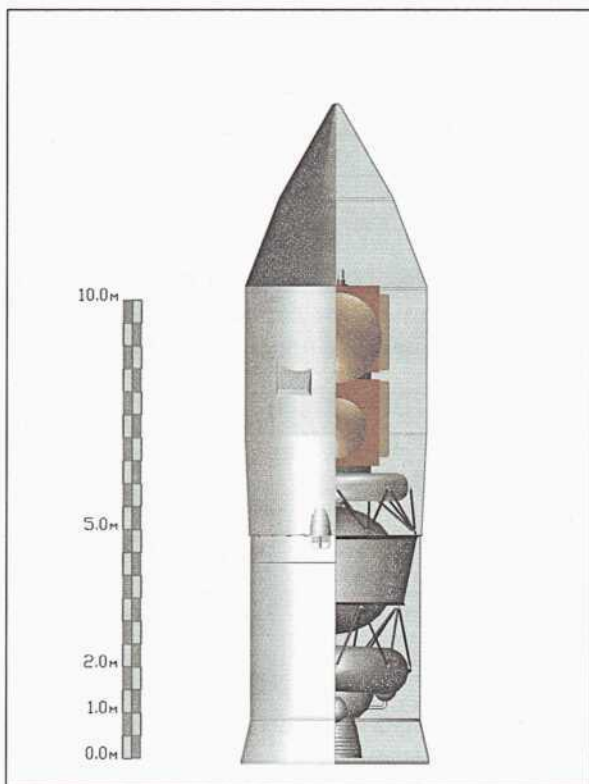
телекоммуникационного спутника SEASAT-1, один раз — для запуска «тройки» навигационных спутников серии «Ураган».

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «ДМ-2 М» приведены в таблице 23.

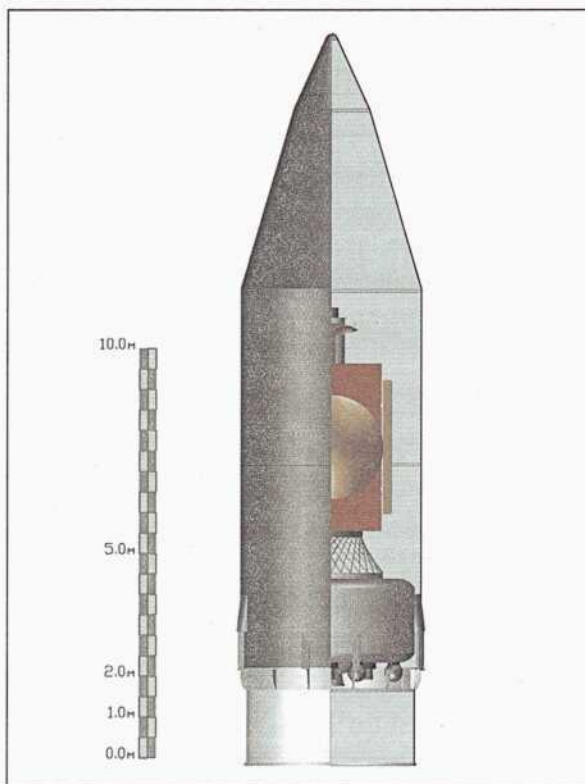
Таблица 23

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМ-2 М»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	20.01.1994	Байконур, СК-81/23	Галс-1	Успешный
2	13.10.1994	Байконур, СК-200/39	Экспресс-1	Успешный
3	26.09.1996	Байконур, СК-200/39	Экспресс-2	Успешный
4	12.11.1997	Байконур, СК-200/39	Купон-1	Успешный
5	06.09.1999	Байконур, СК-81/23	Ямал-101/Ямал-Ю2	Успешный
6	12.03.2000	Байконур, СК-200/39	Экспресс- А 2	Успешный
7	17.04.2000	Байконур, СК-200/39	SEASAT-1	Успешный
8	24.06.2000	Байконур, СК-200/39	Экспресс-А3	Успешный
9	10.06.2002	Байконур, СК-200/39	Экспресс-А 1R	Успешный



ГОсРБ«ДМЗ»



РН «Протон-К» сРБ «Бриз-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
10	25.12.2002	Байконур, СК-81/23	Космос-2394 (Ураган № 80) Космос-2395 (Ураган № 81) Космос-2396 (Ураган № 82)	Успешный
11	24.11.2003	Байконур, СК-81/23	Ямал-201/Ямал-202	Успешный
12	28.12.2003	Байконур, СК-200/39	Экспресс-АМ22	Успешный
13	26.04.2004	Байконур, СК-200/39	Экспресс-АМ 1 1	Успешный
14	29.10.2004	Байконур, СК-200/39	Экспресс-АМ 1	Успешный
15	29.03.2005	Байконур, СК-200/39	Экспресс-АМ2	Успешный

Все пуски в такой конфигурации были успешными.

В течение 10 лет эксплуатировался РБ «ДМЗ» (11С861-01). Его использовали при коммерческих

пусках РН «Протон-К» с полезной нагрузкой иностранных заказчиков.

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «ДМЗ» приведены в таблице 24.

Таблица 24

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМЗ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	08.04.1996	Байконур, СК-81/23	Astra-1F	Успешный
2	28.08.1997	Байконур, СК-81/23	PAS-5	Успешный
3	02.12.1997	Байконур, СК-81/23	Astra-1G	Успешный
4	24.12.1997	Байконур, СК-81/23	AsiaSat-3	Отказ РБ
5	07.05.1998	Байконур, СК-81/23	EchoStar-4	Успешный
6	30.08.1998	Байконур, СК-81/23	Astra-2A	Успешный
7	04.11.1998	Байконур, СК-81/23	PAS-8	Успешный
8	15.02.1999	Байконур, СК-81/23	Telstar-6	Успешный
9	21.03.1999	Байконур, СК-81/23	AsiaSat-3S	Успешный
10	20.05.1999	Байконур, СК-81/23	Nimiq-1	Успешный
11	18.06.1999	Байконур, СК-81/23	Astra-1H	Успешный
12	26.09.1999	Байконур, СК-81/23	LMI-1	Успешный
13	12.02.2000	Байконур, СК-81/23	Garuda-1	Успешный
14	30.06.2000	Байконур, СК-81/24	Sirius FM1	Успешный
15	05.09.2000	Байконур, СК-81/23	Sirius FM2	Успешный
16	01.10.2000	Байконур, СК-81/23	GE-1A	Успешный
17	21.10.2000	Байконур, СК-81/23	GE-6	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
18	30.11.2000	Байконур, СК-81/23	Sirius FM3	Успешный
19	15.05.2001	Байконур, СК-81/23	PAS-10	Успешный
20	16.06.2001	Байконур, СК-81/23	Astra-2C	Успешный
21	30.03.2002	Байконур, СК-81/23	Intelsat-903	Успешный
22	07.05.2002	Байконур, СК-81/24	DirecTV-5	Успешный
23	22.08.2002	Байконур, СК-81/23	EchoStar-8	Успешный
24	25.11.2002	Байконур, СК-81/23	Astra-1K	Отказ РБ
25	17.06.2006	Байконур, СК-200/39	KazSat-1	Успешный

Из 25 пусков в таком варианте лишь два закончились неудачей. Оба раза отказал разгонный блок.

Однако если вторая неудача таковой и осталась — спутник Astra-Ж был сведен с орбиты и сгорел в плотных слоях земной атмосферы, то при первом отказе РБ спутник удалось спасти и провести при этом уникальный эксперимент по довыводу аппарата на геостационарную орбиту с использованием гравитационного поля Луны.

События тогда развивались следующим образом. После того как спутник оказался на нерасчетной орбите, заказчик отказался от него и получил компенсацию от страховой компании за неудачу. А вот изготовитель космического аппарата, американская компания «Хьюз» (ныне подразделение компании «Боинг»), посчитала возможным осуществить довывод на геостационарную орбиту с по-

мощью собственных двигателей AsiaSat-3. Конечно, при этом сокращался срок активной службы аппарата, но какое-то время он мог функционировать по назначению.

Оптимальной траекторией для проведения такой операции специалисты «Хьюз» посчитали перевод спутника на траекторию полета к Луне, ее облет и возвращение к Земле с выходом на геостационарную орбиту. Что и было осуществлено в 1998 году. Кстати, спутник AsiaSat-3 для межпланетных путешествий не предназначался. В 1999 году космический аппарат был продан американской компании «ПанАмСат» и еще три года проработал в космосе.

Но продолжаю рассказ о разгонных блоках. Один раз при запуске «Протон-К» применялся блок «ДМ4» (11C861-01). Его использовали для запуска телекоммуникационного спутника Telstar-5.

Таблица 25

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМ4»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	24.05.1997	Байконур, СК-81/23	Telstar-5	Успешный

Пуск был успешным.

Для запусков российских разведывательных

спутников типа «Аракс-Н» применялся РБ «ДМ-5» (17C40).

Таблица 26

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДМ-5»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	06.06.1997	Байконур, СК-200/39	Космос-2344 (Аракс-Н № 1)	Успешный
2	25.07.2002	Байконур, СК-81 /24	Космос-2392 (Аракс-Н № 2)	Успешный

Оба старта были успешными.

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «ДМ2»

В 1997—2002 годах эксплуатировался РБ «ДМ2» (17С40). Он применялся при выводе на орбиту спутников связи типа Iridium, а также для запуска международной научной лаборатории INTEGRAL

приведены в таблице 27.

Таблица 27

Пуски РН «Протон-К»/РБ блок «ДА/12»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	18.06.1997	Байконур, СК-81 /23	Iridium-9— 14, 16	Успешный
2	14.09.1997	Байконур, СК-81 /23	Iridium-27— 33	Успешный
3	07.04.1998	Байконур, СК-81 /23	IridJum-62 — 68	Успешный
4	17.10.2002	Байконур, СК-200/39	INTEGRAL	Успешный

Было произведено четыре запуска. Все успешные.

рой будет рассказано в одной из следующих глав. Но летные испытания РБ начались еще на «Протон-К». Состоялось четыре запуска, из которых один был аварийным по вине носителя.

И в завершение рассказа о РН «Протон-К» приведу информацию о пусках с РБ «Бриз-М» (14С43). Этот «разгонник» создавался параллельно новой модификации «Протона» — РН «Протон-М», о кото-

Сведения о пусках РН «Протон-К» с РБ «Бриз-М» приведены в таблице 28.

Таблица 28

Пуски РН «Протон-К»/РБ «Бриз-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	05.07.1999	Байконур, СК-81/24	Радуга	Аварийный
2	06.06.2000	Байконур, СК-81/24	Горизонт-33	Успешный
3	06.06.2003	Байконур, СК-200/39	АМС-9	Успешный
4	10.12.2003	Байконур, СК-81/24	Космос-2402 (Ураган № 83) Космос-2403 (Ураган № 84) Космос-2404 (Ураган-МN № 2)	Успешный

Надо отметить, что на первом этапе летной «карьеры» РН «Протон-К» было довольно много аварий. Самым «аварийным» стал 1969 год, когда из 10 состоявшихся стартов восемь были неудачными (шесть — по вине носителя, два — по вине разгонного блока).

Из-за высокой аварийности в первые годы эксплуатации РН «Протон-К» была принята на вооружение только в 1978 году, после 61-го пуска.

РН «Протон-К» эксплуатировалась почти 40 лет. С ее помощью на околоземную орбиту доставлялись орбитальные станции, телекоммуникаци-

онные и навигационные спутники, а на отлетные траектории — межпланетные станции и космические корабли. В зависимости от модификации ракета была способна вывести до 21 тонны полезной нагрузки на орбиту высотой 200 километров и до 2,6 тонны на геостационарную орбиту.

В общей сложности состоялось 310 пусков данного носителя.

Последний пуск РН «Протон-К» состоялся 30 марта 2012 года.

В настоящее время производство РН «Протон-К» прекращено.

УР-700

А теперь я немного нарушу хронологию изложения, вернусь во вторую половину 1960-х годов и расскажу об уже упомянутом носителе УР-700, который предлагал сделать В. Н. Челомей. Тот период в истории мировой космонавтики значится как период «лунной гонки» между двумя космическими сверхдержавами, СССР и США. Результат этого соревнования известен. Мы проиграли. Хотя и имели все шансы победить. Или, по крайней мере, не сильно отстать. Впрочем, история не имеет сослагательного наклонения. Поэтому то, что произошло, приходится принимать как непреложный факт.

Как известно, отечественная программа по высадке человека на Луне ориентировалась на ракету-носитель Н-1, разработка которой велась в королевском КБ. Однако этот проект был не единственным. Были и иные варианты высадки на поверхность нашего естественного спутника, рожденные на других предприятиях советской ракетно-космической отрасли.

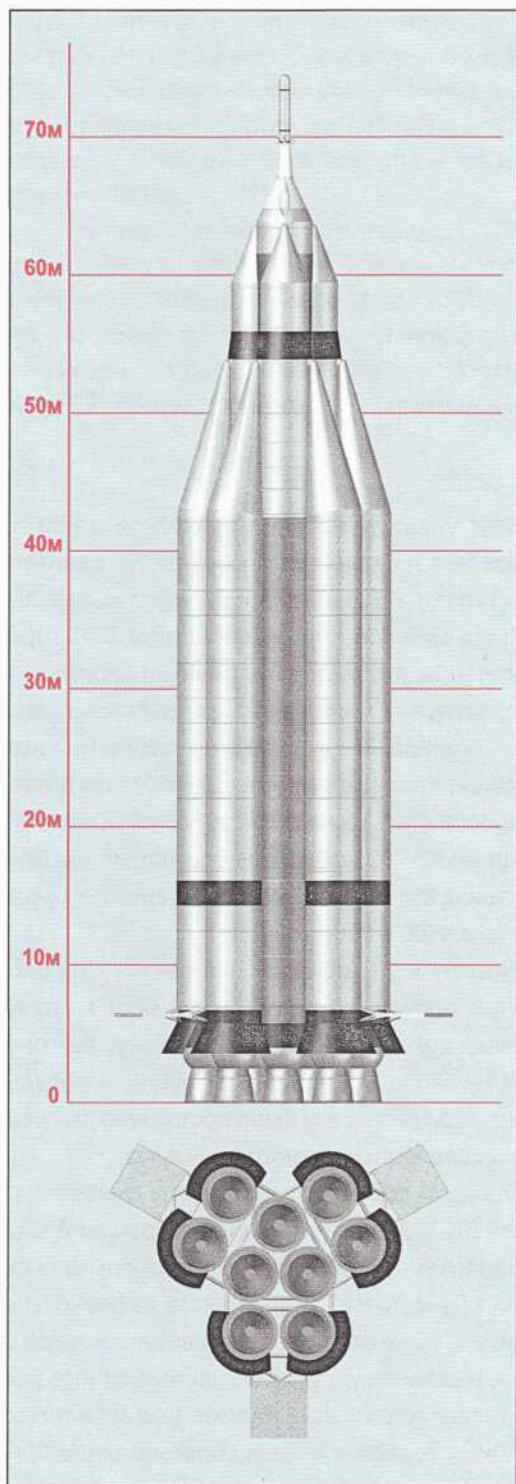
Свой проект представил и главный конструктор ОКБ-52 В. Н. Челомей. Он предложил провести полет на Луну с высадкой на ее поверхность с помощью ракеты-носителя УР-700 (индекс ГРАУ — 11 К87) по однопусковой схеме. За основу носителя планировалось взять уже находившуюся к тому времени в эксплуатации трехступенчатую УР-500 К, к которой добавлялась новая 1-я ступень — девять блоков с одним двигателем РД-270 в каждом.

Этот уникальный двигатель тягой в 630 тонн (более чем в четыре раза мощнее, чем двигатели 1-й ступени РН Н-1) специально создавался для УР-700 в ОКБ-456 под руководством В. П. Глушко. Собственно, это был единственный сложный элемент, который требовалось разработать для нового носителя. Все остальные компоненты имели унифицированные размеры с УР-500, что позволяло производить их на существующей оснастке.

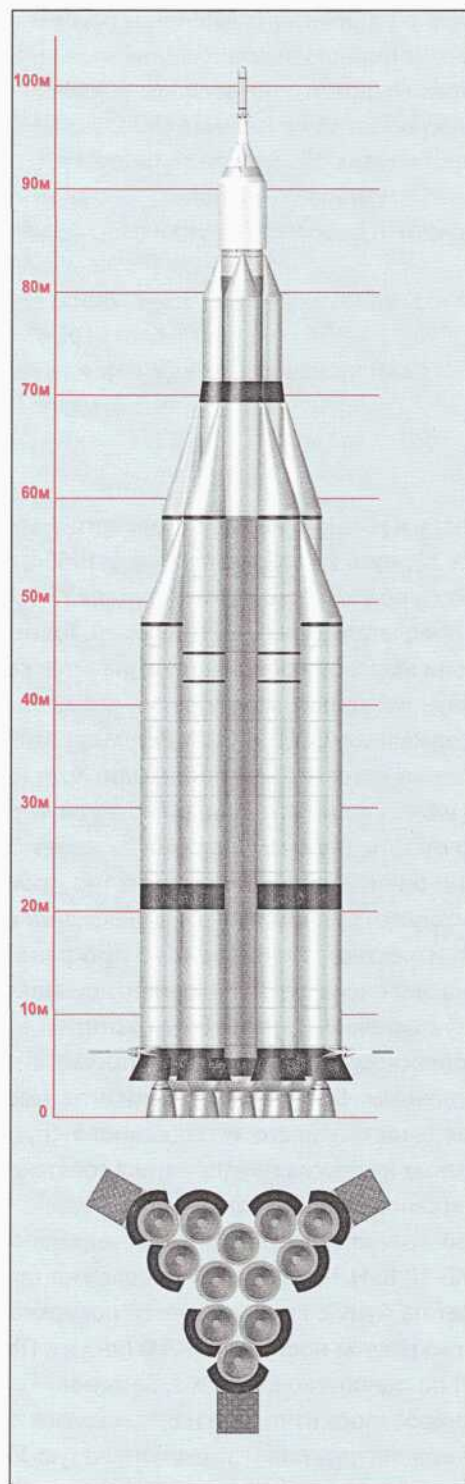
Длина УР-700 вместе с лунным кораблем ЛК-700 составила бы около 75 метров. Стартовая масса — порядка 4500—5000 тонн.

Носитель УР-700 позволял вывести на околоземную орбиту нагрузку массой около 150 тонн (лунный корабль ЛК-700—12,5 тонны, разгонный блок — около 101 тонны, посадочный модуль — около 37,5 тонны), что было достаточно для реализации советского «лунного варианта».

Схема полета предусматривала выведение корабля ЛК-700 с разгонным и тормозным блоками на околоземную орбиту, с которой корабль стартовал к Луне. Торможение и выход на окололунную орбиту, а также сход с нее и гашение основной скорости выполнялись с помощью тормозного блока. На высоте нескольких километров от поверхности Луны тормозной блок сбрасывался, а мягкое прилунение корабля на посадочные опоры осуществлялось дросселированием ЖРД взлетного



PHYP-700



PHYP-900

блока. Из возвращаемого аппарата ЛК-700 на Луну выходили два космонавта.

Во время старта с Луны осуществлялось отделение посадочных приспособлений и запуск ЖРД взлетного блока с работой его на полной тяге — ЛК-700 уходил к Земле.

Комплекс УР-700-ЛК700 проектировался не только для одноразовых высадок на Луну, но и для создания там долговременных обитаемых баз. Строительство базы планировалось в три этапа. Первым пуском на поверхность Луны доставляется тяжелая беспилотная стационарная лунная база. Вторым пуском на Луну доставляется экипаж на корабле ЛК-700, при этом база использовалась в качестве маяка. После посадки корабля его экипаж переходит в стационарную базу, а корабль консервировался до обратного полета. Третьим пуском на Луну доставлялся тяжелый луноход, на котором экипаж должен был совершать экспедиции по поверхности ночного светила.

Несмотря на негативное отношение ОКБ-1 к проекту и отрицательное заключение НИИ-88, 20 октября 1965 года вышел приказ министра общего машиностроения о разработке нового тяжелого носителя УР-700, на первой ступени которого предполагалась установка 6 двигателей РД-270, на второй — трех таких двигателей. В 1966 году было выполнено дополнение к предэскизному проекту двигателя, а 17 ноября того же года челомеевский лунный проект был представлен комиссии, возглавляемой М. В. Келдышем, как альтернатива проекта Н-1 — ЛЗ. Однако предпочтение было отдано проекту Н-1 — ЛЗ.

17 ноября 1967 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о разработке эскизного проекта ракетно-космического комплекса УР-700 на базе двигателей РД-270 и проведении экспериментальных работ по двигателю для подтверждения основных технических решений эскизного проекта. В 1968 году был выполнен эскизный проект двигателя РД-270.

В 1969 году разработка ЖРД РД-270 была приостановлена из-за отсутствия решения о дальнейших работах по РН УР-700. 31 декабря 1970 года в связи с успешной высадкой американских астронавтов все работы по ракете УР-700, включая разработку ЖРД РД-270, были окончательно прекращены.

«Если бы лет десять-двенадцать назад приняли мой вариант, — говорил впоследствии Челомей, — мы бы имели носитель, не уступающий "Сатурну-5", но с тем преимуществом, что три верхние ступени всегда находятся в серийном производстве, независимо от лунной программы».

Однако не все сотрудники челомеевского предприятия были «в восторге» от проекта этой сверхтяжелой ракеты. По их мнению, это «скопище блоков» научить летать было просто невозможно. А падение огромной ракеты с токсичным топливом в районе места старта могло привести к масштабной экологической катастрофе с невозможностью дальнейшей эксплуатации космодрома.

В 1970-е годы В. Н. Челомей предлагал довольно амбициозный проект корабля МК-700 для полета к Марсу. Его запуск предполагалось произвести с помощью сверхмощной РН УР-700 М грузоподъемностью 240 тонн. Однако уже при разработке предложений по этой программе стало ясно, что эффект воздействия первого полета человека на Марс на общественное мнение будет непропорционально мал по сравнению с материальными затратами, положенными в основу полета. Проект дальнейшего развития не получил.

Также предполагалось, что РН УР-700 станет основой для серии сверхтяжелых носителей с увеличением массы полезной нагрузки, выводимой на низкую околоземную орбиту до сотен тонн. Одним из таких носителей должна была стать РН УР-900 с грузоподъемностью 225 тонн. Но проект поддержки не получил и так и остался невоплощенной идеей Челомея.

РН «ПРОТОН-М»

И вновь о «Протоне».

В 1990-х годах были начаты работы над современной модификацией РН «Протон-К», получившей наименование «Протон-М» (8К72КМ). Этот вариант отличается от своей предшественницы повышенной экологичностью, цифровой системой управления и новым разгонным блоком «Бриз-М», что позволило заметно увеличить полезную нагрузку при выведении на геопереходную и геостационарную орбиты.

С использованием новой системы управления на РН «Протон-М» удалось достигнуть следующих улучшений:

+ более полная выработка бортового запаса топлива, что увеличивает массу полезной нагрузки на орбите и уменьшает остатки вредных компонентов в местах падения отработавших первых ступеней РН;

+ сокращение размеров полей, отводимых для падения отработавших первых ступеней РН;

4 возможность пространственного маневра на активном участке полета расширяет диапазон возможных наклонений опорных орбит;

4 упрощение конструкции и увеличение надежности многих систем, чьи функции теперь выполняет БЦВК;

4 возможность установки головных обтекателей больших размеров (до 5 м в диаметре), что позволяет более чем вдвое увеличить объем для размещения полезного груза и использовать на РН «Протон-М» ряд перспективных разгонных блоков;

4 быстрое изменение полетного задания.

Эти изменения в свою очередь привели к улучшению массовых характеристик носителя.

Основные ТТХ РН «Протон-М» (Фаза III)

Количество ступеней	3—4
Длина (с головным обтекателем), м	58,2
Стартовая масса, т	705
1-я ступень	
Длина, м	21,18
Максимальный диаметр баков, м	7,4
Маршевый двигатель	6 x РД-276

Основные ТТХ РН «Протон-М» (Фаза III)

Тяга на уровне моря, тс	1002
Удельный импульс на уровне моря, с	288
Время работы, с	121
Окислитель	АТ
Горючее	НДМГ
2-я ступень	
Длина, м	17,05
Максимальный диаметр, м	4,1
Маршевый двигатель	3хРД-0210+РД-0211
Тяга на уровне моря, тс	240
Удельный импульс на уровне моря, с	320
Время работы, с	215
Окислитель	АТ
Горючее	НДМГ
3-я ступень	
Маршевый двигатель	РД-0213
Тяга в пустоте, тс	58,3
Удельный импульс, с	325
Время работы, с	239
Окислитель	АТ
Горючее	НДМГ



Подготовка РН «Протон-М» к запуску в МИК

Начиная с 2001 года РН и РБ прошли три этапа модернизации (Фаза I, Фаза II и Фаза III), целью которых было облегчение конструкции различных блоков ракеты и разгонного блока, увеличение мощности двигателей 1-й ступени РН (замена РД-275 на РД-276), а также другие усовершенствования. Благодаря этому, максимальная масса выводимого груза, которую «Протон-М» с блоком «Бриз-М» могут доставить на геопереходную орбиту, увеличилась на 650 кг (с 5500 до 6150 кг).

Модернизацию носителя планируется продолжить и в будущем. Планируются следующие улучшения:

4 увеличение тяги двигателей первой ступени;

+ применение высокоэнергетических молекулярных комплексов, растворяемых в обоих компонентах высококипящего топлива;

* снижение энергетических и гидравлических потерь в трактах турбонасосных агрегатов двигателя путем использования специальных присадок из полимерных материалов, высокомолекулярный полиизобутилен. Использование горючего с такой присадкой позволит увеличить массу полезного груза, выводимого на переходную к геостационарной орбиту на 1,8%.

Первый старт РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» был осуществлен 7 апреля 2001 года.

Сведения о пусках РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» приведены в таблице 29.

Таблица 29

Пуски РН «Протон-М»/РБ «Бриз-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	07.04.2001	Байконур, СК-81/24	Экран-М №4	Успешный
2	29.12.2002	Байконур, СК-81/24	Nimiq-2	Успешный
3	15.03.2004	Байконур, СК-81/24	Eutelsat-W3A	Успешный
4	16.06.2004	Байконур, СК-200/39	Intelsat 10—02	Успешный
5	04.08.2004	Байконур, СК-200/39	Amazonas-1	Успешный
6	14.10.2004	Байконур, СК-200/39	AMC-15	Успешный
7	03.02.2005	Байконур, СК-200/39	AMC-12	Успешный
8	22.05.2005	Байконур, СК-200/39	DirecTV-8	Успешный
9	08.09.2005	Байконур, СК-200/39	AnikFIR	Успешный
10	29.12.2005	Байконур, СК-200/39	AMC-23	Успешный
11	28.02.2006	Байконур, СК-200/39	Arabsat-4A	Частично успешный
12	04.08.2006	Байконур, СК-200/39	Hot Bird-8	Успешный
13	08.11.2006	Байконур, СК-200/39	Arabsat-4B	Успешный
14	11.12.2006	Байконур, СК-200/39	MEASAT-3	Успешный
15	09.04.2007	Байконур, СК-200/39	AnikF3	Успешный
16	07.07.2007	Байконур, СК-200/39	DirecTV-10	Успешный
17	05.09.2007	Байконур, СК-200/39	JCSat-11	Аварийный

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
18	17.11.2007	Байконур, СК-200/39	Sirius-4	Успешный
19	09.12.2007	Байконур, СК-81/24	Радуга-1 М № 1	Успешный
20	28.01.2008	Байконур, СК-200/39	ЭкспрессАМ-33	Успешный
21	11.02.2008	Байконур, СК-200/39	Thor-5	Успешный
22	14.03.2008	Байконур, СК-200/39	АМС-14	Частично успешный
23	18.08.2008	Байконур, СК-200/39	Inmarsat-4 F3	Успешный
24	19.09.2008	Байконур, СК-200/39	Nimiq-4	Успешный
25	05.11.2008	Байконур, СК-200/39	Astra-1M	Успешный
26	10.12.2008	Байконур, СК-200/39	Ciel-2	Успешный
27	11.02.2009	Байконур, СК-200/39	Экспресс АМ-44 ЭкспрессМД-1	Успешный
28	03.04.2009	Байконур, СК-200/39	Eutelsat-W2A	Успешный
29	16.05.2009	Байконур, СК-200/39	Indostar-2	Успешный
30	30.06.2009	Байконур, СК-200/39	Sirius FM5	Успешный
31	11.08.2009	Байконур, СК-200/39	AsiaSat-5	Успешный
32	17.09.2009	Байконур, СК-200/39	Nimiq-5	Успешный
33	24.11.2009	Байконур, СК-200/39	Eutelsat-W7	Успешный



Вывоз РН «Протон-М» на стартовый комплекс

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
34	29.12.2009	Байконур, СК-200/39	DirecTV-12	Успешный
35	28.01.2010	Байконур, СК-81/24	Радуга-1 М № 2	Успешный
36	12.02.2010	Байконур, СК-200/39	Intelsat-16	Успешный
37	20.03.2010	Байконур, СК-200/39	EchoStar-14	Успешный
38	24.04.2010	Байконур, СК-200/39	SES-1	Успешный
39	03.06.2010	Байконур, СК-200/39	Arabsat-5B	Успешный
40	10.07.2010	Байконур, СК-200/39	EchoStar-15	Успешный
41	14.10.2010	Байконур, СК-81/24	XM-5	Успешный
42	14.11.2010	Байконур, СК-200/39	SkyTerra-1	Успешный
43	26.12.2010	Байконур, СК-200/39	Eutelsat KA-SAT	Успешный
44	20.05.2011	Байконур, СК-200/39	Telstar-14R	Успешный
45	15.07.2011	Байконур, СК-200/39	SES-3 KazSat-2	Успешный
46	17.08.2011	Байконур, СК-200/39	Экспресс AM-4	Частично успешный
47	20.09.2011	Байконур, СК-81/24	Космос-2473 (Гарпун № 11 Л)	Успешный
48	29.09.2011	Байконур, СК-200/39	QuetzSat-1	Успешный
49	19.10.2011	Байконур, СК-200/39	ViaSat-1	Успешный
50	04.11.2011	Байконур, СК-81/24	Космос-2475 (Ураган-М №34) Космос-2476 (Ураган-М №35) Космос-2477 (Ураган-М №36)	Успешный
51	25.11.2011	Байконур, СК-200/39	AsiaSat-7	Успешный
52	11.12.2011	Байконур, СК-81/24	Луч-5 А AMOS-5	Успешный
53	14.02.2012	Байконур, СК-200/39	SES-4	Успешный
54	25.03.2012	Байконур, СК-200/39	Intelsat-22	Успешный
55	23.04.2012	Байконур, СК-200/39	YahsaMB	Успешный
56	17.05.2012	Байконур, СК-81/24	Nlmiq-6	Успешный
57	09.07.2012	Байконур, СК-81/24	SES-5	Успешный
58	06.08.2012	Байконур, СК-81/24	Telkom-3 Экспресс МД-2	Частично успешный
59	14.10.2012	Байконур, СК-81/24	Intelsat-23	Успешный
60	02.11.2012	Байконур, СК-81/24	Ямал-300 К Луч-5 Б	Успешный

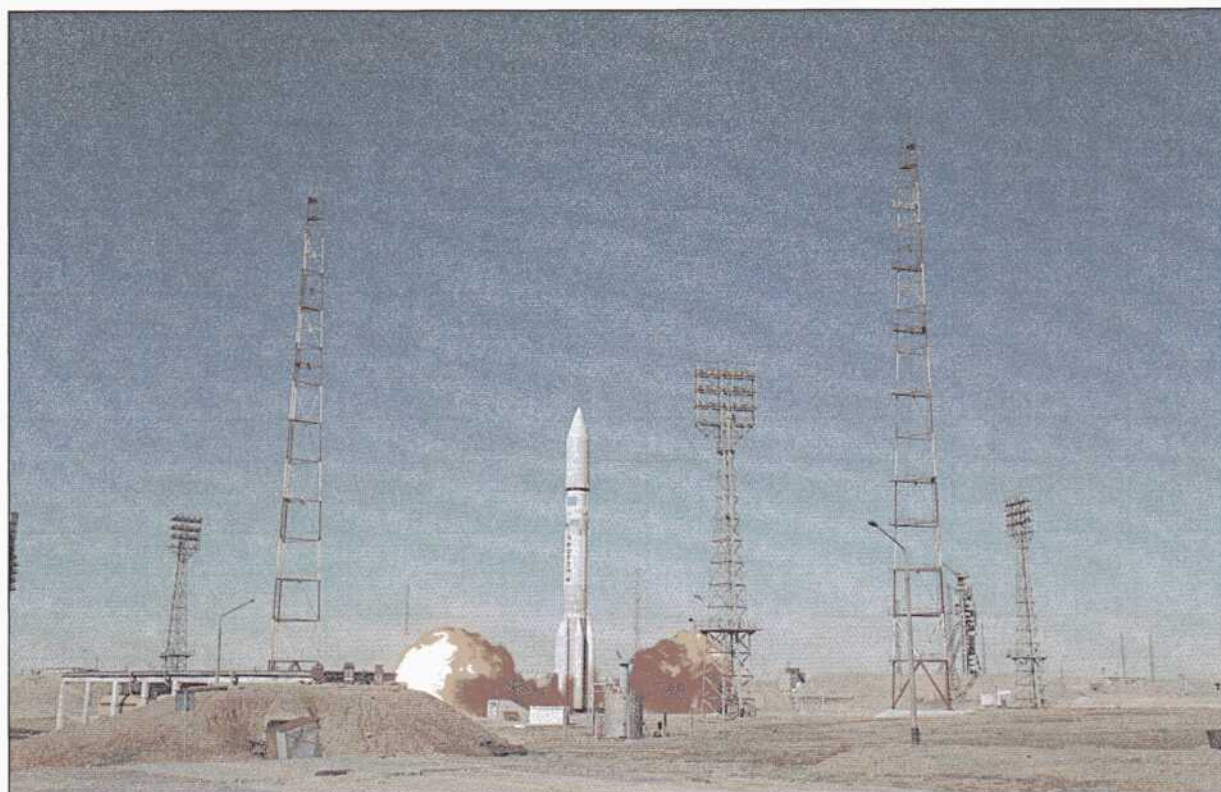
№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
61	20.11.2012	Байконур, СК-200/39	EchoStar- 16	Успешный
62	08.12.2012	Байконур, СК-200/39	Ямал-402	Частично успешный
63	26.03.2013	Байконур, СК-200/39	SATMEX-8	Успешный
64	15.04.2013	Байконур, СК-200/39	AnikG1	Успешный
65	14.05.2013	Байконур, СК-200/39	Eutelsat-3D	Успешный
66	03.06.2013	Байконур, СК-200/39	SES-6	Успешный
67	29.09.2013	Байконур, СК-200/39	Astra-2E	Успешный
68	25.10.2013	Байконур, СК-200/39	Sirius FM6	Успешный
69	11.11.2013	Байконур, СК-81 /24	Радуга-1 М №3	Успешный
70	08.12.2013	Байконур, СК-200/39	Inmarsat-5 F1	Успешный
71	26.12.2013	Байконур, СК-81 /24	Экспресс AM-5	Успешный
72	14.02.2014	Байконур, СК-81 /24	Turksat-4A	Успешный
73	15.03.2014	Байконур, СК-81 /24	ЭкспрессАТ-1 ЭкспрессАТ-2	Успешный
74	28.04.2014	Байконур, СК-81 /24	Луч-5 В KazSat-3	Успешный
75	15.05.2014	Байконур, СК-200/39	Экспресс AM-4R	Аварийный
76	27.09.2014	Байконур, СК-81 /24	Луч	Успешный
77	21.10.2014	Байконур, СК-81 /24	Экспресс AM-6	Частично успешный
78	15.12.2014	Байконур, СК-81 /24	Ямал-401	Успешный
79	27.12.2014	Байконур, СК-200/39	Astra-2G	Успешный
80	01.02.2015	Байконур, СК-200/39	Inmarsat-5 F2	Успешный
81	18.03.2015	Байконур, СК-200/39	Экспресс AM-7	Успешный
82	16.05.2015	Байконур, СК-200/39	MEXSAT-1	Аварийный
83	28.08.2015	Байконур, СК-200/39	Inmarsat-5 F3	Успешный
84	16.10.2015	Байконур, СК-200/39	Turksat-4B	Успешный
85	13.12.2015	Байконур, СК-81 /24	Космос-2513 (Гарпун №12 Л)	Успешный
86	24.12.2015	Байконур, СК-200/39	Экспресс АМУ-1	Успешный
87	29.01.2016	Байконур, СК-200/39	Eutelsat-9B	Успешный
88	14.03.2016	Байконур, СК-200/39	ExoMars-2016	Успешный

Помимо РБ «Бриз-М» при запусках РН «Протон-М» использовались еще два разгонных блока: «ДМ-2» и «ДМ-03».

Сведения о пусках РН «Протон-М2» с этими разгонными блоками приведены в таблицах 30 и 31.

Пуски РН «Протон-М»/РБ блок «ДМ-2»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	25.12.2007	Байконур, СК-81/24	Космос-2434 (Ураган-М № 12) Космос-2435 (Ураган-М № 13) Космос-2436 (Ураган-М № 14)	Успешный
2	25.09.2008	Байконур, СК-81/24	Космос-2442 (Ураган-М № 15) Космос-2443 (Ураган-М № 16) Космос-2444 (Ураган-М № 17)	Успешный
3	25.12.2008	Байконур, СК-81/24	Космос-2447 (Ураган-М № 18) Космос-2448 (Ураган-М № 19) Космос-2449 (Ураган-М № 20)	Успешный
4	14.12.2009	Байконур, СК-81/24	Космос-2456 (Ураган-М № 21) Космос-2457 (Ураган-М № 22) Космос-2458 (Ураган-М № 23)	Успешный



Пуск РН «Протон-М» с КА «Луч-5 В» и «КазСат-3» с космодрома Байконур. 28 апреля 2014 г.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
5	01.03.2010	Байконур, СК-81 /24	Космос-2459 (Ураган-М № 24) Космос-2460 (Ураган-М № 25) Космос-2461 (Ураган-М №26)	Успешный
6	02.09.2010	Байконур, СК-81 /24	Космос-2464 (Ураган-М № 27) Космос-2465 (Ураган-М № 28) Космос-2466 (Ураган-М № 29)	Успешный

Таблица 31

Пуски РН «Протон-М»/РБ блок «ДМ-03»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	05.12.2010	Байконур, СК-81 /24	Ураган-М № 30 Ураган-М №31 Ураган-М №32	Аварийный
2	02.07.2013	Байконур, СК-81 /24	Ураган-М №39 Ураган-М № 40 Ураган-М №41	Аварийный
3	14.09.2015	Байконур, СК-81 /24	Экспресс-АМ 8	Успешный

Первый из этих «разгонников» применялся исключительно для вывода на околоземную орбиту навигационных спутников типа «Ураган-М» (по три в каждом пуске), второй — для вывода «троек» навигационных спутников и для запуска телекоммуникационных космических аппаратов. Два из трех пусков РН «Протон-М» с РБ «ДМ-03» закончились аварией.

За все время эксплуатации РН «Протон» с ней использовалось большое количество различных головных обтекателей. Тип обтекателя зависел от типа полезного груза, модификации РН и используемого разгонного блока.

Сброс ГО осуществляется в начальный период работы ускорителя третьей ступени. Цилиндрическая проставка сбрасывается после отделения космической головной части.

Классические стандартные обтекатели РН «Протон-К» и «Протон-М» для вывода КА на низкие орбиты без РБ имеют внутренний диаметр 4,1 м

(внешний 4,35 м) и длину 12,65 м и 14,56 м соответственно. Так, например, обтекатель этого типа использовался при запуске РН «Протон-К» с модулем «Заря» для МКС 20 ноября 1998 года.

Для проведения коммерческих запусков в комплектации с блоком «ДМ» используются головные обтекатели длиной 10 м, внешним диаметром 4,35 м (максимальная ширина ПН должна быть не более 3,8 м). В случае использования РБ «Бриз-М» стандартный обтекатель при проведении одиночных коммерческих запусков имеет длину 11,6 м и при проведении двойных коммерческих запусков — 13,2 м. В обоих случаях внешний диаметр ГО равен 4,35 м.

Головные обтекатели производятся ФГУП «Технология» в г. Обнинск (Калужская обл.). ГО изготавливается из нескольких обечаек, которые представляют собой трехслойные конструкции с алюминиевым сотовым наполнителем и обшивками из углепластика, содержащие усиления и вырезы

для люков. Использование материалов этого типа позволяет достичь снижения массы по сравнению с аналогом из металлов и стеклопластика не менее чем на 28—35%, повысить жесткость конструкции на 15% и улучшить акустические характеристики в 2 раза.

В случае коммерческих запусков через компанию ILS, которая осуществляет маркетинг пусковых услуг РН «Протон» на международном рынке, используются альтернативные ГО большего размера: длиной 13,3 м и 15,25 м и диаметром 4,35 м. Кроме того, для увеличения возможностей РН «Протон-М» активно изучается возможность использования ГО 5-метрового диаметра. Это позволит запускать спутники большего размера и повысит конкурентоспособность РН «Протон-М» против его основного конкурента «Ариан-5», который уже используется с ГО диаметром 5 м.

В целом РН «Протон-М» зарекомендовал себя достаточно надежным носителем. Даже несмотря на неприятности, которые пришлось на период 2010—2015 годов. И об этом немного подробнее.

Череда аварий началась 5 декабря 2010 года, когда неудачей завершился запуск трех навигационных спутников типа «Ураган-М». Причиной нештатного полета явилось превышение массы разгонного блока «ДМ-03» вследствие конструкторской ошибки в формуле расчета дозы заправки жидкого кислорода в инструкции по эксплуатации системы контроля заправки (было залито чрезмерное количество топлива). Авария не позволила

закончить формирование российской навигационной группировки ГЛОНАСС.

В связи с аварией были уволены вице-президент и главный конструктор по средствам выведения РКК «Энергия» Вячеслав Филин и заместитель руководителя Роскосмоса Виктор Ремишевский. Руководителю Роскосмоса Анатолию Перминову был объявлен выговор.

18 августа 2011 года в результате отказа РБ «Бриз-М» на нерасчетную орбиту был выведен российский спутник связи «Экспресс АМ-4». Этот космический аппарат должен был стать самым мощным спутником связи не только у нас в стране, но и Европе. Но высота орбиты, на которой оказался космический аппарат, не позволяла осуществить его довыведение на геостационарную орбиту. «Экспресс АМ-4» был объявлен потерянным и сведен с орбиты.

Спустя год, 6 августа 2012 года, опять же в результате отказа РБ «Бриз-М» на нерасчетной орбите оказались российский спутник связи «Экспресс МД-2», который должен был частично компенсировать потерю спутника «Экспресс АМ-4», и его индонезийский коллега Telkom-3. Причиной аварии была признана производственная проблема: произошло засорение магистрали наддува дополнительных топливных баков горючего «Бриза-М».

После этой аварии от должности был отстранен генеральный директор ГНПЦ им. М. В. Хруничева Владимир Нестеров.

На нерасчетной орбите оказался и спутник



Авария РН «Протон-М». 2 июля 2013 г.

связи «Ямал-402», запущенный 8 декабря 2012 года, — вновь подвел РБ «Бриз-М». Тем не менее космический аппарат достиг рабочей орбиты, используя собственные двигатели. Правда, теперь он сможет функционировать только 11,5 лет, а не 19, как планировалось. Но это лучше, чем ничего.

Самой «громкой» аварией последних лет стал аварийный запуск РН «Протон-М» 2 июля 2013 года. Гибель ракеты стремя навигационными спутниками в прямом эфире видели миллионы телезрителей. Она упала в 2,5 км от стартового комплекса и взорвалась. В этот момент в ракете находилось около 600 тонн компонентов топлива, большая часть которых сгорела при взрыве. К счастью, обошлось без жертв и разрушений.

После аварии была создана аварийная комиссия под руководством заместителя главы Федерального космического агентства Александра Лопатина. Комиссия пришла к выводу, что причиной гибели ракеты стала неправильная установка датчиков угловых скоростей по каналу рыскания при сборке ракеты в ноябре 2011 года. Три датчика из шести были перевернуты на 180°, что привело к получению системой управления ракеты некорректных данных о ее ориентации. Так как датчики технологически сложно установить неправильно, их закрепили с применением силы, после того как не смогли установить в соответствии с инструкцией.

После этой аварии тогдашнему руководителю Роскосмоса Владимиру Поповкину был объявлен выговор за ненадлежащее исполнение своих обязанностей.

Аварией завершился и запуск спутника «Экспресс АМ-4 Р», состоявшийся 16 мая 2014 года. Космический аппарат был изготовлен на страховые деньги, полученные после потери спутника «Экспресс АМ-4». Но получилось, что не судьба «четвертому» поработать в космосе.

Как удалось установить, причиной аварии стало разрушение подшипника в турбонасосном агрегате двигателя 3-й ступени.

Последняя на сегодняшний день авария РН «Протон-М» произошла 16 мая 2015 г., ровно через год после предыдущей аварии. И вновь подвел двигатель, на этот раз рулевой двигатель 3-й ступени.

Эта череда аварий имела широкий общественный резонанс и явилась чуть ли не главной причиной реформирования ракетно-космической отрасли России. Результатом этого стала ликвидация Федерального космического агентства и создание госкорпорации «Роскосмос». Кроме того, произошли кардинальные кадровые перестановки в отрасли.

А «Протон-М» продолжает летать, несмотря ни на что. По состоянию на 1 мая 2016 года выполнен пуск 97 РН «Протон-М».

«АНГАРА» ЗАМЕНИТ «ПРОТОН»

Рассказ о семействе РН «Протон» будет неполным, если не рассказать о будущем этого носителя, эксплуатация которого продолжается уже более 50 лет. Пока он продолжает оставаться на службе российской космонавтики. Но планируется, что после 2025 года его сменят ракеты семейства «Ангара».

Отказ от использования «Протона» обусловлен несколькими причинами:

- + пуски этой ракеты возможны только с космодрома Байконур, который находится за пределами Российской Федерации;

- + изготовление некоторых частей РН «Протон» происходит за рубежом, что неприемлемо для основного заказчика РН «Протон-М», которым является Министерство обороны РФ;

- 4 РН «Протон» использует высокотоксичное топливо. Поля падения ступеней ракеты находятся в Казахстане, и после каждого аварийного пуска приходится проводить дорогостоящие очистки территории;

- + изготовление «Протона» весьма дорого за счет большого количества используемых на ракетах двигателей — самого дорого компонента любой ракетно-космической системы.

Эти причины и привели к тому, что появилось семейство РН «Ангара».

Это носитель модульного типа с ЖРД, работающими на керосине и жидком кислороде. Включает в себя носители четырех классов — от легкого до тяжелого — в диапазоне грузоподъемности от 1,5 тонны («Ангара-1.1») до 35 тонн («Ангара-А7») на низкой околоземной орбите при старте с космодрома Плесецк. Головным разработчиком и производителем ракет является ГКНПЦ им. М. В. Хруничева.

Различные варианты «Ангары» реализуются с помощью различного числа универсальных ракетных модулей (УРМ-1 — для 1-й ступени, УРМ-2 — для 2-й и 3-й ступеней): один модуль для носителей легкого класса («Ангара-1.1» и «Ангара-1.2»), три — для носителя среднего класса «Ангара-А3», пять — для тяжелой «Ангара-А5», семь — для сверхтяжелой «Ангара-А7».

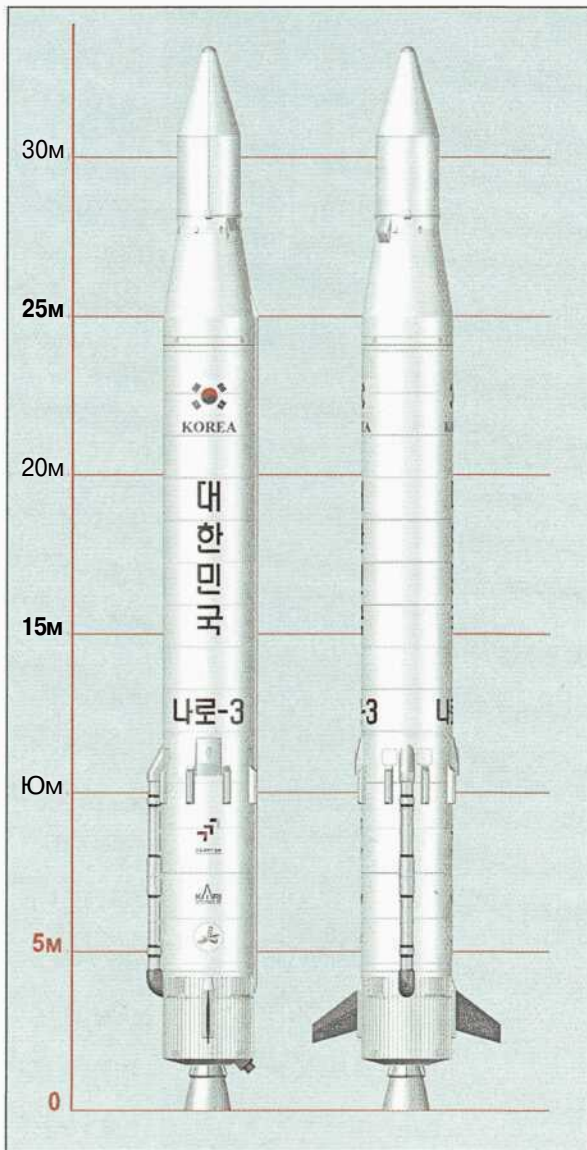
Длина УРМ составляет 25,1 метра, диаметр — 2,9 метра, вес заправленного модуля — 149 тонн. Модуль комплектуется кислородно-керосиновым двигателем РД-191.

На основании Решения научно-технического совета Военно-космических сил от 3 августа 1992 года по вопросу «Средство выведения: состояние и перспективы их модернизации и развития» и Постановления Правительства Российской Федерации от 15 сентября 1992 года был объявлен



Ракеты-носители семейство «Ангара» на выставке

конкурс на проектирование и создание космического ракетного комплекса (КРК) тяжелого класса. На рассмотрение специально образованной Межведомственной экспертной комиссии были представлены несколько вариантов ракет-носителей, предложенные НПО «Энергия», ГКНПЦ им. М. В. Хруничева и ГРЦ «КБ им. академика В. П. Макеева».



PHKSLV-1

Итоги конкурса были подведены в августе 1994 года. Победил вариант, предложенный ГКНПЦ им. М. В. Хруничева. Эта же организация была назначена головным разработчиком комплекса.

Принятый к разработке проект предусматривал создание двухступенчатой ракеты-носителя пакетной компоновки баков с последовательной работой ступеней с использованием в качестве окислителя жидкого кислорода, а в качестве горючего — на 1-й ступени керосина, на 2-й — жидкого водорода. Баки горючего располагались по бокам баков окислителя. Такая схема неофициально называлась «Чебурашкой», так как визуально расположенные по бокам большие баки горючего напоминали уши мультипликационного персонажа.

Двигателем 1-й ступени был принят РД-171, созданный для РН «Зенит». Двигатель 2-й ступени — РД-0120, использованный ранее на центральном блоке РН «Энергия».

Стартовая масса носителя в первоначальном варианте составляла 640 тонн. Масса полезной нагрузки, выводимой на низкую околоземную орбиту с наклоном 63° (с космодрома Плесецк), — 24,5 тонны.

Указом Президента РФ от 6 января 1995 года «О разработке КРК Ангара» работы по созданию ракетного комплекса «Ангара» были определены как работы особой государственной важности. В марте того же года вышел приказ Министерства обороны РФ по этому комплексу, а 26 августа — Постановление Правительства РФ, определившее этапность создания комплекса «Ангара», утвержден генеральный план-график создания комплекса, объемы его финансирования, а также кооперацию соисполнителей. В Постановлении был определен срок начала летных испытаний — 2005 год. Согласно документу, пуски должны были производиться с площадки № 35 космодрома Плесецк (недостроенный стартовый комплекс для РН «Зенит»). В перспективе предусматривалось использование для пусков РН «Ангара» и космодрома «Свободный».

Постановлением были установлены соисполнители по отдельным частям и системам:

4 РКК «Энергия» — по всей конструкции 2-й ступени;

4 НПО «Энергомаш» — по двигателям 1-й ступени;

4 КБ «Химавтоматика» — по двигателям 2-й ступени;

4 ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева» — по топливным бакам;

4 КБТМ — по наземному стартовому комплексу;

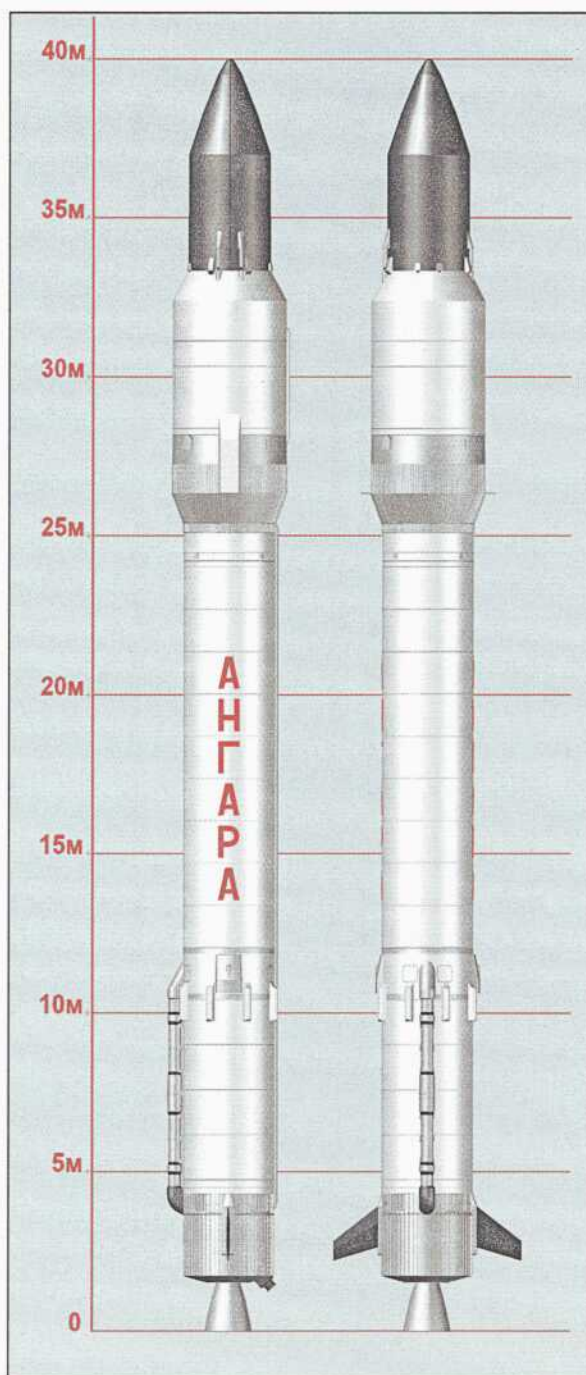
4 НИИ ХИММАШ — по наземной отработке КРК.

В марте 1997 года тогдашнее руководство ГКНПЦ им. М. В. Хруничева предложило кардинально пересмотреть принятый в 1995 году вариант носителя. Постепенно стала вырисовываться нынешняя схема ракеты-носителя на базе универсальных ракетных модулей и с использованием керосина в качестве горючего на всех ступенях ракеты. Без проведения нового конкурса и Научно-технического совета, решением главы Росавиакосмоса Ю. Н. Коптева и с согласия Министерства обороны РФ новая схема была принята к разработке, а РКК «Энергия» и ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева» были исключены из состава соисполнителей.

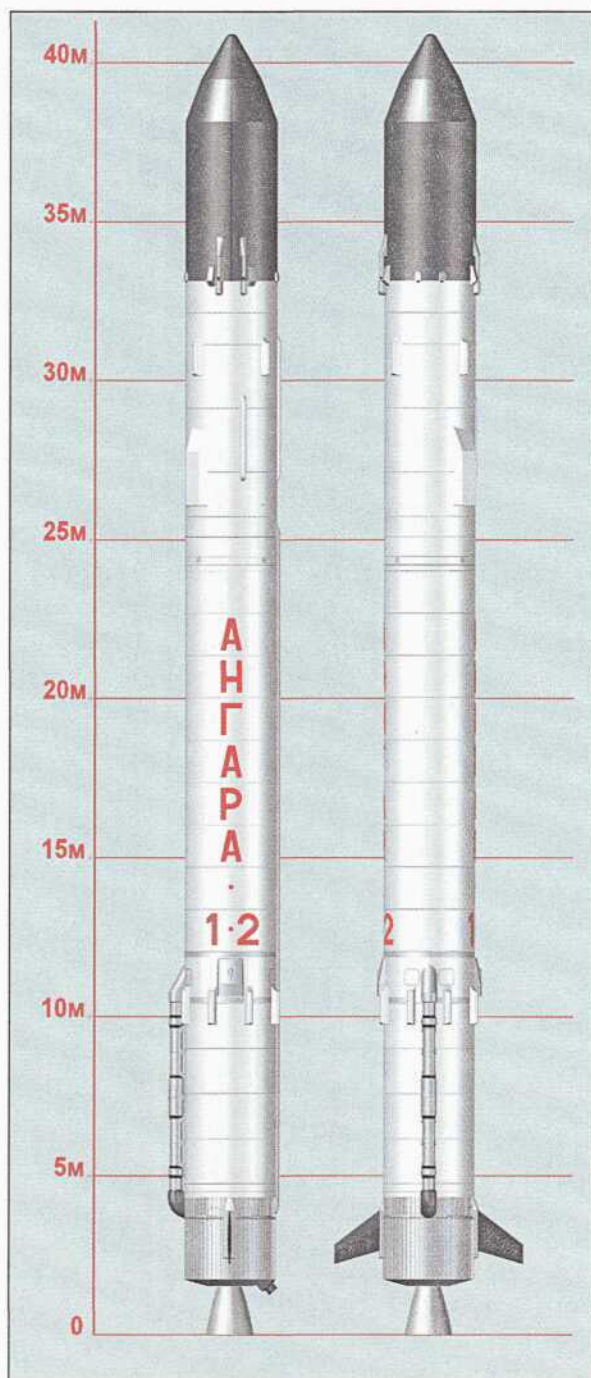
Изменение схемы носителя, а также серьезные финансовые проблемы, испытываемые ракетно-космической отраслью в конце 1990-х — начале 2000-х годов, не позволили соблюсти первоначально означенные сроки начала летно-конструкторских испытаний. Срок первого старта постоянно сдвигался вправо, и в какой-то момент появились сомнения в целесообразности ведения дальнейших работ. Но здравый смысл восторжествовал, работы были продолжены.

В определенной степени созданию «Ангара» помог контракт с Корейским институтом аэрокосмических исследований, который был заключен в 2004 году. С российской стороны в работах участвовали ГКНПЦ им. М. В. Хруничева, НПО «Энергомаш», КБТМ.

Контракт предусматривал разработку 1-й ступени южнокорейской ракеты-носителя KSLV-1. Российская сторона создавала ее на основе УРМ-1, подвергнувшегося «легкой» модификации, что позволило начать летные испытания модуля раньше,



РН «Ангара-1.2ПП»



РН «Ангара-1.2»

чем был создан сам носитель. Правда, во время пусков корейского носителя был использован двигатель РД-151, в то время как на штатном модуле устанавливается более мощный двигатель РД-191.

Всего состоялось три пуска РН KSLV-1. Первые два старта были аварийными. Причем в ходе второго пуска авария произошла на участке работы 1-й, российской, ступени. Однако ГКНПЦ им. М. В. Хруничева свою вину в происшедшем не признал и переложила ответственность на южнокорейскую сторону. Третий пуск, состоявшийся в конце января 2013 г., был успешным.

В 2014 году начались летно-конструкторские испытания собственно РН «Ангара». Первой по суборбитальной траектории запустили вариант носителя легкого класса «Ангара-1.2 ПП» (ПП — первый пуск). Полет ракеты, стартовавшей 9 июля с космодрома Плесецк, прошел нормально. Неотделяемый от 2-й ступени габаритно-весовой макет полезной нагрузки достиг полигона «Кура» на Камчатке.

Основными целями пуска являлись:

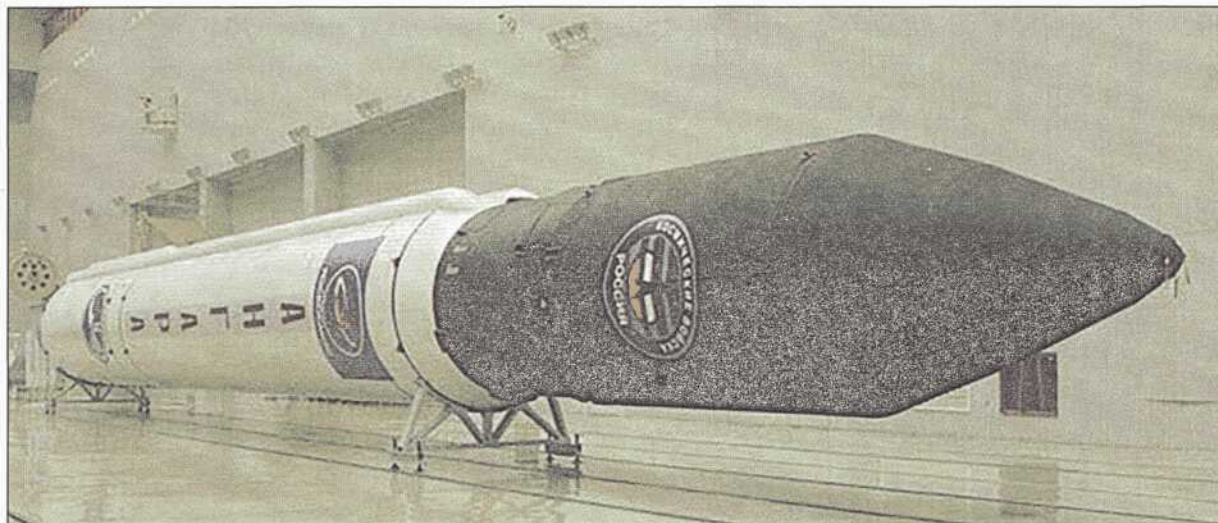
- проверка функционирования составных частей космического ракетного комплекса «Ангара» при подготовке к пуску и при осуществлении пуска ракеты;
- отработка бортовых систем ракеты-носителей «Ангара»;
- отработка эксплуатационной документации.

РН «Ангара-1.2 ПП» состоит из двух УРМ: УРМ-1 1-й ступени и УРМ-2 2-й ступени. Для УРМ-2 это был первый полет.

Конфигурация, использовавшаяся для полета «1.2 ПП», стала уникальной. Для орбитальных запусков разгонный модуль УРМ-2 будет находиться только на ракетах «Ангара-А3» и «Ангара-А5». На РН «Ангара-1.2» будет использоваться блок «И», который используется в РН «Союз-2.1 б» и «Союз-2.1 в».

Стартовая масса РН «Ангара-1.2 ПП» составила 171 тонну, масса габаритно-весового макета полезной нагрузки — 1,43 тонны.

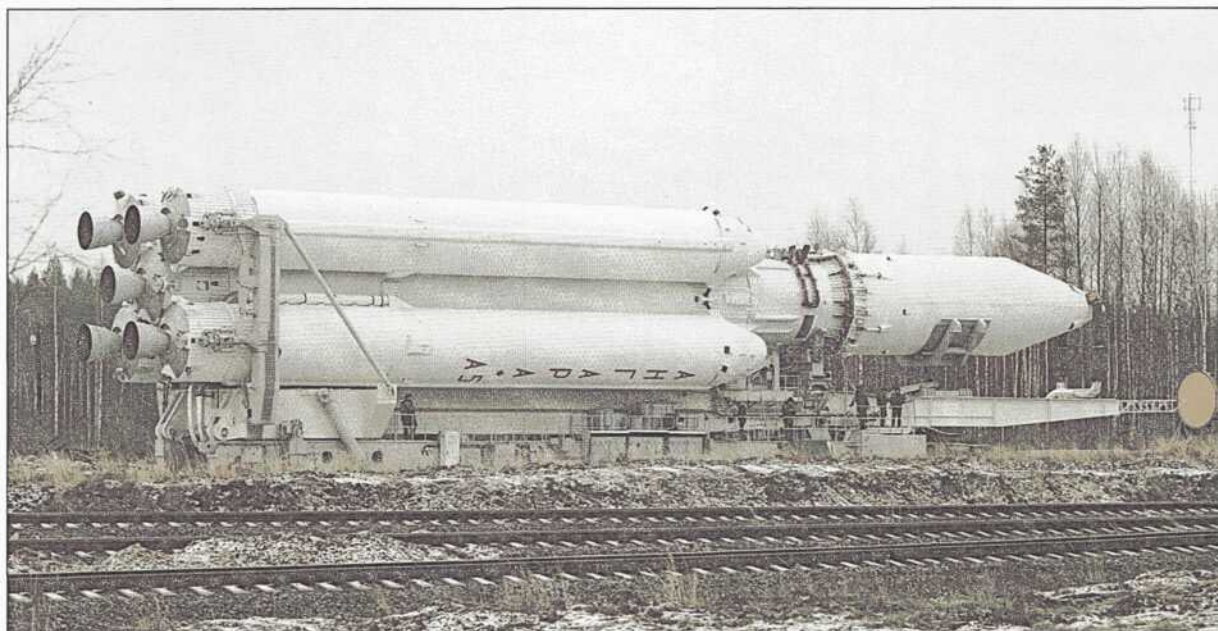
23 декабря 2014 года состоялся первый запуск



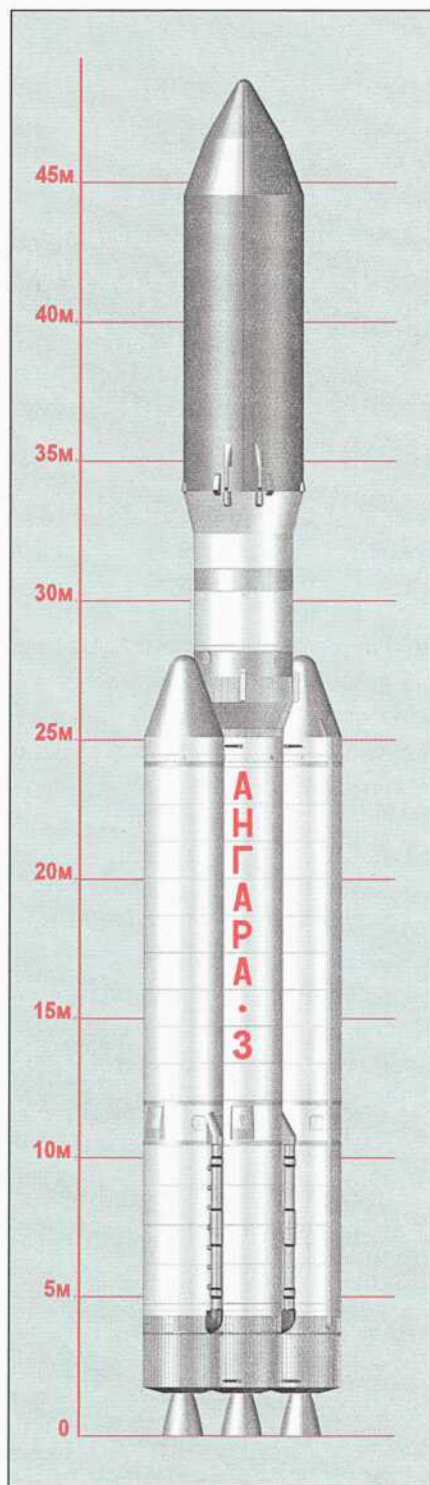
РН «Ангара»-1.2ВМИК

тяжелой РН «Ангара-А5». Стартовая масса носителя составила около 768 тонн, масса габаритно-весового макета полезной нагрузки — 2,04 тонны. Для доставки полезной нагрузки на геостационарную орбиту был использован разгонный блок «Бриз-М».

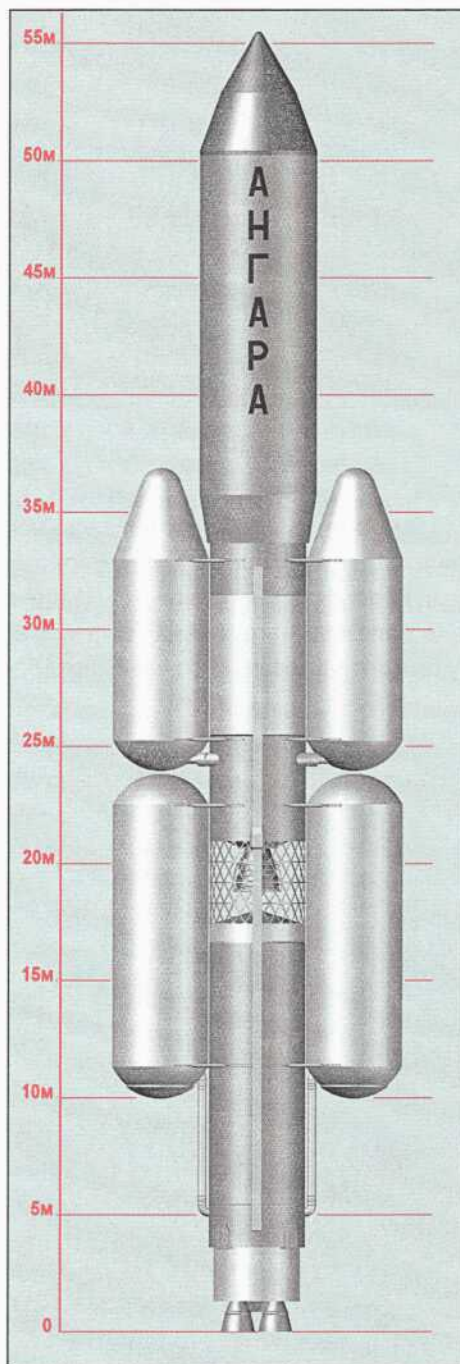
Полет прошел без замечаний. Неотделяемый макет полезной нагрузки был выведен на геостационарную орбиту, от разгонного блока не отделился и после выполнения задачи пуска был увен на орбиту захоронения.



Транспортировка РН «Ангара-5» на стартовый комплекс



РН «Ангара-3»



РН «Ангара-2.4»

Основные технические характеристики РН семейства «Ангара»

	Ангара 1.1	Ангара 1.2	Ан-гара А3	Анга-ра А3/КВСК	Ангара А5	Анга-ра А5/КВТК	Ангара А7.2	Ангара А7.2 В
Индекс	14 А124	14 А125	14 А126		14 А127			
1-я ступень	1 х УРМ-1		3 х УРМ-1		5 х УРМ-1		7 х УРМ-1	
2-я ступень	Бриз-КМ (Бриз-КС)	УРМ-2						
Разгонный блок	—	—	Бриз-М	КВСК	Бриз-М	КВТК	КВТК-А7	КВ-ТК2-А7 В
Тяга (на уровне земли), т	196		588		980		1372	1323
Стартовая масса, т	149	171	480		759	790	1154	?
Высота (макс.), м	34,9	41,5	45,8		55,4	64	54,5	65,7
Полезная нагрузка (орбита 200 км), т	2	3,8	15,1		25,8		35	50
Полезная нагрузка (ГПО), т	—	—	2,4	3,6	5,4	6,6	12,5	19
Полезная нагрузка (ГСО), т	—	—	1	2	2,8	4	7,6	11,4

В конце 2016 года — начале 2017-го планируется продолжить летно-конструкторские испытания носителей семейства «Ангара».

В дальнейшем планируется расширить семейство РН «Ангара», создав другие варианты носителя, в том числе и для запусков пилотируемых космических кораблей.

В результате создания «Ангары» ГКНПЦ им. М. В. Хруничева может занять почти весь российский рынок космических запусков, создав на основе УРМ единую замену для большинства существующих типов ракет-носителей. Без замены останутся только семейство РН типа Р-7 и носители легкого и сверхлегкого классов.

СРАВНЕНИЕ РН «ПРОТОН-М» С ТЯЖЕЛЫМИ НОСИТЕЛЯМИ ДРУГИХ СТРАН

В настоящее время в мире существует несколько ракет-носителей тяжелого класса, характеристики которых сравнимы с РН «Протон-М». Это европейский носитель «Ариан-5», эксплуатируемый компанией «Арианспейс», американские ракеты «Атлас-5», «Дельта-4 Хэви» и «Фалкон-9РТ», японская ракета «Эйч-2 В», китайская ракета «Чан-

чжэн-3 В». В ближайшей перспективе на рынке космических носителей тяжелого класса появятся российская ракета «Ангара-5» и китайская — «Чанчжэн-5».

Сравнение характеристик вышеназванных ракет-носителей приведено в таблице.

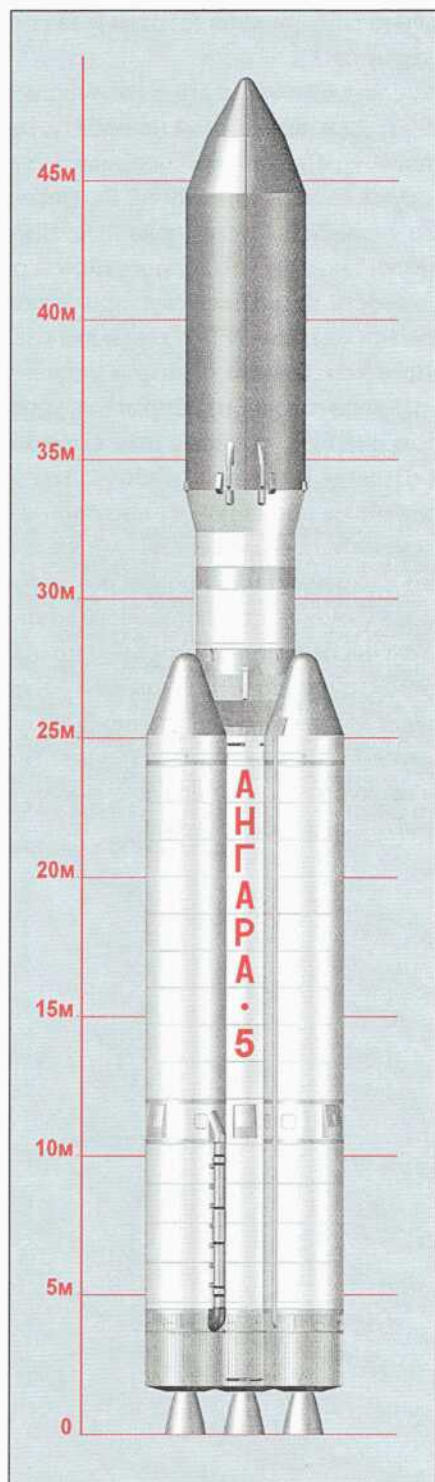
Таблица

Сравнение характеристик РН тяжелого класса

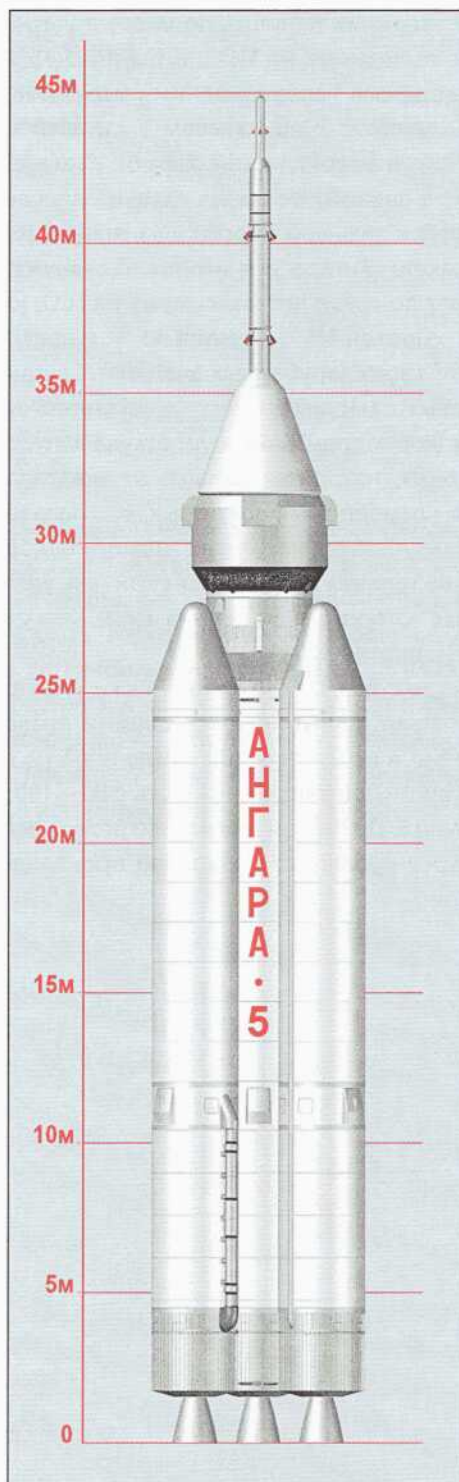
Наименование РН	Год первого пуска	Стартовая масса, т	Диаметр ГО, м	Масса выводимого груза			Стоимость пуска, млн \$
				на НОО, т	на ГПО ₇ , т	на ГСО, т	
«Протон-М»	2001	705	4,35	23	6,15	3,25	70 ¹
«Ангара-5»	2014	759	4,35	25,8	5,4	2,8	— ²
«Ариан-5»	2002	780	5,4	20	10	9,5	220
«Дельта-4 Хэви»	2004	732	5,1	23	10,75	6,57	265
«Атлас-5/551»	2006	541	5,4	18,8	6,86	3,9	190
«Фалкон-9РТ»	2015	549	3,7	23	8,3	6,5	56
Н-2В	2009	531	5,1	19	8	4,5	100
«Чанчжэн-3 В»	1996	426	4,2	11,2	5,1	2	50—70
«Чанчжэн-5»	2015	643	?	25	14	10	—

¹ В начале 2015 г. стоимость запуска составляла 80-100 млн.

² Не определена.



РН «Ангара-5»



РН «Ангара-5 П»

Как видно из таблицы, по массе полезной нагрузки, выводимой на НОО, РН «Протон-М» в настоящее время является одним из лидеров, деля первое место с американским носителем «Дельта-4 Хэви» и американской ракетой «Фалкон-9РТ». Однако в ближайшее время «пальма первенства» перейдет к тяжелой версии «Фалкон-9», российской ракете «Ангара-5» и китайской «Чанчжэн-5».

А вот по грузу, доставляемому на ГСО, уже сегодня «Протон-М» значительно уступает большинству своих зарубежных аналогов. Связано это, во-первых, с местом расположения стартовых площадок (космодром Байконур, откуда запускаются «Протоны», находится дальше от экватора, чем другие космодромы), во-вторых, с использованием на зарубежных носителях жидкого водорода в качестве топлива для верхних ступеней, удельный импульс которого значительно выше, чем у гептила (450 с против 320 с).

Вместе с тем, по стоимости пуска РН «Протон-М» успешно конкурирует со своими аналогами. Особенно в последний год, когда цена на пусковые услуги «Протонов» снизилась с 80—100 млн \$ до 70 млн \$. Причиной этого стало резкое ослабление курса рубля, что позволило производителю

значительно снизить свои затраты и за счет этого снизить цену пуска.

Однако не стоит забывать о стоимости 1 кг полезной нагрузки, выводимой на орбиту. По этому показателю с «Протоном», например, успешно конкурируют «Ариан-5» и «Эйч-2 В». Несмотря на большую стоимость пуска, цена 1 кг ПН на ГСО практически такая же, что и у российской ракеты.

А стоимость пусковых услуг при использовании носителя «Фалкон-9РТ» почти в два раза ниже, чем у «Протона». Однако «Фалкон» уступает «Протону» в размере головного обтекателя, уступающему, в свою очередь, по этому показателю и «Ариан-5», и «Дельте», и «Атласу», и «Эйч-2 В».

В ближайшее время ракету-носитель «Протон» должна сменить тяжелая версия «Ангара». Вероятнее всего, она займет на мировом рынке пусковых услуг то же самое место, которое занимает «Протон». В том числе и по стоимостным показателям. Но это произойдет только в том случае, если переход будет «плавным и достаточно быстрым». Любая затяжка по времени приведет к занятию ниши нашими конкурентами. В первую очередь, частными американскими компаниями.

Заключение

Разработка ракеты-носителя «Протон» явилась одной из самых удачных программ в советской космонавтике. Наряду с легендарной «семеркой», этот носитель стал одним из наиболее используемых ракет. С помощью различных модификаций «Протона» были запущены более 40 типов различных космических аппаратов гражданского и военного назначения. А по длительности использования ракет семейства «Протон» их можно отнести к категории «долгожителей».

Но «ничто не вечно под луной». Приближается момент, когда и «Протон» уйдет в историю. Хотя еще лет десять, как минимум, ему летать и летать. Может быть, будет летать и чуть больше. Но все равно когда-нибудь наступит день, когда стартует не «крайний», а «последний» «Протон». Лишь после этого в книге, которую вы прочитали, можно будет поставить точку. А пока лишь многоточие, так как история «Протона» продолжается.

Список сокращений

АМС — Автоматическая межпланетная станция.

АН — Академия наук.

АО — Акционерное общество.

АТ — Азотный тетраоксид.

ВА — Возвращаемый аппарат.

ВМФ — Военно-морской флот.

ГВМ — Габаритно-весовой макет.

ГКНПЦ — Государственный космический научно-производственный центр.

ГО — Головной обтекатель.

ГПО — Геопереходная орбита.

ГР — Глобальная ракета.

ГРАУ — Главное ракетно-артиллерийское управление.

ГРЦ — Государственный ракетный центр.

ГЧ — Головная часть.

ЖРД — Жидкостный ракетный двигатель.

КА — Космический аппарат.

КБ — Конструкторское бюро.

КБТМ — Конструкторское бюро транспортного машиностроения.

КВО — Круговое вероятное отклонение.

КК — Космический корабль.

ЛКИ — Летно-конструкторские испытания.

МБР — Межконтинентальная баллистическая ракета.

МВТУ — Московское высшее техническое училище.

МИК — Монтажно-испытательный корпус.

НАТО (от англ. NATO — North Atlantic Treaty Organization) — Организация Североатлантического договора.

НДМГ — Несимметричный диметилгидразин.

НИИ — Научно-исследовательский институт.

НОО — Низкая околоземная орбита.

НПО — Научно-производственное объединение.

ОАО — Открытое акционерное общество.

ОКБ — Особое конструкторское бюро.

ОПС — Орбитальная пилотируемая станция.

ОС — Орбитальная станция.

ПН — Полезная нагрузка.

ПО — Производственное объединение.

РБ — Разгонный блок.

РД — Ракетный двигатель.

РКК — Ракетно-космическая корпорация.

РН — Ракета-носитель.

РОСТО — Российская оборонная спортивно-техническая организация.

РФ — Российская Федерация.

СК — Стартовый комплекс.

СНВ — Сокращение наступательных вооружений.

СССР — Союз Советских Социалистических Республик.

США — Соединенные Штаты Америки.

ТКС — Транспортная космическая система.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ТТХ — Тактико-технические характеристики.

УР — Универсальная ракета.

УРМ — Универсальный ракетный модуль.

УССР — Украинская Советская Социалистическая Республика.

УТТХ — Улучшенные тактико-технические характеристики.

ФГУП — Федеральное государственное унитарное предприятие.

ЦК КПСС — Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза,

ЦКБМ — Центральное конструкторское бюро машиностроения,

ШПУ — Шахтная пусковая установка.

Список использованной литературы

Афанасьев И. 35 лет РН «Протон»//Новости космонавтики, №№ 1—5, 1998.

Афанасьев И., Лавренов А. Большой космический клуб. М.: РТСофт, 2006.

Герчик К. В. Прорыв в космос. М.: Белее, 1994.

Дроговоз И. Ракетные войска СССР. Минск: АСТ; М.: Харвест, 2005.

Железняков А. Б. 100 лучших ракет СССР и России. М.: Яуза, 2016.

Згуровский Михаил. Засекреченный конструктор. К 95-летию со дня рождения Владимира Челомея//«Зеркало недели», № 28, 31 июля 2009.

Интернет-ресурс «Википедия» (<http://ru.wikipedia.org>).

Интернет-ресурс «Отечественная военная техника» (<http://militaryrussia.ru/blog/>).

Интернет-ресурс «Ракетная техника» (<http://rbase.new-factoria.ru/>).

Каманин Н. П. Скрытый космос. М.: Инфортекс-ИФ, 1995.

Карпенко А. В., Уткин А. Ф., Попов А. Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы. СПб: Невский бастион — Гангут, 1999.

Каталог «Оружие России». Том IV. Вооружение

и ракетная техника РВСН/В. Агейкин, Ю. Антипов, Ю. Бабушкин и др. Под общей редакцией генерала армии Игоря Сергеева. М.: ЗАО «Военный парад», 1997.

Кожухарь Олег. Челомей Владимир Николаевич// Сайт «Герои страны» (<http://www.warheroes.ru>).

Межконтинентальные баллистические ракеты СССР (РФ) и США. История создания, развития и сокращения. М.: РВСН, 1996.

Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди. М.: РТСофт, 2005.

Неизвестный Байконур/Под редакцией Б. И. Посысаева. М.: Глобус, 2001.

Павутницкий Ю. В., Мазарченков В. А., Шиленков М. Р., Герасимов А. Б. Отечественные ракеты-носители. СПб, 1996.

Первое М. Межконтинентальные баллистические ракеты СССР и России. Краткий исторический очерк. М., 1998.

Порошков В. В. Ракетно-космический подвиг Байконура. М.: Патриот, 2007.

Родиков В. Академик Челомей и его время//Загадки звездных островов. М.: Молодая гвардия, 1989.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание

ВОЙНА И МЫ. РАКЕТНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

Железняков Александр Борисович

ТЯЖЕЛАЯ РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «ПРОТОН»

Шедевр «ракетного гения» Челомея

Ответственный редактор Л. Незвинская

Художественный редактор П. Волков

Технический редактор О. Куликова

Компьютерная верстка В. Фирстов

Корректор С. Игнатова

В оформлении переплета использована иллюстрация художника В. Петелина

Чертежи выполнены художником А. Шлядинским

ООО «Яуза-пресс»

109439, Москва, Волгоградский пр-т, д. 120, корп. 2.

Тел.: (495) 745-58-23, факс: 411-68-86-2253.

Home page: www.yauza.moscow

Для корреспонденции:

127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18, корп. 3

E-mail: editor@yauza.moscow

Онд!рген мемлекет: Ресей

Сертификация карастырылг/а-ан

Подписано в печать 03.08.2016. Формат 84x108 Y₁₆ -
Гарнитура «Myriad Pro». Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,76.

Тираж 1 000 экз. Заказ № 6426.

Отпечатано с электронных носителей издательства.

ОАО "Тверской полиграфический комбинат". 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.

Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34, Телефон/факс: (4822) 44-42-15

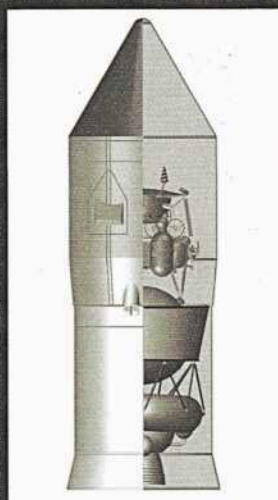
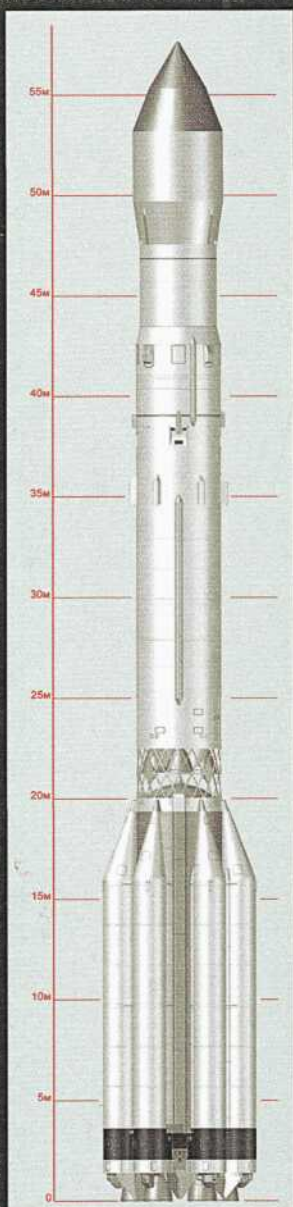
Home page - www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverpk.ru



ISBN 978-5-9955-0885-4



ДЛЯ ЗАМЕТОК



Первоначально эту ракету-носитель тяжелого класса назвали «Геркулес», но со временем прижилось другое имя - «Протон». Ее задумывали как боевую МБР со сверхмощной боеголовкой (150 мегатонн) «для поражения особо важных целей в любой точке планеты», но прославился «Протон» как средство выведения тяжелых спутников и обитаемых станций на околоземную орбиту, а межпланетных исследовательских аппаратов - на отлетные траектории к Луне, Венере, Марсу, комете Галлея.

Первый старт этой ракеты-носителя состоялся уже более полувека назад (16 июля 1965 года), а всего было произведено свыше 400 пусков всех ее модификаций - УР-500, «Протон-К», «Протон-М».

Каким был процент полностью успешных миссий в эпоху СССР и чем вызван рост аварийности в последние годы?

Сколько стоят коммерческие пуски «Протона» и как дорого ракета обходится федеральному бюджету?

Выдерживает ли «Протон» конкуренцию с ракетами-носителями других стран - американскими «Атлас-5», «Дельта-4» и «Falcon 9», европейской «Ариан-5», японской «Н-НВ», китайской «Великий поход-3В»?

Новая книга ведущего историка космонавтики отвечает на все эти вопросы. ЦВЕТНОЕ коллекционное издание иллюстрировано сотнями эксклюзивных чертежей и фотографий.

ISBN 978-5-9955-0885-4



9 785995 508854

