

АЛЕКСАНДР ЖЕЛЕЗНЯКОВ

Р-7 ЛЕГЕНДАРНАЯ «СЕМЕРКА»



**РАКЕТНАЯ
КОЛЛЕКЦИЯ**



РАКЕТА КОРОЛЕВА И ГАГАРИНА

Александр Железняков

Р-7
Легендарная «семерка»

РАКЕТА КОРОЛЕВА И ГАГАРИНА



Москва
2016

УДК 629.78 (47+57)
ББК 39.6г
Ж51

В создании книги принимал участие *Шлядинский А.*

Железняков, Александр Борисович.

Ж51 Р-7. Легендарная «семерка». Ракета Королева и Гагарина / Александр Железняков. — Москва: Яуза-пресс, 2016. — 144 с. — (Война и мы. Ракетная коллекция).

ISBN 978-5-9955-0861-8

Первая межконтинентальная ракета в мире.

Первый искусственный спутник Земли.

Первый человек в космосе.

Первая мягкая посадка на Луну.

Рождение Ракетных Войск Стратегического Назначения.

Всеми этими триумфами Советский Союз обязан ЛЕГЕНДАРНОЙ «СЕМЕРКЕ» — «сверхдальней ракете» Р-7, созданной под руководством С.П. Королева.

Глава НАСА назвал ее «самым надежным космическим кораблем в мире» — из 1800 запусков ракет-носителей на базе «семерки» 97% стали успешными.

В новой книге ведущего историка космонавтики вы найдете исчерпывающую информацию об этом эпохальном шедевре советских гениев, об УКРОЩЕНИИ ОГНЯ и стремительном взлете космической Сверх-Державы.

УДК 629.78 (47+57)
ББК 39.6г

ISBN 978-5-9955-0861-8

© Железняков А. Б., 2016
© ООО «Яуза-пресс», 2016

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ПЕРВЫЕ БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ	8
РОЖДЕНИЕ «СЕМЕРКИ»	12
СОВЕТ ГЛАВНЫХ	15
ПОЛИГОН	17
РАКЕТА УЧИТСЯ ЛЕТАТЬ	20
ПЕРВЫЕ ШАГИ В КОСМОСЕ	29
ЦЕЛЬ — ЛУНА	33
НА ПУТИ К «УТРЕННЕЙ ЗВЕЗДЕ» И «КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ»	36
С ЧЕЛОВЕКОМ НА БОРТУ	53
В ИНТЕРЕСАХ АРМИИ И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА	111
РАКЕТЫ НЕ СМОГЛИ ВЗЛЕТЕТЬ	121
«СЕМЕРКА» СЕГОДНЯ И ЗАВТРА	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	137
Список сокращений	140
Список используемой литературы	141

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из самых значимых событий XX века стал прорыв человека в космос. По своему масштабу это достижение можно сравнить разве что с изобретением колеса. Да и то более в философском, психологическом и историческом плане, нежели в материальном аспекте.

Чуть менее шестидесяти лет назад человечество устремилось к звездам, превратившись в одночасье из обыкновенного биологического вида, коих сотни тысяч на Земле, в галактическую расу, для которой границы ареала обитания приобрели поистине вселенские масштабы.

И отрадно осознавать, что истоки космического пути человечества находятся в нашей стране. И свершить это великое дело стало возможным благодаря отечественной ракетно-космической отрасли, формирование которой началось в Советском Союзе вскоре после окончания Второй мировой войны.

За точку отсчета обычно берут принятое 13 мая 1946 года Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1017-419сс «*Вопросы реактивного вооружения*». Я не буду спорить с этой точкой зрения. Хотя это весьма упрощенный подход. Но в истории легендарной «Семерки», ракеты, благодаря которой мы «вырвались» на просторы Вселенной, этот документ действительно сыграл основную роль. И именно он стал «началом многих (конечно, не всех) начал».

Считая оснащение страны реактивным вооружением и организацию научно-исследовательской и экспериментальной деятельности в этой области важнейшими задачами, Совет Министров СССР постановил учредить Специальный комитет по реактивной технике при Совете Министров СССР и возложить на него функции наблюдения за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению.

Первоочередными задачами в документе значилось проведение следующих работ:

«... а) полное восстановление технической документации и образцов дальнобойной управляемой ракеты «Фау-2» и зенитных управляемых ракет «Вассерфаль», «Рейнтохтер», «Шметтерлинг»;

б) восстановление лабораторий и стендов со всем оборудованием и приборами, необходимыми для проведения исследований и опытов по ракетам «Фау-2», «Вассерфаль», «Рейнтохтер», «Шметтерлинг» и другим ракетам;

в) подготовку кадров советских специалистов, которые овладели бы конструкцией ракет «Фау-2», зенитных управляемых и других ракет методами испытаний, технологией производства деталей и узлов и сборки ракет...»

Постановлением было предписано перепрофилирование уже существующих и создание совершенно новых организаций, которые ныне составляют гордость отечественной космонавтики:



С О В Е Т М И Н И С Т Р О В С С С Р

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 1017-419сс

от 15 мая 1946 г. Москва, Кремль.

Вопросы реактивного вооружения.

Считая важнейшей задачей создание реактивного вооружения и организацию научно-исследовательских и экспериментальных работ в этой области, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1.

1. Создать Специальный Комитет по Реактивной Технике при Совете Министров Союза ССР в составе:

т. Маленков Г. М.	-	председатель
т. Устинов Д. Ф.	-	заместитель председателя.
т. Зубович И. Г.	-	заместитель председателя, освободив его от работы в Министерстве электропромышленности
т. Яковлев Н. Д.	-	член Комитета.
т. Кирпичников Н. И.	-	член Комитета.
т. Берг А. И.	-	член Комитета
т. Горемыкин П. Н.	-	член Комитета
т. Серов И. А.	-	член Комитета
т. Носовский Н. Э.	-	член Комитета.

2. Возложить на Специальный Комитет по Реактивной Технике:

а) наблюдение за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению, рассмотрение и представление непосредственно на утверждение Председателя Совета Министров СССР планов и программ, развития научно-исследовательских и практических работ в указанной области, а также определение и утверждение ежеквартальной потребности в денежных ассигнованиях и материально-технических ресурсах для работ по реактивному вооружению;

б) контроль за выполнением Министерствами и ведомствами заданий Совета Министров СССР о проведении научно-исследовательских, проектных, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению;

«... а) в Министерстве вооружения — Научно-исследовательский институт реактивного вооружения¹ и конструкторское бюро на базе завода № 88², сняв с него все другие задания, с размещением этих заданий по другим заводам Министерства вооружения;

б) в Министерстве сельхозмашиностроения — Научно-исследовательский институт пороховых реактивных снарядов на базе ГЦКБ-1³, конструкторское бюро на базе филиала № 2 НИИ-1⁴ Министерства авиационной промышленности и Научно-исследовательский полигон реактивных снарядов на базе Софринского полигона;

в) в Министерстве химической промышленности — Научно-исследовательский институт химикатов и топлив для реактивных двигателей⁵;

г) в Министерстве электропромышленности — Научно-исследовательский институт с проектно-конструкторским бюро по радио- и электроприборам управления дальнебойными и зенитными реактивными снарядами⁶ на базе лаборатории телемеханики НИИ-20 и завода № 1. Поручить т. Булганину рассмотреть и решить вопрос о передаче Министерству электропромышленности завода № 1 Министерства Вооруженных сил, с тем чтобы выполнение программы этого завода было возложено на Министерство электропромышленности;

д) в Министерстве Вооруженных сил СССР — Научно-исследовательский реактивный институт ГАУ⁷ и Государственный центральный полигон реактивной техники для всех министерств, занимающихся реактивным вооружением⁸...»

На базе этих институтов и появились впоследствии те предприятия, которыми гордилась и гордится наша страна и которые до сих пор создают продукцию, не имеющую аналогов в мире.

Но это будет потом. А пока в том же мае 1946 года начинается незамедлительное исполнение принятого постановления. В подмосковных Подлипках⁹ на базе артиллерийского завода № 88 создается Государственный научно-исследовательский институт по ракетному вооружению (НИИ-88) с собственной проектно-конструкторской и производственной базой. А 9 августа того же года начальником отдела № 3 института был назначен С.П. Королев. Одновременно он был назначен Главным конструктором «Изделия № 1», то есть баллистической ракеты дальнего действия.

Масштабные работы, развернувшиеся в нашей стране вслед за этими шагами, очень скоро принесли результаты.

¹ В дальнейшем — НИИ-88, ныне — ЦНИИ машиностроения.

² В дальнейшем — ОКБ-1, ЦКБЭМ, НПО «Энергия», ныне — Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева.

³ Ныне — Корпорация «Московский институт теплотехники».

⁴ Ныне — Центр Келдыша.

⁵ В дальнейшем — Государственный институт прикладной химии, ныне — Российский научный центр «Прикладная химия».

⁶ Ныне в составе концерна «Алмаз-Антей».

⁷ Ныне — 4-й ЦНИИ Министерства обороны РФ.

⁸ Ныне — 4-й Государственный центральный межвидовой полигон Российской Федерации «Капустин Яр».

⁹ Ныне — г. Королев.

ПЕРВЫЕ БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ

Первая отечественная ракета дальнего действия Р-1 «Победа» (8А11) была разработана на основе немецкой баллистической ракеты «Фау-2» (А-4 / V-2) в НИИ-88 под руководством С.П. Королева и, по сути, представляет собой ее полный аналог отечественной сборки. Ответственными исполнителями по созданию и производству ракет были определены НИИ-88 Министерства вооружения СССР (директор Л.Р. Гонор, главный конструктор С.П. Королев), завод № 456 Министерства авиационной промышленности СССР¹ (директор Б.И. Свет, главный конструктор В.П. Глушко), НИИ специальной техники Министерства промышленности средств связи СССР² (директор и главный конструктор М.С. Рязанский), гироскопическая лаборатория СКБ Министерства судостроительной промышленности СССР³ (начальник В.И. Кузнецов), Государственный институт прикладной химии Министерства химической промышленности СССР (директор П.Л. Прокофьев), ГНИИ-22 Министерства сельскохозяйственного машиностроения⁴ (начальник отдела А.А. Алиханов).

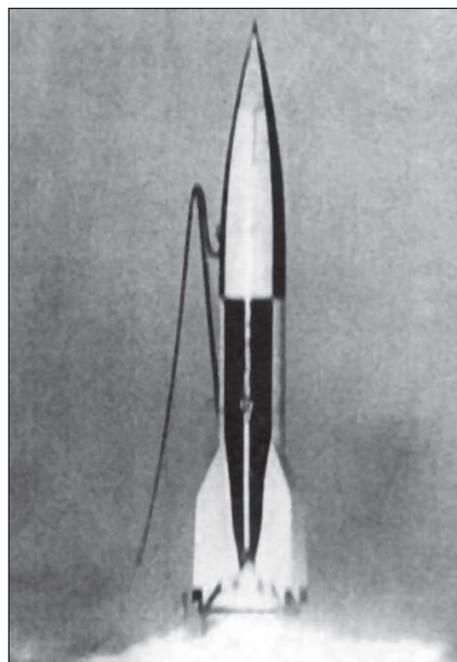
Сборка первой серии ракет А-4 из трофейных комплекующих — изделие «Н» — велась на заводе № 3 в Кляйнбодунгене (Германия) силами созданного на оккупированной территории института «Нордхаузен» и НИИ-88 под общим руководством С.П. Королева. Параллельно на опытном заводе НИИ-88 из агрегатов и деталей, подготовленных в Германии, шла сборка серии изделий «Т». Всего в Германии было собрано 29 ракет изделия «Н» и подготовлена комплектация для 10 ракет изделия «Т».

¹ В дальнейшем — ОКБ-456, ныне — НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко.

² Ныне — АО «Российские космические системы».

³ В дальнейшем — НИИ-10, ныне — НИИ прикладной механики имени академика В.И. Кузнецова.

⁴ Ныне — НИИ «Поиск».



БРСД Р-1 (фото с сайта «Капустин Яр»)

Все собранные ракеты были вывезены из Германии в СССР в марте 1947 года. Испытания первых ракет проводила бригада особого назначения резерва Верховного главнокомандования, созданная в соответствии с уже упомянутым Постановлением от 13 мая 1946 года (командир — генерал-майор А.Ф. Терецкий). Летные испытания ракет велись на полигоне «Капустин Яр».

Первое огневое испытание ракеты на земле было проведено 16 октября 1947 года. Первый пуск ракеты А-4 (серия изделий «Т») был произведен 18 октября 1947 года. Всего в октябре того года было произведено

11 пусков ракет А-4 (5 серии «Н», 6 серии «Т»), в том числе 5 удачных пусков.

Постановление ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР о создании ракеты Р-1 из отечественных комплектующих вышло 14 апреля 1948 года.

Первая серия ракет Р-1 представляла собой почти точную копию ракет А-4 с переработанной конструкцией хвостового и приборного отсеков. Также была увеличена заправка ракеты горючим (спирт).

Первая ракета Р-1, собранная на опытном заводе НИИ-88 (первая серия для ЛКИ — 12 ракет), была запущена 17 сентября 1948 года — пуск был неудачным, так как из-за отказа системы управления ракета отклонилась от трассы на 51°.

Первый успешный пуск в этой серии испытаний ракеты Р-1 состоялся 10 октября 1948 года.

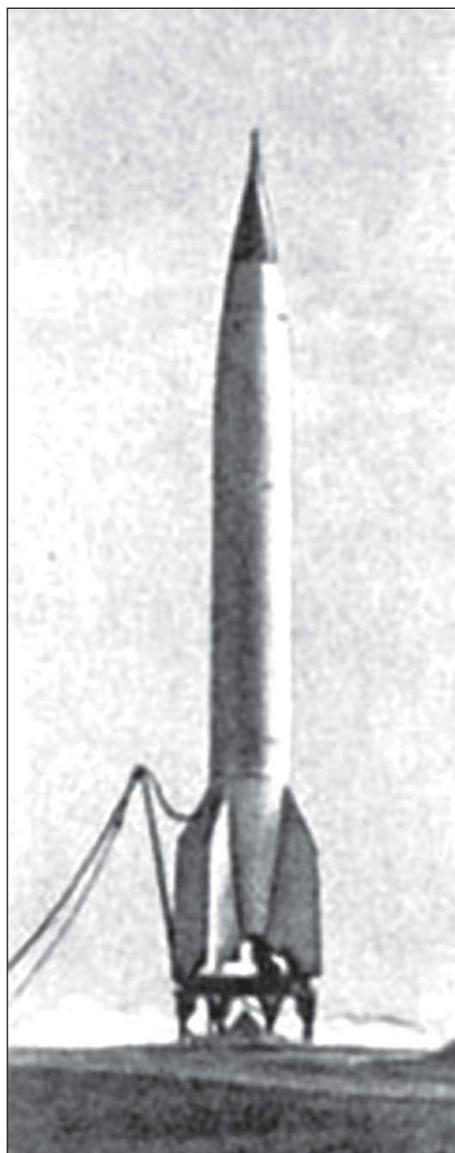
Всего в ходе первого этапа лётно-конструкторских испытаний ракет Р-1 на полигоне «Капустин Яр» было произведено 9 пусков. Неудачные пуски происходили из-за низкого качества изготовления агрегатов и систем ракеты, недостаточного объема проверок узлов и приборов, неотработанности некоторых систем.

При выпуске второй серии ракет для ЛКИ для повышения надежности были внесены изменения в бортовые приборы системы управления. Второй этап ЛКИ прошел в сентябре–октябре 1949 года на полигоне «Капустин Яр». Было подготовлено 20 ракет (10 пристрелочных и 10 зачетных), из которых 17 ракет выполнили свою задачу. Потребовались дополнительные экспериментальные работы, чтобы обеспечить безаварийные пуски ракеты Р-1.

Ракета Р-1 с комплексом наземного оборудования была принята на вооружение Постановлением ЦК ВКП (б) и Совета Министров СССР 25 ноября 1950 года. Серийное производство ракет из отечественных комплектующих было развернуто на заводе № 586¹ в Днепропетровске на Украине.

В 1946 году, когда работы по Р-1 были в самом разгаре, началось создание баллистической ракеты Р-2 (8Ж38). Ее разработка также велась в НИИ-88 под руководством С.П. Королева с использованием наработок по модификациям ракеты «Фау-2». Ракету Р-2 можно считать первой полностью отечественной разработкой.

В основу проекта была положена возможность увеличения тяги двигателя до 35 тонн и увеличение емкости топливных баков для достижения дальности в 600 километров с сохранением диаметра корпуса и стабилизаторов ракеты «Фау-2». В процессе



БРСД Р-2 (фото с сайта «Капустин Яр»)

предварительного проектирования было разработано пять вариантов ракеты. Окончательный вариант предусматривал удлинение ракеты на 1,9 метра в цилиндрической части, форсирование двигателя и использование неотделяемой боевой части. К концу 1946 года был подготовлен эскизный проект, пояснительная записка и три опытных образца ракеты Р-2.

Защита эскизного проекта состоялась в апреле 1947 года. Было решено доработать проект — использовать отделяемую боевую часть, несущие баки и убрать аэродинамические стабилизаторы. К концу того же года был подготовлен второй вариант проек-

¹ Ныне — ПО «Южмаш».

та — ракета Р-2Э — с несущим баком горючего и со стабилизаторами.

По своей конструкции это была классическая баллистическая ракета со встроенным облегченным баком окислителя с теплоизоляцией и несущим баком горючего, с отделяемой БЧ и аэродинамическими стабилизаторами. В отличие от Р-1, в конструкции широко использовались алюминиевые сплавы, что позволило существенно уменьшить сухую массу ракеты (на 350 килограммов тяжелее Р-1 при дальности выше в два раза).

На ракетах Р-2 первой серии использовалась дюралюминиевая конструкция отсека двигателя, усиливались трубопроводы и тому подобное. Начиная со второй серии вернулись к стальной конструкции хвостового отсека, так как вибрации дюралюминиевой конструкции приводили к авариям. На второй партии ракет Р-2 также была улучшена термоизоляция ГЧ.

Подготовка к испытаниям ракет Р-2Э была завершена в сентябре 1949 года. Летные испытания ракеты проводились на полигоне «Капустин Яр» осенью того же года. Было произведено пять пусков, из которых два пуска были аварийными. По результатам испытаний Р-2Э было принято решение о доработке и выпуске двух серий ракет Р-2 (по 15 штук в серии) для продолжения испытаний, доработок системы управления и достижения заданной точности.

Испытания первой серии проходили на полигоне «Капустин Яр» в октябре–декабре 1950 года. Было произведено 12 пусков, все запуски неудачные (5 пусков закончились авариями на активном участке траектории, 7 пусков — разрушение БЧ из-за перегрева).

Ракеты второй партии были переработаны с целью улучшения конструкции и успешно прошли летные испытания (13 пусков, 1 неудачный по причине производственного дефекта).

Третья серия ракет Р-2 предназначалась для войсковых испытаний (16 ракет, в том числе две для обучения армейских стартовых команд). Третья серия испытывалась в «Капустинском Яру» в августе–сентябре 1952 года (14 пусков, в том числе два неудачных).

Ракета Р-2 с комплексом наземного оборудования была принята на вооружение 27 ноября 1951 года. Решение о серийном производстве ракет было принято Министерством вооружений 30 ноября того же года. Производство ракет велось на Заводе артиллерийских вооружений № 88.

Параллельно с работами по ракетам Р-1 и Р-2 в НИИ-88 под руководством С.П. Королева разрабатывался проект баллистической ракеты большой дальности (около 3000 километров) Р-3 (8А67). Ее создание было начато на основании постановления ЦК ВКП (б) и Совета Министров СССР от 14 апреля 1947 года

Проект варианта ракеты Р-3БН (возможно, «без нагрузки») был завершён в июне 1949 года. 7 декабря того же года эскизный проект был утверждён научно-техническим советом НИИ-88, который рекомендовал создание экспериментальной ракеты-модели Р-3А для проверки технических решений проекта Р-3.

Однако дальнейшего развития проект ракеты Р-3 не получил. В связи с началом проектирования ракеты Р-5 (8А62) в 1950–1951 годах разработка была прекращена.

Впрочем, надо отметить, что ракета Р-5 стала логическим продолжением работ по проекту ракеты Р-3. Предложения по созданию новой ракеты были представлены С.П. Королевым в Министерство вооружений СССР 20 октября 1951 года, а уже через 10 дней был представлен к рассмотрению эскизный проект ракеты. Опытно-конструкторские работы по ракете были заданы постановлением правительства от 13 февраля 1952 года. Изготовление опытных ракет велось опытным производством НИИ-88 — заводом № 88.

По конструкции Р-5 являлась одноступенчатой ракетой с несущими баками с системой уменьшения невыработанных остатков топлива и отделяемой головной частью. На ракете устанавливался однокамерный ЖРД РД-103 разработки ОКБ-456 (главный конструктор В.П. Глушко). Двигатель был создан на базе двигателя



БРСД Р-5М на военном параде в Москве
(фото с сайта «Военная техника»)

РД-100 ракеты Р-1 путем его форсирования и оснащения высотным сопловым насадком и сверхзвуковыми газовыми рулями измененной конструкции.

Постановление правительства о проведении ЛКИ ракеты Р-5 в три этапа вышло 13 февраля 1953 года.

Первый этап испытаний проводился на полигоне «Капустин Яр» в марте-мае 1953 года. Было произведено восемь пусков. Из этого числа два пуска были неудачными.

После анализа неудачных пусков было принято решение о доработке системы управления для устранения воздействия на нее колебаний корпуса ракеты. Были проведены экспериментально-исследовательские работы на модели ракеты в масштабе 1:10, продувки в ЦАГИ, исследования вибрационного и акустического нагружения отдельных частей ракеты.

Второй этап испытаний был проведен в октябре-декабре 1953 года. Состоялись семь пусков на дальность 1185 километров. Один пуск был неудачным — из-за повреждения кабельной сети ракеты была выдана преждевременная команда на отключение двигателя, что вызвало недолет ракеты.

Третий пристрелочный этап испытаний прошел с августа 1954 года по февраль 1955 года. Всего было проведено 19 пусков. Первоначально было выполнено пять пристрелочных пусков. При этом было обнаружено экранирование струей двигателя сигналов радиоуправления дальностью. После устранения замечаний состоялось еще четыре успешных пристрелочных пуска, затем 10 зачетных пусков.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 16 апреля 1955 года работы по ракете Р-5 были признаны завершенными. Документацию предписывалось сдать в архив, а производство 12 серийных ракет — прекратить.

Создание баллистической ракеты с ядерной боевой частью впервые было предложено в 1951 году в письме группы разработчиков члену Политбюро ЦК ВКП(б) и куратору ядерной тематики Л.П. Берии. Первоначально планировалось установить заряд на ракете Р-2. Однако потом было принято решение о разработке заряда для ракеты на базе Р-5. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 17 декабря 1953 года № 2962-1274сс был дан старт разработке изделий ДАР (дальняя атомная ракета) — ракет с ядерным за-

рядом РДС-4. Разработка модификации ракеты Р-5 с ядерной боевой частью началась по Постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 апреля 1954 года. В «ядерном» варианте ракета получила обозначение Р-5М (8К51).

Пристрелочные испытания ракеты проводились в два этапа — заводские и летно-конструкторские. Всего состоялось 14 пусков, один из которых был неудачным.

В ходе первых двух этапов пристрелочных испытаний (январь-июль 1955 года) было осуществлено три пуска ракет с моделированием аварийных ситуаций: на первой ракете был отключен преобразователь, питающий один из автономных каналов автомата стабилизации, на второй была разорвана цепь потенциометра обратной связи, связанного с рулевой машинкой, на 3-й — отключена рулевая машинка одного из газоструйных рулей. Все пуски были успешными.

Второй пристрелочный этап ЛКИ проходил в августе-ноябре 1955 года. Было выполнено восемь пусков, из которых два были неудачными. В испытаниях использовались ракеты с разной стартовой массой.

Государственные испытания ракеты Р-5 проводились в январе-феврале 1956 года. Были запущены четыре ракеты с макетами ядерных боевых частей и одна ракета с реальным ядерным зарядом мощностью 80 килотонн (20 февраля 1956 года, операция «Байкал»).

Серийное производство ракет Р-5М велось на заводе № 586. Всего было выпущено 48 серийных ракет Р-5М. Первая воинская часть с ракетами Р-5М встала на боевое дежурство в мае 1956 года. На вооружение ракета Р-5М с комплексом наземного оборудования была принята Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 21 июня 1956 года.

Ракета Р-5М оснащалась ядерной головной частью мощностью 40–80 килотонн на этапе испытаний и до 300 килотонн при развертывании.

Баллистические ракеты Р-1, Р-2, Р-5 и Р-5М стали предтечами ракет с межконтинентальной дальностью. При их разработке был приобретен тот опыт, который позволил вывести отечественную ракетно-космическую отрасль на лидирующие позиции и заложить основу для создания военного паритета с основным тогдашним соперником на мировой арене — Соединенными Штатами Америки.

РОЖДЕНИЕ «СЕМЕРКИ»

Предварительные изыскания по созданию МБР начались сразу же после принятия на вооружение ракеты Р-1. Уже 4 декабря 1950 года Постановлением Совета Министров СССР была задана комплексная поисковая НИР по теме НЗ «Исследование перспектив создания РДД различных типов с дальностью полета 5–10 тыс. км с массой боевой части 1–10 т». К работе привлекались: ОКБ-456, НИИ-885¹, НИИ-3², НИИ-4³, ЦИАМ, ЦАГИ, НИИ-6⁴, НИИ-125⁵, НИИ-137⁶, НИИ-504⁷, НИИ-10, НИИ-49⁸, Математический институт им. А.Н. Стеклова и другие. При выполнении темы был исследован широкий круг проблем, намечены пути их решения, доказана принципиальная возможность создания составных баллистических ракет, работающих на компонентах топлива «жидкий кислород — керосин», с полезным грузом 3–5 тонн. Был проведен детальный выбор схемы ракеты и ее оптимальных параметров.

Продолжением темы НЗ явилась тема Т-1 «Теоретические и экспериментальные исследования по созданию двухступенчатой баллистической ракеты с дальностью полета 7000–8000 км». Работы проводились согласно Постановлению Совета Министров СССР от 13 февраля 1953 г. В рамках этой темы была осуществлена разработка эскизного проекта двухступенчатой баллистической ракеты дальнего действия массой до 170 тонн с отделяющейся головной частью массой

3 тонны на дальность 8 тысяч километров. Однако в октябре того же года возникла необходимость увеличения массы головной части до 5,5 тонны при сохранении дальности полета. В связи с этим потребовалась серьезная переработка проекта.

20 мая 1954 года было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 956-408сс о разработке двухступенчатой баллистической ракеты Р-7 (8К71). Работы были поручены ОКБ-1. Возглавлявший бюро С.П. Королев получил широкие полномочия на привлечение к работам не только специалистов различных отраслей промышленности, но и на использование необходимых материальных ресурсов.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 июня 1954 года «О плане НИР по специальным изделиям» были уточнены содержание, порядок и сроки работ по ракете Р-7. В приказе министра оборонной промышленности СССР от 6 июля 1954 года особо подчеркивалось, что создание ракеты Р-7 является задачей государственной важности и все работы должны завершиться в директивные сроки.

Эскизный проект по ракетному комплексу Р-7 был готов уже в середине июля 1954 года. Такие стремительные темпы были во многом обеспечены за счет использования задела по теме Т-1.

Ракета Р-7 была спроектирована по «пакетной» схеме.

1-я ступень состояла из четырех боковых блоков, каждый длиной 19 метров и наибольшим диаметром 3 метра. Они располагались симметрично вокруг центрального блока (2-я ступень) и соединялись с ним верхним и нижним поясами силовых связей. Конструкция блоков одинакова. Блок состоял из опорного конуса, топливных баков, силового кольца, хвостового отсека и двигательной установки. На всех блоках стояли ЖРД РД-107 с насосной подачей компонентов топлива.

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

² Ныне — 3-й ЦНИИ МО РФ.

³ Ныне — 4-й ЦНИИ МО РФ.

⁴ Ныне — ЦНИИ химии и механики.

⁵ Ныне — Федеральный центр двойных технологий «Союз».

⁶ Ныне — НИИ точной механики.

⁷ Ныне — ОАО «Импульс».

⁸ Ныне — ЦНИИ «Гранит».

Двигатель был выполнен по открытой схеме и состоял из шести камер сгорания. При этом две из них использовались как рулевые. ЖРД развивал тягу 78 тонн у земли.

2-я ступень (центральный блок) ракеты состояла из приборного отсека, баков для окислителя и горючего, силового кольца, хвостового отсека, маршевого и четырех рулевых агрегатов. На ней устанавливался ЖРД РД-108, аналогичный по конструкции с РД-107, но имевший большее число рулевых камер. Он развивал тягу 71 тонна у земли, включался одновременно с двигателями 1-й ступени (еще на старте) и работал, соответственно, дольше, чем ЖРД 1-й ступени.

Запуск всех двигателей обеих ступеней на старте осуществлялся по той причине, что в то время у разра-

ботчиков ракеты не было уверенности в возможности надежного зажигания двигателей 2-й ступени на большой высоте.

Все двигатели использовали двухкомпонентное топливо: окислитель — жидкий кислород, горючее — керосин Т-1. Для привода турбонасосных агрегатов ракетных двигателей применялся горячий газ, образующийся в газогенераторе при каталитическом разложении перекиси водорода, а для наддува баков — сжатый азот.

Для достижения необходимой дальности полета установили автоматическую систему регулирования режимов работы двигателей и систему синхронного опорожнения баков, что позволило сократить гарантийный запас топлива.

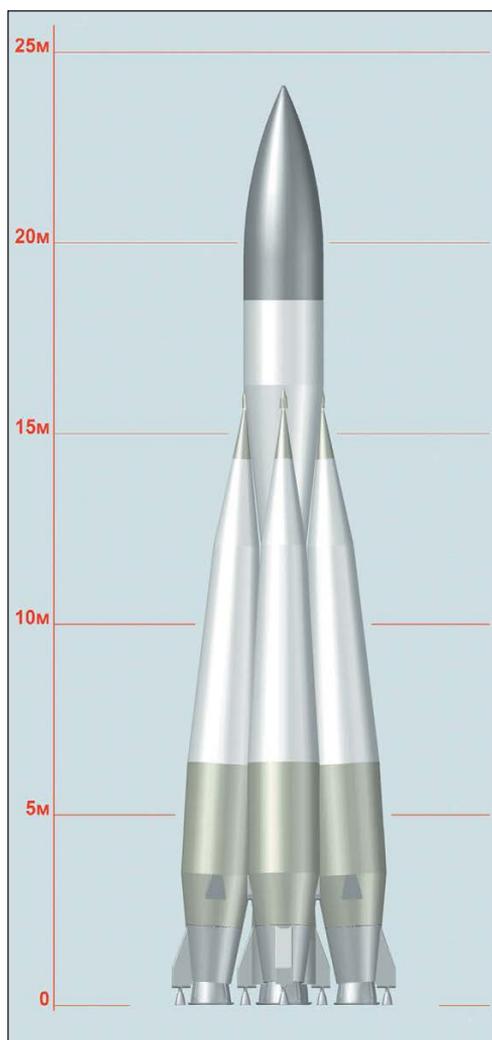
Конструктивно-компоновочная схема Р-7 обеспечивала запуск всех двигателей при старте (в том числе ДУ центрального блока) с помощью специальных пирозажигательных устройств, установленных в каждую из 32 камер сгорания.

Маршевые ЖРД ракеты имели для своего времени высокие энергетические и массовые характеристики, а также высокую надежность.

У Р-7 была комбинированная система управления. Автономная подсистема обеспечивала угловую стабилизацию и стабилизацию центра масс на активном участке траектории. Радиотехническая подсистема осуществляла коррекцию бокового движения центра масс в конце активного участка траектории и выдачу команды на выключение двигателей. Исполнительными органами системы управления были поворотные камеры рулевых двигателей и воздушные рули.

Масса заправленной ракеты составляла 279 тонн, «сухая» масса ракеты — 26,5 тонны, масса полезного груза — 5,37 тонны, стартовая тяга двигателей 403,4 тонн-сила, дальность стрельбы 8000 километров, максимальная высота траектории 1130 километров, максимальная длина 34,08 метра.

Для рассмотрения эскизного проекта была создана экспертная комиссия во главе с научным руководителем НИИ-1 М.В. Келдышем. В состав комиссии входили видные ученые и представители заказчика А.А. Дородницын¹, А.И. Макаревский², Б.Н. Петров³, С.А. Ла-



МБР Р-7, первый вариант.
Рис. А. Шлядинского

¹ Дородницын, Анатолий Алексеевич — в 1945–1955 гг. начальник отдела Математического института им. А.Н. Стеклова АН СССР.

² Макаревский, Александр Иванович — в 1950–1960 гг. начальник ЦАГИ.

³ Петров, Борис Николаевич — с 1951 г. заведующий отделом Института проблем управления АН СССР.

вочкин¹, А.М. Люлька², Х.А. Рахматулин³, Б.С. Стечкин⁴, А.П. Ваничев⁵, А.Г. Мрыкин⁶, Г.А. Тюлин⁷, Н.Н. Смирницкий⁸ и другие.

Экспертная комиссия сделала вывод, что представленные материалы обосновывают правильность выбора принципиальной схемы и основных параметров ракеты, ее двигательных установок и системы управления и что эскизные проекты ракеты Р-7 и ее двигательных установок, системы управления полетом в комплексе с наземным оборудованием могут быть положены в основу дальнейших работ.

В выводах по проекту ракеты было отмечено, что на стадии технического проекта потребуются серьезные экспериментальные работы по головной части, исследования и отработка систем регулирования ДУ, отработка камер сгорания двигателя с высокими энергетическими характеристиками, отработка аппаратуры системы управления, отработка органов управления (рулевые камеры) и систем разделения.

20 ноября 1954 года представленный эскизный проект ракеты Р-7 был одобрен Советом Министров

¹ Лавочкин, Семен Алексеевич — с 1943 г. начальник ОКБ-301 (ныне — НПО им. С.А. Лавочкина).

² Люлька, Архип Михайлович — с 1946 г. главный конструктор опытного завода ОКБ-301.

³ Разматулин, Халил Ахмедович — в 1954 г. сотрудник НИИ-88.

⁴ Стечкин, Борис Сергеевич — в 1954 г. заместитель главного конструктора опытного авиадвигательного завода № 300 (ныне — ОАО «Авиадвигательный научно-технический комплекс «Союз»).

⁵ Ваничев, Александр Павлович — в 1946–1987 гг. заведующий лабораторией ЖРД НИИ-1.

⁶ Мрыкин, Александр Григорьевич — в 1953–1959 гг. начальник Управления опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ Управления заместителя командующего артиллерией Вооруженных сил СССР.

⁷ Тюлин, Георгий Александрович — с 1949 г. заместитель начальника НИИ-4 по научной работе.

⁸ Смирницкий, Николай Николаевич — начальник отдела Управления заместителя Командующего артиллерией по активной технике Министерства обороны СССР.

СССР. В том же месяце в ОКБ-1 состоялось совещание, на котором было рассмотрено предложение ОКБ-1 по сборке пакета ракеты не вертикально на стартовом сооружении, как это предусматривалось в проектных проработках, а горизонтально в монтажном корпусе с последующим подвешиванием в собранном виде в стартовой системе за силовые узлы на боковых блоках. Предложение было встречено с опаской, так как требовало ломки уже налаженного механизма организации работ. Однако доводы в пользу предложения, приведенные С.П. Королевым, были настолько весомыми, что все сомнения отпали сами собой.

Первоначально планировалось установить МБР на четыре пусковых стола. Однако это приводило к сложной схеме пускового устройства, далекой от оптимальной в части нагружения блока «А» от работающих боковых ДУ. После анализа технических предложений было решено, во-первых, отказаться от комплекса пусковых столов, во-вторых, придать боковым блокам форму конуса и, в-третьих, подвесить ракету в пусковом устройстве за силовую шпангоут центрального блока, к которому крепились боковые блоки. В результате этого длина последних уменьшалась на 1,3 метра. Так «пакет» 1-й и 2-й ступеней Р-7 приобрел привычный всем вид.

Горизонтальная сборка РН с их последующей вертикализацией стала своеобразной «визитной карточкой» наших ракетчиков. Если сравнить процесс подготовки к старту наших ракет и космических носителей в США, Европе, Китае и других странах, аналогов мы практически не найдем.

После успешной защиты эскизного проекта началась разработка технического проекта МБР Р-7. Во время этой работы конструкция ракеты претерпела самые значительные изменения, но не столь кардинальные, как это было до этого.

Кроме рабочей документации на штатную ракету была создана документация на полноразмерные макеты для экспериментальной отработки всех систем ракеты.

СОВЕТ ГЛАВНЫХ

Рассказывая о создании «Семерки», нельзя не рассказать о тех, кто делал эту ракету. Конечно, можно было бы ограничиться фразой, что МБР Р-7 создавал «весь советский народ». Несмотря на свою банальность, она в определенной степени справедлива, так как это действительно был труд миллионов людей, в большинстве своем так и не узнавших о своей причастности к грандиозному свершению.

Но давайте назовем тех, чей вклад в разработку «Семерки» оказался самым весомым. И я начну этот рассказ с Совета главных конструкторов, с легендарного «королевского Совета».

Этот орган управления появился в конце 1940-х годов как неформальное объединение главных конструкторов предприятий ракетно-космической отрасли. Первоначально его функции заключались в координации работ по «Изделию № 1», в обмене мнениями по животрепещущим техническим и организационным вопросам.

В первый состав Совета главных вошли главные конструкторы тех предприятий, которые возглавляли основные направления работ по первым отечественным баллистическим ракетам:

- ▶ Владимир Павлович Бармин, директор ГСКБ «Спецмаш», главный конструктор стартовых комплексов;
- ▶ Валентин Петрович Глушко, главный конструктор ОКБ-456, главный конструктор ЖРД;
- ▶ Сергей Павлович Королев, главный конструктор баллистических ракет, главный конструктор ОКБ-1;
- ▶ Николай Алексеевич Пилюгин, главный конструктор НИИ-885 по автономным системам управления;
- ▶ Михаил Сергеевич Рязанский, главный конструктор НИИ-885 по аппаратуре радиосвязи для ракет;
- ▶ Виктор Иванович Кузнецов, главный конструктор НИИ судостроительной промышленности гироскопических командных приборов.



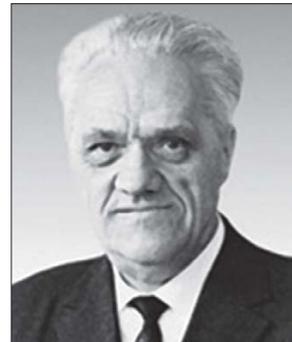
В.П. Бармин



В.П. Глушко



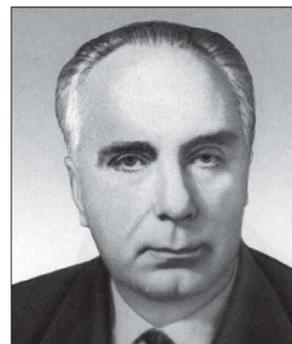
С.П. Королев



Н.А. Пилюгин



М.С. Рязанский



В.И. Кузнецов

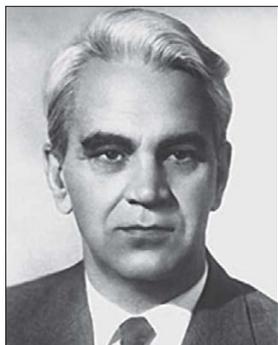
Эта команда иногда называется «великолепной шестеркой». Именно они и внесли решающий вклад в становление отечественной ракетно-космической отрасли. Именно благодаря им мы по-прежнему остаемся великой космической державой, несмотря на все катаклизмы, происшедшие в последующие семь десятилетий.

Около 1954 года, когда мы вплотную приблизились к созданию МБР, когда круг решаемых задач существенно расширился, в состав Совета главных вошли:

► Мстислав Всеволодович Келдыш, научный руководитель НИИ-1 Министерства авиационной промышленности СССР;

► Алексей Федорович Богомолов, руководитель космического сектора ОКБ МЭИ, разработчик аппаратуры для средств радиотелеметрии и траекторных измерений;

► Владимир Александрович Котельников, директор Института радиотехники и электроники АН СССР.



М.В. Келдыш



А.Ф. Богомолов



В.А. Котельников

В дальнейшем состав Совета регулярно пополнялся.

Члены Совета главных конструкторов, участники его заседаний в своих воспоминаниях высоко оценивают эффективность работы Совета, конкретность, однозначность и точность его формулировок, действенный контроль за ходом выполнения решений.

К моменту развертывания полномасштабных работ по «Семерке» Совет главных из совещательного органа превратился в действенный орган управления, решения которого были обязательны для выполнения министерствами и ведомствами нашей страны.

Однако такое положение вещей просуществовало не столь долго, как хотелось и как было нужно. Уже в начале 1960-х годов Совет главных потерял свою роль. Это произошло и в силу внешних факторов (расширялась тематика работ, но вместе с этим сузилась специализация деятельности предприятий; возник бюрократический персонал; министерства и ведомства, мирившиеся со своей «второй ролью» в период создания ракетно-ядерного щита, изменили структуру управления, в результате чего была нивелирована руководящая функция Совета и так далее), и в силу внутренних — появились резкие противоречия между некторыми членами Совета.

Вместе с тем сама идея Совета главных конструкторов оказалась и популярной, и эффективной, и полезной. Она прочно вошла в практику деятельности всех ведущих конструкторских бюро. Причем не только в ракетно-космической отрасли.

Работают Советы главных конструкторов и сегодня. Нельзя сказать, что так же эффективно, как во времена С.П. Королева. Но работают.

Ведущим конструктором МБР Р-7 в ОКБ-1 являлся Дмитрий Ильич Козлов. В его руках оказались сосредоточены все ниточки, проектирования, изготовления, испытаний и «доводки до ума» новой ракеты.

Уже после того, как «Семерка» научилась летать, уже после запуска первого спутника, Козлову была поручена не менее важная работа, чем проектирование ракеты, — ее серийное производство и развертывание.

В 1958 году Козлов был назначен начальником Куйбышевского филиала ОКБ-1 и постепенно вся тематика МБР Р-7, а также разведывательные спутники, создаваемые как продолжение аппаратов серии «Зенит-2», плавно «перетекла» из Подлипков на волжские берега.

Над «Семеркой» работали практически все подразделения ОКБ-1. Поэтому перечислить поименно всех, кто создавал ракету, практически невозможно. Я не буду этого делать, чтобы случайно кого-нибудь не обидеть своей забывчивостью.

ПОЛИГОН

Но вернусь к рассказу о том, как создавалась «Семерка».

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 мая 1954 года отмечалось, что для испытания МБР Р-7 необходимо создать специализированный полигон. Правда, о месте расположения испытательной площадки ничего не говорилось. Да и не могло говориться, так как полигона в тот момент еще просто не существовало. Но работы по поиску приемлемой стартовой площадки были начаты незамедлительно. Этим занималась комиссия во главе с генерал-лейтенантом В.И. Вознюком.



В.И. Вознюк

При выборе места расположения полигона руководствовались следующими критериями:

- обширный, малонаселенный район, земли которого мало использовались в сельскохозяйственном производстве (существовала необходимость отчуждения немалых площадей земли в районах падения ступеней ракеты, трасса полета не должна проходить над крупными населенными пунктами);
- наличие железнодорожной магистрали для доставки различных грузов на полигон, в том числе блоков ракет;
- надежные источники пресной воды для обеспечения полигона питьевой и технологической водой в больших объемах;
- расстояние между стартом ракеты и местом падения ее головной части (полигон Кура на Камчатке) не менее 7000 км.

Рассматривалось несколько вариантов возможной дислокации полигона: Марийская АССР¹, Дагестан (западное побережье Каспийского моря), Астраханская область (вблизи города Харабали) и Кзыл-Ординская область в Казахстане.

Каждый из этих вариантов имел свои особенности, свои плюсы и минусы. Поэтому комиссии пришлось исколесить тысячи километров, прежде чем был сделан выбор.

Имелся и еще один важный фактор при выборе места расположения полигона: первые модификации ракеты Р-7 были оснащены системой радиуправления. Для ее функционирования необходимо было иметь три наземных пункта подачи радиоконанд: два симметричных по обе стороны от места старта на расстоянии

¹ Ныне — Республика Марий Эл.



Космодром Байконур

150–250 километров, третий — отстоящий от старта по трассе полета на 300–500 километров.

Этот фактор в конечном счете и стал решающим: была выбрана Кызыл-Ординская область, поскольку в марийском варианте пункты радиоуправления оказались бы в непроходимых лесах и болотах, в дагестанском — в труднодоступной горной местности, в астраханском — один из пунктов пришлось бы размещать в акватории Каспийского моря.

Таким образом, для полигона была выбрана пустыня в Казахстане к востоку от Аральского моря, вблизи одной из крупнейших рек Средней Азии Сырдарьи и железной дороги Москва — Ташкент. Также преимуществами места как полигона для запусков послужили более трехсот солнечных дней в году и относительная близость к экватору.

12 февраля 1955 года Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 292-181сс было утверждено создание Научно-исследовательского испытательного полигона № 5 Министерства обороны СССР, предназначенного для испытаний ракетной техники.

Для дислокации полигона был отведен значительный участок пустыни посередине между двумя райцентрами Кызыл-Ординской области Казахстана — Казалинском и Джусалы, около разъезда Тюратам. Район формирования полигона в первой половине 1955 года имел условное наименование «Тайга», а сам полигон, помимо «длинного» официального названия, именовался «полигон Тюратам».

Первый отряд военных строителей прибыл на станцию Тюратам 12 января 1955 года, то есть еще до принятия решения о создании полигона. Руководителем строительства был назначен генерал-майор Г.М. Шубников.

Строительные работы на полигоне были начаты во второй половине зимы 1955 года. Поначалу военные строители жили в палатках, весной появились первые землянки на берегу Сырдарьи, а 5 мая 1955 года было заложено первое капитальное (деревянное) здание жилого городка.

Официальным днем рождения космодрома считается 2 июня 1955 года, когда директивой Генштаба была утверждена штатная структура полигона и создан штаб полигона — войсковая часть 11284. К началу испытаний и запусков на полигоне находились 527 инженеров и 237 техников, общая численность военнослужащих составляла 3600 человек.

Для дезориентирования вероятного противника были построены камуфляжные сооружения («ложный космодром») в Карагандинской области вблизи поселка Байконур. После первого в мире полета человека в космос это название в открытой печати закрепилось и за настоящим космодромом.

1 марта 1956 года было принято Постановление Президиума ЦК КПСС «О дальней ракете Р-7», в котором говорилось:

«1. Принять к сведению сообщение главных конструкторов дальней ракеты Р-7 и министра оборонной промышленности СССР, что ими будет обеспечен пуск дальней ракеты Р-7 в текущем году.

2. Поручить тт. Сабурову¹, Хруничеву², Устинову³, Рябикову⁴, Калмыкову⁵, Носенко⁶ и Неделину⁷ в недельный срок составить график работ по обеспечению пуска дальней ракеты Р-7 в текущем году и рассмотреть необходимые меры помощи организациям, работающим по указанной ракете.

3. Поручить тт. Сабурову, Устинову, Калмыкову, Фурцевой⁸, Носенко и Рябикову в недельный срок изыскать площади для размещения научно-исследова-

¹ Сабуров, Максим Захарович — в 1955–1957 годах первый заместитель Председателя Совета Министров СССР.

² Хруничев, Михаил Васильевич — в 1955–1956 годах заместитель Председателя Совета Министров СССР.

³ Устинов, Дмитрий Федорович — в 1953–1957 годах министр оборонной промышленности СССР.

⁴ Рябиков, Василий Михайлович — в 1955–1957 годах председатель Специального комитета Совета Министров СССР.

⁵ Калмыков, Валерий Дмитриевич — в 1953–1957 годах министр радиотехнической промышленности СССР.

⁶ Носенко, Иван Исидорович — в 1954–1956 годах министр судостроительной промышленности СССР.

⁷ Неделин, Митрофан Иванович — с 1955 г. заместитель министра обороны СССР.

⁸ Фурцева, Екатерина Алексеевна — первый секретарь Московского городского комитета КПСС.



РН «Союз-У» с КА «Прогресс» на борту в момент старта

тельского института гироскопической стабилизации за счет вывода организаций, пребывание которых в г. Москве не вызывает необходимости.

4. Поручить т. Первухину¹ с учетом состоявшегося обмена мнениями на заседании Президиума ЦК КПСС подготовить проект сообщения для печати о создании в СССР межконтинентальной ракеты».

20 марта того же года было принято Постановление Совета Министров СССР о мероприятиях по обеспечению испытаний ракеты Р-7 и других мерах, создающих благоприятные условия для ее разработки. Резко возрос темп работ по отработке ракеты Р-7, а с ним и нагрузка на исполнителей, для которых были

введены аккордная оплата труда и дополнительное премирование.

Для радиокоррекции были построены два пункта управления (основной и зеркальный), удаленных на 276 км от стартовой позиции и на 552 км друг от друга. Измерение параметров движения Р-7 и передача команд управления ракетой осуществлялись импульсной многоканальной линией связи. Она работала в 3-сантиметровом диапазоне волн кодированными сигналами. Специальное счетно-решающее устройство, находившееся на главном пункте, позволяло совершать управление по дальности полета, оно давало команду выключения двигателя 2-й ступени при достижении заданной скорости и координат.

Однако обеспечить первый пуск Р-7 в 1956 году не удалось. Слишком много возникло препятствий технического и организационного плана. Проще говоря, советская промышленность не справилась с тем объемом работ, которые требовались для выполнения решений партии.

¹ Первухин, Михаил Георгиевич — в 1955–1957 гг. председатель Государственной экономической комиссии Совета Министров СССР по текущему планированию народного хозяйства.

РАКЕТА УЧИТСЯ ЛЕТАТЬ

В 1956 году на заводе № 88 было изготовлено по два комплекта блоков «А» (центрального) и «Б» (одного из боковых) для стендовых испытаний и три макетных образца для наземной обработки. Одновременно был изготовлен первый летный образец, который в конце того же года был отправлен на полигон.

Во второй половине 1956 года было принято решение о подключении к серийному изготовлению ракеты Р-7 Куйбышевского авиационного завода «Прогресс»¹. Первые ракеты собирались там из деталей и узлов, изготовленных на заводе № 88. Как я уже писал, в дальнейшем при заводе был организован филиал ОКБ-1 во главе с заместителем Главного конструктора Д.И. Козловым.

Новизна конструкции ракеты, новые принципы построения пусковой установки потребовали проведения значительного объема экспериментальной отработки систем ракеты и ракеты в целом.

Для испытаний в реальных условиях системы радиоуправления полетом с 31 мая по 15 июня 1956 года были проведены три пуска ракеты Р-5Р, на которых вместо головной части устанавливались контейнеры с бортовой аппаратурой этой системы.

В реальных условиях испытывалась и система регулирования Р-7: система одновременного опорожнения баков центрального блока, система регулирования кажущейся скорости; система нормальной и боковой стабилизации, телеметрической системы «Трал» и системы контроля «Факел». Отработка велась на ракете М5РД в два этапа по пять пусков на каждом (первый этап с 16 февраля по 23 марта 1956 года, второй — с 20 июля по 18 августа 1956 года). Результаты испытаний были положительными.

На Ленинградском металлическом заводе (ЛМЗ) отработывался безударный выход ракеты из стартовой системы. Эти испытания позволили осуществить

контрольную сборку и проверить функционирование всех систем и агрегатов новой пусковой установки, получившей название «Тюльпан», в заводских условиях с последующей разборкой и отправкой этой установки для монтажа на стартовый комплекс ракеты Р-7 и проверить безударный выход ракеты из пусковой установки при имитации старта.

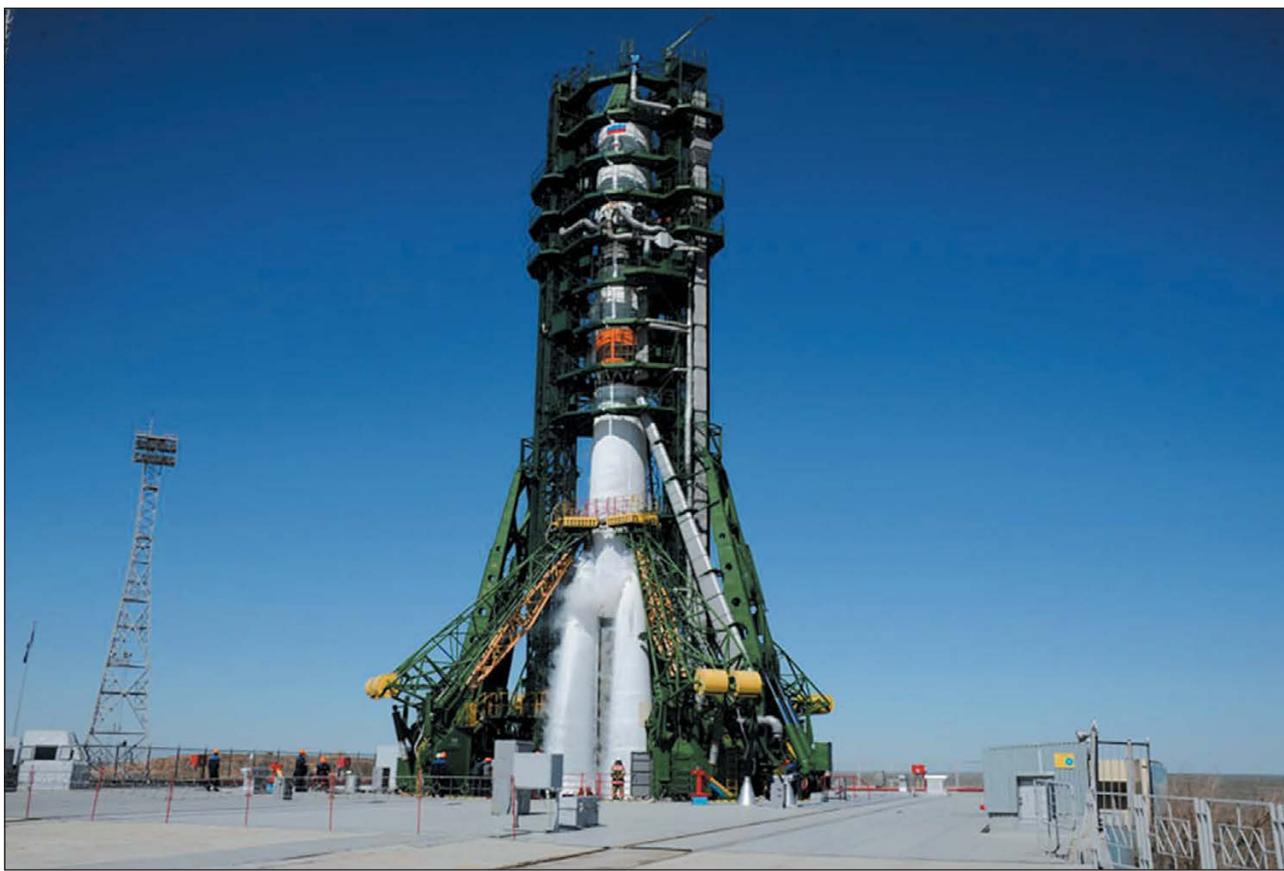
Испытания проводились с макетно-технологическим образцом ракеты Р7-СН, который позволял осуществлять заправку баков водой с антикоррозийной присадкой.

Также на ЛМЗ были отработаны технология сборки ракеты из транспортабельных блоков в «пакет», методика и технология установки ракеты на пусковую установку, передачи ее массы на опорные фермы, вертикализация и разворот ракеты на заданный угол.

Испытания проводились с июня по сентябрь 1956 года, после чего пусковая установка и ракета Р7-СН были разобраны для отправки их на полигон для монтажа и отладки технического и стартового комплексов.

С июля 1956 по март 1957 года на стендовой базе филиала № 2 НИИ-88, построенной специально для отработки Р-7, проводились огневые испытания ракетных блоков и ракеты в целом. Испытания включали холодные испытания одиночных блоков с целью отработки режимов заправки и подпитки баков жидким кислородом и азотом, получения данных по температурным режимам в баках, топливных магистралях и отсеках блоков, а также огневые испытания одиночных блоков с целью проверки режимов запуска и работы маршевых и рулевых двигателей в составе двигательной установки, проверки работоспособности систем питания двигателей, получения данных по температурным и вибрационным нагрузкам на элементы конструкции блоков, проверку реальных динамических характеристик аппаратуры автомата стабилизации и систем регулирования кажущейся скорости и опорожнения баков.

¹ Ныне — РКЦ «Прогресс».



РН «Союз-У» на стартовом столе

Всего было проведено пять огневых испытаний трех боковых блоков (15 августа, 1 и 24 сентября, 11 октября и 3 декабря 1956 года), три испытания центрального блока (27 декабря 1956 года, 10 и 26 января 1957 года) и огневые испытания двух собранных в «пакет» ракет (20 февраля и 30 марта 1957 года).

Параллельно с огневыми испытаниями на специальном стенде была отработана отстыковка наземных коммуникаций и технология обслуживания хвостовых отсеков ракеты на старте, по результатам которых была откорректирована эксплуатационная документация.

В декабре 1956 года на полигон прибыла первая ракета Р-7-СН для примерочных и отладочных работ. Испытания велись до февраля следующего года.

Тогда же были произведены самолетные облеты всех пунктов полигонного измерительного комплекса, расположенных вдоль трассы полета и в районе падения головной части.

К началу 1957 года работы по МБР Р-7 вступили в завершающую стадию. На заводе № 88 заканчивалась сборка первых экземпляров ракет, в степях Байконура

завершалось сооружение стартового комплекса. Но лишь реальный полет мог теперь доказать или опровергнуть все то, что было придумано, сконструировано, воплощено в металле.

К летным испытаниям готовились долго и тщательно. Предстоящие пуски должны были стать своеобразным экзаменом не только для Р-7 и ее создателей, но и для всей страны. В случае удачи Советский Союз с полным правом мог бы претендовать на звание сверхдержавы. Наряду с США, уже «получившими» этот статус. А вот провал испытаний ставил под сомнение само существование нашей страны.

Первый летный экземпляр «семерки» в измерительном варианте прибыл на Тюратам 3 марта 1957 года. Почти два месяца ушло на то, чтобы устранить те замечания, которые были выявлены при проверках на полигоне отдельных узлов и агрегатов. 5 мая 1957 года специальная комиссия приняла в эксплуатацию первый стартовый комплекс полигона, а на следующий день в пусковую установку установили первую ракету.

10 апреля состоялось первое заседание Государственной комиссии по проведению летных испытаний, утвержденной Советом Министров СССР еще 31 августа 1956 года. В нее входили: В.М. Рябиков (председатель), М.И. Неделин (заместитель председателя), С.П. Королев (технический руководитель), В.П. Бармин, В.П. Глушко, В.И. Кузнецов, А.Г. Мрыкин, Н.А. Пилюгин, М.С. Рязанский (заместители технического руководителя), С.М. Владимирский¹, А.И. Нестеренко², Г.Н. Пашков³, И.Т. Пересыпкин⁴ и Г.Р. Ударов⁵.

С.П. Королев на заседании комиссии доложил о результатах проведенной экспериментальной отработки и о подготовке ракеты Р-7 к началу летных испытаний. Весомыми аргументами о готовности ракеты к летным испытаниям были положительные результаты огневых стендовых испытаний блоков и ракеты в целом.

Первые шесть летных экземпляров ракеты соответствовали ранней стадии разработки. Их основные характеристики были ниже расчетных (например, тяга двигательной установки на 6 тс меньше, запас топлива — почти на 2 т меньше). Двигатели 1-й и 2-й ступеней также находились в стадии доводки, их тяга и удельный импульс были ниже расчетных. Кроме того, на этапе испытаний на ракете было установлено множество датчиков (телеметрировалось до 700 параметров), и она несла почти три тонны измерительной аппаратуры. В результате потеря дальности составляла почти 1700 километров.

Но это было необходимо, чтобы, случись что, разобраться в происшествии как можно скорее.

И вот 15 мая в 19 часов 1 минуту по московскому времени ракета Р-7 с серийным номером М1-5 оторвалась от Земли и, быстро уменьшаясь в размерах, взмыла ввысь. Все причастные к пуску очень надеялись на успех, на то, что ракета полетит с первой попытки.

Но очень часто первый блин оказывается комом. Так получилось и в тот раз. Следившие за полетом ракеты увидели, как сначала перекошились струи огня, вырывавшиеся из сопел ракетных двигателей, а потом неожиданно все погасло.

Чуть позже стало известно, что телеметрия зафиксировала прохождение команды аварийного выключе-

¹ Владимирский, Сергей Михайлович — первый заместитель министра радиотехнической промышленности СССР.

² Нестеренко, Алексей Иванович — начальник Научно-исследовательского испытательного полигона № 5.

³ Пашков, Георгий Николаевич — заместитель председателя Военно-промышленной комиссии при Совете Министров СССР.

⁴ Пересыпкин, Иван Терентьевич — начальник войск связи Сухопутных войск СССР.

⁵ Ударов, Григорий Рафаилович — заместитель министра общего машиностроения СССР.

Основные ТТХ МБР Р-7

Количество ступеней	2
Длина, м:	33
Диаметр, м	10,3
Масса, т: сухая масса с головной частью общая масса заправленного топлива максимальная стартовая масса масса головной части	27 >250 283 5,4
1-я ступень (блоки «Б», «В», «Г», «Д»)	
Маршевый двигатель	РД-107 (8Д74)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	82 / 100
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	252 / 308
Время работы, с	120
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
2-я ступень (блок «А»)	
Маршевый двигатель	РД-108 (8Д75)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	75 / 94
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	243 / 309
Время работы, с	290
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1

чения двигателей где-то около 100-й секунды полета. Дальнейший анализ данных показал, что причиной аварии стал пожар в хвостовой части блока «Д», начавшийся еще до отрыва ракеты от стартового стола и нарушивший герметичность в магистрали подачи керосина в двигатель.

Тем не менее управляемый полет продолжался до 98-й секунды. Потом пожар усилился и достиг таких размеров, что тяга двигателей резко снизилась и без команды блок отделился. Все остальные четыре двигателя работали, а система управления пыталась удержать ракету, но не смогла этого сделать. На 103-й секунде полета двигатели выключились, и ракета стала падать.

Просто удивительно, что полет продолжался почти две минуты. Ракета героически «боролась» за свою

жизнь, еще чуть-чуть, и произошло бы чудо. А тогда итог был бы совсем иным.

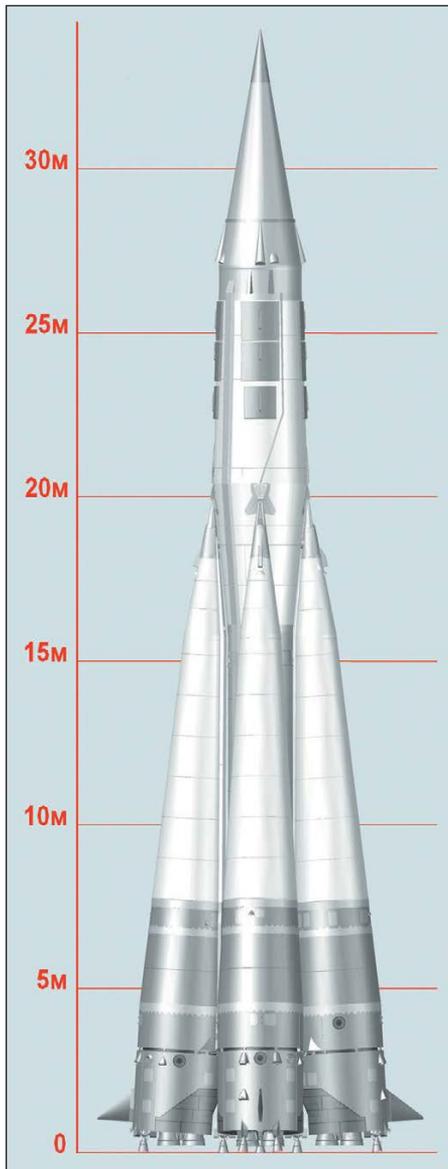
И хотя первая «семерка» своей задачи не выполнила, на полигоне царила радость. Многие были уверены, что вторая ракета обязательно долетит до цели. Было решено готовить к старту следующий экземпляр с серийным номером М1-6. Естественно, доработав его по результатам первого пуска. Кстати, в процессе подготовки было выявлено такое количество потенциальных источников возгорания, что конструкторы не переставали удивляться, почему на первой МБР Р-7

загорелся только блок «Д». А не загорелся, например, блок «Б».

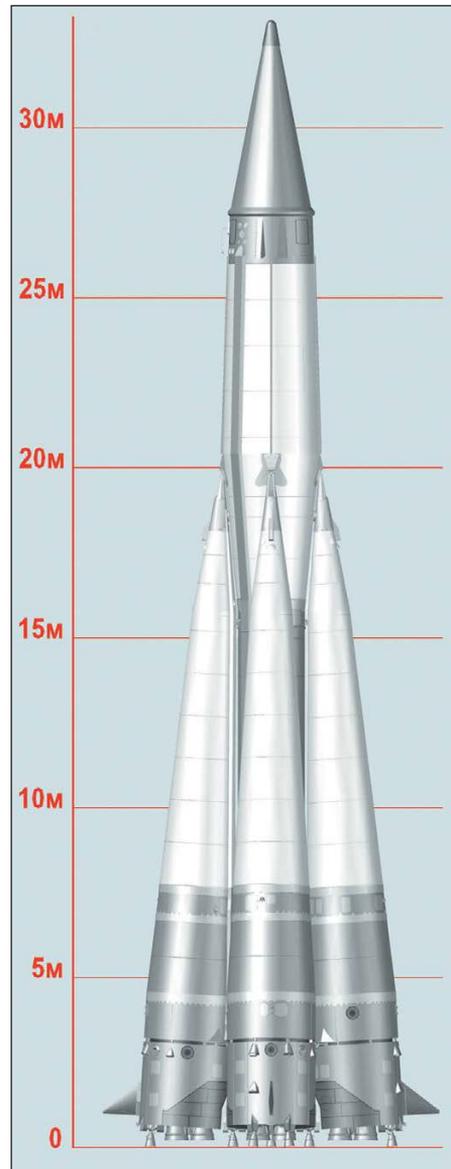
Как в анекдоте: почему взорвался правый двигатель и не взорвался левый. Но это так, к слову.

Второй испытательный пуск был запланирован на 10 июня. Старались предусмотреть все, что могло бы помешать, даже теоретически, ракете взлететь. Но, как обычно и бывает, неисправности возникают там, где их не ждешь.

Первый набор пусковых команд на ракете прошел нормально, но после выдачи команды «Зажигание» произошла неожиданная остановка циклограммы. Вместо



МБР Р-7, испытательный вариант. Рис. А. Шлядинского



МБР Р-7, окончательный вариант. Рис. А. Шлядинского

моря огня, охватывающего ракету при старте, были темнота и безмолвие. Электрический контроль зафиксировал сбой и остановил предстартовую подготовку.

А дальше начался лихорадочный поиск неисправности. Было решено повторить попытку. Через два с небольшим часа после первой попытки, после того, как были заменены зажигательные устройства, а стартовая схема приведена в исходное состояние, вновь выдали команду «Зажигание».

Однако и вторая попытка закончилась тем же, что и первая. Стало ясно, что тут нечто серьезное, а не простой сбой, который мог бы и не проявиться при второй попытке. Подоспела и телеметрия, которая позволила определить, что причиной всему стало неоткрытие главного кислородного клапана на блоке «В».

Решили в тот день сделать и третью попытку запуска, на этот раз после дозаправки ракеты. А злополучный клапан «отогреть» горячим воздухом. Уже на исходе дня вновь начался предстартовый отсчет. На этот раз клапан открылся, но командой «Предварительная» все и закончилось. Как и было положено, ракету охватило яркое пламя и тут же погасло.

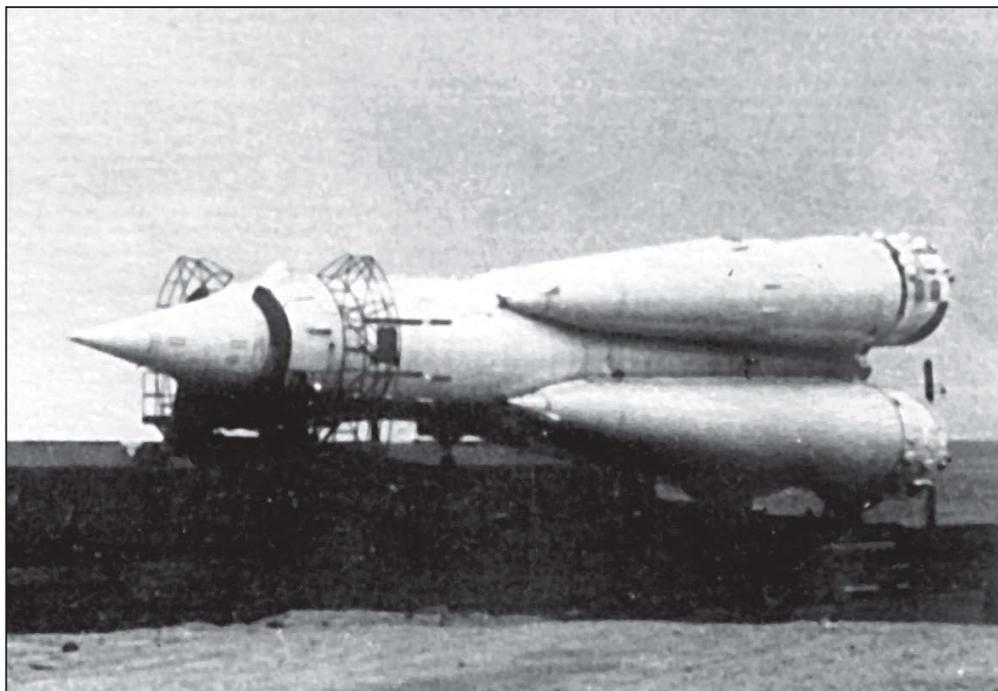
Новых попыток пуска в тот день больше не предпринимали. Было решено топливо слить, ракету со старта снять, а к запуску готовить третий летный экземпляр с серийным номером М1-7.

Позже комиссия по расследованию причин несостоявшегося пуска с трудом, но докопалась до истины. Как впоследствии вспоминал один из участников тех событий, заместитель С.П. Королева Борис Евсеевич Черток, «она оказалась из разряда «нарочно не придумаешь». При монтаже на заводе клапан азотной продувки двигателя перед запуском был установлен с ошибкой... Рабочий, производивший сборку, не знал тонкостей конструкции агрегата, а вот контролеры и военпреды сию ошибку проморгали.

Эта ошибка привела к тому, что продувка азотом не прекратилась перед запуском. Газообразный азот попал в кислородные полости камер сгорания двигателей. Ну и, естественно, керосин не пожелал гореть в кислородно-азотной атмосфере, а двигатель не выходил на заданный режим.

Но одно дело объяснить, а другое — не допустить повторения этой ошибки. Тем более и на третьей ракете, уже готовившейся к пуску, нашли аналогичный, неправильно установленный клапан. К счастью, это произошло еще до старта. Правда, найденная неисправность не застраховала следующую ракету от неприятностей, но об этом чуть позже.

А пока вернемся к ракете, которую пришлось снять со стартовой позиции. «Строптивницу» долго проверяли, провели профилактику двигателей, все виды



Вывоз МБР Р-7 на стартовую позицию (фото РКК «Энергия»)

испытаний и лишь в начале 1958 года вновь вывезли на старт. Однако она не хотела сдаваться, и 12 марта при очередной попытке пуска произошло аварийное отключение двигателей. Виновником стал главный кислородный клапан блока «Г», открывшийся преждевременно из-за разрушения разрывного болта.

Но это был последний аккорд в попытке второго летного экземпляра остаться на Земле — 29 марта его все-таки запустили, и он донес свою головную часть до полигона на Камчатке.

А теперь о третьем летном экземпляре. Его пуск состоялся 12 июля. На этот раз все закончилось уже после 35-й секунды полета. Наблюдавшие со стороны за величественной картиной старта увидели, как ракета завертелась вокруг продольной оси, боковушки отлетели от центра и «пакет» разрушился. Пять дымящихся обломков, двигаясь по инерции, ушли за горизонт.

На следующий день стала ясна картина происшедшей аварии. Причиной гибели ракеты стал один из приборов системы управления, в котором произошло короткое замыкание. Поступившая от этого прибора команда и заставила боковые ступени вращаться относительно центра, хотя делать им этого нельзя ни в коем случае. Поступили кардинально — прибор со следующей ракеты сняли, тем более что надобности в нем, как оказалось, не было никакой.

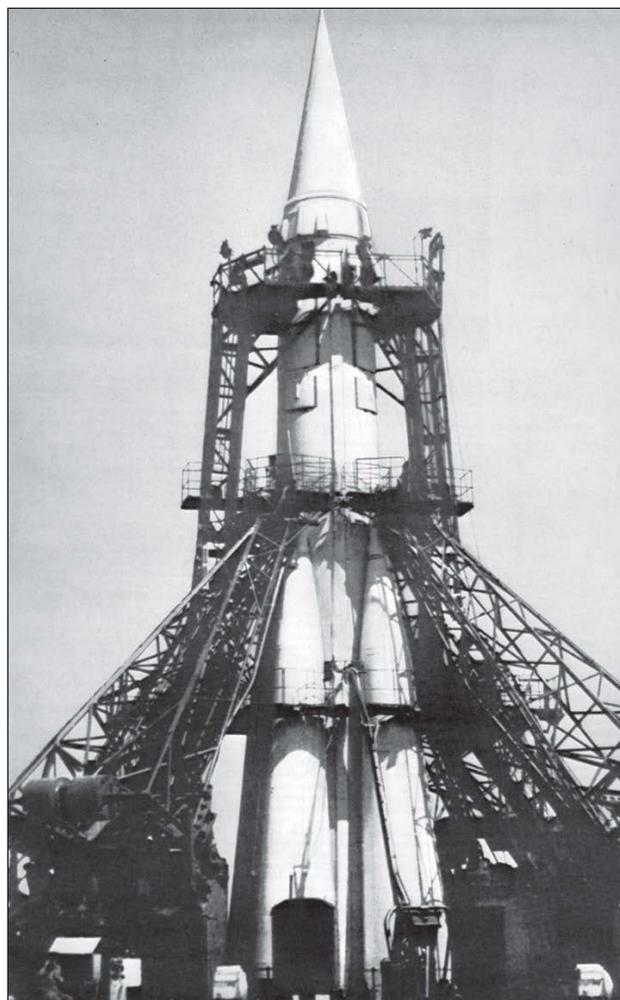
Это ли или что-то другое было необходимым для достижения успеха решением, но следующий пуск, состоявшийся 21 августа, был успешным. Ракета с серийным номером М1-8 взлетела, без замечаний произошло разделение ступеней, а головная часть вошла в земную атмосферу. Правда, боеголовка поверхности в тот раз не достигла. Но это были уже такие «мелочи», которые не могли затмить главного — «семерка» научилась летать.

Это позволило Советскому Союзу объявить на весь мир, что у нас создана и испытана межконтинентальная баллистическая ракета.

Для того чтобы «закрепить» успех, МБР Р-7 была запущена еще один раз, 7 сентября. И на этот раз головная часть земной поверхности не достигла. Стало ясно, что необходимо вносить изменения в конструкцию не только ракеты, но и ГЧ.

И тем не менее положительного результата удалось достигнуть — программа летных испытаний была выполнена, ракета научилась летать. А это было именно то, что нужно.

По результатам первых пусков было принято решение провести второй, дополнительный, этап испытаний. Чтобы не допустить разрушения ГЧ в атмосфере, была изменена ее аэродинамическая компоновка: на 90 сан-



МБР Р-7 на стартовом столе (фото РКК «Энергия»)

тиметров была уменьшена длина наконечника и увеличено его притупление. Была уменьшена длина и диаметр стабилизирующей юбки, и в целом ГЧ стала короче на 1,7 метра. На ГЧ было установлено новое антенно-фидерное устройство.

В рамках второго этапа испытаний было проведено шесть пусков. При пуске 29 марта 1958 года ГЧ впервые дошла до поверхности без разрушений.

Изготовление первых экземпляров ракет Р-7 велось на заводе № 88. В дальнейшем на основании постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 2-1сс от 2 января 1958 года ракеты изготавливались на заводе «Прогресс» в городе Куйбышев¹. Первый экземпляр МБР Р-7 куйбышевского производства был изготовлен в 4-м квартале 1958 года.

¹ Ныне — г. Самара.

Таблица 1. Пуски МБР Р-7

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	15.05.1957	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
2	12.07.1957	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
3	21.08.1957	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Частично-успешный
4	07.09.1957	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Частично-успешный
5	29.01.1958	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
6	29.03.1958	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
7	04.04.1958	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
8	24.05.1958	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
9	10.07.1958	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
10	24.12.1958	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
11	17.02.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
12	25.03.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
13	30.03.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
14	09.05.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
15	30.05.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
16	09.06.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
17	18.07.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
18	30.07.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
19	13.08.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
20	18.09.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
21	22.10.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
22	25.10.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
23	01.11.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
24	20.11.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
25	27.11.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
26	04.06.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный

Для базирования МБР Р-7 в 1958 году в Архангельской области началось строительство «Объекта «Ангара»¹. Оно велось на основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 61-39сс от 11 января 1957 года.

В период с 24 декабря 1958 года по 27 ноября 1959 года был проведен третий этап летных испытаний «семерки». К этому времени она уже претерпела первые модификации. Например, был ликвидирован

¹ Ныне — 1-й Государственный испытательный космодром Министерства обороны РФ.

приборный отсек в межбаковом пространстве блока «А» — аппаратуру инерциальной системы управления перенесли в приборный отсек на вершине блока. Были внесены и некоторые другие изменения в конструкцию.

Ракеты третьего этапа оснащались усовершенствованными двигателями РД-107/108.

К концу 1958 года в конструкцию МБР Р-7 и пусковой установки было внесено в общей сложности 97 изменений. В результате ее дальность достигла расчетной.

В рамках третьего этапа испытаний 22 и 25 октября 1959 года состоялись также первые пуски на

полную дальность (8000 километров) по акватории Тихого океана. Однако еще до этого две ракеты ушли непреднамеренно: при пуске 31 мая перелет составил 1890 километров и ракета упала в районе Алеутских островов, а при пуске 9 июня перелет составил и вовсе 2175 километров. Во втором случае ракета

опасно приблизилась к тихоокеанскому побережью США, вызвав переполох на полигоне. Хорошо еще, что средства наблюдения за ракетными пусками у американцев в то время были не столь совершенны, как сегодня. Поэтому в Вашингтоне толком и испугаться не успели. Но на заметку данный инцидент взяли.

Пуски 18 июля и 21 ноября 1959 года проводились с Тюратама расчетами боевых стартовых станций ракетной базы «Ангара».

20 января 1960 года Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 192-20сс МБР Р-7 была принята на вооружение.

Всего МБР Р-7 в варианте боевой ракеты запускали 26 раз. Из этого числа 10 пусков были аварийными. Остальные более или менее удачными.

Еще до завершения летных испытаний МБР Р-7 в ОКБ-1 на основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 726-346сс от 2 июля 1958 года начались работы над созданием МБР Р-7А (8К74). Она имела несколько большую по размерам 2-ю ступень, что позволило увеличить на 500 километров дальность стрельбы, новую головную часть и упрощенную систему радиоуправления.

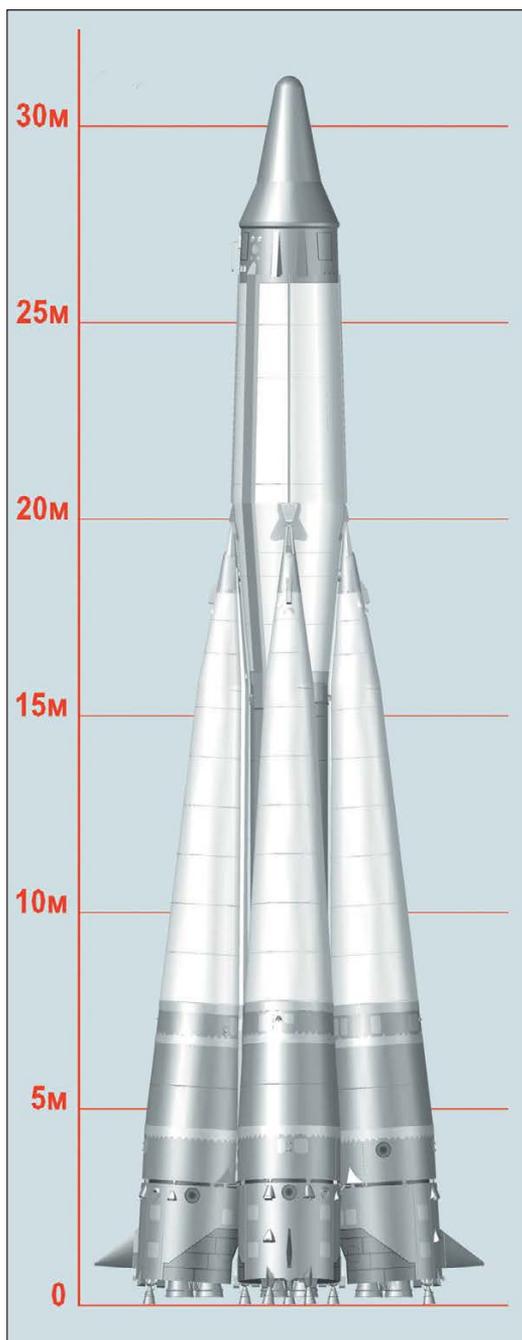
В 1958–1959 годах в ОКБ-1 был в основном завершен выпуск рабочей документации на МБР Р-7А. И уже в конце 1959 года начались летные испытания новой ракеты.

Если МБР Р-7 обеспечивала доставку головной части массой 5,4 тонны на дальность до 8800 километров, то МБР Р-7А оснащалась ГЧ массой 3 тонны, которую она могла «забросить» на дальность до 12 500 километров.

Стартовая масса Р-7А была на две тонны меньше, чем у Р-7. На приборном отсеке ракеты появились конический переходник для стыковки менее габаритной ГЧ с блоком «А». Новая инерциальная система управления взяла на себя функции системы радиоуправления, за исключением управления дальностью. Было проведено некоторое облегчение конструкции ракеты (за счет химического фрезерования стенок баков). Сократилось время подготовки ракеты к запуску, в результате чего была повышена ее боеготовность.

Двигатели РД-107/108 образца 1959 года были доведены до требований технического задания и продолжали совершенствоваться.

Однако добиться заметного улучшения боевых и эксплуатационных характеристик МБР Р-7А по сравнению с МБР Р-7 не удалось. После серии испытательных пусков МБР Р-7А все-таки была принята на вооруже-



МБР Р-7А. Рис. А. Шлядинского

Таблица 2. Пуски МБР Р-7А

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	23.12.1959	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
2	20.01.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
3	24.01.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Аварийный
4	31.01.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
5	17.03.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
6	24.03.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
7	05.07.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
8	07.07.1960	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
9	14.01.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
10	13.02.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
11	27.02.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
12	14.04.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Аварийный
13	15.06.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
14	04.07.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
15	04.07.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
16	21.09.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
17	29.11.1961	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
18	02.07.1962	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
19	22.04.1963	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
20	18.05.1963	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
21	14.10.1963	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
22	03.06.1964	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
23	27.07.1964	Байконур, СК-31/6	Макет БЧ	Успешный
24	14.12.1965	Плесецк, СК-41/1	Макет БЧ	Успешный
25	21.12.1965	Плесецк, СК-41/1	Макет БЧ	Успешный
26	27.05.1966	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
27	25.06.1966	Байконур, СК-1/5	Макет БЧ	Успешный
28	25.07.1967	Плесецк, СК-43/4	Макет БЧ	Успешный

ние Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1001-416сс от 12 сентября 1960 года.

Правда, в 1961 году потребовалось провести еще одну серию испытательных пусков, чтобы довести ракету «до ума».

А всего МБР Р-7А стартовала 28 раз. Из этого числа только два старта были аварийными, а остальные оказались успешными.

Очень быстро стало ясно, что МБР Р-7 и ее модификация не могут быть поставлены на боевое дежурство в массовом количестве. И в 1968 году обе ракеты были сняты с вооружения.

Несмотря на то что МБР Р-7 и Р-7А как боевые единицы оказались неэффективны, они смогли решить другую не менее значимую задачу — открыть человечеству путь к звездам.

ПЕРВЫЕ ШАГИ В КОСМОСЕ

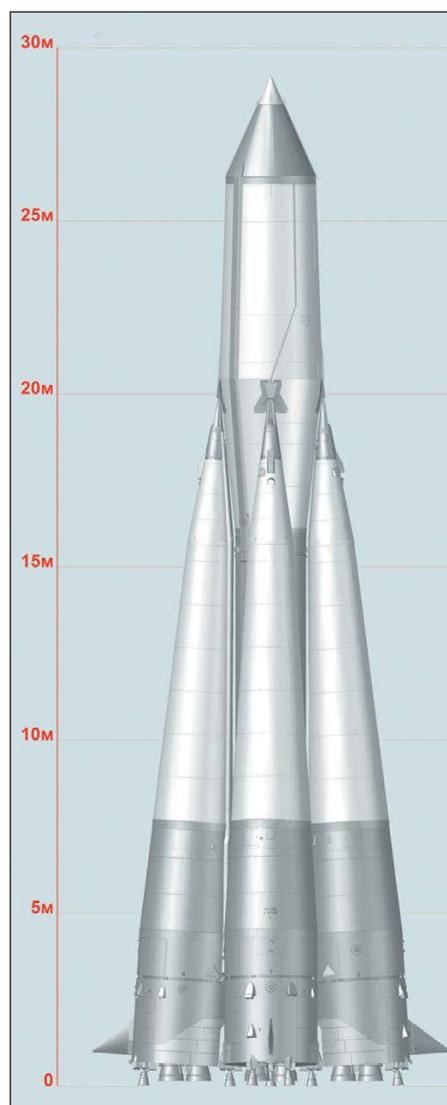
Положительные результаты полета ракет на активном участке траектории позволили использовать их для запуска первых двух искусственных спутников Земли. Впрочем, других ракет, способных вывести полезный груз на околоземную орбиту, в распоряжении советских конструкторов просто не было. А быть первыми очень хотелось. Что вполне естественно.

Для запуска первых двух спутников была использована штатная МБР Р-7. С нее только сняли головную часть и отсек с аппаратурой системы управления полетом, на котором она крепилась. Отсек с аппаратурой был заменен легким коническим переходным отсеком, в котором размещалась минимально необходимая для обеспечения полета аппаратура системы управления.

В таком варианте МБР Р-7 получила в дальнейшем известность как РН «Спутник» (8К71ПС). Именно этот носитель и позволил человечеству открыть космическую эру. Она началась 4 октября 1957 года в 22 часа 28 минут 34 секунды по московскому времени, когда с космодрома Байконур стартовала ракета с первым в мире искусственным спутником Земли. Спустя несколько десятков минут над планетой разнеслось незабываемое «Бип-бип-бип».

Первый спутник представлял собой шар диаметром 58 сантиметров. Его корпус состоял из двух полуоболочек со стыковочными шпангоутами, соединенными между собой 36 болтами. Герметичность стыка обеспечивала резиновая прокладка. Внутри корпуса располагались два радиопередатчика и источники питания. В верхней полуоболочке располагались две антенны, каждая из двух штырей по 2,4 и по 2,9 метра. Масса спутника составляла 83,6 килограмма.

Как видите, конструкция спутника была очень проста. И недаром в конструкторской документации он имел обозначение «ПС», что означало «простейший



РН «Спутник» (8К71ПС) с первым ИСЗ. Рис. А. Шлядинского

Таблица 3. Пуски РН «Спутник»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	04.10.1957	Байконур, СК-1/5	Спутник-1 (ПС-1)	Успешный
2	03.11.1957	Байконур, СК-1/5	Спутник-2 (ПС-2)	Успешный

спутник». Из серии «ПС» был и второй ИСЗ, запуск которого состоялся 3 ноября 1957 года.

Из-за ограниченности времени, отводимой на подготовку к запуску (официально решение о запуске спутника было принято 12 октября 1957 года), было решено не отделять спутник от центрального блока 2-й ступени носителя, чтобы использовать для передачи телеметрии систему «Трал», которая уже стояла на ступени. Фактически спутником была вся 2-я ступень.

Космический аппарат представлял собой конической формы капсулу длиной четыре метра с диаметром основания два метра. Она была разделена на несколько отсеков с научной аппаратурой, радиопередатчиком, системой телеметрии, программным модулем, системой регенерации и контроля температуры кабины. «Пассажир» спутника — собака Лайка — размещалась в отдельном опечатанном отсеке. Еда и вода подавались собаке в виде желе. Вентилятор для охлаждения собаки начинал работать при температуре свыше +15 °С. Масса космического аппарата составляла 508,3 килограмма.

Технические и биологические данные передавались с помощью телеметрической системы «Трал-Д», по 15 минут во время каждого витка. На борту были установлены два фотометра для измерения солнечной радиации (ультрафиолетового и рентгеновского излучения) и космических лучей.

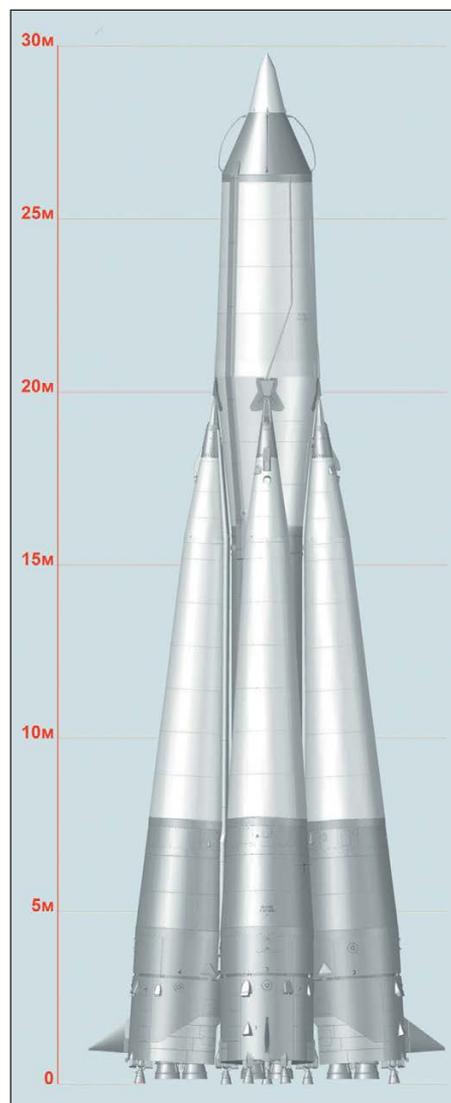
Через 5–7 часов после старта физиологические данные собаки более не передавались. Позднее исследования показали, что Лайка, вероятно, как раз в этот период и умерла от перегрева.

Запустив первый и второй ИСЗ, Советский Союз не только выполнил свои обязательства в рамках Международного геофизического года, но и завоевал лидирующее положение в мире в области исследования космического пространства. Для закрепления этого успеха в нашей стране началась подготовка к запуску третьего ИСЗ.

Вообще-то именно этот спутник согласно планам, принятым еще в 1956 году, и должен был стать первым ИСЗ. Однако сроки его подготовки безбожно затягивались, и чтобы стать первыми в космосе, и были запущены два первых простейших спутника. Но в конце

1957 — начале 1958 года пришла пора отправить на орбиту и «застоявшегося» первенца.

По сравнению с первыми двумя ИСЗ третий спутник имел гораздо большую массу — 1327 килограммов. Поэтому МБР Р-7 для него пришлось подвергнуть



РН «Спутник» со вторым ИСЗ. Рис. А. Шлядинского

более существенной модернизации. На ракете были установлены форсированные двигатели. Также со штатной ракеты была снята система радиуправления, упрощены приборный отсек и система отделения головной части. В результате этой модернизации грузоподъемность ракеты возросла и была достаточна для вывода космического аппарата на орбиту. Новая версия носителя получила в дальнейшем наименование «Спутник-3» (8А91).

Основные ТТХ РН «Спутник» и «Спутник-3»

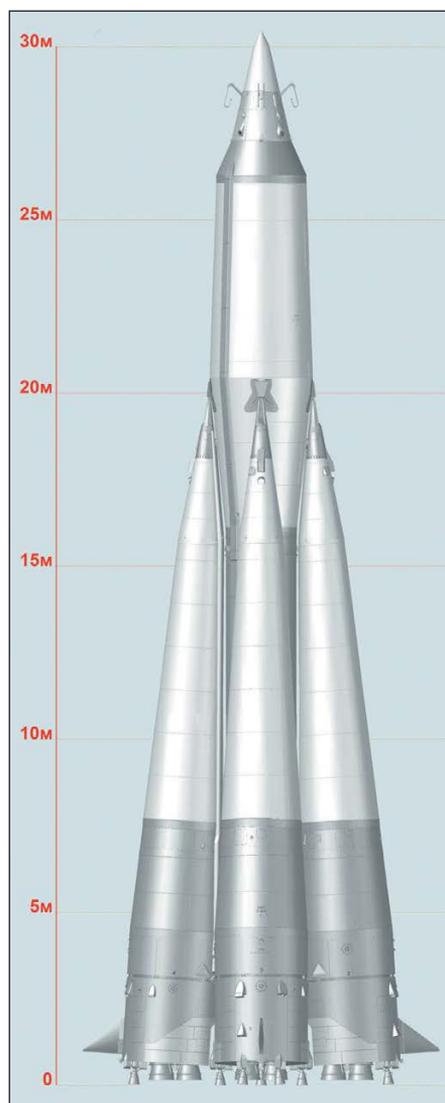
Количество ступеней	2
Длина (с головным обтекателем), м:	
8К71ПС	29,167
8А91	30,2
Диаметр, м	10,3
Стартовая масса, т:	
8К71ПС	267
8А91	269,3
1-я ступень (блоки «Б», «В», «Г», «Д»)	
Маршевый двигатель	РД-107 (8Д74)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	82,1 / 100
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	252 / 308
Время работы, с	140
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
2-я ступень (блок «А»)	
Маршевый двигатель	РД-108 (8Д75)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	77,9 / 99,7
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	243 / 309
Время работы, с	290
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1

Всего было выполнено два запуска РН «Спутник-3».

При первом запуске вследствие возникновения автоколебаний ракета на 102-й секунде полета разрушилась и свою задачу не выполнила.

А вот второй пуск этой ракеты был успешным — на околоземную орбиту был выведен третий советский ИСЗ, ставший первым в мире научно-исследовательским космическим аппаратом.

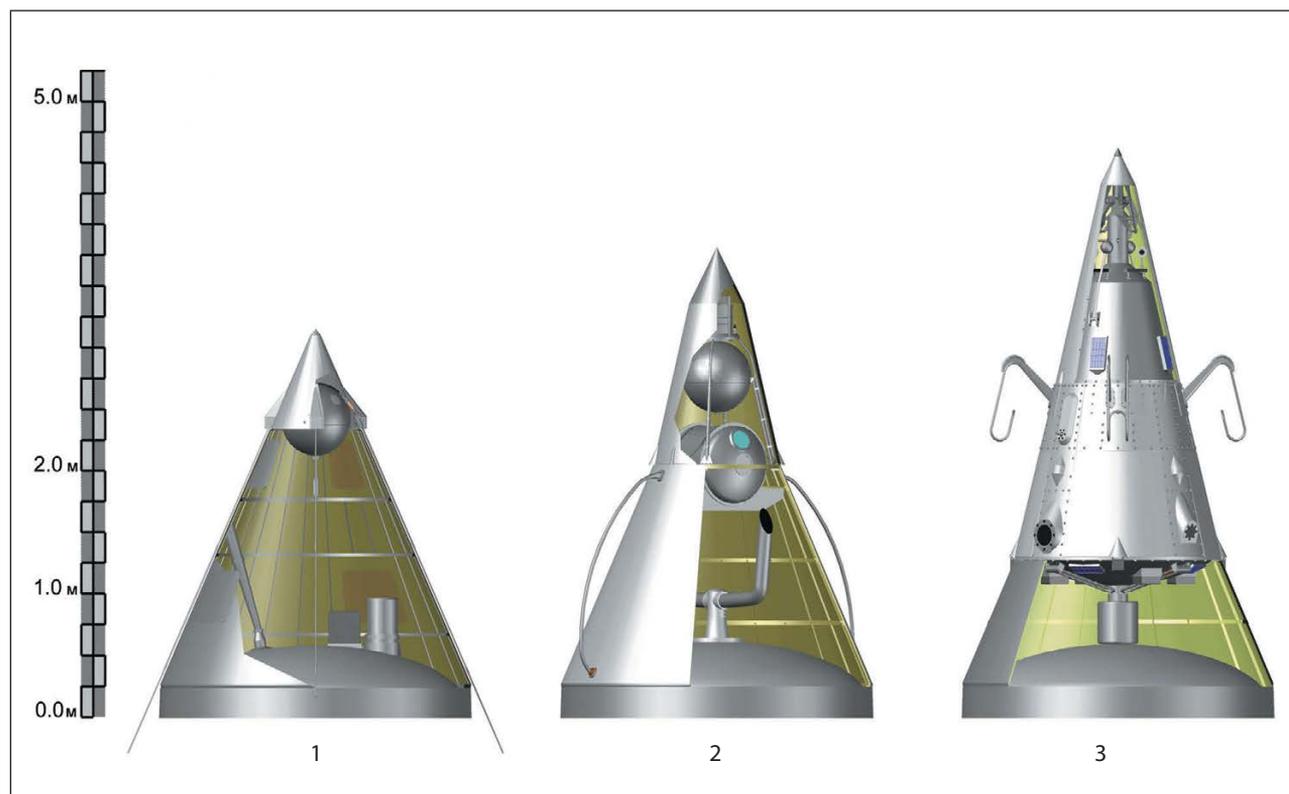
На борту спутника размещались 12 научных приборов. Последовательность их работы задавало программно-временное устройство. Впервые предполагалось применить бортовой магнитофон для записи телеметрии на тех участках орбиты, которые не были доступны наземным станциям слежения. К сожалению, непосредственно перед стартом была обнаружена его неисправность, и спутник отправился в полет с неработающим магнитофоном.



РН «Спутник-3» (8А91). Рис. А. Шлядинского

Таблица 4. Пуски РН «Спутник-3»

№№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	27.04.1958	Байконур, СК-1/5	Д-1 № 1	Авария РН
2	15.05.1958	Байконур, СК-1/5	Спутник-3 (Д-1 № 2)	Успешный



Головные части первых советских ИСЗ: 1 – Спутник-1; 2 – Спутник-2; 3 – Спутник-3 (разрез).

Рис. А. Шлядинского

Впервые бортовая аппаратура принимала и исполняла команды, переданные с Земли. Впервые была использована активная система терморегулирования для поддержания рабочих температур. Электроэнергию обеспечивали одноразовые химические источники, в дополнение к которым для экспериментальной проверки впервые были использованы солнечные батареи, от которых работал небольшой радиомаяк. Кстати, радиомаяк работал и после того, как основные батареи исчерпали свой ресурс.

В активном режиме спутник летал две с половиной недели, но на орбите оставался почти два года.

С учетом опыта запуска третьего спутника в ОКБ-1 готовили к полету четвертый, пятый и шестой спутники. В том числе и спутник с индексом ОД (ориентируемый аппарат, который не кувырвался на орбите, а был всегда сориентирован относительно касательной к орбите и мог возвращать на землю капсулу). Но сильная нагрузка предприятия военной тематикой и перенацеливание космической программы на освоение Луны не позволили продолжить работы по этим аппаратам. Эти идеи были реализованы позже при создании пилотируемых космических кораблей «Восток» и спутников-фоторазведчиков «Зенит».

ЦЕЛЬ — ЛУНА

Едва улеглось ликование по поводу запусков первых спутников, как в ОКБ-1 приступили к разработке новых планов космических исследований. Вполне естественно, что следующей целью, которая привлекала внимание ученых и инженеров, стала Луна. В этом нет ничего удивительного: по большому счету, только полеты к другим небесным телам и можно считать подлинно космическими. А кружение спутников вокруг Земли — это так, для обретения опыта. Ну и для помощи в повседневной жизни.

В нашей стране начало межпланетных исследований было положено письмом, которое 28 января 1958 года направили в ЦК КПСС С.П. Королев и М.В. Келдыш. В нем Главный конструктор и Главный теоретик космонавтики (так в будущем стали именовать в открытой советской печати этих двух замечательных ученых) предложили в качестве первоочередной задачи реализовать проект попадания автоматической станции в видимый диск Луны, а также проект облета Луны и фотографирования ее невидимой с Земли стороны.

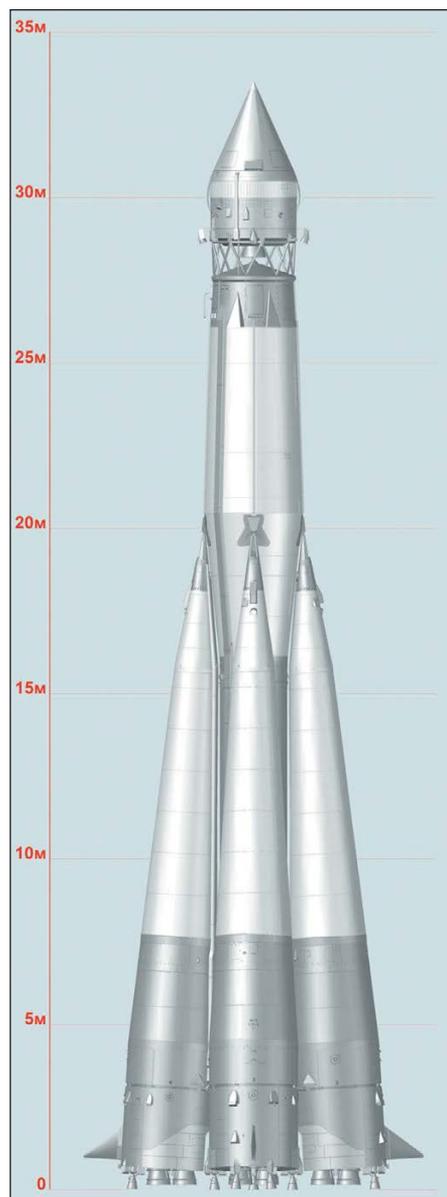
Причем сделать это было необходимо за очень короткое время. Чтобы в очередной раз «утереть нос американцам».

На тот момент в арсенале конструкторов имелась лишь одна ракета, на базе которой было возможно выполнить такие разработки — МБР Р-7. По предложению С.П. Королева она была оснащена 3-й ступенью (блоком «Е»). В результате чего появился носитель, ныне известный как РН «Луна» или «Восток-Л» (8К72).

Блок «Е» позволил впервые в мире достичь второй космической скорости. Однако обладал существенными недостатками — его двигатель не мог быть запущен в невесомости. Кроме того, из-за использования открытой схемы имел не слишком высокий удельный импульс.

Жидкостные ракетные двигатели 3-й ступени (блока «Е») были разработаны и произведены в воронежском ОКБ-154¹ под руководством С.А. Косберга.

¹ Ныне — КБ химической автоматики.



РН 8А91. Рис. А. Шлядинского

Для запусков по Луне использовалось радиокомандное выключение двигателя блока «Е», так как автономная инерциальная система не обладала достаточной для этого точностью.

Основные ТТХ РН «Луна» («Восток-Л»)

Количество ступеней	3
Длина (с головным обтекателем), м:	33,5
Диаметр, м	10,3
Стартовая масса, т:	279
1-я ступень (блоки «Б», «В», «Г», «Д»)	
Маршевый двигатель	РД-107 (8Д74)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	82,1 / 100
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	252 / 308
Время работы, с	140
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
2-я ступень (блок «А»)	
Маршевый двигатель	РД-108 (8Д75)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	77,9 / 99,7
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	243 / 309
Время работы, с	290
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
3-я ступень (блок «Е»)	
Маршевый двигатель	РД-0105 (8Д714)
Тяга в пустоте, тс	49
Удельный импульс, с	316
Время работы, с	454
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин

Первый пуск РН «Луна» состоялся 23 сентября 1958 года. Она несла на своем борту автоматическую

станцию, которая должна была достигнуть поверхности Луны и доставить туда вымпел с гербом СССР. Но первый «лунный блин» вышел комом. Ракета успешно стартовала с Байконура, но на конечном участке работы 1-й ступени стала разваливаться и взорвалась где-то над сибирской тайгой.

Причины аварии были непонятны, и требовалось время, чтобы в них разобраться. Но времени-то как раз и не было. Приближалась очередная годовщина Октябрьской революции, а руководству коммунистической партии и советского государства было обещано попадание в Луну. Поэтому было принято решение вновь пускать ракету со станцией. И 11 октября 1958 года «Луна» вновь взмывает в небо. Но как и в первом случае, на конечном участке работы 1-й ступени ракета стала разваливаться и взорвалась.

До конца 1958 года была предпринята еще одна попытка запустить станцию к Луне. Старт состоялся 4 декабря, но автоматическая межпланетная станция вновь не вышла в космос. Правда, на этот раз авария произошла на участке работы 2-й ступени ракеты. Прогресс был налицо, но результата по-прежнему не было.

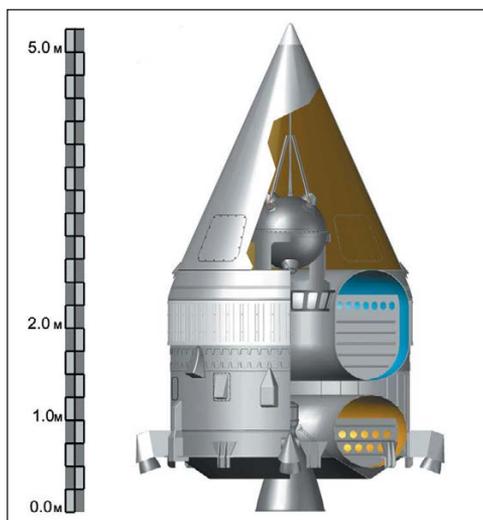
Следующую попытку запуска лунной станции предприняли 2 января 1959 года, едва встав из-за новогоднего стола. Она оказалась успешной. В сообщении ТАСС межпланетную станцию окрестили «первой советской межпланетной ракетой». Позже, когда полеты к Луне стали регулярными, прижилось название «Луна-1».

Так же, как и ее предшественницы, станция несла вымпел с гербом СССР. Но и на этот раз ему не суждено было попасть на поверхность Луны. Из-за ошибки в системе управления станция прошла на расстоянии 6000 километров от нашего естественного спутника. Как было принято в те годы, нашу неудачу попытались изобразить очередным достижением. На весь мир было объявлено о появлении первой в мире искусственной планеты «Мечта», которая будет «вечно кружить вокруг Солнца».

По большому счету, неудачу можно было и не скрывать. Так как неудачи и не было. А был грандиозный успех, значимость которого мы осознали гораздо позже.

Да, не все получилось так, как хотели. Но явно просматривалась тенденция, которая должна была привести к успеху.

Далее в советской лунной программе наступил перерыв длительностью почти в полгода. Объясняется это тем, что определенный успех в освоении Луны был достигнут, приоритет был завоеван, а американцы серьезно отстали и не могли в ближайшее время не только превзойти, но и повторить полет «Луны-1».



ГО РН «Луна». Рис. А. Шлядинского

Штурм Луны в нашей стране возобновился летом 1959 года. Но запущенная 18 июня РН «Луна» взорвалась на старте, вновь не позволив доставить вымпел на поверхность нашего естественного спутника

И только шестая наша попытка достичь Луны увенчалась успехом.

12 сентября 1959 года стартовала станция «Луна-2» и через двое суток успешно выполнила свою задачу — вымпел с гербом СССР был доставлен на поверхность Луны.

Этот успех пришелся как нельзя кстати — в день достижения Луны лидер Советского государства Н.С. Хрущев отправился с визитом в Америку и в полной мере использовал очередное космическое достижение для решения своих политических задач.

А через месяц был успешно реализован проект фотографирования обратной стороны Луны. Это удалось сделать станции «Луна-3».

Планировалось получить еще один снимок лунного «затылка», на этот раз в косых лучах Солнца, что позволило бы составить более ясное представление о лунном рельефе. Однако сделать это не удалось. 15 апреля 1960 года станция, которая могла бы стать «Луной-4», была запущена в сторону Луны и вышла на сильно вытянутую эллиптическую орбиту. Однако с самого начала стало ясно, что скорость, сообщенная аппарату РН «Луна», явно недостаточна для полета для достижения окрестностей Луны. О запуске даже не сообщили, и станция, кстати, пролетавшая в космосе целый месяц, так и не получила собственного названия. Не был ей присвоен и международный регистрационный индекс.

На следующий день предприняли еще одну попытку запустить станцию к Луне. Но и этот старт закончился неудачей. Правда, бед эта авария наделала несравненно больше. В момент старта отвалился один из боковых блоков носителя и упал вниз. Все остальное стало подниматься в небо и на высоте нескольких десятков метров над землей рассыпаться, заливая стартовую позицию и степь вокруг морем огня. Очень сильно пострадало оборудование стартовой площадки, но, по счастливой случайности, жертв не было.

Всего состоялось девять пусков РН «Луна», из которых успешными оказались лишь три.

Две неудачи в апреле 1960 года не сильно расстроили С.П. Королева. В какой-то степени несостоявшаяся «Луна-4» была лишь повторением «Луны-3». А Главного конструктора в тот момент уже волновали «Корабль-спутник» и межпланетные автоматические станции, которые должны были стартовать в сторону Венеры и Марса.

Таблица 5. Пуски РН «Луна» («Восток-Л»)

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	23.09.1958	Байконур, СК-1/5	Е-1 № 1	Авария РН
2	11.10.1958	Байконур, СК-1/5	Е-1 № 2	Авария РН
3	04.12.1958	Байконур, СК-1/5	Е-1 № 3	Авария РН
4	02.01.1959	Байконур, СК-1/5	Луна-1 (Е-1 № 4)	Успешный
5	18.06.1959	Байконур, СК-1/5	Е-1А № 1	Авария РН
6	12.09.1959	Байконур, СК-1/5	Луна-2 (Е-1А № 2)	Успешный
7	04.10.1959	Байконур, СК-1/5	Луна-3 (Е-2А № 1)	Успешный
8	15.04.1960	Байконур, СК-1/5	Е-3 № 1	Частично успешный
9	16.04.1960	Байконур, СК-1/5	Е-3 № 2	Авария РН

НА ПУТИ К «УТРЕННЕЙ ЗВЕЗДЕ» И «КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ»

А теперь о первых попытках запустить межпланетные станции в сторону Венеры и Марса, то есть о новом этапе космической гонки.

Итак, «разобравшись» с Луной, советские конструкторы стали готовиться к отправке космических аппаратов в настоящие глубины космоса — к другим планетам, Венере и Марсу. Задачи для этих пусков были те же, что и во время лунных стартов. Самое первое, что необходимо было сделать: попасть в планеты. Сделать это было неизмеримо сложнее, чем в случае с нашим естественным спутником: требовались и более мощные ракеты, и более громоздкие баллистические расчеты.

В нашей стране первые межпланетные станции предполагалось запустить в конце 1959 года в сторону Венеры. Однако сделать это не удалось. Программа работ в ОКБ-1 была столь плотной, что конструкторы не успевали изготовить космические аппараты и запустить их в то астрономическое окно, которое существовало. Да и носитель, который смог бы доставить их к «Утренней звезде», вовремя сделать не удалось, а те, которые были в арсенале наших ракетчиков, по своей мощности до нужных параметров не дотягивали. Пришлось на ходу менять и сроки запусков, и цель. Первым решено было «обстреливать» Марс в октябре 1960 года.

Для запуска межпланетных станций к Венере и Марсу, а также к Луне и на вытянутую эллиптическую околоземную орбиту была создана РН «Молния» (8К78). Разработка велась в ОКБ-1 под руководством С.П. Королева в 1959–1960 гг. на основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 4 июня 1960 года «О планах освоения космического пространства». Новый носитель, как и все остальные, описанные выше, был создан базе МБР Р-7 с добавлением 3-й (блок «И») и 4-й (блок «Л») ступеней.

ТТХ 1-й и 2-й ступеней РН «Молния» были аналогичны ТТХ 1-й и 2-й ступеней РН «Луна», описанной выше.

3-я ступень РН «Молния» была создана на основе конструкции 2-й ступени МБР Р-9А (8К75) с использованием того же, что и на МБР, маршевого двигателя. Отличие было только в системе управления.

4-я ступень РН «Молния» была основана на конструкции блока «Е» РН «Луна». Однако двигатель был применен принципиально новый — С1.5400 (11Д33), замкнутой схемы и с возможностью запуска в невесомости. Так как запуск двигателя 4-й ступени должен был состояться через 1,5 часа после старта, на блоке «Л» были установлены система стабилизации и ориентации на время «паузы» и блок запуска двигателя в невесомости.

Основные ТТХ РН «Молния»

Количество ступеней	4
Длина (с головным обтекателем), м:	43,44
Диаметр, м	10,3
Стартовая масса, т:	305
1-я ступень (блоки «Б», «В», «Г», «Д»)	
Маршевый двигатель	РД-107 (8Д74К)
Тяга на уровне моря / в пустоте, кН	821 / 1000
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, Н·с/кг	2520 / 3080
Время работы, с	140
Окислитель / Горючее	Жидкий кислород / Керосин Т-1



РН «Союз-У» на стартовом столе

2-я ступень (блок «А»)	
Маршевый двигатель	РД-108 (8Д75К)
Тяга на уровне моря / в пустоте, кН	779 / 997
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, Н·с/кг	2430 / 3090
Время работы, с	290
Окислитель / Горючее	Жидкий кислород / Керосин Т-1

3-я ступень (блок «И»)	
Маршевый двигатель	РД-0107 (8Д715К)
Тяга в пустоте, кН	30,38
Удельный импульс, Н·с/кг	326
Время работы, с	250
Окислитель / Горючее	Жидкий кислород / Керосин
4-я ступень (блок «Л»)	
Маршевый двигатель	С1.5400 (11Д33)
Окислитель / Горючее	Жидкий кислород / Керосин

20 и 31 января 1960 г. были проведены два испытательных пуска МБР-7А, во время которых испытывались многие бортовые системы РН «Молния».

Для запуска применялась схема выведения с использованием промежуточной орбиты с запуском 4-й ступени в условиях невесомости.

Первый пуск РН «Молния» в орбитальном варианте состоялся 10 октября 1960 года и закончился аварией. В тот день пытались запустить станцию в направлении Марса, но это сделать не удалось.

Быстро была установлена причина: две первые ступени работали нормально, но на участке работы 3-й ступени прошла ложная команда, и ракета начала отклоняться от расчетной траектории полета. Автоматика выдала команду на отключение двигателя, и ракета со станцией устремилась назад, к Земле, а потом сгорела в атмосфере над Восточной Сибирью.

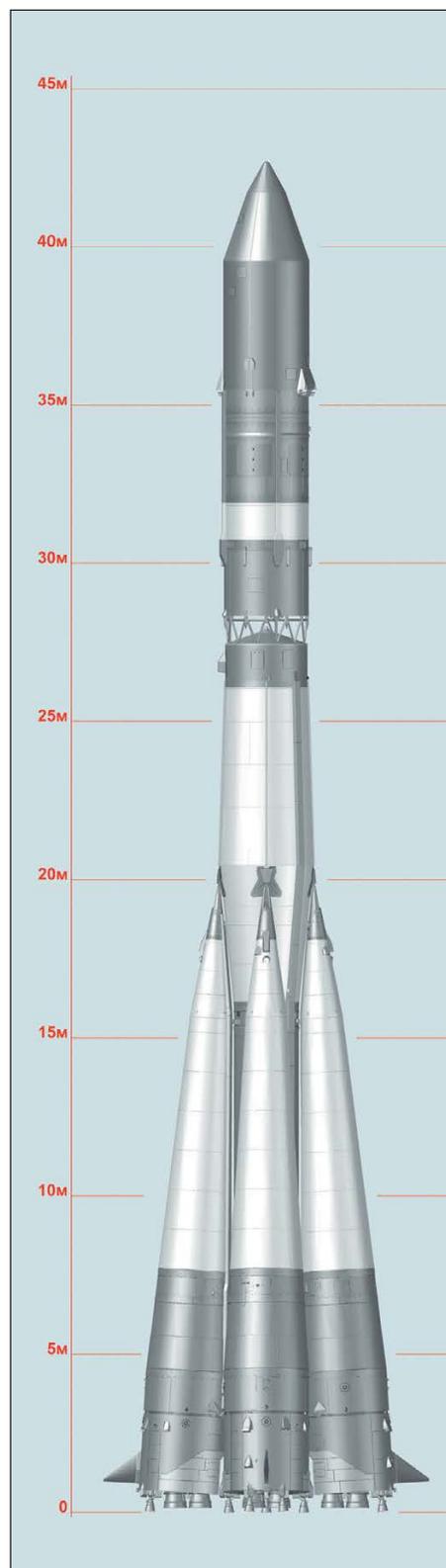
Второй пуск состоялся 14 октября, и снова — авария. На этот раз нарушилась герметичность системы подачи жидкого кислорода. Керосиновый клапан, установленный на 3-й ступени, облитый жидким кислородом, замерз, и двигатель не смог включиться. Вновь ракета со станцией сгорела в атмосфере над Сибирью.

Больше аппаратов, предназначенных для полета к Марсу, не было, и волей-неволей пришлось переключить внимание на другую цель. К тому времени как раз «открылось» астрономическое окно для полетов на Венеру.

Первый частично успешный пуск состоялся 4 февраля 1961 года. Орбитальный блок в составе 4-й ступени и космического аппарата был выведен на промежуточную околоземную орбиту, однако перевести его на траекторию полета к Венере не удалось. Официально было объявлено о запуске в Советском Союзе «Тяжелого спутника».

Первый успешный запуск, когда сработали все четыре ступени носителя, состоялся 12 февраля 1961 года. В тот день на межпланетную траекторию была выведена АМС «Венера-1».

Но радость конструкторов оказалась непродолжительной. Почти сразу после выхода станции на межпланетную траекторию зафиксировали неустойчивую работу в режиме постоянной солнечной ориентации. Возникли сомнения в том, что аппаратура станции долго проработает. Так и получилось. 17 февраля состоялся очередной сеанс связи. Следующий был запланирован через пять суток, но станция на связь не вышла. Контакт с космическим аппаратом так и не был восстановлен. Молчащая станция, по расчетам баллистиков,



РН «Молния». Рис. А. Шлядинского

прошла 19–20 мая 1961 года в 100 тысячах километрах от поверхности планеты.

Всего состоялось 40 запусков РН «Молния» в орбитальном варианте, из которых девять пусков были аварийными, а еще 11 — частично успешными (косми-

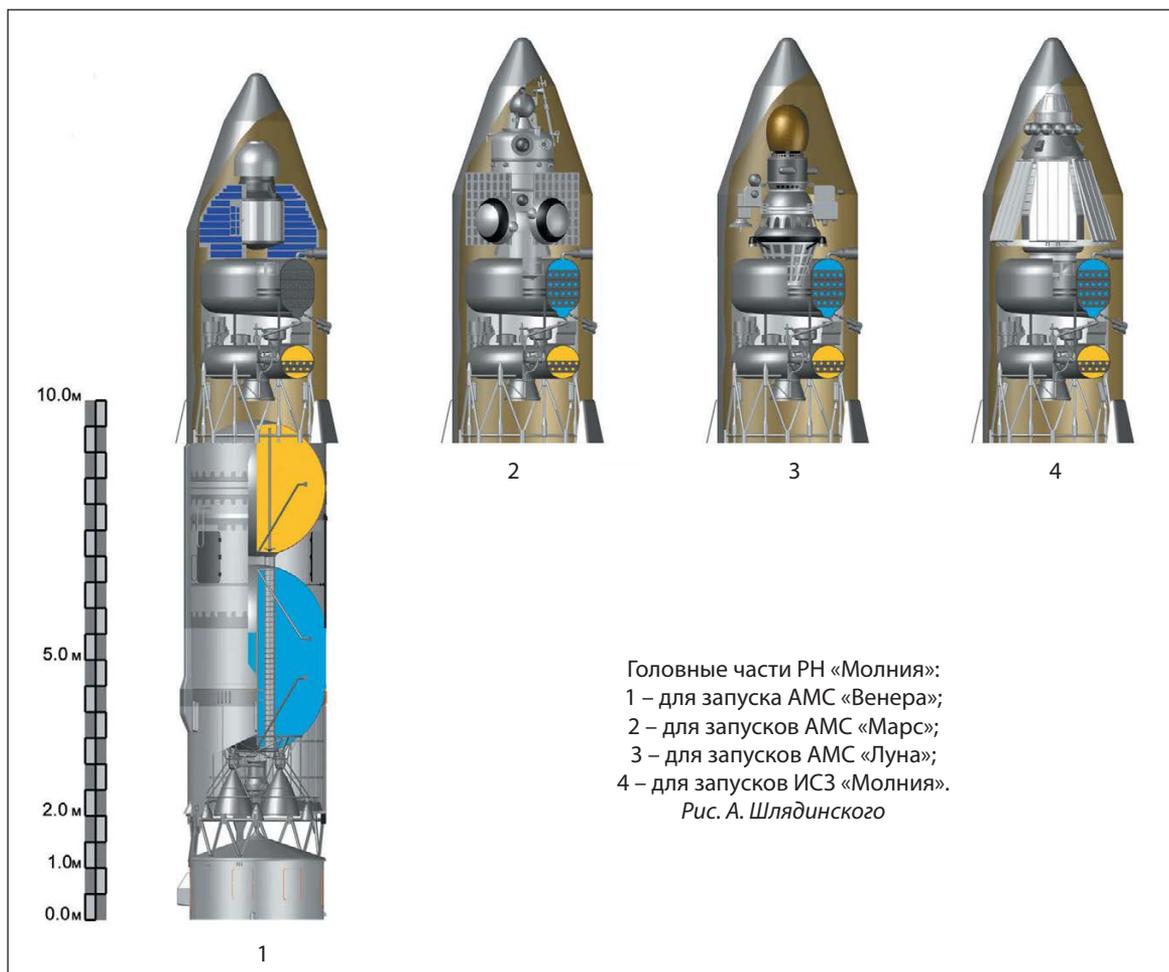
ческий аппарат был выведен на околоземную орбиту, но на межпланетную траекторию его перевести не удалось).

Создание РН «Молния» позволило начать планомерные исследования Солнечной системы.

Таблица 6. Пуски РН «Молния»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	10.10.1960	Байконур, СК-1/5	1М № 1	Авария РН (3-я ступень)
2	14.10.1960	Байконур, СК-1/5	1М № 2	Авария РН (3-я ступень)
3	04.02.1961	Байконур, СК-1/5	Спутник-7 (1ВА № 1)	Отказ РБ
4	12.02.1961	Байконур, СК-1/5	Венера-1 (1ВА № 2)	Успешный
5	25.08.1962	Байконур, СК-1/5	Спутник-19 (2МВ-1 № 1)	Отказ РБ
6	01.09.1962	Байконур, СК-1/5	Спутник-20 (2МВ-1 № 2)	Отказ РБ
7	12.09.1962	Байконур, СК-1/5	Спутник-21 (2МВ-2 № 1)	Отказ РБ
8	24.10.1962	Байконур, СК-1/5	Спутник-22 (2МВ-4 № 1)	Отказ РБ
9	01.11.1962	Байконур, СК-1/5	Марс-1 (2МВ-4 № 2)	Успешный
10	04.11.1962	Байконур, СК-1/5	Спутник-24 (2МВ-3 № 1)	Отказ РБ
11	04.01.1963	Байконур, СК-1/5	Спутник-25 (Е-6 № 1)	Отказ РБ
12	03.02.1963	Байконур, СК-1/5	Е-6 № 2	Авария РН
13	02.04.1963	Байконур, СК-1/5	Луна-4 (Е-6 № 3)	Успешный
14	11.11.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-21 (3МВ-1А № 1)	Отказ РБ
15	19.02.1964	Байконур, СК-1/5	3МВ-1А № 2	Авария РН (3-я ступень)
16	21.03.1964	Байконур, СК-1/5	Е-6 № 4	Авария РН
17	27.03.1964	Байконур, СК-1/5	Космос-27 (3МВ-1 № 1)	Отказ РБ
18	02.04.1964	Байконур, СК-1/5	Зонд-1 (3МВ-1 № 2)	Успешный
19	20.04.1964	Байконур, СК-1/5	Е-6 № 5	Авария РН
20	04.06.1964	Байконур, СК-1/5	Молния-1 № 2Л	Авария РН
21	22.08.1964	Байконур, СК-1/5	Космос-41 (Молния-1 № 1Л)	Успешный
22	30.11.1964	Байконур, СК-1/5	Зонд-2 (3МВ-4 № 1)	Успешный
23	12.03.1965	Байконур, СК-1/5	Космос-60 (Е-6 № 6)	Отказ РБ
24	10.04.1965	Байконур, СК-1/5	Е-6 № 7	Авария РН
25	23.04.1965	Байконур, СК-1/5	Молния-1-1	Успешный
26	09.05.1965	Байконур, СК-1/5	Луна-5 (Е-6 № 8)	Успешный
27	08.06.1965	Байконур, СК-1/5	Луна-6 (Е-6 № 9)	Успешный
28	18.07.1965	Байконур, СК-1/5	Зонд-3 (3МВ-4 № 2)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
29	14.10.1965	Байконур, СК-1/5	Молния-1-2	Успешный
30	12.11.1965	Байконур, СК-31/6	Венера-2 (ЗМВ-4 № 3)	Успешный
31	16.11.1965	Байконур, СК-31/6	Венера-3 (ЗМВ-3 № 1)	Успешный
32	23.11.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-96 (ЗМВ-4 № 4)	Отказ РБ
33	03.12.1965	Байконур, СК-31/6	Луна-8 (Е-6 № 11)	Успешный
34	27.03.1966	Байконур, СК-31/6	Молния-1 № 5Л	Авария РН
35	25.04.1966	Байконур, СК-31/6	Молния-1-3	Успешный
36	20.10.1966	Байконур, СК-1/5	Молния-1-4	Успешный
37	24.05.1967	Байконур, СК-1/5	Молния-1-5	Успешный
38	31.08.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-174 (Молния-1Ю № 11Л)	Успешный
39	03.10.1967	Байконур, СК-1/5	Молния-1-6	Успешный
40	22.10.1967	Байконур, СК-1/5	Молния-1-7	Успешный



В последний раз РН «Молния» использовалась 22 октября 1967 года для запуска спутника связи «Молния-1-7».

Все пуски РН «Молния» были произведены с космодрома Байконур, с площадок №№ 1 и 31.

При пусках РН «Молния» использовались ГО четырех различных типов:

- ◆ ГО для запуска АМС серии «Венера»;
- ◆ ГО для запуска АМС серии «Марс»;
- ◆ ГО для запуска АМС серии «Луна»;
- ◆ ГО для запуска спутников связи серии «Молния».

В первой половине 1960-х годов был разработан новый вариант РН «Молния» с модернизированными двигателями 1-й и 2-й ступеней, получивший наименование РН «Молния-М» (8К78М). Ее назначением, как и предшественницы, был запуск АМС на межпланетные траектории и спутников связи серии «Молния». Дополнительно предполагалось использовать носитель для запусков спутников СПРН серии «Око».

ТТХ модернизированной ракеты не отличались от ТТХ «Молния», за исключением двигателей 1-й, 2-й и 3-й ступеней — РД-107ММ (8Д728) вместо РД-107 (8Д74К) на 1-й, РД-108ММ (8Д727К) вместо РД-108 (8Д75К) на 2-й и РД-0110 вместо РД-0107 на 3-й.

Модернизации также подверглись система управления полетом и ряд других служебных систем носителя.

Изготовление РН «Молния-М», как и РН «Молния», велось в филиале № 3 ОКБ-1.

Первый пуск РН «Молния-М» состоялся 4 октября 1965 года — на траекторию полета к Луне была выведена автоматическая межпланетная станция «Луна-7».

Всего было осуществлено 280 пусков РН «Молния-М». Из этого числа два старта были аварийными, а 12 — частично успешными (не удалось обеспечить перевод полезной нагрузки на межпланетную траекторию, или полезная нагрузка выводилась на нерасчетную околоземную орбиту).

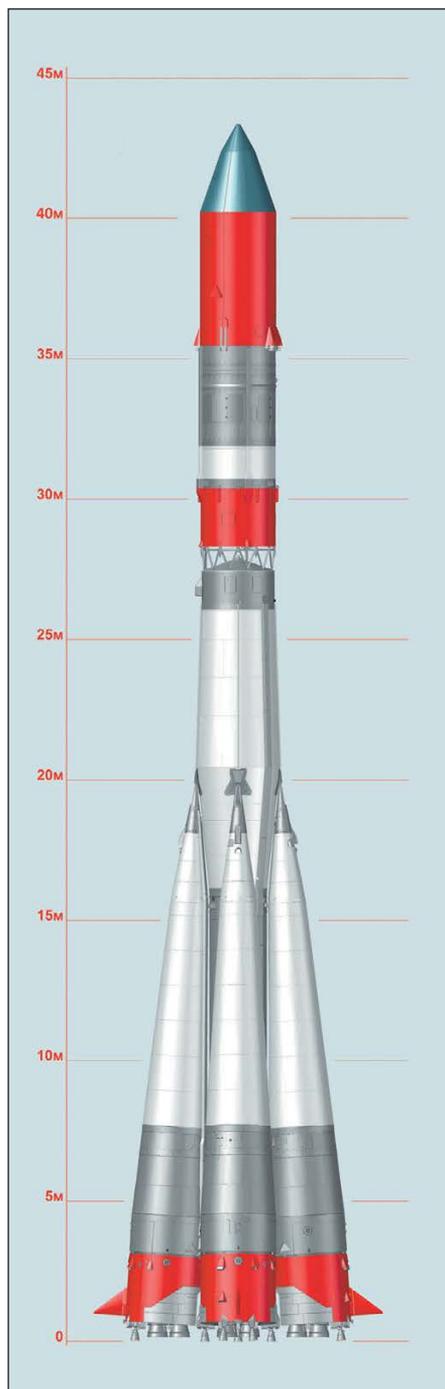
Пуски проводились с космодромов Байконур и Плесецк.

При пусках РН «Молния-М» 4-я ступень использовалась в различных вариантах в зависимости от назначения полезной нагрузки:

- ◆ Блок «Л» — для запуска к Луне АМС «Луна-7», «Луна-9» ... «Луна-14»;
- ◆ Блок «МЛ» — для запуска спутников связи серии «Молния» (-1, -2, -3);
- ◆ Блок «ВЛ» — для запусков к Венере АМС «Венера-4» ... «Венера-6»;
- ◆ Блок «МВЛ» — для запуска к Венере АМС «Венера-7» ... «Венера-9»;
- ◆ Блок «2БЛ» — для запусков спутников СПРН серии «Око», а также (в трех случаях) для вывода на орбиту спутников по международным программам;

◆ Блок «СО-Л» — для запуска автоматических станций серии «Прогноз».

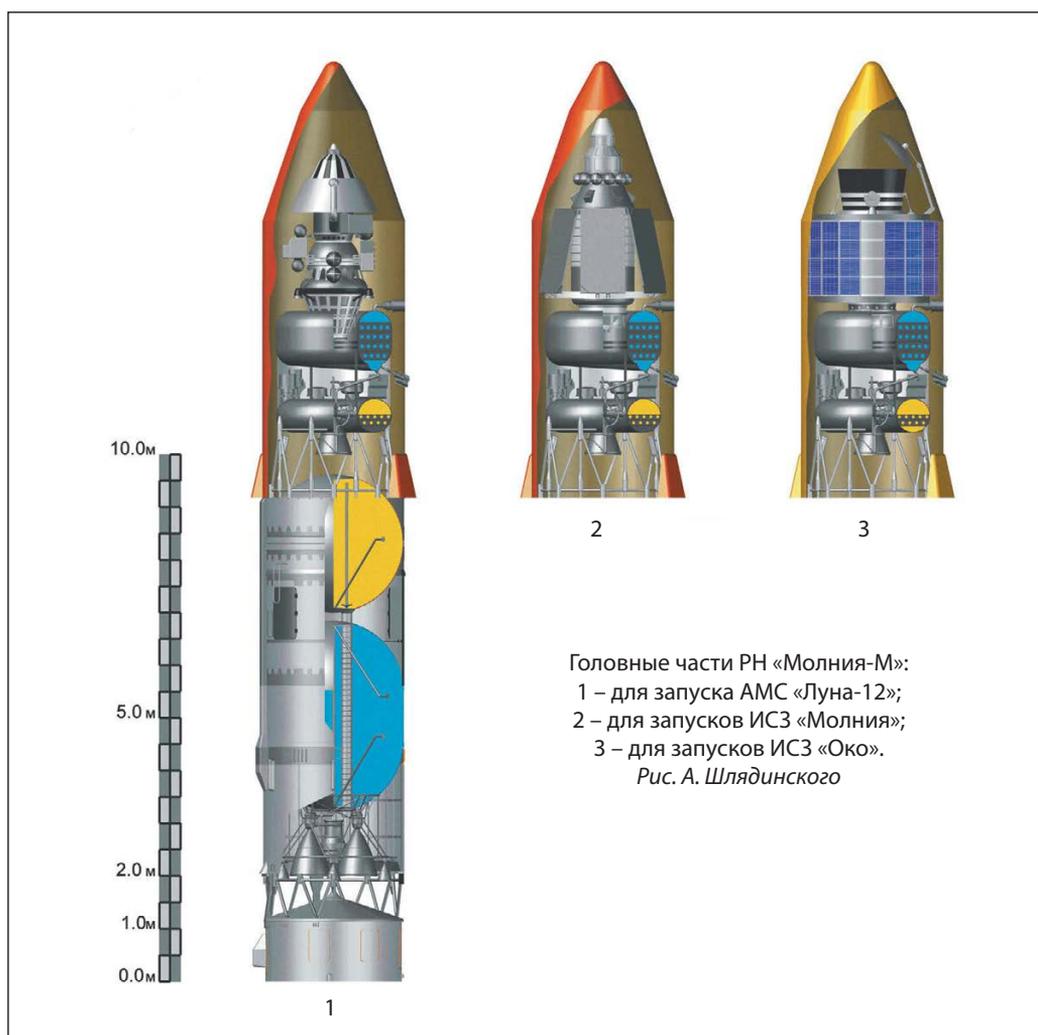
В зависимости от используемого блока различались и используемые ГО.



РН «Молния-М». Рис. А. Шлядинского

Таблица 7. Пуски РН «Молния-М» с блоком «Л»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	04.10.1965	Байконур, СК-1/5	Луна-7 (Е-6 № 10)	Успешный
2	31.01.1966	Байконур, СК-31/6	Луна-9 (Е-6 № 12)	Успешный
3	01.03.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-111 (Е-6С № 1)	Отказ РБ
4	31.03.1966	Байконур, СК-31/6	Луна-10 (Е-6С № 2)	Успешный
5	24.08.1966	Байконур, СК-31/6	Луна-11 (Е-6ЛФ № 1)	Успешный
6	22.10.1966	Байконур, СК-31/6	Луна-12 (Е-6ЛФ № 2)	Успешный
7	21.12.1966	Байконур, СК-1/5	Луна-13 (Е-6М № 1)	Успешный
8	16.05.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-159 (Е-6ЛС № 1)	Отказ РБ
9	07.02.1968	Байконур, СК-1/5	Е-6ЛС № 2	Авария РН
10	07.04.1968	Байконур, СК-1/5	Луна-14 (Е-6ЛС № 3)	Успешный

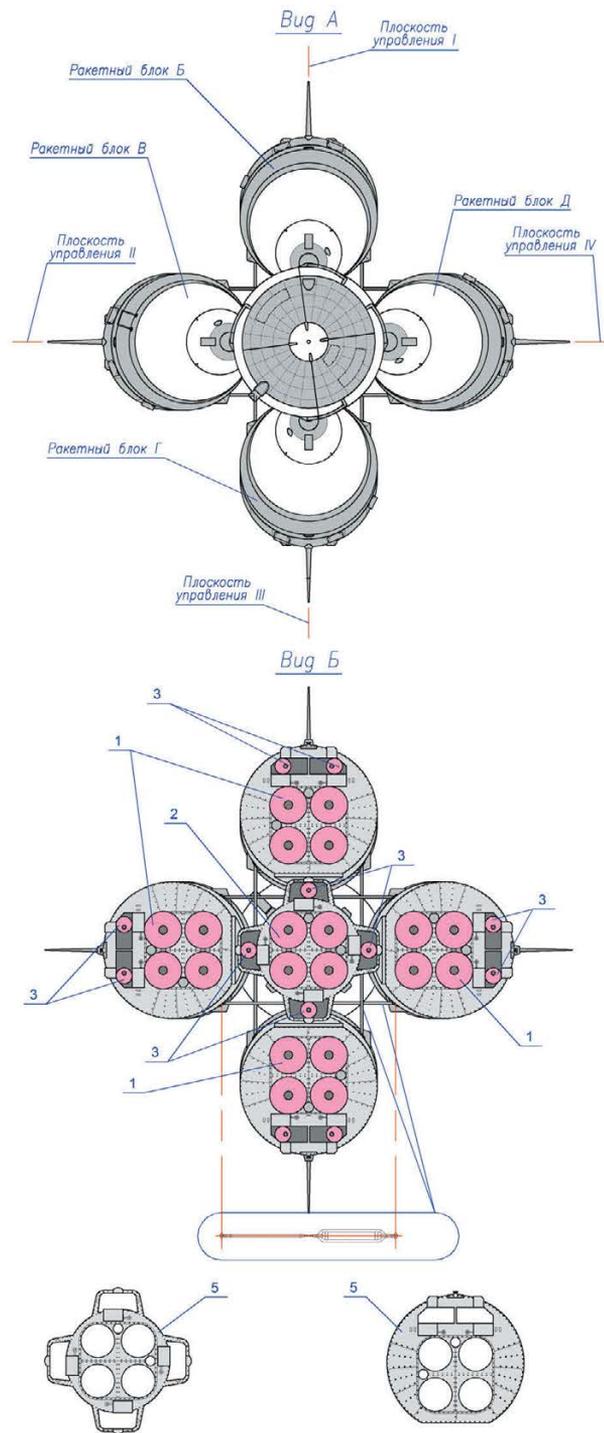
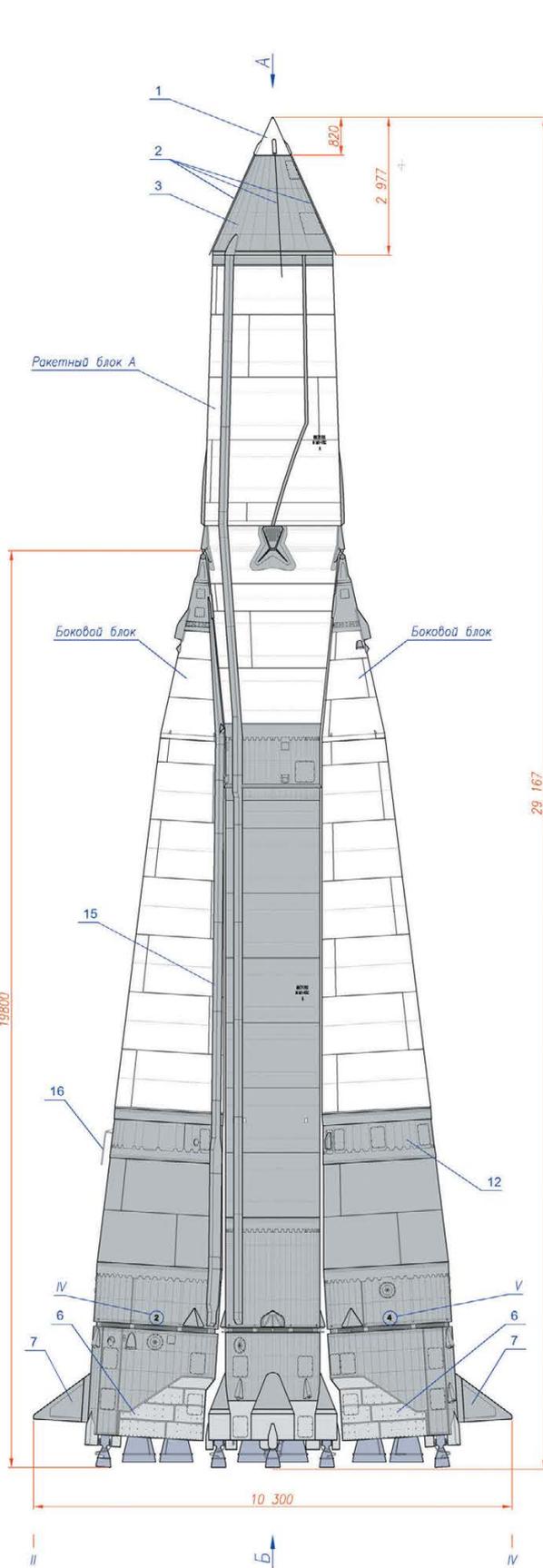


Т а б л и ц а 8 . П у с к и Р Н «Молния-М» с блоком «МЛ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	21.04.1968	Байконур, СК-1/5	Молния-1-8	Успешный
2	05.07.1968	Байконур, СК-1/5	Молния-1-9	Успешный
3	05.10.1968	Байконур, СК-1/5	Молния-1-10	Успешный
4	16.12.1968	Байконур, СК-1/5	Космос-260 (Молния-1Ю № 15)	Успешный
5	11.04.1969	Байконур, СК-1/5	Молния-1-11	Успешный
6	22.07.1969	Байконур, СК-1/5	Молния-1-12	Успешный
7	19.02.1970	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-13	Успешный
8	26.06.1970	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-14	Успешный
9	29.09.1970	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-15	Успешный
10	27.11.1970	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-16	Успешный
11	25.12.1970	Байконур, СК-1/5	Молния-1-17	Успешный
12	28.07.1971	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-18	Успешный
13	24.11.1971	Плесецк, СК-43/4	Молния-2-1	Успешный
14	19.12.1971	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-19	Успешный
15	04.04.1972	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-20	Успешный
16	19.05.1972	Плесецк, СК-43/4	Молния-2-2	Успешный
17	30.09.1972	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-3	Успешный
18	14.10.1972	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-21	Успешный
19	02.12.1972	Байконур, СК-1/5	Молния-1-22	Успешный
20	12.12.1972	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-4	Успешный
21	03.02.1973	Байконур, СК-1/5	Молния-1-23	Успешный
22	05.04.1973	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-5	Успешный
23	11.07.1973	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-6	Успешный
24	30.08.1973	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-24	Успешный
25	19.10.1973	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-7	Успешный
26	14.11.1973	Байконур, СК-1/5	Молния-1-25	Успешный
27	30.11.1973	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-26	Успешный
28	25.12.1973	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-8	Успешный
29	20.04.1974	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-27	Успешный
30	26.04.1974	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-9	Успешный
31	23.07.1974	Плесецк, СК-43/4	Молния-2-10	Успешный
32	24.10.1974	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-28	Успешный
33	21.11.1974	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-1	Успешный
34	21.12.1974	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-11	Успешный
35	06.02.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-12	Успешный
36	14.04.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-2	Успешный
37	29.04.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-29	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
38	05.06.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-30	Успешный
39	08.07.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-13	Успешный
40	02.09.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-31	Успешный
41	09.09.1975	Плесецк, СК-41/1	Молния-2-14	Успешный
42	14.11.1975	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-3	Успешный
43	17.12.1975	Плесецк, СК-43/3	Молния-2-15	Успешный
44	27.12.1975	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-4	Успешный
45	22.01.1976	Байконур, СК-1/5	Молния-1-32	Успешный
46	11.03.1976	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-33	Успешный
47	19.03.1976	Байконур, СК-1/5	Молния-1-34	Успешный
48	12.05.1976	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-5	Успешный
49	01.07.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-837 (Молния-2)	Отказ РБ
50	23.07.1976	Байконур, СК-1/5	Молния-1-35	Успешный
51	01.09.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-853 (Молния-2)	Отказ РБ
52	02.12.1976	Плесецк, СК-43/4	Молния-2-16	Успешный
53	28.12.1976	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-6	Успешный
54	11.02.1977	Плесецк, СК-43/4	Молния-2-17	Успешный
55	24.03.1977	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-36	Успешный
56	28.04.1977	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-7	Успешный
57	24.06.1977	Байконур, СК-1/5	Молния-1-37	Успешный
58	30.08.1977	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-38	Успешный
59	28.10.1977	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-8	Успешный
60	24.01.1978	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-9	Успешный
61	02.03.1978	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-39	Успешный
62	02.06.1978	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-40	Успешный
63	14.07.1978	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-41	Успешный
64	22.08.1978	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-42	Успешный
65	13.10.1978	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-10	Успешный
66	18.01.1979	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-11	Успешный
67	12.04.1979	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-43	Успешный
68	05.06.1979	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-12	Успешный
69	31.07.1979	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-44	Успешный
70	20.10.1979	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-45	Успешный
71	11.01.1980	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-46	Успешный
72	18.04.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1175 (Молния-3)	Отказ РБ
73	21.06.1980	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-47	Успешный
74	18.07.1980	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-13	Успешный
75	16.11.1980	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-48	Успешный
76	09.01.1981	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-14	Успешный
77	30.01.1981	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-49	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
78	24.03.1981	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-15	Успешный
79	09.06.1981	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-16	Успешный
80	24.06.1981	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-50	Успешный
81	11.09.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1305 (Молния-3)	Отказ РБ
82	17.10.1981	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-17	Успешный
83	17.11.1981	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-51	Успешный
84	23.12.1981	Байконур, СК-1/5	Молния-1-52	Успешный
85	26.02.1982	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-53	Успешный
86	24.03.1982	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-18	Успешный
87	28.05.1982	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-54	Успешный
88	21.07.1982	Байконур, СК-1/5	Молния-1-55	Успешный
89	27.08.1982	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-19	Успешный
90	08.12.1982	Байконур, СК-1/5	Космос-1423 (Молния-1 № 60)	Отказ РБ
91	11.03.1983	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-20	Успешный
92	16.03.1983	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-56	Успешный
93	02.04.1983	Байконур, СК-1/5	Молния-1-57	Успешный
94	19.07.1983	Байконур, СК-1/5	Молния-1-58	Успешный
95	30.08.1983	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-21	Успешный
96	32.11.1983	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-59	Успешный
97	21.12.1983	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-22	Успешный
98	16.03.1984	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-60	Успешный
99	10.08.1984	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-61	Успешный
100	24.08.1984	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-62	Успешный
101	14.12.1984	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-63	Успешный
102	16.01.1985	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-23	Успешный
103	29.05.1985	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-24	Успешный
104	17.07.1985	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-25	Успешный
105	22.08.1985	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-64	Успешный
106	03.10.1985	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-26	Успешный
107	23.10.1985	Байконур, СК-1/5	Молния-1-65	Успешный
108	28.10.1985	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-66	Успешный
109	24.12.1985	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-27	Успешный
110	18.04.1986	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-28	Успешный
111	19.06.1986	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-29	Успешный
112	30.07.1986	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-67	Успешный
113	05.09.1986	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-68	Успешный
114	20.10.1986	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-30	Успешный
115	15.11.1986	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-69	Успешный
116	26.12.1986	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-70	Успешный
117	22.01.1987	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-31	Успешный

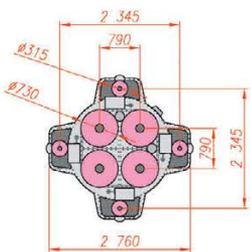


Окраска и маркировка

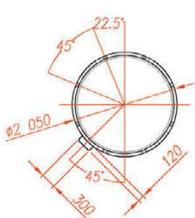
Головной обтекатель спутника ПС-1 - белый.
 Корпуса ракетных блоков и аэродинамические рули - шаровые.
 Корпуса баков окислителя после заправки и в полете покрыты инеем.
 Днища и боковые экраны хвостовых отсеков - полированная сталь.
 Сопла двигателей снаружи - матовый алюминий.
 Сопла двигателей внутри - красная медь.
 Бортовые номера, номера плоскостей, надписи и линии зон опор - черные.

- 1- ЖРД РД-107; 2- антенны спутника ПС-1; 2- ЖРД РД-108; 3- управляющий двигатель;
 4 - двигательный отсек; 5 - донная защита двигательного отсека; 6 - теплозащитный экран;
 7 - аэродинамический руль; 8 - силовой пояс; 9 - отсек вспомогательных компонентов;
 10 - стержень; 11 - бак горючего; 12 - межблочный отсек; 13 - бак окислителя;
 14 - опорный башмак; 15 - гаррот; 16 - петлевая антенна Блока В; 17 - приборный отсек;
 18 - переходный отсек; 19-антенны спутника ПС-1; 20 - головной обтекатель спутника ПС-1.

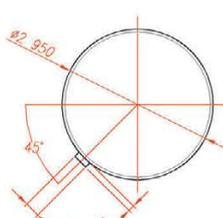
Вид В



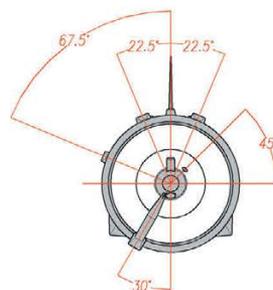
Е-Е



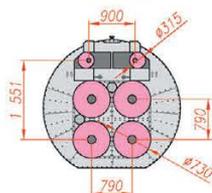
Д-Д



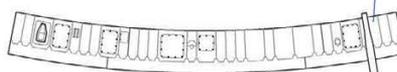
Вид Г



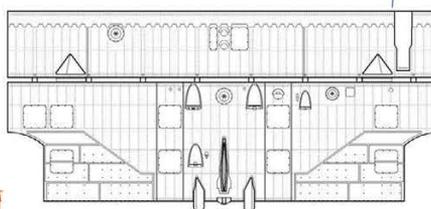
Вид Ж



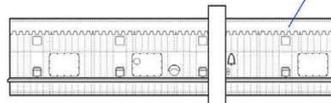
Развертка межблокового отсека Блоков Б,В,Г и Д



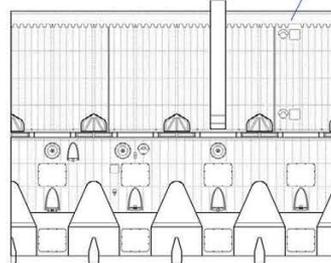
Развертка хвостового отсека Блоков Б,В,Г и Д



Развертка межблокового отсека Блока А



Развертка хвостового отсека Блока А



I-II бортовые номера на ракетном блоке А
увеличено
расположены симметрично с двух бортов

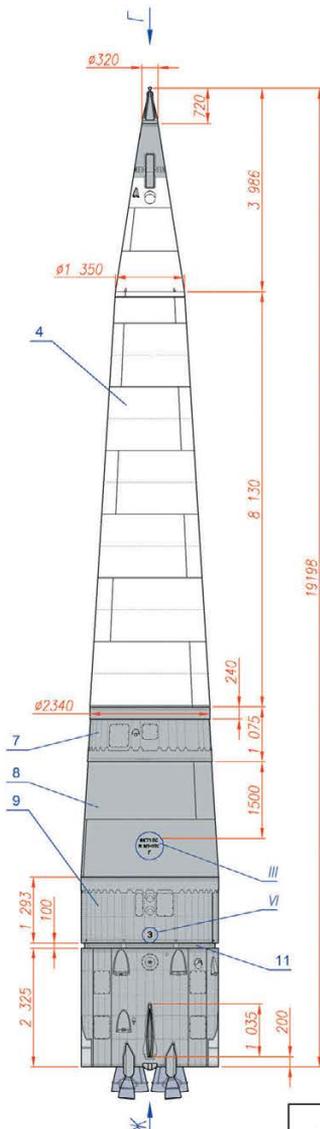
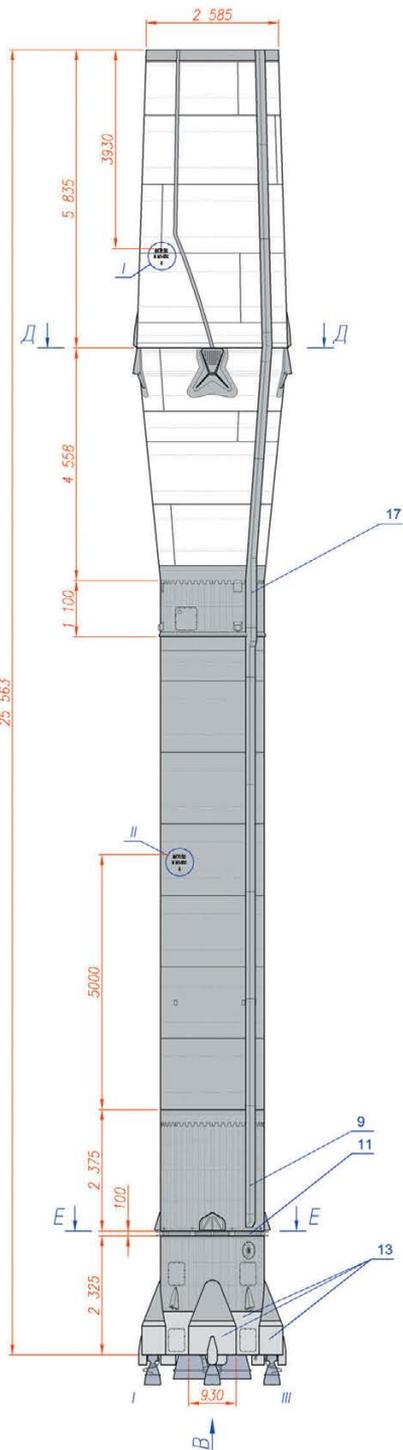
8К71ПС
Н М1-ПС
А

III бортовые номера на ракетных блоках Б,В,Г и Д
увеличено

8К71ПС 8К71ПС 8К71ПС 8К71ПС
Н М1-ПС Н М1-ПС Н М1-ПС Н М1-ПС
Б В Г Д

IV,V,VI номера плоскостей блоков первой ступени
увеличено

1 2 3 4



РН «Спутник» (8К71ПС)

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
118	11.03.1988	Байконур, СК-1/5	Молния-1-71	Успешный
119	17.03.1988	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-72	Успешный
120	26.05.1988	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-32	Успешный
121	12.08.1988	Плесецк, СК-41/1	Молния-1-73	Успешный
122	29.09.1988	Плесецк, СК-41/1	Молния-3-33	Успешный
123	22.12.1988	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-34	Успешный
124	28.12.1988	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-74	Успешный
125	15.02.1989	Байконур, СК-1/5	Молния-1-75	Успешный
126	08.06.1989	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-35	Успешный
127	27.09.1989	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-76	Успешный
128	28.11.1989	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-36	Успешный
129	23.01.1990	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-37	Успешный
130	26.04.1990	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-77	Успешный
131	13.06.1990	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-38	Успешный
132	10.08.1990	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-78	Успешный
133	20.09.1990	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-39	Успешный
134	23.11.1990	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-79	Успешный
135	15.02.1991	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-80	Успешный
136	22.03.1991	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-40	Успешный
137	18.06.1991	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-81	Успешный
138	01.08.1991	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-82	Успешный
139	17.09.1991	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-41	Успешный
140	04.03.1992	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-83	Успешный
141	06.08.1992	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-84	Успешный
142	14.10.1992	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-42	Успешный
143	02.12.1992	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-43	Успешный
144	13.01.1993	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-85	Успешный
145	21.04.1993	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-44	Успешный
146	26.05.1993	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-86	Успешный
147	04.08.1993	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-45	Успешный
148	22.12.1993	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-87	Успешный
149	23.08.1994	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-46	Успешный
150	14.12.1994	Плесецк, СК-43/4	Молния-1-88	Успешный
151	09.08.1995	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-47	Успешный
152	14.08.1996	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-89	Успешный
153	24.10.1996	Плесецк, СК-43/4	Молния-3-48	Успешный
154	24.09.1997	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-90	Успешный
155	01.07.1998	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-49	Успешный
156	28.09.1998	Плесецк, СК-43/3	Молния-1-91	Успешный
157	08.07.1999	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-50	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
158	20.07.2001	Плесецк, СК-43/4	Молния-ЗК-1	Успешный
159	25.10.2001	Плесецк, СК-43/3	Молния-3-51	Успешный
160	02.04.2003	Плесецк, СК-16/2	Молния-1-92	Успешный
161	19.06.2003	Плесецк, СК-16/2	Молния-3-52	Успешный
162	18.02.2004	Плесецк, СК-16/2	Молния-1-93	Успешный
163	21.06.2005	Плесецк, СК-16/2	Молния-ЗК-2	Авария РН

Таблица 9. Пуски РН «Молния-М» с блоком «ВЛ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	12.06.1967	Байконур, СК-1/5	Венера-4 (В-67 № 1)	Успешный
2	17.06.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-167 (В-67 № 2)	Отказ РБ
3	05.01.1969	Байконур, СК-1/5	Венера-5 (В-69 № 1)	Успешный
4	10.01.1969	Байконур, СК-1/5	Венера-6 (В-69 № 2)	Успешный

Таблица 10. Пуски РН «Молния-М» с блоком «МВЛ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	17.08.1970	Байконур, СК-31/6	Венера-7 (В-70 № 1)	Успешный
2	22.08.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-359 (В-70 № 2)	Отказ РБ
3	27.03.1972	Байконур, СК-31/6	Венера-8 (В-72 № 1)	Успешный
4	31.03.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-482 (В-72 № 2)	Отказ РБ

Таблица 11. Пуски РН «Молния-М» с блоком «ЗБЛ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	19.09.1972	Плесецк, СК-41/1	Космос-520 (Око № 1)	Успешный
2	02.11.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-606 (Око № 2)	Успешный
3	29.06.1974	Плесецк, СК-41/1	Космос-665 (Око № 3)	Успешный
4	30.01.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-706 (Око № 4)	Успешный
5	22.10.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-862 (Око № 5)	Успешный
6	11.04.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-903 (Око № 6)	Успешный
7	16.06.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-917 (Око № 7)	Успешный
8	20.07.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-931 (Око № 8)	Успешный
9	28.06.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1024 (Око № 9)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
10	06.09.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1030 (Око № 10)	Успешный
11	27.06.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1109 (Око № 11)	Успешный
12	28.08.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1124 (Око № 12)	Успешный
13	12.02.1980	Плесецк, СК-43/4	Космос-1164 (Око № 13)	Отказ РБ
14	12.04.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1172 (Око № 14)	Успешный
15	14.06.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1188 (Око № 15)	Успешный
16	02.07.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1191 (Око № 16)	Успешный
17	24.10.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1217 (Око № 17)	Успешный
18	27.11.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1223 (Око № 18)	Успешный
19	19.02.1981	Плесецк, СК-16/2	Космос-1247 (Око № 19)	Успешный
20	31.03.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1261 (Око № 20)	Успешный
21	19.06.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1278 (Око № 21)	Успешный
22	04.08.1981	Плесецк, СК-16/2	Космос-1285 (Око № 22)	Успешный
23	31.10.1981	Плесецк, СК-16/2	Космос-1317 (Око № 23)	Успешный
24	03.03.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1341 (Око № 24)	Успешный
25	07.04.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1348 (Око № 25)	Успешный
26	20.05.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1367 (Око № 26)	Успешный
27	25.06.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1382 (Око № 27)	Успешный
28	22.09.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1409 (Око № 28)	Успешный
29	25.04.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1456 (Око № 29)	Успешный
30	08.07.1983	Плесецк, СК-43/3	Космос-1481 (Око № 30)	Успешный
31	28.12.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1518 (Око № 31)	Успешный
32	06.03.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1541 (Око № 32)	Успешный
33	04.04.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1547 (Око № 33)	Успешный
34	06.06.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1569 (Око № 34)	Успешный
35	03.07.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1581 (Око № 35)	Успешный
36	02.08.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1586 (Око № 36)	Успешный
37	07.09.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1596 (Око № 37)	Успешный
38	04.10.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1604 (Око № 38)	Успешный
39	11.06.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1658 (Око № 39)	Успешный
40	18.06.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1661 (Око № 40)	Успешный
41	12.08.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1675 (Око № 41)	Успешный
42	24.09.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1684 (Око № 42)	Успешный
43	30.09.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1687 (Око № 43)	Успешный
44	22.10.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1698 (Око № 44)	Успешный
45	09.11.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1701 (Око № 45)	Успешный
46	01.02.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1729 (Око № 46)	Успешный
47	05.07.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1761 (Око № 47)	Успешный
48	28.08.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1774 (Око № 48)	Успешный
49	03.10.1986	Плесецк, СК-41/1	Космос-1783 (Око № 49)	Отказ РБ

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
50	15.10.1986	Плесецк, СК-41/1	Космос-1785 (Око № 50)	Успешный
51	20.11.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1793 (Око № 51)	Успешный
52	12.12.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1806 (Око № 52)	Успешный
53	04.06.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1849 (Око № 53)	Успешный
54	12.06.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1851 (Око № 54)	Успешный
55	21.12.1987	Плесецк, СК-41/1	Космос-1903 (Око № 55)	Успешный
56	26.02.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1922 (Око № 56)	Успешный
57	30.08.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1966 (Око № 57)	Успешный
58	03.10.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1974 (Око № 58)	Успешный
59	25.10.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1977 (Око № 59)	Успешный
60	14.02.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2001 (Око № 60)	Успешный
61	23.11.1989	Плесецк, СК-16/2	Космос-2050 (Око № 61)	Успешный
62	27.09.1990	Плесецк, СК-43/3	Космос-2063 (Око № 62)	Успешный
63	28.04.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2076 (Око № 63)	Успешный
64	21.06.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-2084 (Око № 64)	Отказ РБ
65	25.07.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2087 (Око № 65)	Успешный
66	28.08.1990	Плесецк, СК-43/4	Космос-2097 (Око № 66)	Успешный
67	20.11.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2105 (Око № 67)	Успешный
68	24.01.1992	Плесецк, СК-43/3	Космос-2176 (Око № 68)	Успешный
69	08.07.1992	Плесецк, СК-43/3	Космос-2196 (Око № 69)	Успешный
70	21.10.1992	Плесецк, СК-16/2	Космос-2217 (Око № 70)	Успешный
71	25.11.1992	Плесецк, СК-43/3	Космос-2222 (Око № 71)	Успешный
72	26.01.1993	Плесецк, СК-16/2	Космос-2232 (Око № 72)	Успешный
73	06.04.1993	Плесецк, СК-43/4	Космос-2241 (Око № 73)	Успешный
74	10.08.1993	Плесецк, СК-16/2	Космос-2261 (Око № 74)	Успешный
75	05.08.1994	Плесецк, СК-16/2	Космос-2286 (Око № 75)	Успешный
76	24.05.1995	Плесецк, СК-16/2	Космос-2312 (Око № 76)	Успешный
77	02.08.1995	Плесецк, СК-43/3	Интербол-1	Успешный
78	28.12.1995	Байконур, СК-31/6	IRS-1С	Успешный
79	29.08.1996	Плесецк, СК-43/3	Интербол-2	Успешный
80	09.04.1997	Плесецк, СК-16/2	Космос-2340 (Око № 77)	Успешный
81	14.05.1997	Плесецк, СК-43/4	Космос-2342 (Око № 78)	Успешный
82	07.05.1998	Плесецк, СК-16/2	Космос-2351 (Око № 79)	Успешный
83	27.12.1999	Плесецк, СК-16/2	Космос-2368 (Око № 80)	Успешный
84	01.04.2002	Плесецк, СК-16/2	Космос-2388 (Око № 81)	Успешный
85	24.12.2002	Плесецк, СК-16/2	Космос-2393 (Око № 82)	Успешный
86	21.07.2006	Плесецк, СК-16/2	Космос-2422 (Око № 83)	Успешный
87	23.10.2007	Плесецк, СК-16/2	Космос-2430 (Око № 84)	Успешный
88	02.12.2008	Плесецк, СК-16/2	Космос-2446 (Око № 85)	Успешный
89	30.09.2010	Плесецк, СК-16/2	Космос-2469 (Око № 86)	Успешный

Таблица 12. Пуски РН «Молния-М» с блоком «СО-Л»

№№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	14.04.1972	Байконур, СК-31/6	Прогноз-1	Успешный
2	29.06.1972	Байконур, СК-31/6	Прогноз-2	Успешный
3	15.02.1973	Байконур, СК-31/6	Прогноз-3	Успешный
4	22.12.1975	Байконур, СК-31/6	Прогноз-4	Успешный
5	25.11.1976	Байконур, СК-31/6	Прогноз-5	Успешный
6	22.09.1977	Байконур, СК-31/6	Прогноз-6	Успешный
7	30.10.1978	Байконур, СК-31/6	Прогноз-7	Успешный
8	25.12.1980	Байконур, СК-31/6	Прогноз-8	Успешный
9	01.07.1983	Байконур, СК-31/6	Прогноз-9	Успешный
10	26.04.1985	Байконур, СК-31/6	Интеркосмос-23 (Прогноз-10)	Успешный

Последний пуск РН «Молния-М» состоялся 30 сентября 2010 года. В дальнейшем РН семейства Р-7 для запуска межпланетных станций практически не ис-

пользовались. Только в XXI веке с их помощью были выведены две европейские межпланетные станции. И все.

С ЧЕЛОВЕКОМ НА БОРТУ

Начало космической эры знаменуется частым повторением эпитета «первый». Первый спутник, первое живое существо в космосе, первые старты в сторону Луны, Марса и Венеры. Да и все остальное, даже самое незначительное, было первым. Человек стремился как можно быстрее завоевать космическое пространство, сначала с помощью автоматов, а затем и своим личным «присутствием» на борту космических кораблей.

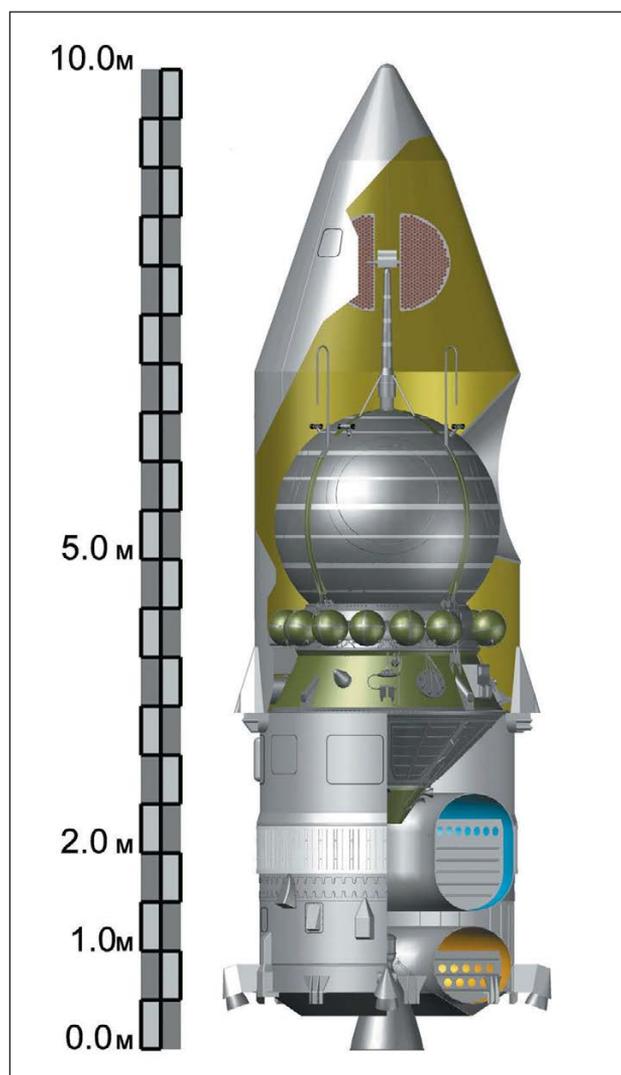
В этой главе рассказ пойдет о тех представителях семейства ракет Р-7, которые применялись при запуске пилотируемых космических кораблей. Конечно, их использование не ограничивалось только этим. Но свою славу они получили именно за это.

Вплотную к пилотируемому полету человечество подошло практически сразу после запуска первых спутников. А если брать в расчет те проекты, которые были сделаны в то время, когда еще не были готовы и первые ракеты, и первые космические аппараты, то мечтать о полете мы начали значительно раньше.

Однако одно дело мечты, другое дело — реальность. А вот к ней мы смогли подойти только тогда, когда у нас появилась ракета, способная преодолеть земное притяжение.

Разработка пилотируемого корабля для полета человека в космос началась в Советском Союзе в конце 1950-х годов. Причем велась она одновременно с созданием разведывательных спутников. Поэтому неудивительно, что в ОКБ-1 было принято решение использовать для обоих космических аппаратов не только однотипные компоновочные схемы спутника и корабля, но и одну и ту же ракету-носитель.

Вы уже, наверное, догадались, что ниже речь пойдет о еще одной модификации «Семерки». Правильнее говорить не об одной модификации, а о нескольких. Но сначала только о двух из них. А именно о тех, кото-



ГО РН «Восток» с кораблем-спутником.
Рис. А. Шлядинского

Таблица 13. Пуски РН «Восток»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	15.05.1960	Байконур, СК-1/5	Корабль-спутник-1	Успешный
2	28.07.1960	Байконур, СК-1/5	Восток-1К № 1	Авария РН
3	19.08.1960	Байконур, СК-1/5	Корабль-спутник-2	Успешный
4	01.12.1960	Байконур, СК-1/5	Корабль-спутник-3	Успешный

рые использовались для запусков пилотируемых кораблей или их прототипов.

Разработка трехступенчатого носителя «Восток» (8К82) велась во исполнение Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 22 мая 1959 года № 569-264сс «О создании объектов «Восток» для осуществления полета человека в космос». Разработка велась в ОКБ-1 в 1959–1960 годах. Этот носитель был создан путем дальнейшей модернизации РН «Луна» («Восток-Л»). Двигатели 3-й ступени были заменены на более мощные — РД-0109 с тягой в пустоте 5 тонн-сила и удельным импульсом 32 секунды, созданный в ОКБ-154 под руководством С.А. Косберга. Другие характеристики носителя были аналогичны ТТХ РН «Луна».

Испытания велись одновременно с испытаниями прототипов космического корабля, получившие официальное название «Корабль-спутник».

В варианте РН «Восток» было выполнено четыре запуска. Первый состоялся 15 мая 1960 года. Из этих четырех запусков один старт закончился аварией носителя.

С помощью РН «Восток» запускались и первые корабли с собаками на борту.

В варианте РН «Восток-К» (8К72К) было осуществлено 13 стартов. С помощью этой ракеты на орбиту были выведены полностью идентичные будущему пилотируемому кораблю «Корабли-спутники» с собаками и манекенами на борту, первые пилотируемые космические корабли, а также первый отечественный разведывательный спутник серии «Зенит-2» (первый пуск фоторазведчика завершился аварией).

Основные ТТХ РН «Восток» и «Восток-К»

Количество ступеней	3
Длина (с головным обтекателем), м:	38,2
Диаметр, м	10,3
Стартовая масса, т:	280–290

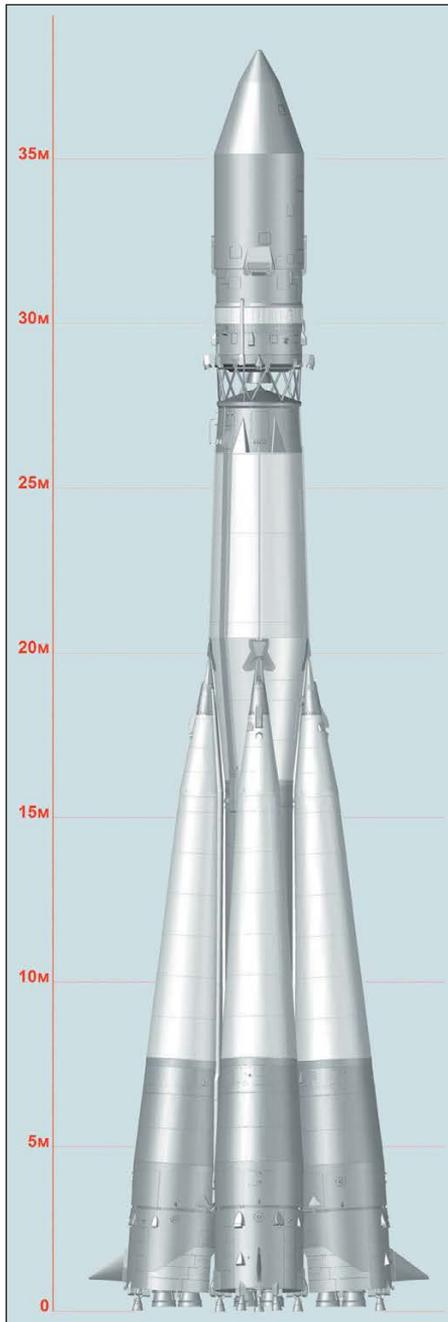
1-я ступень (блоки «Б», «В», «Г», «Д»)	
Маршевый двигатель	РД-107 (8Д74)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	82,1 / 100
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	252 / 308
Время работы, с	140
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
2-я ступень (блок «А»)	
Маршевый двигатель	РД-108 (8Д75)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	77,9 / 99,7
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	243 / 309
Время работы, с	290
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
3-я ступень (блок «Е»)	
Маршевый двигатель	РД-0109 (8Д714)
Тяга в пустоте, тс	50
Удельный импульс, с	320
Время работы, с	430
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин

Немаловажной составляющей ракеты-носителя для пилотируемых запусков является САС. ГО, состоявший из двух частей, защищал космический корабль от напора воздуха при прохождении плотных слоев атмосферы и сбрасывался сразу после 150-й секунды

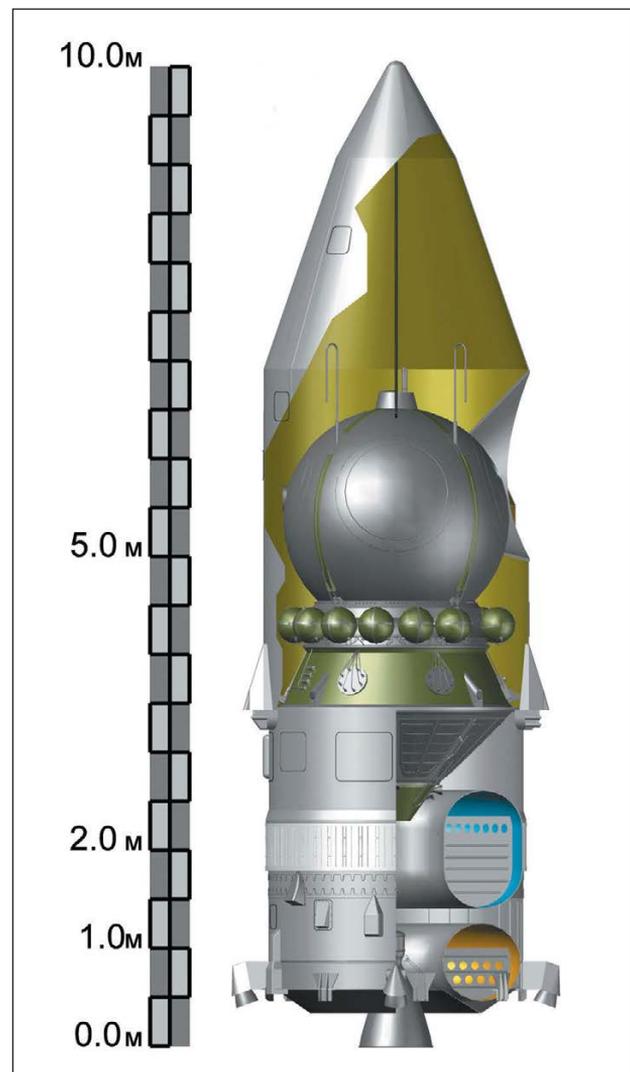
полета. ГО имел сбоку округлый проем поперечником 1,8 метра для посадки космонавта в корабль, который служил также для его катапультирования при возникновении аварийной ситуации на старте или в полете.

Концепция САС менялась дважды по ходу проектирования РН и КК. Сначала планировалось, что при

аварии РН от 0 до 40-й секунды полета (высота 8 километров) кресло с космонавтом катапультируется, а затем он спасается на парашюте. При аварии РН с 40-й до 150-й секунды полета предусматривались отключение ДУ, падение ракеты до высоты 7 километров, катапультирование космонавта и спуск его на парашюте. При этом система приземления спускаемого аппарата взводилась от таймера на 70-й секунде полета. При аварии РН со 150-й по 700-ю секунду полета предусматривалось аварийное выключение ДУ, отделение СА и приземление его в штатном режиме. При аварии непосредственно перед выходом на орбиту, после 700-й секунды полета, предусматривалось отделение всего корабля с последующим аварийным разделением от



РН «Восток-К» с КА «Зенит». Рис. А. Шлядинского



ГО РН «Восток-К» с КК «Восток». Рис. А. Шлядинского

секов и приземлением СА в штатном режиме, однако перегрузки при этом могли достигать 21 g.

Затем было принято решение: при аварии до 150-й секунды полета аварийно сбрасывать ГО и отделять СА с последующим катапультированием космонавта. Однако практически было ясно, что срабатывание парашютной системы с полным раскрытием парашюта возможно только после 40-й секунды полета, когда появлялся необходимый запас высоты (так называемая «проблема первых 40 секунд полета»).

Наконец, при разработке корабля ЗКА, впоследствии получившего название «Восток», приняли решение упростить САС: высоту катапультирования космонавта ограничили всего 4 километрами (примерно 30-я секунда полета), а при аварии 1-й ступени на большей высоте отключалась ДУ, сбрасывался ГО, отделялся СА и космонавт катапультировался по штатной схеме. Это означало, что в случае аварии РН на высоте ниже 4 километров шансов на спасение у космонавта практически не было.

Именно с такой системой аварийного спасения и летали Ю.А. Гагарин, Г.С. Титов, А.Г. Николаев, П.Р. Попович, В.Ф. Быковский и В.В. Терешкова. Кстати, у экипажей кораблей «Восход» и «Восход-2» и этого не было. К счастью, все закончилось благополучно, спасти космонавтов не пришлось.

О САС, применяемой на корабле «Союз» и эксплуатируемой до настоящего времени, я буду писать чуть позже, когда дойду до рассказа о других носителях для пилотируемых КК.

Отдельно надо упомянуть и запуски РН «Восток-К» с научно-исследовательскими спутниками серии «Электрон», предназначенными для изучения радиационных поясов Земли и связанных с ними физических явлений. Программа предусматривала исследование частиц радиационных поясов малых и больших энергий, магнитного поля, космических лучей, коротковолнового излучения Солнца, микрометеоритов.

Состоялось два парных запуска таких аппаратов. Их изюминкой являлась весьма оригинальная схема выведения аппаратов на орбиту. Один из спутников отделялся еще на активном участке полета (он размещался в трубе, расположенной перпендикулярно продольной оси ракеты, и «выстреливался» с помощью порохового двигателя), а второй выводился «стандартно». Делалось это для того, чтобы обеспечить выход спутников на разные орбиты и, таким образом, обеспечить одновременное наблюдение в двух разных точках. Орбиты были высокоэллиптическими, так что спутники могли исследовать радиационные пояса на всем их протяжении.

Учитывая, что один и тот же носитель применялся для запуска спутников разного назначения, использовались ГО трех типов.

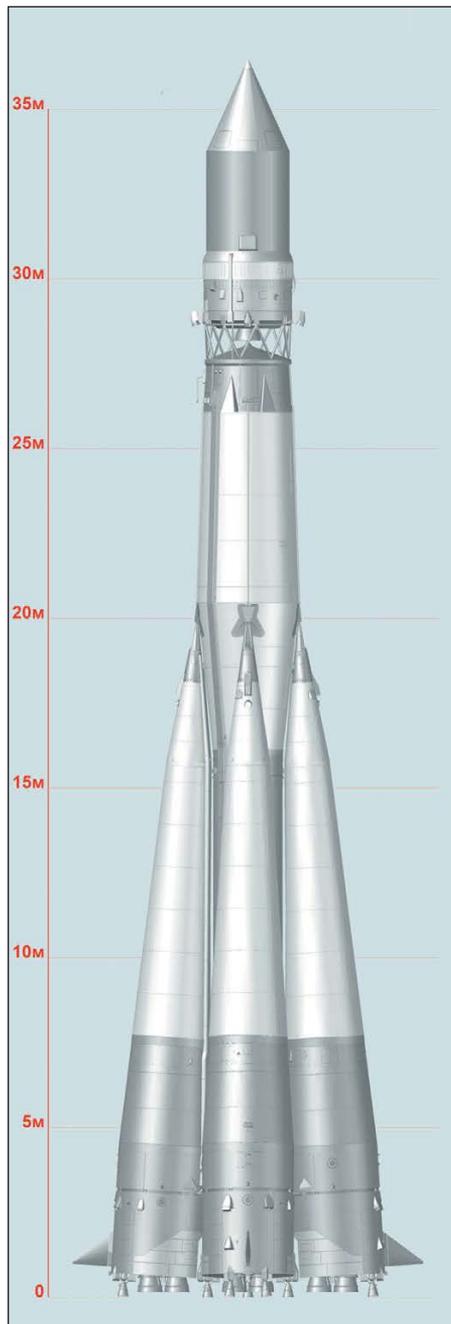
Несмотря на то что в приведенной выше таблице включены два пуска со спутниками серии «Электрон», использовавшиеся при этом носители существенно отличались от серийных. В первую очередь — системой управления полетом. Поэтому было бы логичней

Таблица 14. Пуски РН «Восток-К»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	22.12.1960	Байконур, СК-1/5	Восток-1К № 4	Авария РН
2	09.03.1961	Байконур, СК-1/5	Корабль-спутник-4	Успешный
3	25.03.1961	Байконур, СК-1/5	Корабль-спутник-5	Успешный
4	12.04.1961	Байконур, СК-1/5	Восток-1	Успешный
5	06.08.1961	Байконур, СК-1/5	Восток-2	Успешный
6	11.12.1961	Байконур, СК-1/5	Зенит-2 № 1	Авария РН
7	26.04.1962	Байконур, СК-1/5	Космос-4 (Зенит-2 № 2)	Успешный
8	11.08.1962	Байконур, СК-1/5	Восток-3	Успешный
9	12.08.1962	Байконур, СК-1/5	Восток-4	Успешный
10	14.06.1963	Байконур, СК-1/5	Восток-5	Успешный
11	16.06.1963	Байконур, СК-1/5	Восток-6	Успешный
12	30.01.1964	Байконур, СК-1/5	Электрон-1, 2	Успешный
13	10.07.1964	Байконур, СК-1/5	Электрон-3, 4	Успешный

выделить их в отдельную позицию, присвоив им наименование, например, РН «Восток-Э». Однако я сохраняю общепринятый подход, чтобы не вносить дополнительную путаницу.

Следующим носителем, который использовался для запусков пилотируемых космических кораблей,



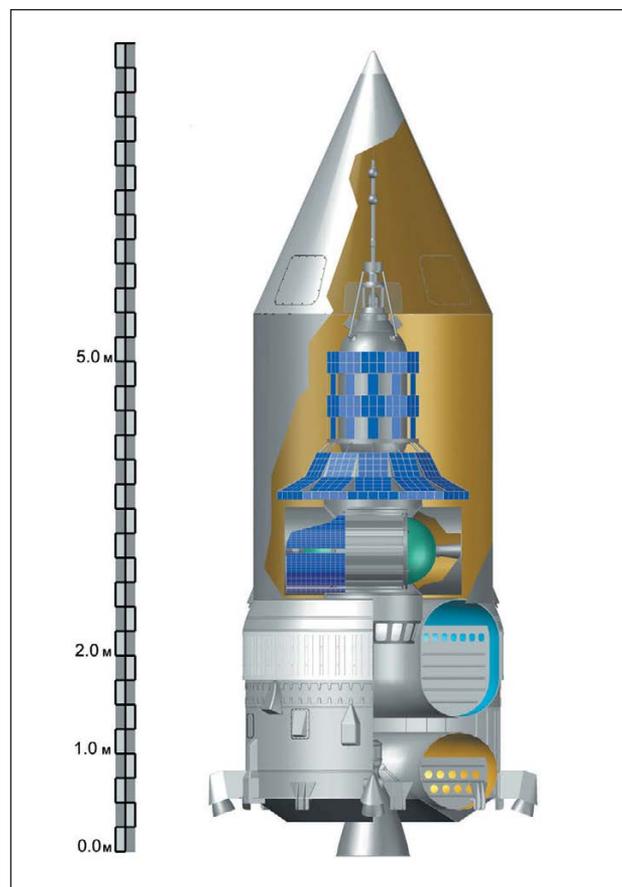
РН «Восток-К» с ИСЗ «Электрон». Рис. А. Шлядинского

стала РН «Восход» (11А57). Разработка ее велась под руководством С.П. Королева в филиале № 3 ОКБ-1 на основании Постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1150-451сс от 27 ноября 1961 года и № 1103-467сс от 24 октября 1962 года.

В качестве 1-й и 2-й ступеней использовалась штатная МБР Р-7А (без головной части и системы радиопередачи полетом). 3-й ступенью вместо блока «Е» являлся вновь созданный значительно более мощный блок «И».

Блок «И» был разработан на основе конструкции 2-й ступени МБР Р-9. Имел цилиндрическую форму и по габаритам был близок к блоку «И» РН «Молния». Но для унификации блока при использовании с разными космическими аппаратами между блоками, с одной стороны, ГО и космическим аппаратом, с другой, был введен переходный отсек. Была усилена и конструкция блока «И», так как возросли эксплуатационные нагрузки.

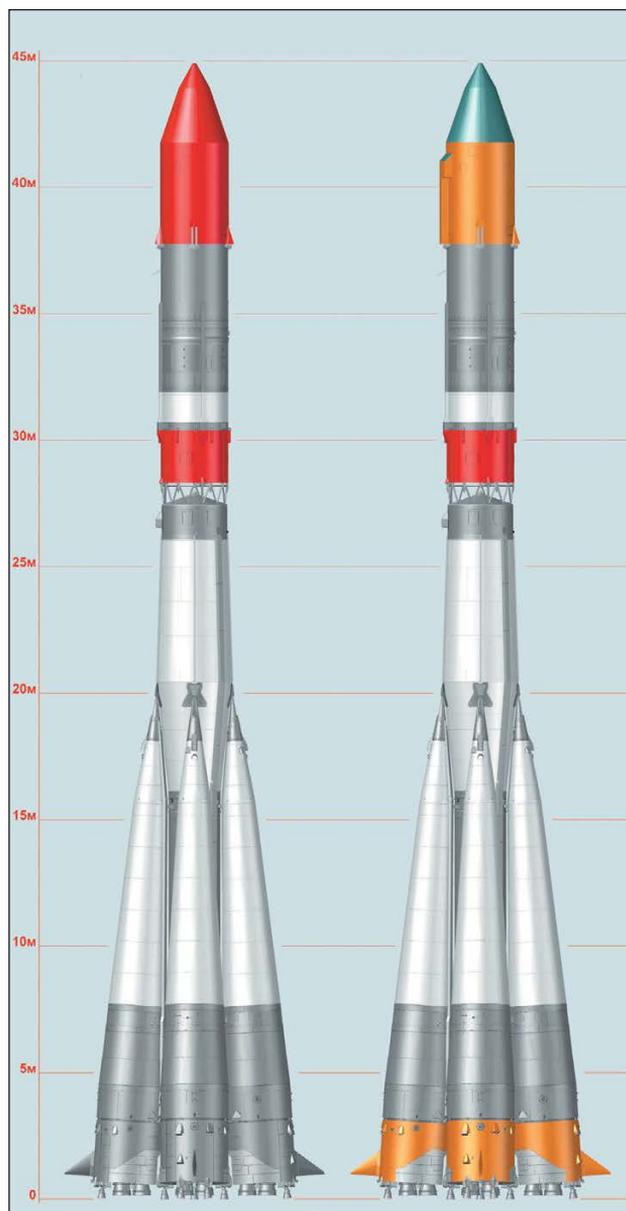
РН «Восход» предназначалась для выведения на орбиту пилотируемых кораблей серии «Восход» и раз-



ГО РН «Восток-К» с ИСЗ «Электрон». Рис. А. Шлядинского

ведывательных спутников серий «Зенит-2» и «Зенит-4». Поэтому ее разработка велась по ТТЗ Министерства обороны СССР.

Базовый обтекатель для космического аппарата «Зенит-2» (а потом и «Зенита-4») имел диаметр 2,7 метра и длину около 8 метров. Для КК «Восход» в базовый ГО был введен люк для посадки космонавтов, а в обтекателе для корабля «Восход-2» дополнительно к люку на противоположной створке располагался гаргрот для размещения шлюзовой камеры.



РН «Восход» с КА серии «Зенит». Рис. А. Шлядинского

Основные ТТХ РН «Восход»

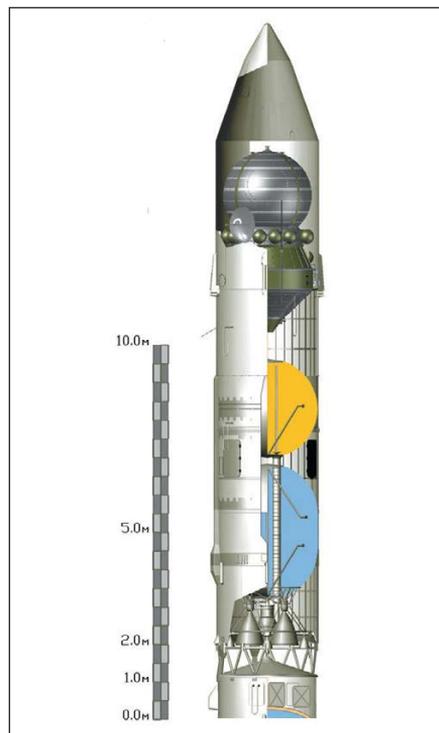
Количество ступеней	3
Длина (с головным обтекателем), м:	44,628
Диаметр, м	10,3
Стартовая масса, т:	298,4
1-я ступень блоки «Б», «В», «Г», «Д»	
Маршевый двигатель	РД-107 (8Д74)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	82,1 / 100
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	252 / 308
Время работы, с	140
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
2-я ступень (блок «А»)	
Маршевый двигатель	РД-108 (8Д75)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	77,9 / 99,7
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	243 / 309
Время работы, с	290
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
3-я ступень (блок «И»)	
Маршевый двигатель	РД-0108 (8Д715П)
Тяга в пустоте, тс	30
Удельный импульс, с	320
Время работы, с	250
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин

Первый пуск РН «Восход» был произведен 16 ноября 1963 года и был успешным — на околоземную орбиту был выведен разведывательный спутник «Космос-22».

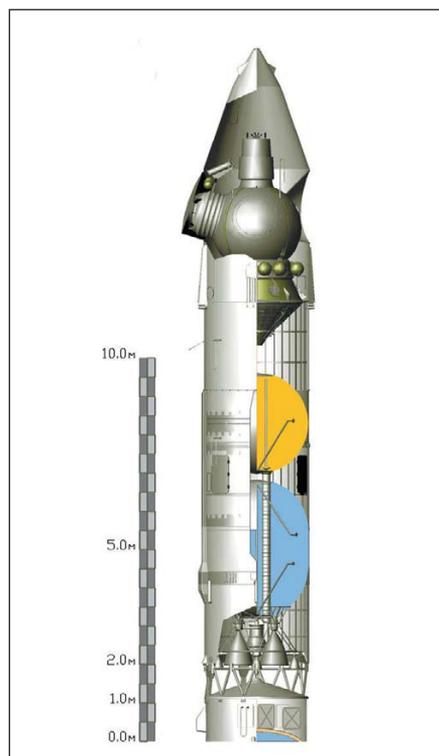
В октябре 1964 года и в марте 1965 года РН «Восход» использовалась для запуска пилотируемых КК «Восход» и «Восход-2».

В общей сложности было произведено 299 запусков РН «Восход». Из этого числа 13 пусков были аварийными.

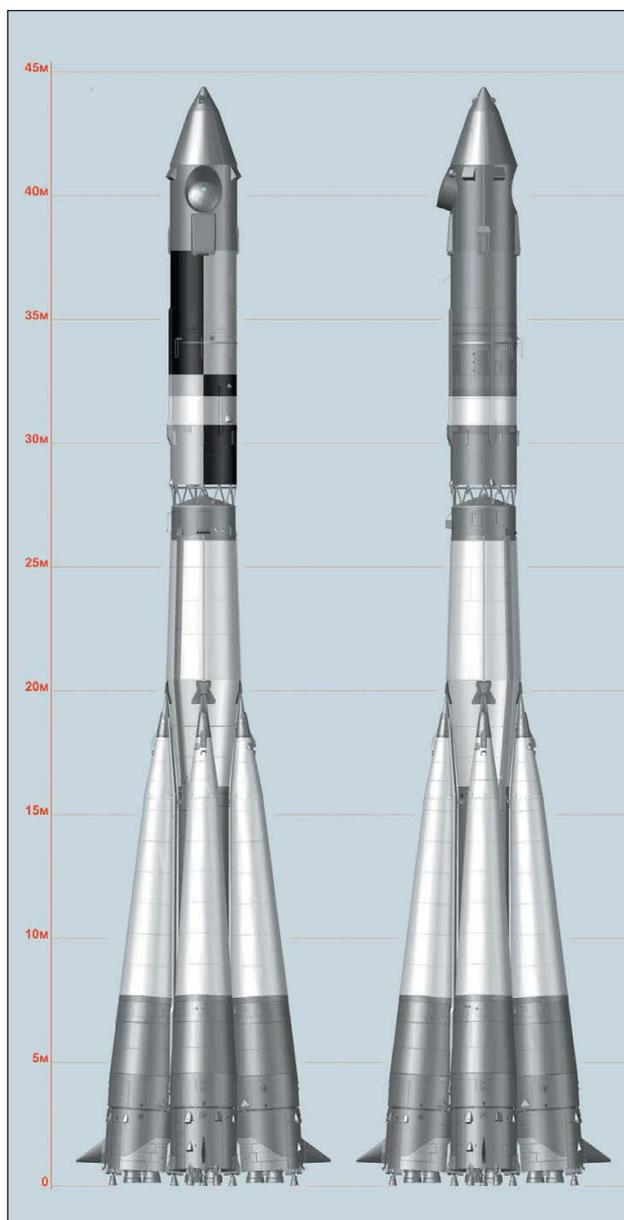
В последний раз РН «Восход» использовалась 29 сентября 1976 года для запуска разведывательного спутника «Космос-835».



ГО РН «Восход» с КА «Зенит-2». Рис. А. Шлядинского



ГО РН «Восход» с КА «Восход-2». Рис. А. Шлядинского

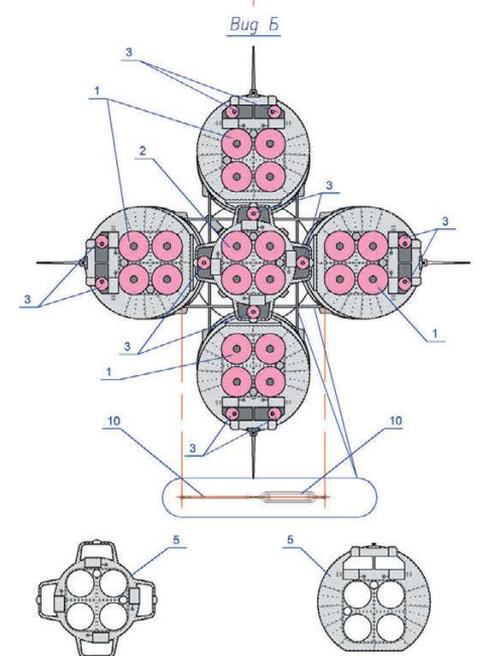
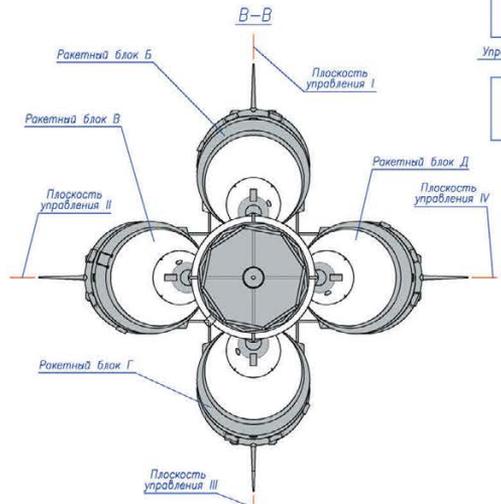
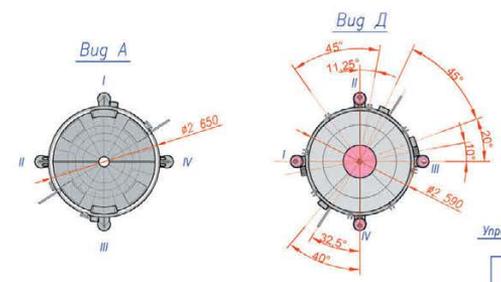
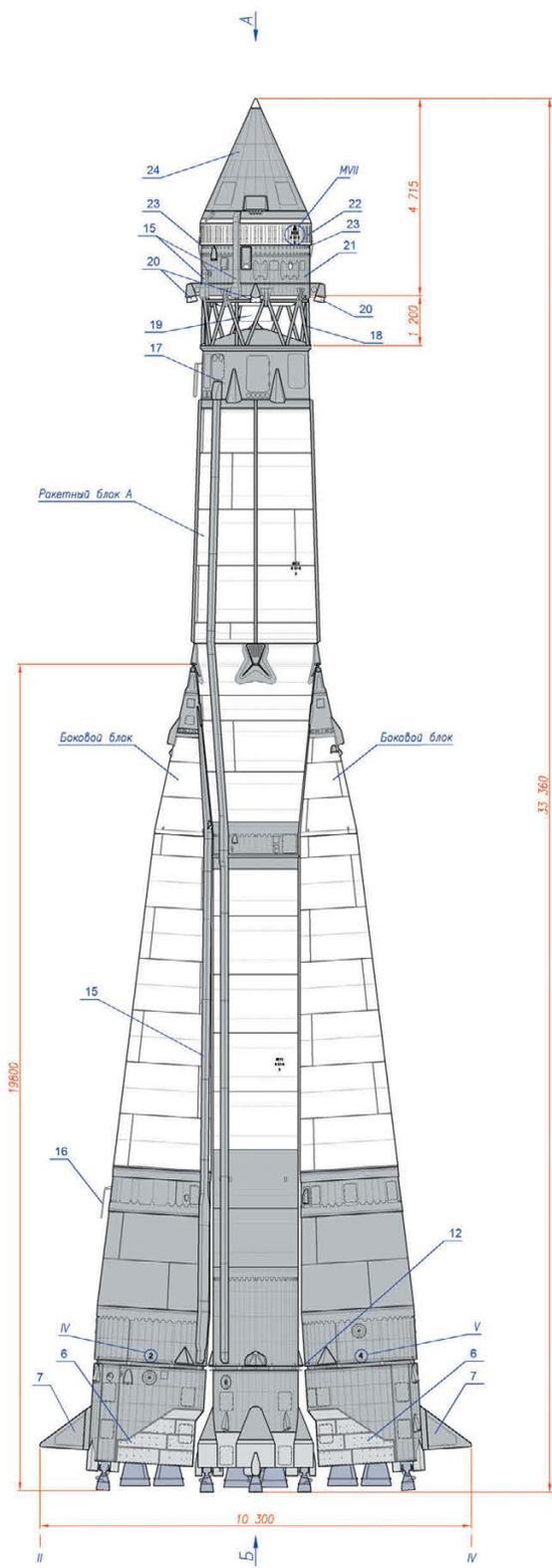


РН «Восход» с КА «Восход» и «Восход-2».
Рис. А. Шлядинского

Т а б л и ц а 15. Пуски РН «Восход»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	16.11.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-22 (Зенит-4 № 1)	Успешный
2	18.05.1964	Байконур, СК-1/5	Космос-30 (Зенит-4 № 2)	Успешный
3	01.07.1964	Байконур, СК-1/5	Космос-34 (Зенит-4 № 3)	Успешный
4	13.09.1964	Байконур, СК-1/5	Космос-45 (Зенит-4 № 4)	Успешный
5	06.10.1964	Байконур, СК-1/5	Космос-47 (Восход-ЗКВ № 1)	Успешный
6	12.10.1964	Байконур, СК-1/5	Восход-1	Успешный
7	22.02.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-57 (Восход-ЗКД № 1)	Успешный
8	07.03.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-59 (Зенит-4 № 5)	Успешный
9	18.03.1965	Байконур, СК-1/5	Восход-2	Успешный
10	17.04.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-65 (Зенит-4 № 6)	Успешный
11	25.05.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-67 (Зенит-4 № 7)	Успешный
12	25.06.1965	Байконур, СК-1/5	Космос-69 (Зенит-4 № 8)	Успешный
13	03.08.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-77 (Зенит-4 № 9)	Успешный
14	25.08.1965	Байконур, СК-1/5	Космос-79 (Зенит-4 № 10)	Успешный
15	09.09.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-85 (Зенит-4 № 11)	Успешный
16	23.09.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-91 (Зенит-4 № 12)	Успешный
17	16.10.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-92 (Зенит-4 № 13)	Успешный
18	28.10.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-94 (Зенит-4 № 14)	Успешный
19	19.02.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-109 (Зенит-4 № 15)	Успешный
20	22.02.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-110 (Восход-ЗКВ № 3)	Успешный
21	21.03.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-113 (Зенит-4 № 16)	Успешный
22	06.04.1966	Плесецк, СК-41/1	Космос-114 (Зенит-4 № 17)	Успешный
23	17.05.1966	Плесецк, СК-41/1	Зенит-4 № 18	Авария РН
24	08.06.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-120 (Зенит-2 № 39)	Успешный
25	17.06.1966	Плесецк, СК-41/1	Космос-121 (Зенит-4 № 19)	Успешный
26	14.07.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-124 (Зенит-2 № 40)	Успешный
27	28.07.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-126 (Зенит-4 № 20)	Успешный
28	08.08.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-127 (Зенит-4 № 21)	Успешный
29	27.08.1966	Байконур, СК-1/5	Космос-128 (Зенит-4 № 22)	Успешный
30	20.10.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-130 (Зенит-4 № 23)	Успешный
31	12.11.1966	Плесецк, СК-41/1	Космос-131 (Зенит-4 № 24)	Успешный
32	03.12.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-134 (Зенит-4 № 25)	Успешный
33	08.02.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-141 (Зенит-4 № 26)	Успешный
34	22.03.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-150 (Зенит-4 № 27)	Успешный
35	12.04.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-155 (Зенит-4 № 28)	Успешный
36	22.05.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-161 (Зенит-4 № 29)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
37	01.06.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-162 (Зенит-4 № 30)	Успешный
38	08.06.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-164 (Зенит-2 № 50)	Успешный
39	20.06.1967	Плесецк, СК-41/1	Зенит-4 № 31	Авария РН
40	04.07.1967	Байконур, СК-31/6	Космос-168 (Зенит-2 № 51)	Успешный
41	21.07.1967	Байконур, СК-31/6	Зенит-4 № 32	Авария РН
42	09.08.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-172 (Зенит-4 № 33)	Успешный
43	01.09.1967	Плесецк, СК-41/1	Зенит-2 № 52	Авария РН
44	11.09.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-175 (Зенит-4 № 34)	Успешный
45	16.09.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-177 (Зенит-2 № 53)	Успешный
46	26.09.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-180 (Зенит-2 № 54)	Успешный
47	11.10.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-181 (Зенит-2 № 55)	Успешный
48	16.10.1967	Байконур, СК-31/6	Космос-182 (Зенит-4 № 35)	Успешный
49	03.11.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-190 (Зенит-4 № 36)	Успешный
50	25.11.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-193 (Зенит-2 № 56)	Успешный
51	03.12.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-194 (Зенит-4 № 37)	Успешный
52	16.12.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-195 (Зенит-2 № 57)	Успешный
53	16.01.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-199 (Зенит-2 № 58)	Успешный
54	06.02.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-201 (Зенит-4 № 38)	Успешный
55	05.03.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-205 (Зенит-2 № 59)	Успешный
56	16.03.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-207 (Зенит-4 № 39)	Успешный
57	21.03.1968	Байконур, СК-1/5	Космос-208 (Зенит-2М № 1)	Успешный
58	03.04.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-210 (Зенит-2 № 60)	Успешный
59	18.04.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-214 (Зенит-4 № 40)	Успешный
60	20.04.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-216 (Зенит-2 № 61)	Успешный
61	01.06.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-223 (Зенит-2 № 62)	Успешный
62	04.06.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-224 (Зенит-4 № 41)	Успешный
63	18.06.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-227 (Зенит-4 № 42)	Успешный
64	21.06.1968	Байконур, СК-1/5	Космос-228 (Зенит-2М № 2)	Успешный
65	26.06.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-229 (Зенит-4 № 43)	Успешный
66	10.07.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-231 (Зенит-2 № 63)	Успешный
67	16.07.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-232 (Зенит-4 № 44)	Успешный
68	30.07.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-234 (Зенит-4 № 45)	Успешный
69	09.08.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-235 (Зенит-2 № 64)	Успешный
70	27.08.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-237 (Зенит-4 № 46)	Успешный
71	05.09.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-239 (Зенит-4 № 47)	Успешный
72	14.09.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-240 (Зенит-2 № 65)	Успешный
73	16.09.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-241 (Зенит-4 № 48)	Успешный



Окраска и маркировка
 Обтекатель, корпуса ракетных блоков и аэродинамические рули - шаровые.
 Радиатор бака окислителя Блока Е - полированная сталь.
 Корпуса баков окислителя после заправки и в полете покрыты инеем.
 Днища и боковые экраны хвостовых отсеков - полированная сталь.
 Днища двигателей снаружи - матовый алюминий.
 Сопла двигателей снаружи - красная медь.
 Бортовые номера, номера плоскостей, надписи и линии зон опор - черные.

- 1- ЖРД РД-107; 2- ЖРД РД-108; 3- управляющий двигатель;
- 4- двигательный отсек; 5- донная защита двигательного отсека; 6- теплозащитный экран;
- 7- аэродинамический руль; 8- силовой пояс; 9- отсек вспомогательных компонентов;
- 10- стяжной стержень; 11- бак горючего; 12- межблочный отсек; 13- бак окислителя;
- 14- опорный башмак; 15- гагррот; 16- петлевая антенна Блока В; 17- приборный отсек;
- 18- рама; 19- двигатель РД-0105; 20- управляющие сопла; 21- корпус Блока Е;
- 22- радиатор бака окислителя Блока Е; 23- антенны Блока Е; 24- головной обтекатель.

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
74	23.09.1968	Байконур, СК-1/5	Космос-243 (Зенит-2М № 3)	Успешный
75	07.10.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-246 (Зенит-4 № 49)	Успешный
76	11.10.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-247 (Зенит-2 № 66)	Успешный
77	31.10.1968	Байконур, СК-1/5	Космос-251 (Зенит-4М № 1)	Успешный
78	13.11.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-253 (Зенит-2 № 67)	Успешный
79	21.11.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-254 (Зенит-4 № 50)	Успешный
80	29.11.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-255 (Зенит-2 № 68)	Успешный
81	10.12.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-258 (Зенит-2 № 69)	Успешный
82	12.01.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-263 (Зенит-2 № 70)	Успешный
83	23.01.1969	Байконур, СК-1/5	Космос-264 (Зенит-4М № 2)	Успешный
84	25.02.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-266 (Зенит-2 № 71)	Успешный
85	26.02.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-267 (Зенит-4 № 51)	Успешный
86	06.03.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-270 (Зенит-4 № 52)	Успешный
87	15.03.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-271 (Зенит-4 № 53)	Успешный
88	22.03.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-273 (Зенит-2 № 72)	Успешный
89	24.03.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-274 (Зенит-4 № 54)	Успешный
90	04.04.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-276 (Зенит-4 № 55)	Успешный
91	09.04.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-278 (Зенит-2 № 73)	Успешный
92	15.04.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-279 (Зенит-4 № 56)	Успешный
93	23.04.1969	Байконур, СК-1/5	Космос-280 (Зенит-4М № 3)	Успешный
94	13.05.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-281 (Зенит-2 № 74)	Успешный
95	20.05.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-282 (Зенит-4 № 57)	Успешный
96	29.05.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-284 (Зенит-4 № 58)	Успешный
97	15.06.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-286 (Зенит-4 № 59)	Успешный
98	24.06.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-287 (Зенит-2 № 75)	Успешный
99	27.06.1969	Байконур, СК-1/5	Космос-288 (Зенит-4 № 60)	Успешный
100	10.07.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-289 (Зенит-4 № 61)	Успешный
101	22.07.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-290 (Зенит-2 № 76)	Успешный
102	16.08.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-293 (Зенит-2М № 4)	Успешный
103	19.08.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-294 (Зенит-4 № 62)	Успешный
104	29.08.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-296 (Зенит-4 № 63)	Успешный
105	02.09.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-297 (Зенит-4 № 64)	Успешный
106	18.09.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-299 (Зенит-4 № 65)	Успешный
107	24.09.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-301 (Зенит-2 № 77)	Успешный
108	17.10.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-302 (Зенит-4 № 66)	Успешный
109	24.10.1969	Байконур, СК-1/5	Космос-306 (Зенит-2М № 5)	Успешный
110	12.11.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-309 (Зенит-2 № 78)	Успешный

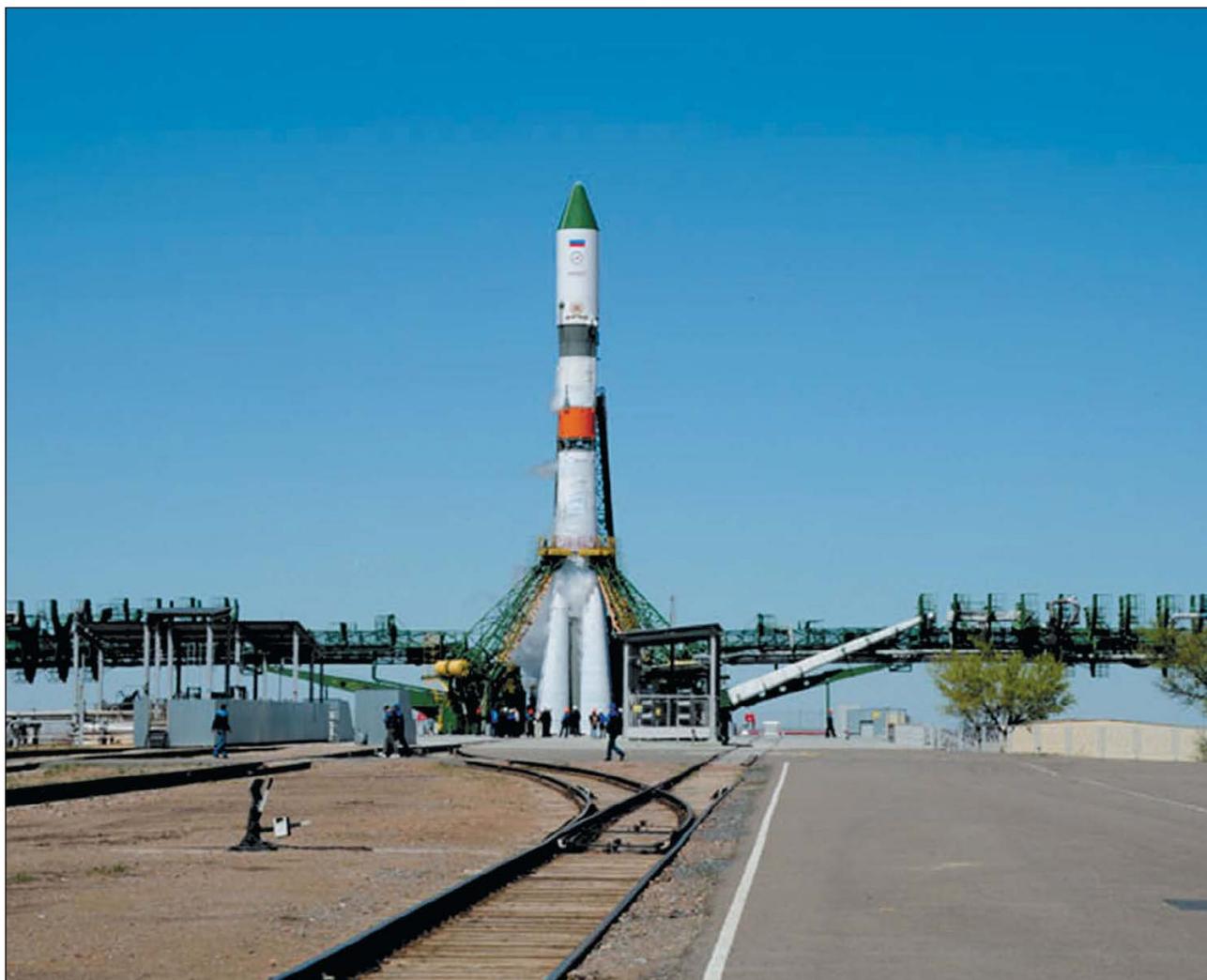
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
111	15.11.1969	Байконур, СК-31/6	Космос-310 (Зенит-4 № 67)	Успешный
112	03.12.1969	Плесецк, СК-43/4	Космос-313 (Зенит-2М № 6)	Успешный
113	23.12.1969	Плесецк, СК-41/1	Космос-317 (Зенит-4МК № 1)	Успешный
114	09.01.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-318 (Зенит-2М № 7)	Успешный
115	21.01.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-322 (Зенит-4 № 68)	Успешный
116	10.02.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-323 (Зенит-4 № 69)	Успешный
117	04.03.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-325 (Зенит-2 № 79)	Успешный
118	13.03.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-326 (Зенит-2 № 80)	Успешный
119	27.03.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-328 (Зенит-4МК № 2)	Успешный
120	03.04.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-329 (Зенит-2М № 8)	Успешный
121	08.04.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-331 (Зенит-4 № 70)	Успешный
122	15.04.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-333 (Зенит-4М № 4)	Успешный
123	12.05.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-344 (Зенит-2 № 81)	Успешный
124	20.05.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-345 (Зенит-4 № 71)	Успешный
125	10.06.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-346 (Зенит-4 № 72)	Успешный
126	17.06.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-349 (Зенит-4 № 73)	Успешный
127	26.06.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-350 (Зенит-2М № 9)	Успешный
128	07.07.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-352 (Зенит-4 № 74)	Успешный
129	09.07.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-353 (Зенит-2М № 10)	Успешный
130	21.07.1970	Плесецк, СК-43/4	Зенит-4 № 75)	Авария РН
131	07.08.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-355 (Зенит-4 № 76)	Успешный
132	29.08.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-360 (Зенит-4М № 5)	Успешный
133	08.09.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-361 (Зенит-4М № 6)	Успешный
134	17.09.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-363 (Зенит-2М № 11)	Успешный
135	22.09.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-364 (Зенит-4МК № 3)	Успешный
136	01.10.1970	Байконур, СК-1/5	Космос-366 (Зенит-2М № 12)	Успешный
137	08.10.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-368 (Зенит-2М № 13)	Успешный
138	09.10.1970	Байконур, СК-1/5	Космос-370 (Зенит-4М № 7)	Успешный
139	30.10.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-376 (Зенит-4М № 8)	Успешный
140	11.11.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-377 (Зенит-2М № 14)	Успешный
141	03.12.1970	Плесецк, СК-43/4	Космос-383 (Зенит-4МК № 4)	Успешный
142	10.12.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-384 (Зенит-2М № 15)	Успешный
143	15.12.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-386 (Зенит-4М № 9)	Успешный
144	12.01.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-390 (Зенит-4М № 10)	Успешный
145	21.01.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-392 (Зенит-2М № 16)	Успешный
146	18.02.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-396 (Зенит-4М № 11)	Успешный
147	03.03.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-399 (Зенит-4М № 12)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
148	03.03.1971	Плесецк, СК-43/4	Зенит-2М № 17	Авария РН
149	27.03.1971	Плесецк, СК-43/4	Космос-401 (Зенит-4М № 13)	Успешный
150	02.04.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-403 (Зенит-2М № 18)	Успешный
151	14.04.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-406 (Зенит-4М № 14)	Успешный
152	06.05.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-410 (Зенит-2М № 19)	Успешный
153	18.05.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-420 (Зенит-4М № 15)	Успешный
154	28.05.1971	Плесецк, СК-43/4	Космос-424 (Зенит-4М № 16)	Успешный
155	11.06.1971	Плесецк, СК-43/4	Космос-427 (Зенит-4МК № 5)	Успешный
156	24.06.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-428 (Зенит-2М № 20)	Успешный
157	25.06.1971	Плесецк, СК-43/4	Зенит-4М № 17	Авария РН
158	20.07.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-429 (Зенит-4М № 18)	Успешный
159	23.07.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-430 (Зенит-4М № 19)	Успешный
160	30.07.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-431 (Зенит-2М № 21)	Успешный
161	05.08.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-432 (Зенит-4М № 20)	Успешный
162	19.08.1971	Байконур, СК-31/6	Зенит-4М № 21	Авария РН
163	14.09.1971	Плесецк, СК-41/1	Космос-438 (Зенит-4МК № 6)	Успешный
164	21.09.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-439 (Зенит-2М № 22)	Успешный
165	28.09.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-441 (Зенит-4М № 22)	Успешный
166	29.09.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-442 (Зенит-4М № 23)	Успешный
167	07.10.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-443 (Зенит-2М № 23)	Успешный
168	14.10.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-452 (Зенит-4М № 24)	Успешный
169	02.11.1971	Плесецк, СК-41/1	Космос-454 (Зенит-4М № 25)	Успешный
170	19.11.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-456 (Зенит-4М № 26)	Успешный
171	03.12.1971	Плесецк, СК-43/4	Зенит-2М № 24	Авария РН
172	06.12.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-463 (Зенит-4М № 27)	Успешный
173	10.12.1971	Плесецк, СК-43/3	Космос-454 (Зенит-4М № 28)	Успешный
174	16.12.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-466 (Зенит-4М № 29)	Успешный
175	12.01.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-471 (Зенит-4М № 30)	Успешный
176	03.02.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-473 (Зенит-2М № 25)	Успешный
177	16.02.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-474 (Зенит-4М № 31)	Успешный
178	04.03.1972	Плесецк, СК-41/1	Космос-477 (Зенит-2М № 26)	Успешный
179	15.03.1972	Плесецк, СК-43/3	Космос-478 (Зенит-4М № 32)	Успешный
180	03.04.1972	Плесецк, СК-41/1	Космос-483 (Зенит-4М № 33)	Успешный
181	06.04.1972	Плесецк, СК-43/3	Космос-484 (Зенит-2М № 27)	Успешный
182	07.04.1972	Байконур, СК-31/6	Интеркосмос-6	Успешный
183	14.04.1972	Плесецк, СК-43/3	Космос-486 (Зенит-4М № 34)	Успешный
184	05.05.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-488 (Зенит-4МК № 7)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
185	17.05.1972	Плесецк, СК-43/3	Космос-490 (Зенит-2М № 28)	Успешный
186	25.05.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-491 (Зенит-4М № 35)	Успешный
187	09.06.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-492 (Зенит-4М № 36)	Успешный
188	21.06.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-493 (Зенит-2М № 29)	Успешный
189	23.06.1972	Плесецк, СК-43/3	Космос-495 (Зенит-4М № 37)	Успешный
190	06.07.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-499 (Зенит-4М № 38)	Успешный
191	19.07.1972	Плесецк, СК-43/3	Космос-503 (Зенит-4М № 39)	Успешный
192	28.07.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-512 (Зенит-2М № 30)	Успешный
193	02.08.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-513 (Зенит-4М № 40)	Успешный
194	18.08.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-515 (Зенит-4МК № 8)	Успешный
195	30.08.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-517 (Зенит-2М № 31)	Успешный
196	02.09.1972	Плесецк, СК-43/4	Зенит-4М № 41	Авария РН
197	15.09.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-518 (Зенит-2М № 32)	Успешный
198	16.09.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-519 (Зенит-4М № 42)	Успешный
199	04.10.1972	Плесецк, СК-41/1	Космос-522 (Зенит-4М № 43)	Успешный
200	18.10.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-525 (Зенит-2М № 33)	Успешный
201	31.10.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-527 (Зенит-4МК № 9)	Успешный
202	25.11.1972	Байконур, СК-31/6	Космос-537 (Зенит-2М № 34)	Успешный
203	14.12.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-538 (Зенит-4М № 44)	Успешный
204	11.01.1973	Байконур, СК-31/6	Космос-543 (Зенит-4М № 45)	Успешный
205	01.02.1973	Байконур, СК-31/6	Космос-547 (Зенит-2М № 35)	Успешный
206	08.02.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-548 (Зенит-4М № 46)	Успешный
207	01.03.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-550 (Зенит-4МК № 10)	Успешный
208	06.03.1973	Байконур, СК-31/6	Космос-551 (Зенит-4М № 47)	Успешный
209	22.03.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-552 (Зенит-2М № 36)	Успешный
210	19.04.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-554 (Зенит-4МК № 11)	Успешный
211	25.04.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-555 (Зенит-2М № 37)	Успешный
212	05.05.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-556 (Зенит-4МК № 12)	Успешный
213	23.05.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-560 (Зенит-4М № 48)	Успешный
214	25.05.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-561 (Зенит-2М № 38)	Успешный
215	06.06.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-563 (Зенит-4М № 49)	Успешный
216	10.06.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-572 (Зенит-4М № 50)	Успешный
217	21.06.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-575 (Зенит-2М № 39)	Успешный
218	04.07.1973	Плесецк, СК-43/3	Зенит-4М № 51	Авария РН
219	25.07.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-577 (Зенит-4М № 52)	Успешный
220	01.08.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-578 (Зенит-2М № 40)	Успешный
221	21.08.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-579 (Зенит-4М № 53)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
222	24.08.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-581 (Зенит-4М № 54)	Успешный
223	30.08.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-583 (Зенит-2М № 41)	Успешный
224	06.09.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-584 (Зенит-4М № 55)	Успешный
225	03.10.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-596 (Зенит-2М № 42)	Успешный
226	06.10.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-597 (Зенит-4МК № 15)	Успешный
227	10.10.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-598 (Зенит-4М № 56)	Успешный
228	15.10.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-599 (Зенит-2М № 43)	Успешный
229	16.10.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-600 (Зенит-4М № 57)	Успешный
230	20.10.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-602 (Зенит-4МК № 16)	Успешный
231	27.10.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-603 (Зенит-4М № 58)	Успешный
232	10.11.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-607 (Зенит-4МК № 17)	Успешный
233	21.11.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-609 (Зенит-4М № 59)	Успешный
234	28.11.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-612 (Зенит-4МК № 18)	Успешный
235	21.12.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-625 (Зенит-4МК № 19)	Успешный
236	24.01.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-629 (Зенит-2М № 44)	Успешный
237	30.01.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-630 (Зенит-4МК № 20)	Успешный
238	12.02.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-632 (Зенит-4М № 60)	Успешный
239	14.03.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-635 (Зенит-2М № 45)	Успешный
240	04.04.1974	Плесецк, СК-41/1	Космос-639 (Зенит-4МК № 22)	Успешный
241	11.04.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-640 (Зенит-2М № 46)	Успешный
242	12.04.1974	Байконур, СК-31/6	Зенит-4МК № 23	Авария РН
243	29.04.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-649 (Зенит-4МК № 24)	Успешный
244	15.05.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-653 (Зенит-2М № 47)	Успешный
245	30.05.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-657 (Зенит-4МК № 26)	Успешный
246	06.06.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-658 (Зенит-2М № 48)	Успешный
247	13.08.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-659 (Зенит-4МК № 27)	Успешный
248	12.07.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-666 (Зенит-4МК № 28)	Успешный
249	25.07.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-667 (Зенит-4М № 61)	Успешный
250	26.07.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-669 (Зенит-2М № 49)	Успешный
251	07.08.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-671 (Зенит-4МК № 29)	Успешный
252	29.08.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-674 (Зенит-4МК № 30)	Успешный
253	30.08.1974	Плесецк, СК-41/1	Зенит-2М № 50	Авария РН
254	20.09.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-685 (Зенит-2М № 51)	Успешный
255	18.10.1974	Плесецк, СК-41/1	Космос-688 (Зенит-4МК № 31)	Успешный
256	01.11.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-692 (Зенит-2М № 52)	Успешный
257	16.11.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-694 (Зенит-4МК № 33)	Успешный
258	27.11.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-696 (Зенит-2М № 53)	Успешный
259	27.12.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-701 (Зенит-4МК № 34)	Успешный
260	17.01.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-702 (Зенит-2М № 54)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
261	23.01.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-704 (Зенит-4МК № 35)	Успешный
262	12.02.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-709 (Зенит-4МК № 36)	Успешный
263	26.02.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-710 (Зенит-4МК № 37)	Успешный
264	12.03.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-719 (Зенит-4МК № 38)	Успешный
265	26.03.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-721 (Зенит-2М № 55)	Успешный
266	27.03.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-722 (Зенит-4МК № 39)	Успешный
267	18.04.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-728 (Зенит-2М № 56)	Успешный
268	24.04.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-730 (Зенит-4МК № 41)	Успешный
269	21.05.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-731 (Зенит-2М № 57)	Успешный
270	28.05.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-740 (Зенит-4МК № 42)	Успешный
271	30.05.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-741 (Природа № 1)	Успешный
272	03.06.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-742 (Зенит-4МК № 43)	Успешный
273	25.06.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-746 (Зенит-4МК № 45)	Успешный
274	27.06.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-747 (Зенит-2М № 58)	Успешный
275	03.07.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-748 (Зенит-4МК № 46)	Успешный
276	23.07.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-751 (Зенит-2М № 59)	Успешный
277	31.07.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-753 (Зенит-4МК № 47)	Успешный
278	13.08.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-754 (Зенит-4МК № 48)	Успешный
279	27.08.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-757 (Зенит-4МК № 49)	Успешный
280	16.09.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-760 (Зенит-4МК № 50)	Успешный
281	23.09.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-769 (Зенит-2М № 60)	Успешный
282	01.10.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-774 (Зенит-4МК № 51)	Успешный
283	17.10.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-776 (Зенит-2М № 61)	Успешный
284	04.11.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-779 (Зенит-4МК № 52)	Успешный
285	21.11.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-780 (Зенит-2М № 62)	Успешный
286	03.12.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-784 (Зенит-2М № 63)	Успешный
287	16.12.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-786 (Зенит-4МК № 53)	Успешный
288	07.01.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-788 (Зенит-4МК № 54)	Успешный
289	29.01.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-799 (Зенит-2М № 64)	Успешный
290	11.02.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-802 (Зенит-4МК № 55)	Успешный
291	26.03.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-810 (Зенит-4МК № 57)	Успешный
292	09.04.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-813 (Зенит-2М № 66)	Успешный
293	28.04.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-815 (Зенит-4МК № 58)	Успешный
294	05.05.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-817 (Зенит-4МК № 59)	Успешный
295	20.05.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-819 (Зенит-2М № 67)	Успешный
296	26.05.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-821 (Зенит-4МК № 60)	Успешный
297	08.06.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-824 (Зенит-4МК № 61)	Успешный
298	16.06.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-833 (Зенит-4МК № 62)	Успешный
299	28.06.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-835 (Зенит-4МК № 63)	Успешный



РН «Союз-У». «Есть готовность к пуску!»

После успешных запусков КК «Восток» и «Восход» С.П. Королев приступил к разработке принципиально нового направления в пилотируемой космонавтике. Предполагались не только простые одиночные полеты, но и групповые полеты, активное сближение, стыковка и множество других операций. Для осуществления длительных полетов предусматривалось обеспечить более и менее комфортные условия для космонавтов, для чего в новый корабль вводился бытовой отсек. Задумывался и облет Луны.

Энерговооруженности РН «Восход» не хватало для реализации этих планов. Кроме того, остро стоял вопрос о создании эффективной системы аварийного спасения.

Так возникла необходимость разработки новой модификации ракеты-носителя. Эта модификация получила наименование «Союз» (11А511). Ее разработка

была осуществлена в филиале № 3 ОКБ-1 на основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1184-435сс от 3 декабря 1963 года.

Новый носитель был разработан на базе РН «Восход».

Внешний вид ступеней практически не изменился, но они были существенно модернизированы:

- облегчена бортовая кабельная сеть систем управления и телеметрии;
- телеметрическая система на боковом и центральном блоках заменена новой системой, установленной на блоке «А»;
- снижено наклонение орбиты выводимого космического корабля к плоскости экватора с $64,8^\circ$ до $51,5^\circ$;

- повышена прочность некоторых силовых элементов 1-й ступени, так как при новой циклограмме их отделение предусматривалось при повышенном скоростном напоре;
- из-за разброса параметров двигателя РД-108 для блока «А» подбирались индивидуально (удельная тяга — не менее 252 секунд на уровне моря);

- уменьшена длина блока «И», облегчена его кабельная сеть;
- система управления 3-й ступени.

Самым существенным отличием РН «Союз» от предыдущих носителей семейства Р-7, предназначенных для пилотируемых полетов, стала разработанная ОКБ-1 САС нового типа. САС «взводилась» за 15 минут до старта ракеты-носителя и обеспечивала спасение экипажа в случае аварии ракеты как на стартовой площадке, так и на любом участке полета.

На створках головного обтекателя РН «Союз» были установлены РДТТ разделения, уводящие отделяемый головной блок с экипажем, на участке между отделением двигательной установки САС и сбросом головного обтекателя. На вершине модуля был расположен небольшой двигатель для увода в сторону головного обтекателя после срабатывания основного твердотопливного двигателя отделения.

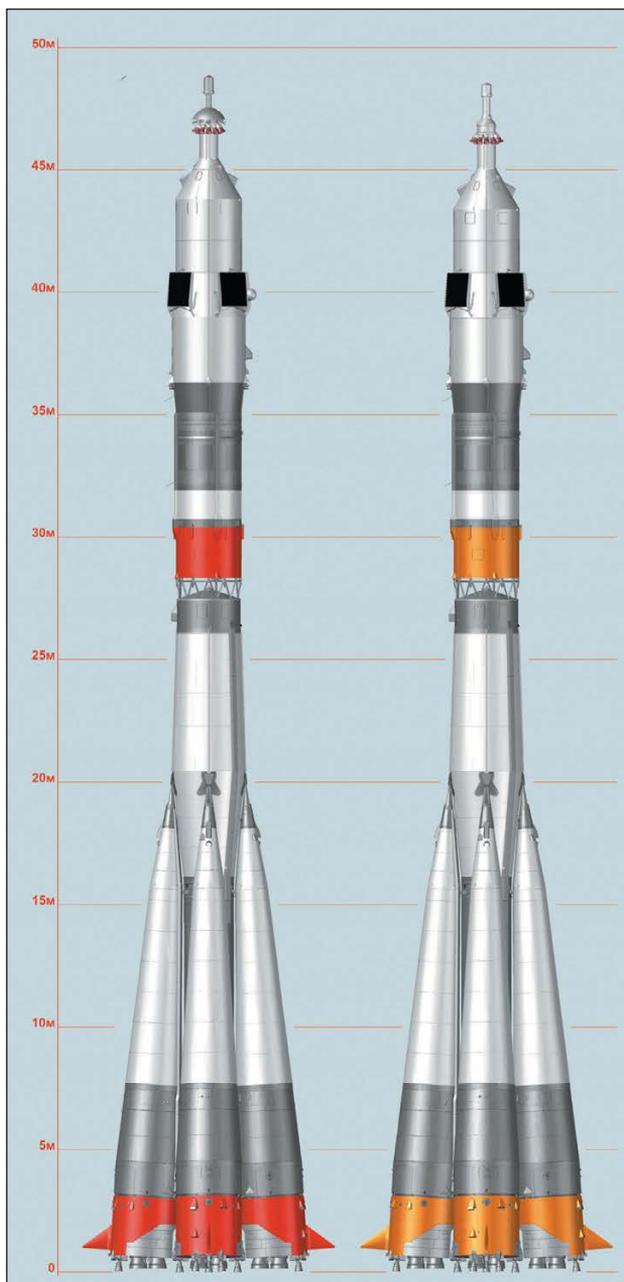
Твердотопливная двигательная установка САС представляла собой два многосопловых блока твердотопливных двигателей (для разделения и увода отделяемого головного блока) и четыре небольших управляющих РДТТ.

Корабль соединялся с головным обтекателем тремя опорами, которые окружали спускаемый аппарат и «упирались» в нижний шпангоут бытового отсека. На этом шпангоуте спускаемый аппарат как бы «висел».

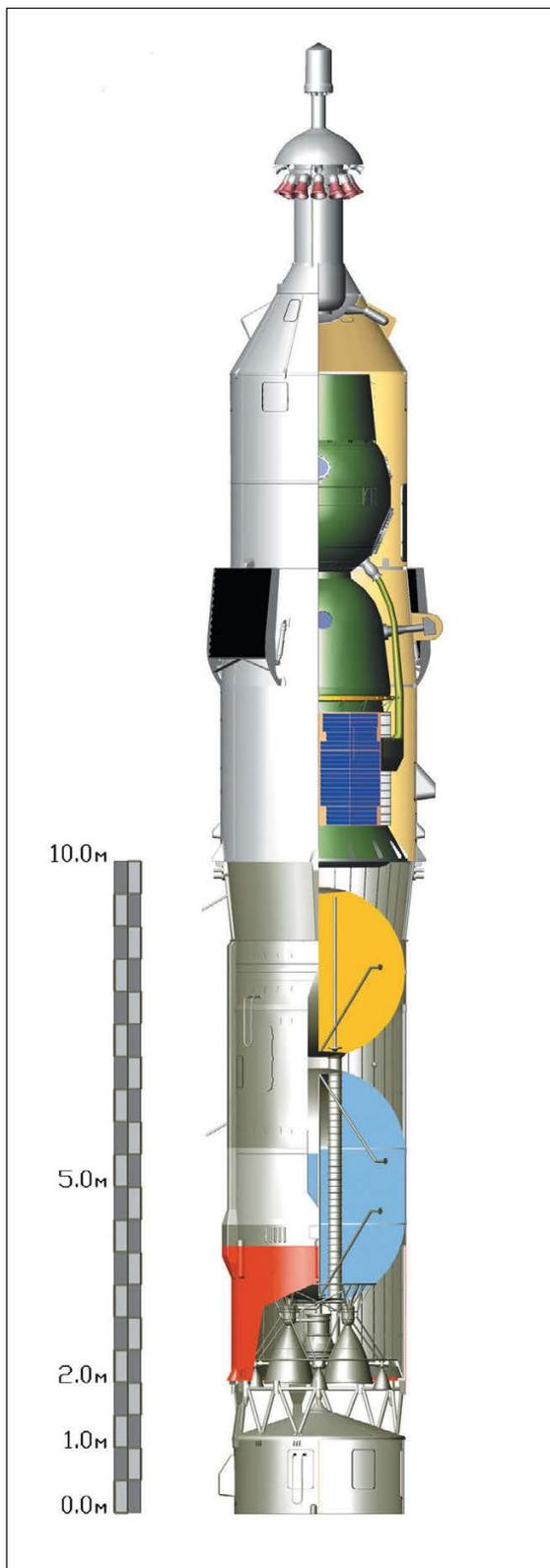
Усилие от ДУ САС на СА передавались через два силовых пояса (верхний и нижний) и специальный ложемент, в который был установлен спускаемый аппарат. Также существовало дополнительное крепление в верхней части головного блока, фиксирующее орбитальный отсек.

Основные ТТХ САС РН «Союз»

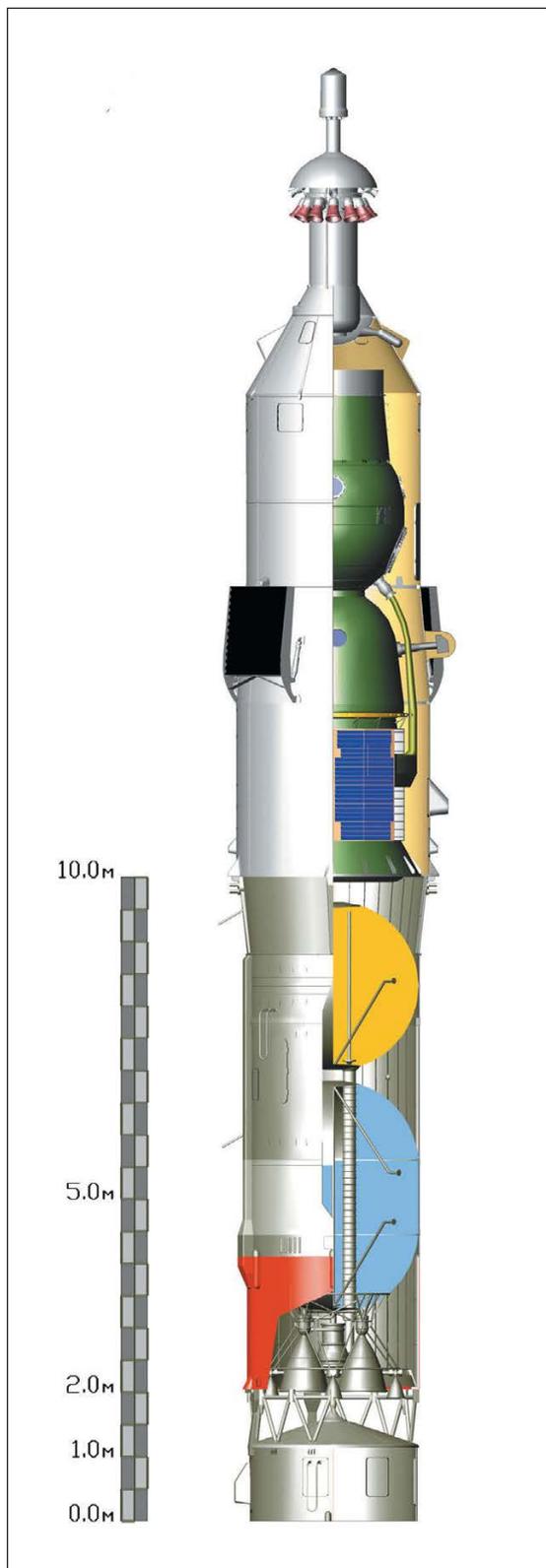
Длина, м	19,825
Максимальный диаметр, м	3
Масса с полезным грузом («Союз 7К-ОК»), т	8,51
Масса полезного груза (Союз 7К-ОК»), т	6,56
Время сброса двигательных установок САС, с	T+157
Время сброса головного обтекателя, с	T+161
Масса САС, т	1,95
Удельный импульс, с	32
Время работы, с	250
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин



Семейство РН «Союз» для пилотируемых КК.
Рис. А. Шлядинского



3-я ступень РН «Союз» с КК «Союз-4». Рис. А. Шлядинского



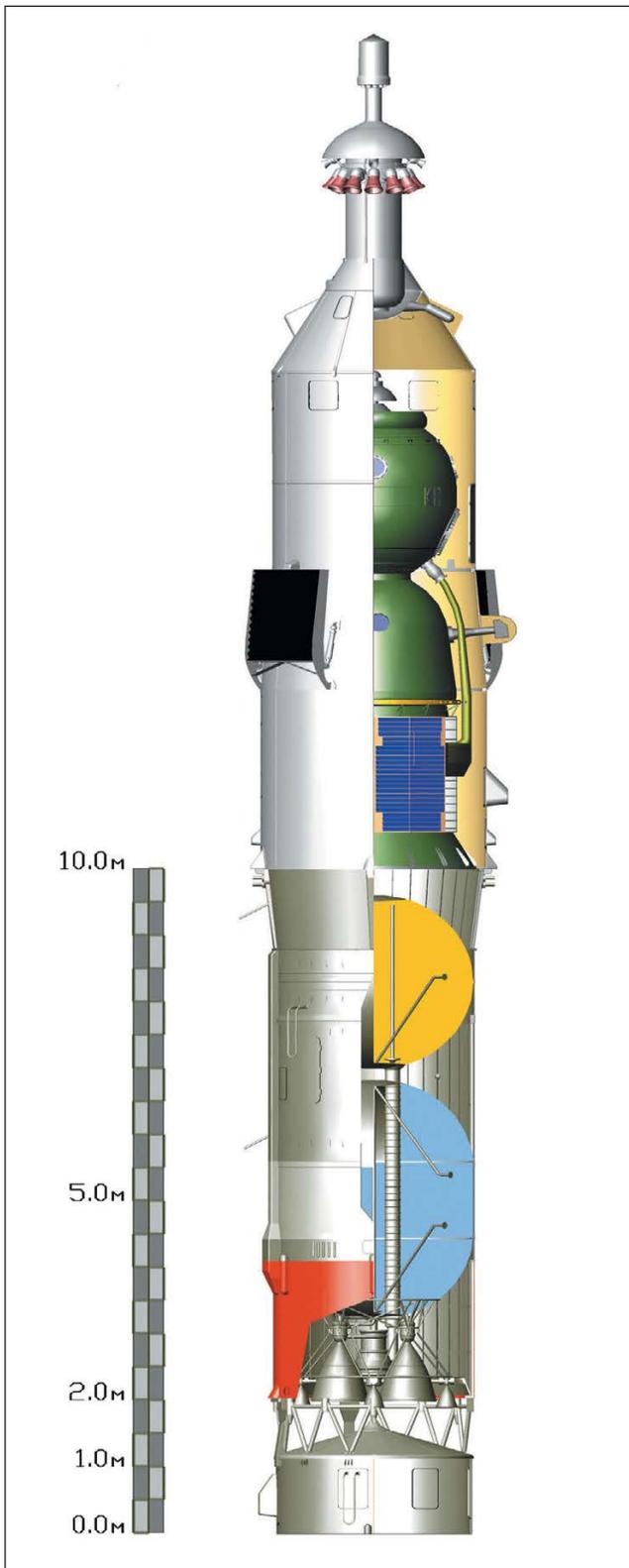
3-я ступень РН «Союз» с КК «Союз-5». Рис. А. Шлядинского

Таблица 16. Пуски РН «Союз»

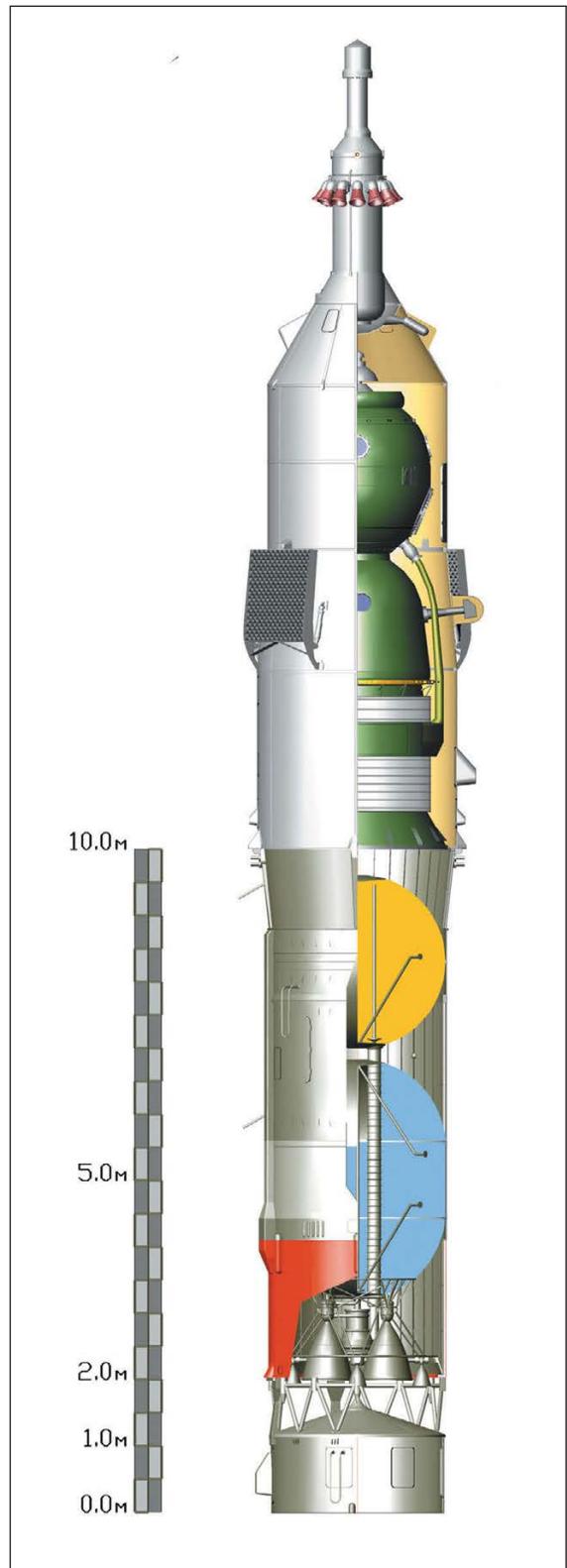
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	28.11.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-133 (Союз-7К-ОК)	Успешный
2	07.02.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-140 (Союз-7К-ОК)	Успешный
3	23.04.1967	Байконур, СК-1/5	Союз-1	Успешный
4	27.10.1967	Байконур, СК-31/6	Космос-186 (Союз-7К-ОК)	Успешный
5	30.10.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-188 (Союз-7К-ОК)	Успешный
6	14.04.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-212 (Союз-7К-ОК)	Успешный
7	15.04.1968	Байконур, СК-1/5	Космос-213 (Союз-7К-ОК)	Успешный
8	28.08.1968	Байконур, СК-31/6	Космос-238 (Союз-7К-ОК)	Успешный
9	25.10.1968	Байконур, СК-1/5	Союз-2	Успешный
10	26.10.1968	Байконур, СК-31/6	Союз-3	Успешный
11	14.01.1969	Байконур, СК-31/6	Союз-4	Успешный
12	15.10.1969	Байконур, СК-1/5	Союз-5	Успешный
13	11.10.1969	Байконур, СК-31/6	Союз-6	Успешный
14	12.10.1969	Байконур, СК-1/5	Союз-7	Успешный
15	13.10.1969	Байконур, СК-31/6	Союз-8	Успешный
16	01.06.1970	Байконур, СК-31/6	Союз-9	Успешный
17	22.04.1971	Байконур, СК-1/5	Союз-10	Успешный
18	06.06.1971	Байконур, СК-1/5	Союз-11	Успешный
19	26.06.1972	Байконур, СК-1/5	Космос-496 (Союз-7К-ОК)	Успешный
20	15.06.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-573 (Союз-7К-ОК)	Успешный
21	27.09.1973	Байконур, СК-1/5	Союз-12	Успешный
22	30.11.1973	Байконур, СК-1/5	Космос-613 (Союз-7К-ОК)	Успешный
23	18.12.1973	Байконур, СК-1/5	Союз-13	Успешный
24	27.05.1974	Байконур, СК-1/5	Космос-656 (Союз-7К-ОК)	Успешный
25	03.07.1974	Байконур, СК-1/5	Союз-14	Успешный
26	26.08.1974	Байконур, СК-1/5	Союз-15	Успешный
27	10.01.1975	Байконур, СК-1/5	Союз-17	Успешный
28	05.04.1975	Байконур, СК-1/5	Союз-18А (Союз-7К-ОК)	Авария РН
29	24.05.1975	Байконур, СК-1/5	Союз-18	Успешный
30	06.07.1976	Байконур, СК-1/5	Союз-21	Успешный
31	14.10.1976	Байконур, СК-1/5	Союз-23	Успешный

Таблица 17. Пуски РН «Союз-Л»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	24.11.1970	Байконур, СК-31/6	Космос-379 (Л1 № 1)	Успешный
2	26.02.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-398 (Л1 № 2)	Успешный
3	12.08.1971	Байконур, СК-31/6	Космос-434 (Л1 № 3)	Успешный



3-я ступень РН «Союз» с КК «Союз-11». Рис. А. Шлядинского



3-я ступень РН «Союз» с КК «Союз-12». Рис. А. Шлядинского

Первый пуск РН «Союз» состоялся 28 ноября 1966 года. На околоземную орбиту был выведен КК «Союз 7К-ОК» № 2, получивший официальное наименование «Космос-133».

Следующая попытка запуска была предпринята 14 декабря 1966 года, но была неудачной — носитель взорвался во время предстартовой подготовки.

Всего был осуществлен 31 пуск РН «Союз». Из этого числа лишь один старт закончился аварией — 5 апреля 1975 года неудачей завершилось выведение на орбиту пилотируемого КК «Союз-18-1».

Последний пуск РН «Союз» состоялся 14 октября 1976 года, когда на орбиту был выведен пилотируемый КК «Союз-23».

На базе РН «Союз» была разработана РН «Союз-Л» (11А511Л), с помощью которой предполагалось вывести на орбиту лунные корабли. Данная модификация отличалась необычной надкалиберной формой головного обтекателя.

В 1970–1971 годах с космодрома Байконур было выполнено три пуска РН «Союз-Л» с космическими аппаратами «Космос-379», «Космос-398» и «Космос-434». Все пуски успешные.

Для вывода на орбиту военно-исследовательского корабля «Союз 7К-ВИ», над разработкой которого в середине 1960-х годов трудились коллективы филиала № 3 ОКБ-1 и завода «Прогресс», была разработана модификация РН «Союз-М» (11А511М).

После закрытия программ по военным модификациям корабля «Союз» изготовленные на тот момент ракеты-носители были переоборудованы под возможность запуска разведывательных спутников типа «Зенит-4МТ».

В 1971–1976 годах с космодрома Плесецк с помощью РН «Союз-М» были успешно запущены восемь космических аппаратов специального назначения.

В конце 1960-х годов сложилась ситуация, когда одновременно эксплуатировались несколько ракет одного класса, причем все из семейства Р-7. Это были РН «Восток-2М», «Восход», «Союз», «Союз-М». Назрела необходимость унификации изделия при одновременном повышении его основных энергетических характеристик.

Новый носитель предназначался для выведения на околоземную орбиту пилотируемых КК типа «Союз», беспилотных транспортных кораблей типа «Прогресс», космических аппаратов серии «Зенит», «Ресурс-Ф», «Фотон», «Бион», а также ряда зарубежных космических аппаратов. Основное отличие РН «Союз-У» от базовой модели заключалось в применении двигателей 1-й и 2-й ступеней с повышенными энергетическими характеристиками.

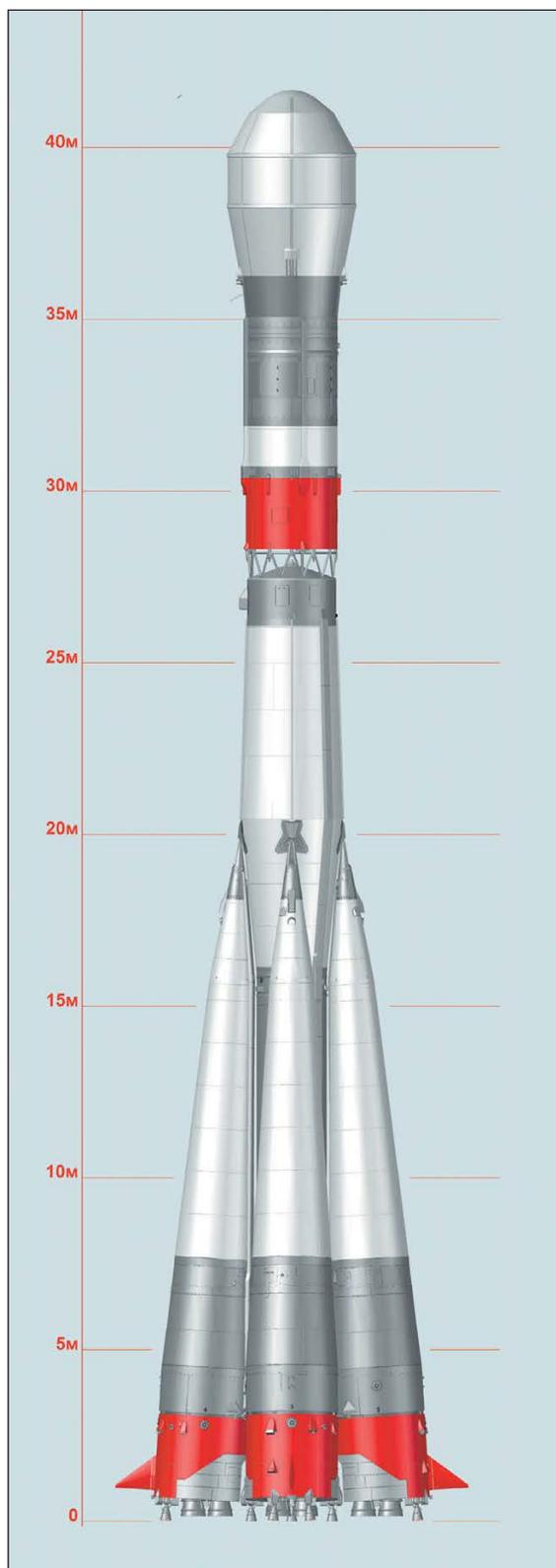
РН «Союз-У» повторяет конструктивно-компоновочную схему всех «семерок», 1-я и 2-я ступени соединены параллельно в «пакет».

Основные ТТХ РН «Союз»

Количество ступеней	3
Длина (с головным обтекателем), м:	44,43
Диаметр, м	10,3
Стартовая масса, т:	304,7

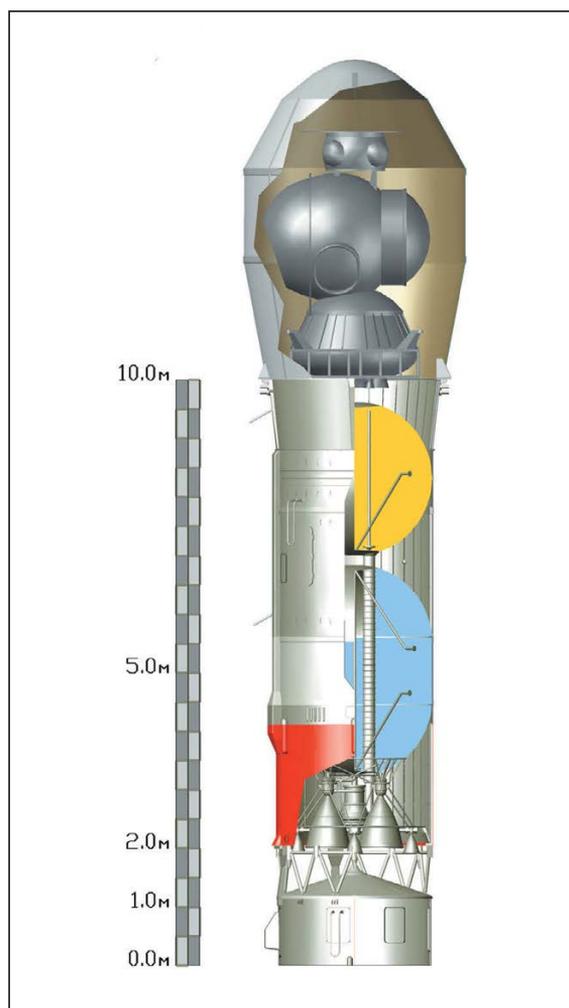
Таблица 18. Пуски РН «Союз-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	27.12.1971	Плесецк, СК-41/1	Космос-470 (Зенит-4МТ № 1)	Успешный
2	13.07.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-502 (Зенит-4МТ № 2)	Успешный
3	27.12.1972	Плесецк, СК-41/1	Космос-541 (Зенит-4МТ № 3)	Успешный
4	27.06.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-576 (Зенит-4МТ № 4)	Успешный
5	17.12.1973	Плесецк, СК-41/1	Космос-616 (Зенит-4МТ № 5)	Успешный
6	29.06.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-664 (Зенит-4МТ № 6)	Успешный
7	04.11.1974	Плесецк, СК-41/1	Космос-693 (Зенит-4МТ № 7)	Успешный
8	31.03.1976	Плесецк, СК-41/1	Космос-811 (Зенит-4МТ № 10)	Успешный



РН «Союз-Л». Рис. А. Шлядинского

1-я ступень (блоки «Б», «В», «Г», «Д»)	
Длина, м	19,825
Максимальный диаметр баков, м	2,68
Маршевый двигатель	РД-107 (11Д512)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	83,7 / 101,9
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	252 / 308
Время работы, с	118
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1



ГО РН «Союз-Л». Рис. А. Шлядинского



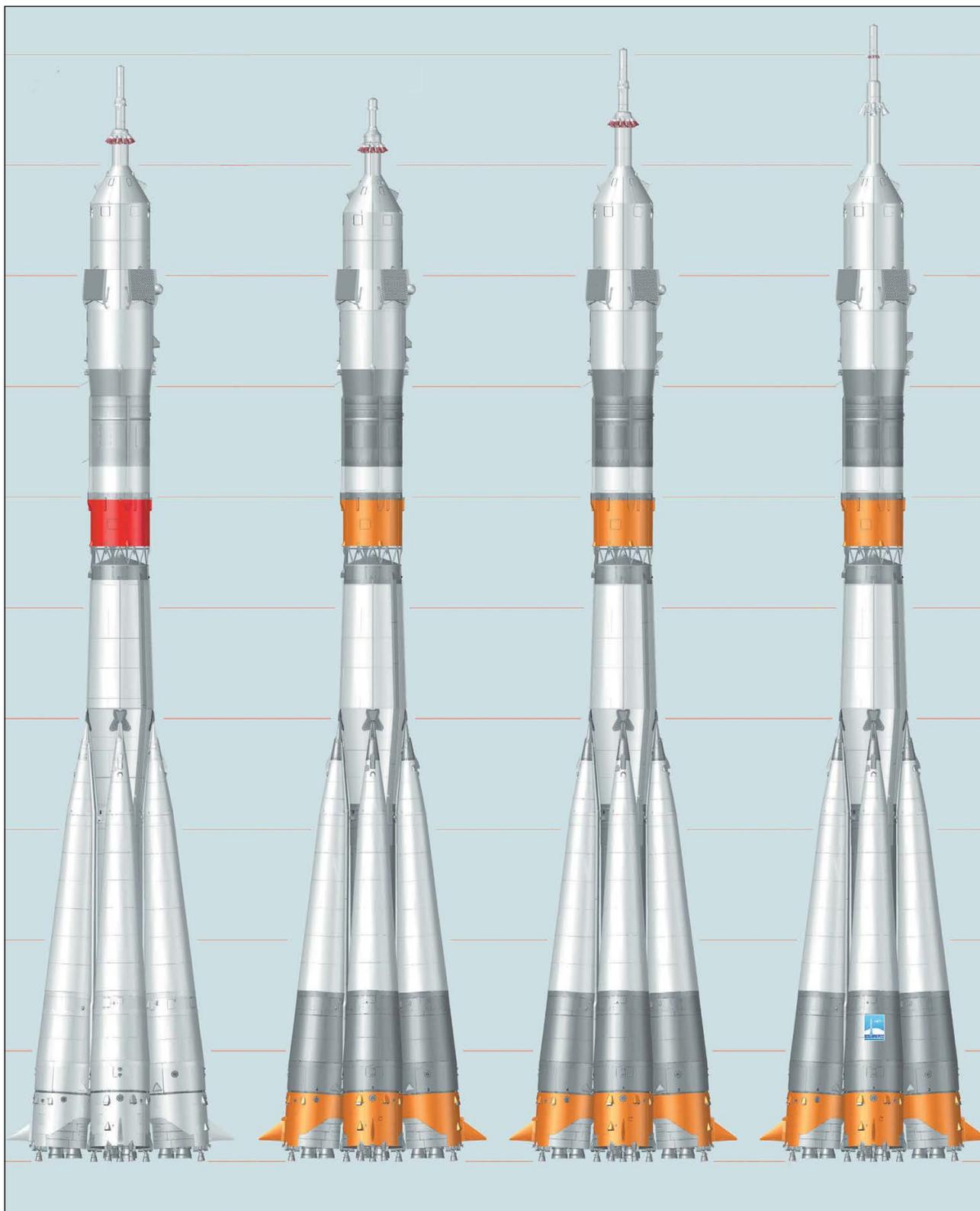
РН «Союз-У». Зажигание

2-я ступень (блок «А»)	
Длина, м	27,765
Максимальный диаметр, м	2,95
Маршевый двигатель	РД-108 (11Д511)
Тяга на уровне моря / в пустоте, тс	79,4 / 99,7
Удельный импульс на уровне моря / в пустоте, с	243 / 309
Время работы, с	290
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин Т-1
3-я ступень (блок «И»)	
Длина, м	6,745
Диаметр баков, м	2,66

Маршевый двигатель	РД-0110 (11Д55)
Тяга в пустоте, тс	30,38
Удельный импульс, с	320
Окислитель	Жидкий кислород
Горючее	Керосин

Первый пуск РН «Союз-У» был произведен из Плесецка 18 мая 1973 года. С тех пор только в базовом варианте состоялось 773 запуска этого носителя, являющегося самой массовой РН в истории мировой космонавтики.

С его помощью запускались не только пилотируемые и грузовые КК, но и множество других космических аппаратов военного и народно-хозяйственного назначения.

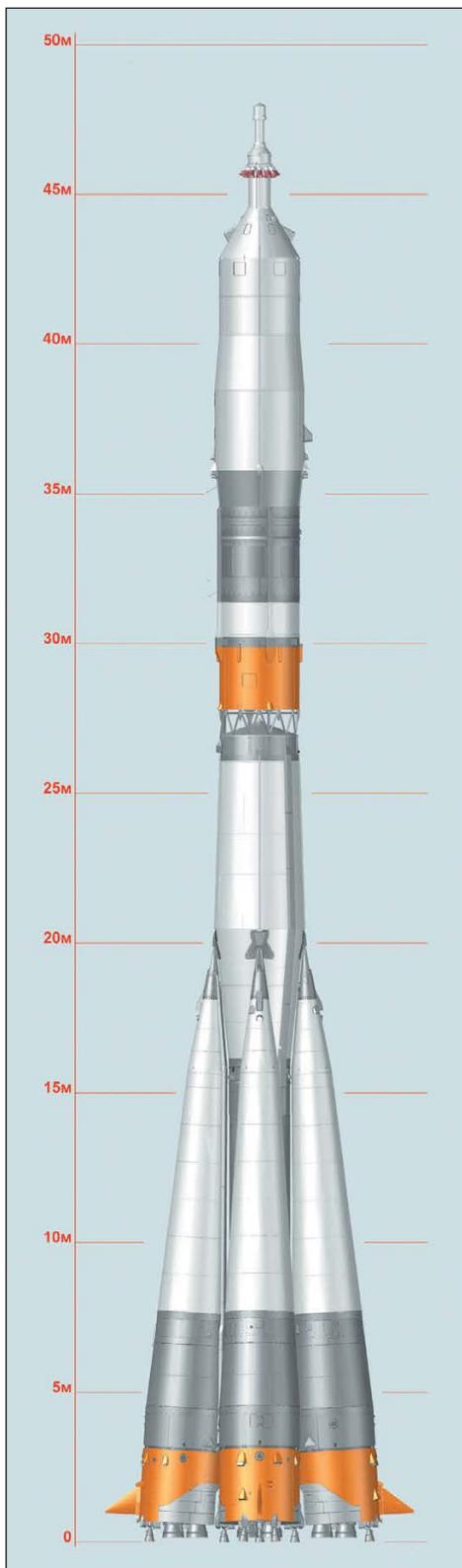


РН «Союз-У». Рис. А. Шлядинского

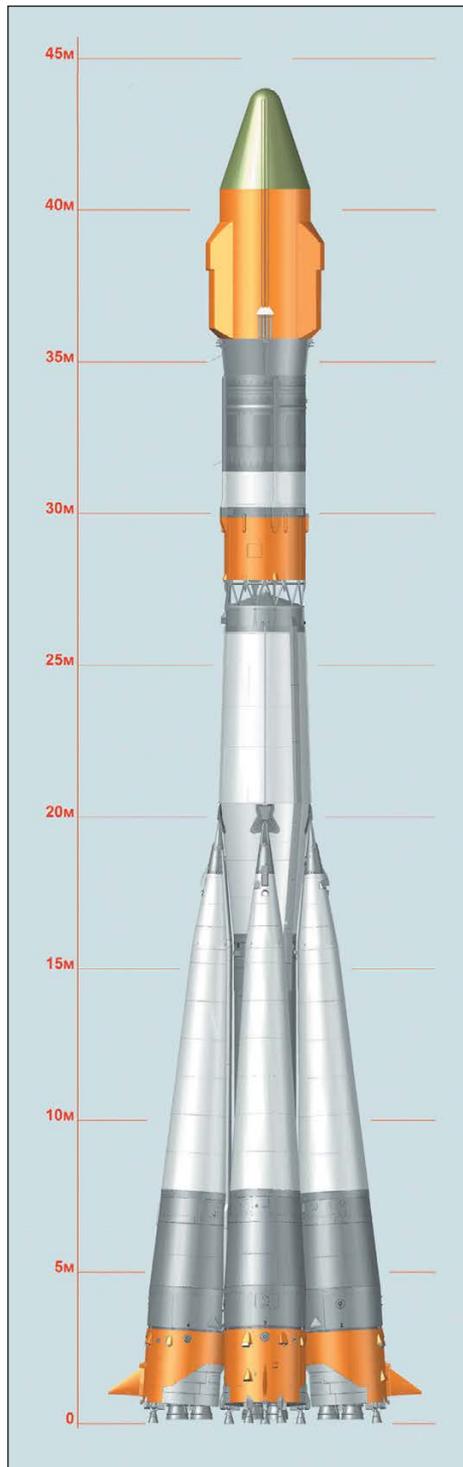
Таблица 19. Пуски РН «Союз-У»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	18.05.1973	Плесецк, СК-43/3	Космос-559 (Зенит-4МК № 13)	Успешный
2	21.09.1973	Плесецк, СК-43/3	Космос-587 (Зенит-4МК № 14)	Успешный
3	31.10.1973	Плесецк, СК-43/3	Космос-605 (Бион № 1)	Успешный
4	20.03.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-636 (Зенит-4МК № 21)	Успешный
5	03.04.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-638 (Союз-ЭПАС)	Успешный
6	15.05.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-652 (Зенит-4МК № 25)	Успешный
7	23.05.1974	Плесецк, СК-43/3	Янтарь-2К № 1	Авария РН
8	06.08.1974	Байконур, СК-1/5	Космос-670 (Союз Т)	Успешный
9	12.08.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-672 (Союз-ЭПАС)	Успешный
10	22.10.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-690 (Бион № 2)	Успешный
11	25.10.1974	Байконур, СК-31/6	Космос-691 (Зенит-4МК № 32)	Успешный
12	02.12.1974	Байконур, СК-1/5	Союз-16	Успешный
13	13.12.1974	Плесецк, СК-43/3	Космос-697 (Янтарь-2К № 2)	Успешный
14	21.03.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-720 (Зенит-4МТ № 8)	Успешный
15	16.04.1975	Байконур, СК-31/6	Космос-727 (Зенит-4МК № 40)	Успешный
16	12.06.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-743 (Зенит-4МК № 44)	Успешный
17	15.07.1975	Байконур, СК-1/5	Союз-19	Успешный
18	05.09.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-758 (Янтарь-2К № 3)	Успешный
19	12.09.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-759 (Зенит-4МТ № 9)	Успешный
20	25.09.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-771 (Зенит-4МКТ № 1)	Успешный
21	29.09.1975	Байконур, СК-1/5	Космос-772 (Союз Т)	Успешный
22	17.11.1975	Байконур, СК-1/5	Союз-20	Успешный
23	25.11.1975	Плесецк, СК-43/3	Космос-782 (Бион № 3)	Успешный
24	20.02.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-805 (Янтарь-2К № 4)	Успешный
25	10.03.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-806 (Зенит-4МК № 56)	Успешный
26	18.03.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-809 (Зенит-2М № 65)	Успешный
27	21.05.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-820 (Зенит-4МКТ № 2)	Успешный
28	24.06.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-834 (Зенит-2М № 68)	Успешный
29	14.07.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-840 (Зенит-2М № 69)	Успешный
30	22.07.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-844 (Янтарь-2К № 5)	Успешный
31	04.08.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-847 (Зенит-4МК № 64)	Успешный
32	12.08.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-848 (Зенит-2М № 70)	Успешный
33	28.08.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-852 (Зенит-4МК № 65)	Успешный
34	03.09.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-854 (Зенит-4МК № 66)	Успешный
35	15.09.1976	Байконур, СК-1/5	Союз-22	Успешный
36	21.09.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-855 (Зенит-4МТ № 11)	Успешный
37	22.09.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-856 (Зенит-2М № 71)	Успешный
38	24.09.1976	Плесецк, СК-43/3	Космос-857 (Зенит-4МК № 67)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
39	04.10.1976	Плесецк, СК-43/4	Зенит-4МКТ № 3	Авария РН
40	10.10.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-859 (Зенит-4МК № 68)	Успешный
41	25.10.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-863 (Зенит-4МК № 69)	Успешный
42	01.11.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-865 (Зенит-2М № 72)	Успешный
43	11.11.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-866 (Зенит-4МК № 70)	Успешный
44	23.11.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-867 (Зенит-6У № 1)	Успешный
45	29.11.1976	Байконур, СК-1/5	Космос-869 (Союз Т)	Успешный
46	09.12.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-879 (Зенит-2М № 73)	Успешный
47	17.12.1976	Байконур, СК-31/6	Космос-884 (Зенит-4МК № 71)	Успешный
48	06.01.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-888 (Зенит-4МК № 72)	Успешный
49	20.01.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-889 (Зенит-2М № 74)	Успешный
50	07.02.1977	Байконур, СК-1/5	Союз-24	Успешный
51	09.02.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-892 (Зенит-4МК № 73)	Успешный
52	22.02.1977	Байконур, СК-31/6	Зенит-4МК № 74	Авария РН
53	03.03.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-896 (Зенит-6У № 2)	Успешный
54	10.03.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-897 (Зенит-4МК № 75)	Успешный
55	17.03.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-898 (Зенит-2М № 75)	Успешный
56	07.04.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-902 (Зенит-4МК № 76)	Успешный
57	20.04.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-904 (Зенит-2М № 76)	Успешный
58	26.04.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-905 (Янтарь-2К № 6)	Успешный
59	05.05.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-907 (Зенит-4МК № 77)	Успешный
60	17.05.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-908 (Зенит-4МК № 78)	Успешный
61	26.05.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-912 (Зенит-4МКТ № 4)	Успешный
62	31.05.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-914 (Зенит-2М № 77)	Успешный
63	08.06.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-915 (Зенит-4МК № 79)	Успешный
64	10.06.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-916 (Зенит-4МТ № 12)	Успешный
65	22.06.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-920 (Зенит-4МК № 80)	Успешный
66	30.06.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-922 (Зенит-2М № 78)	Успешный
67	12.07.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-927 (Зенит-4МКМ № 1)	Успешный
68	20.07.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-932 (Зенит-4МКМ № 2)	Успешный
69	27.07.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-934 (Зенит-6У № 3)	Успешный
70	29.07.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-935 (Зенит-2М № 79)	Успешный
71	03.08.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-936 (Бион № 4)	Успешный
72	10.08.1977	Байконур, СК-31/6	Зенит-4МКМ № 3	Авария РН
73	24.08.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-938 (Зенит-4МКМ № 4)	Успешный
74	27.08.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-947 (Зенит-2М № 80)	Успешный
75	02.09.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-948 (Зенит-4МКТ № 5)	Успешный
76	06.09.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-949 (Янтарь-2К № 7)	Успешный
77	13.09.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-950 (Зенит-2М № 81)	Успешный
78	16.09.1977	Плесецк, СК-43/3	Космос-953 (Зенит-4МКМ № 5)	Успешный

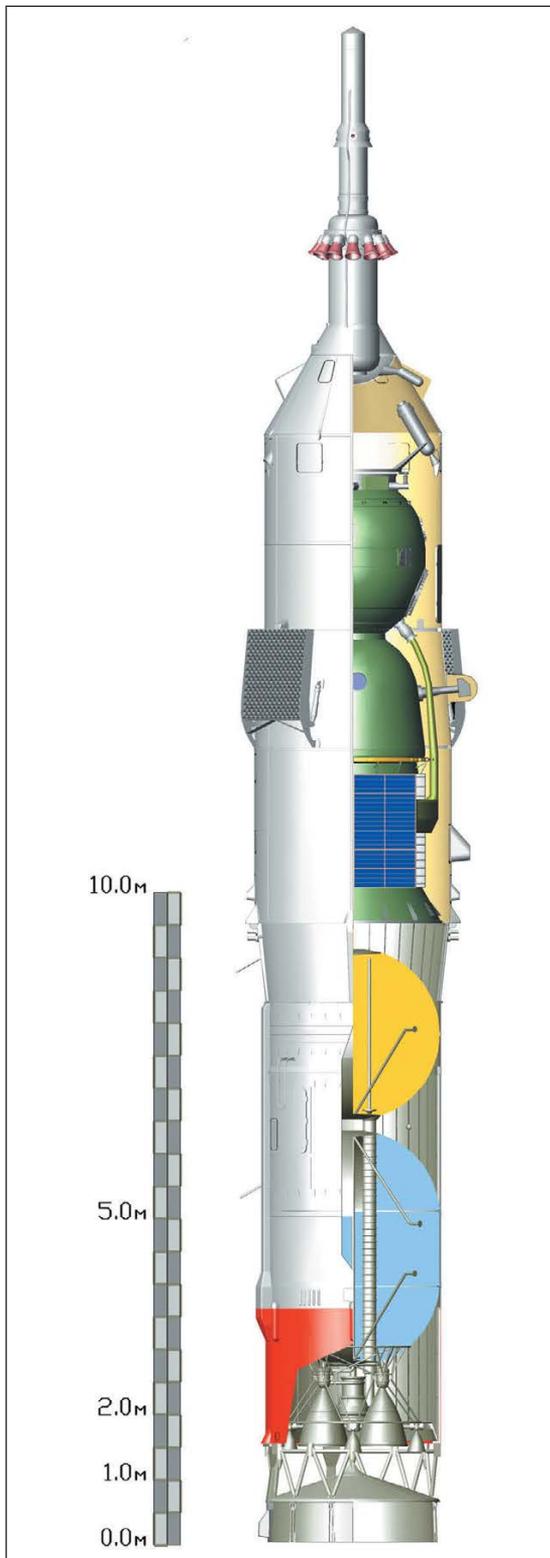


РН «Союз-У» с КК «Прогресс». Рис. А. Шлядинского

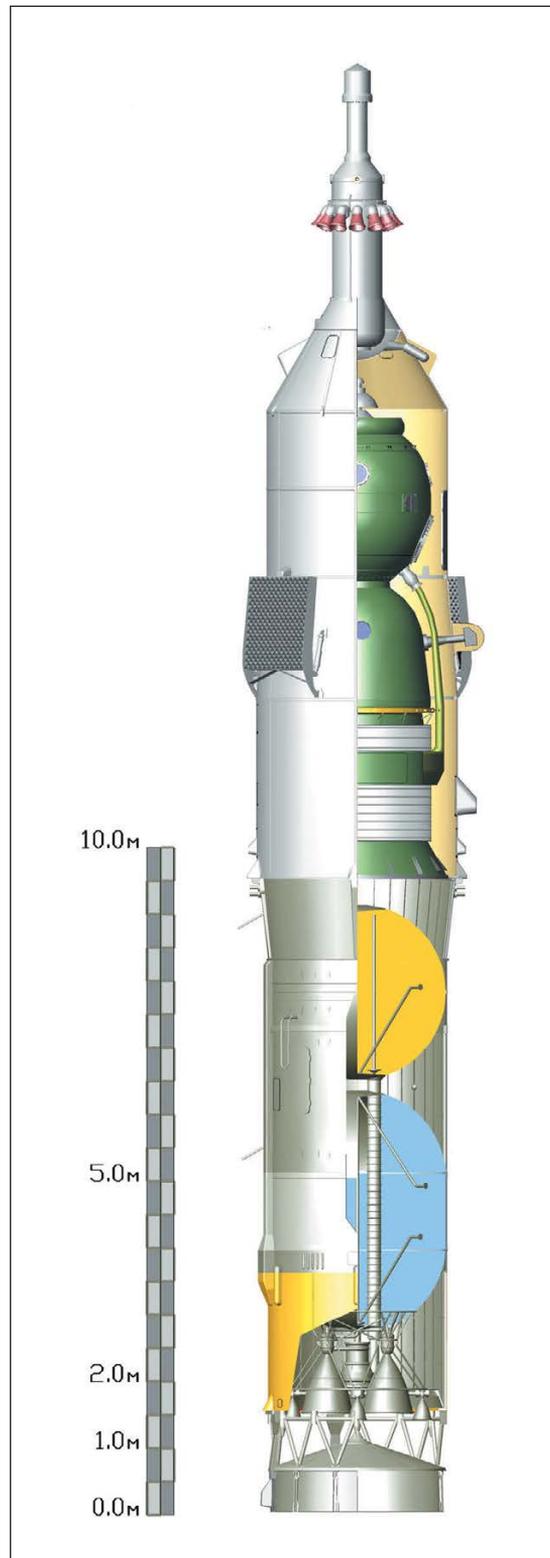


РН «Союз-У» с ИСЗ «Янтарь». Рис. А. Шлядинского

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
79	30.09.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-957 (Зенит-4МКМ № 6)	Успешный
80	09.10.1977	Байконур, СК-1/5	Союз-25	Успешный
81	11.10.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-958 (Зенит-6У № 4)	Успешный
82	04.12.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-964 (Зенит-04МКМ № 7)	Успешный
83	10.12.1977	Байконур, СК-1/5	Союз-26	Успешный
84	12.12.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-966 (Зенит-2М № 82)	Успешный
85	20.12.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-969 (Зенит-4МКМ № 8)	Успешный
86	27.12.1977	Байконур, СК-31/6	Космос-973 (Зенит-2М № 83)	Успешный
87	06.01.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-974 (Зенит-4МКМ № 9)	Успешный
88	10.01.1978	Байконур, СК-1/5	Союз-27	Успешный
89	13.01.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-984 (Зенит-2М № 84)	Успешный
90	20.01.1978	Байконур, СК-31/6	Прогресс-1	Успешный
91	24.01.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-986 (Зенит-4МКМ № 10)	Успешный
92	31.01.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-987 (Зенит-4МКМ № 11)	Успешный
93	08.02.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-988 (Зенит-4МТ № 13)	Успешный
94	14.02.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-989 (Зенит-4МКМ № 12)	Успешный
95	02.03.1978	Байконур, СК-1/5	Союз-28	Успешный
96	04.03.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-992 (Зенит-2М № 85)	Успешный
97	10.03.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-993 (Зенит-4МКМ № 13)	Успешный
98	17.03.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-995 (Зенит-2М № 86)	Успешный
99	30.03.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-999 (Зенит-4МКМ № 14)	Успешный
100	04.04.1978	Байконур, СК-1/5	Космос-1001 (Союз Т)	Успешный
101	06.04.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-1002 (Зенит-2М № 87)	Успешный
102	20.04.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1003 (Зенит-4МКМ № 15)	Успешный
103	05.05.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1004 (Зенит-2М № 88)	Успешный
104	16.05.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1007 (Зенит-4МКМ № 16)	Успешный
105	23.05.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1010 (Зенит-4МКТ № 6)	Успешный
106	25.05.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1012 (Зенит-2М № 89)	Успешный
107	10.06.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-1021 (Зенит-4МКМ № 17)	Успешный
108	12.06.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1022 (Зенит-4МКМ № 18)	Успешный
109	15.06.1978	Байконур, СК-1/5	Союз-29	Успешный
110	27.06.1978	Байконур, СК-1/5	Союз-30	Успешный
111	02.07.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-1026 (Энергия № 2)	Успешный
112	07.07.1978	Байконур, СК-31/6	Прогресс-2	Успешный
113	05.08.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1028 (Янтарь-2К № 8)	Успешный
114	07.08.1978	Байконур, СК-31/6	Прогресс-3	Успешный
115	26.08.1978	Байконур, СК-1/5	Союз-31	Успешный
116	29.08.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1029 (Зенит-4МКМ № 19)	Успешный
117	09.09.1978	Плесецк, СК-41/1	Космос-1031 (Зенит-4МКМ № 20)	Успешный
118	19.09.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1032 (Зенит-2М № 90)	Успешный

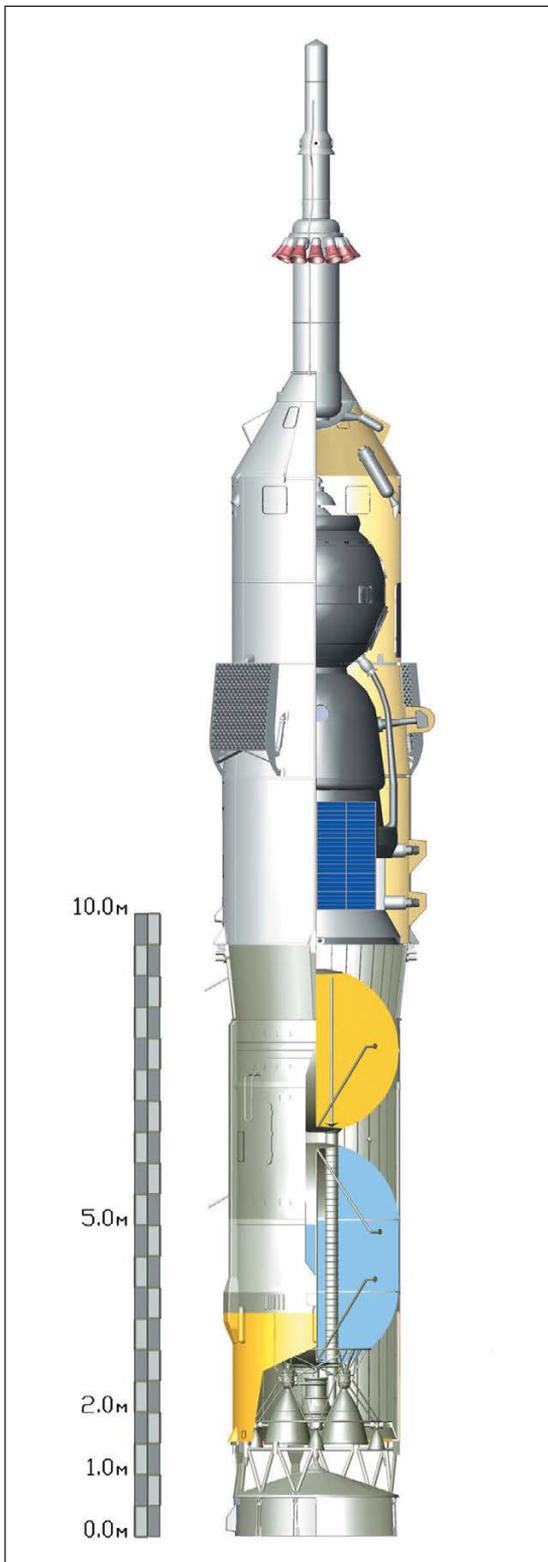


3-я ступень РН «Союз-У» с КК «Союз-19».
Рис. А. Шлядинского

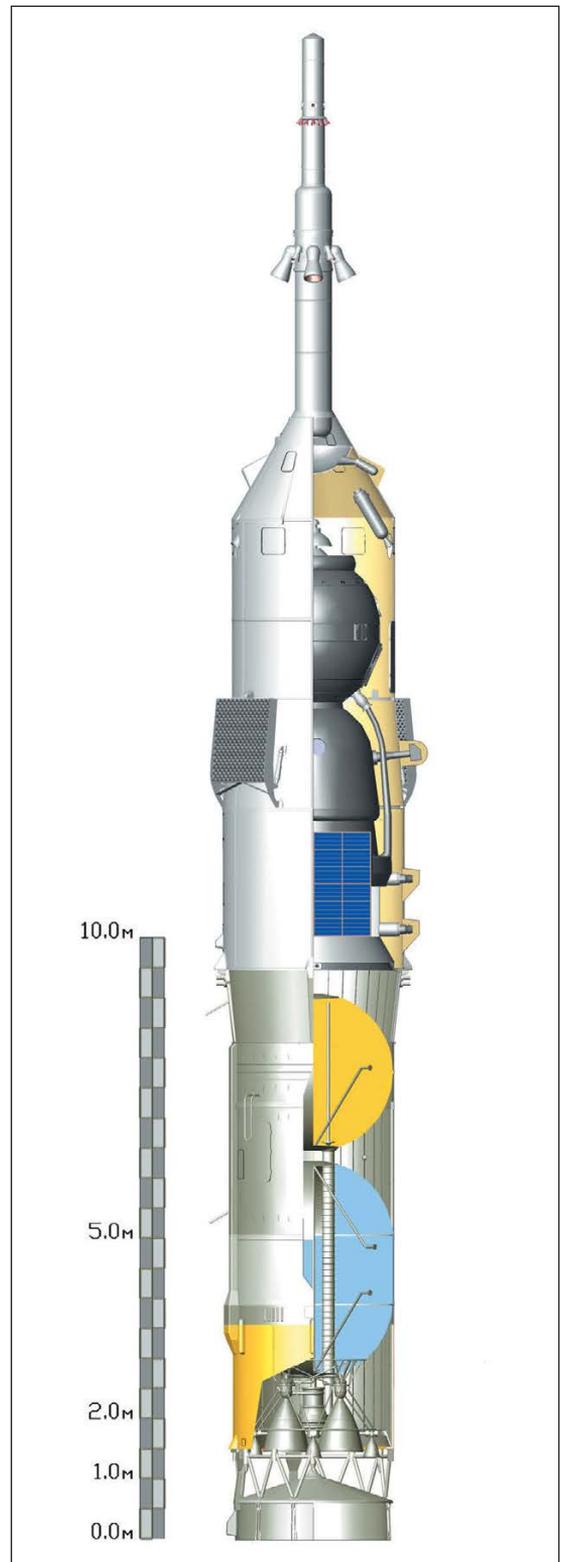


3-я ступень РН «Союз-У» с КК «Союз-40».
Рис. А. Шлядинского

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
119	03.10.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1033 (Зенит-4МКТ № 7)	Успешный
120	03.10.1978	Байконур, СК-1/5	Прогресс-4	Успешный
121	06.10.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1042 (Зенит-4МКМ № 21)	Успешный
122	17.10.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1044 (Зенит-2М № 91)	Успешный
123	01.11.1978	Плесецк, СК-41/1	Космос-1046 (Зенит-4МТ № 14)	Успешный
124	15.11.1978	Плесецк, СК-41/1	Космос-1047 (Зенит-4МКМ № 22)	Успешный
125	21.11.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1049 (Зенит-4МКМ № 23)	Успешный
126	28.11.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1050 (Зенит-6У № 5)	Успешный
127	07.12.1978	Плесецк, СК-41/1	Космос-1059 (Зенит-4МКМ № 24)	Успешный
128	08.12.1978	Байконур, СК-31/6	Космос-1060 (Зенит-2М № 92)	Успешный
129	14.12.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1061 (Зенит-2М № 93)	Успешный
130	26.12.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1068 (Зенит-4МКМ № 25)	Успешный
131	28.12.1978	Плесецк, СК-41/1	Космос-1069 (Зенит-4МТ № 15)	Успешный
132	11.01.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1070 (Зенит-2М № 94)	Успешный
133	13.01.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1071 (Зенит-4МКМ № 26)	Успешный
134	30.01.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1073 (Зенит-4МКМ № 27)	Успешный
135	31.01.1979	Байконур, СК-31/6	Космос-1074 (Союз Т)	Успешный
136	16.02.1979	Плесецк, СК-41/1	Зенит-2М № 95	Авария РН
137	22.02.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1078 (Зенит-4МКМ № 28)	Успешный
138	25.02.1979	Байконур, СК-31/6	Союз-32	Успешный
139	27.02.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1079 (Янтарь-2К № 9)	Успешный
140	12.03.1979	Байконур, СК-31/6	Прогресс-5	Успешный
141	14.03.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1080 (Зенит-4МКМ № 29)	Успешный
142	31.03.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1090 (Зенит-2М № 96)	Успешный
143	10.04.1979	Байконур, СК-31/6	Союз-33	Успешный
144	20.04.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1095 (Зенит-6У № 6)	Успешный
145	27.04.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1097 (Янтарь-4К1 № 1)	Успешный
146	13.05.1979	Байконур, СК-31/6	Прогресс-6	Успешный
147	15.05.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1098 (Зенит-4МКМ № 30)	Успешный
148	17.05.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1099 (Зенит-4МКТ № 8)	Успешный
149	25.05.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1102 (Природа № 2)	Успешный
150	31.05.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1103 (Зенит-6У № 7)	Успешный
151	06.06.1979	Байконур, СК-31/6	Союз-34	Успешный
152	08.06.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1105 (Зенит-4МКТ № 9)	Успешный
153	12.06.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1106 (Природа № 3)	Успешный
154	15.06.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1107 (Зенит-6У № 8)	Успешный
155	22.06.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1108 (Зенит-4МКТ № 10)	Успешный
156	28.06.1979	Байконур, СК-31/6	Прогресс-7	Успешный
157	29.06.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1111 (Зенит-6У № 9)	Успешный
158	10.07.1979	Байконур, СК-31/6	Космос-1113 (Зенит-4МКМ № 31)	Успешный



3-я ступень РН «Союз-У» с КК «Союз Т».
Рис. А. Шлядинского



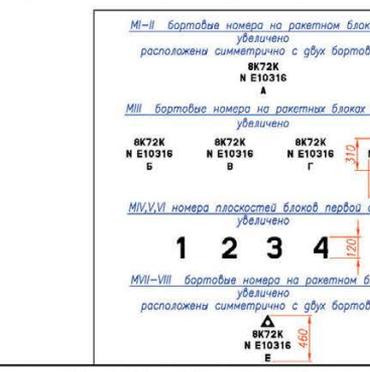
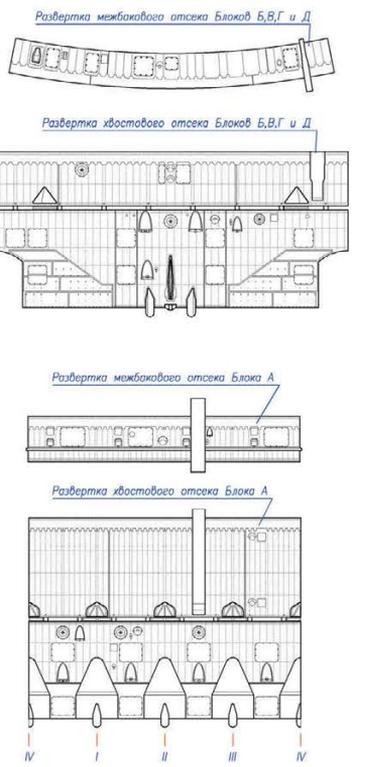
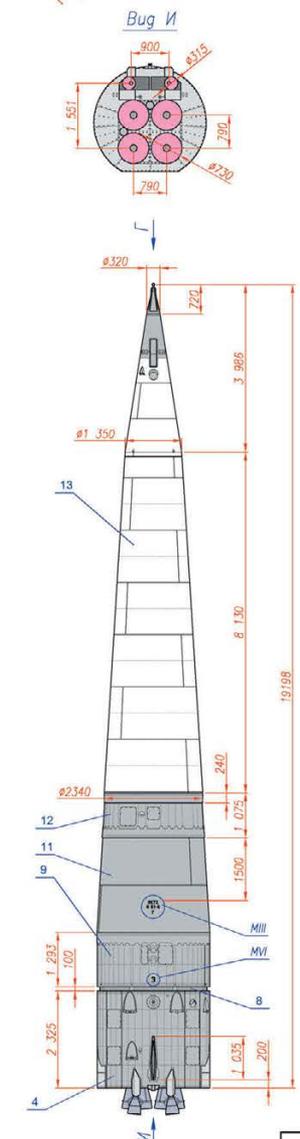
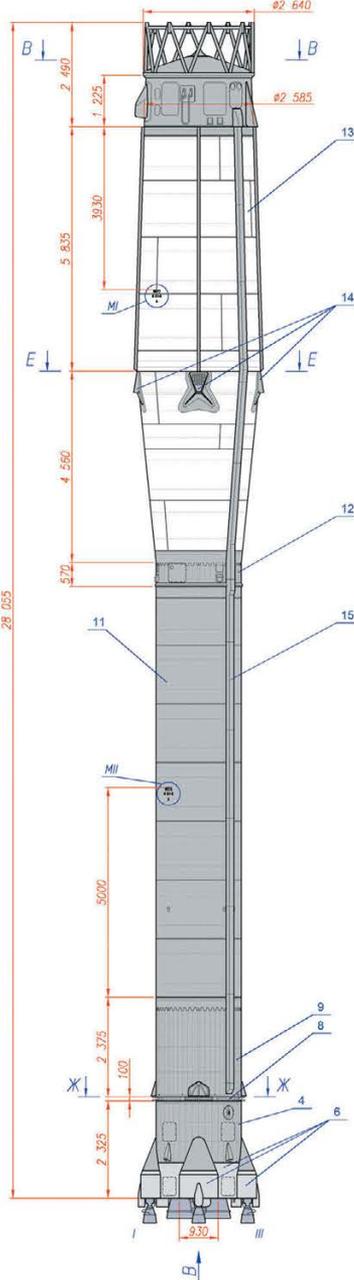
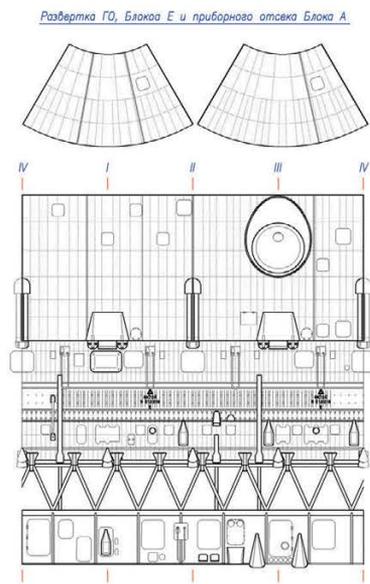
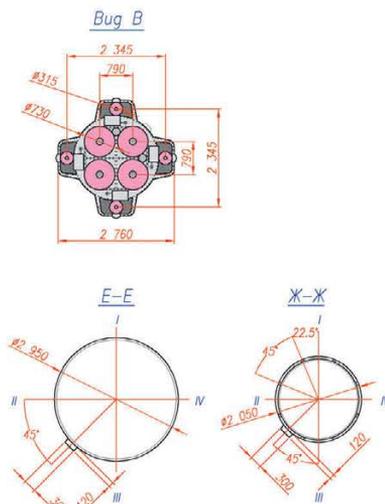
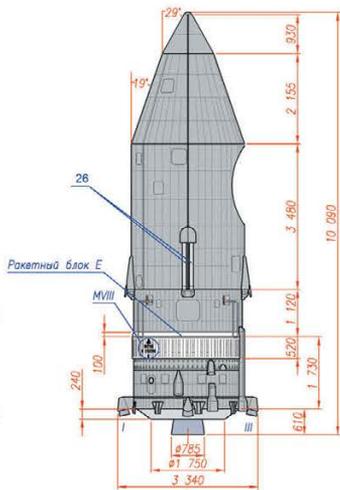
3-я ступень РН «Союз-У» с КК «Союз ТМ».
Рис. А. Шлядинского

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
159	13.07.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1115 (Зенит-4МКТ № 11)	Успешный
160	25.07.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1117 (Зенит-4МКМ № 32)	Успешный
161	27.07.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1118 (Природа № 4)	Успешный
162	03.08.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1119 (Зенит-4МТ № 16)	Успешный
163	11.08.1979	Байконур, СК-31/6	Космос-1120 (Зенит-4МКМ № 33)	Успешный
164	14.08.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1121 (Янтарь-2К № 10)	Успешный
165	17.08.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1122 (Природа № 5)	Успешный
166	21.08.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1123 (Зенит-4МКТ № 12)	Успешный
167	31.08.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1126 (Зенит-6У № 10)	Успешный
168	05.09.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1127 (Ресурс-Ф1 № 1)	Успешный
169	14.09.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1128 (Зенит-4МКМ № 34)	Успешный
170	25.09.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1129 (Бион № 5)	Успешный
171	28.09.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1138 (Зенит-6У № 11)	Успешный
172	05.10.1979	Плесецк, СК-41/1	Космос-1139 (Зенит-4МТ № 17)	Успешный
173	12.10.1979	Плесецк, СК-43/3	Зенит-6У № 12	Авария РН
174	22.10.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1142 (Зенит-6У № 13)	Успешный
175	02.11.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1144 (Янтарь-2К № 11)	Успешный
176	12.12.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1147 (Зенит-6У № 14)	Успешный
177	16.12.1979	Байконур, СК-31/6	Союз Т-1	Успешный
178	28.12.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1148 (Зенит-4МКМ № 35)	Успешный
179	09.01.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1149 (Зенит-6У № 15)	Успешный
180	24.01.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1152 (Янтарь-2К № 12)	Успешный
181	07.02.1980	Плесецк, СК-43/4	Космос-1155 (Зенит-6У № 16)	Успешный
182	21.02.1980	Плесецк, СК-43/4	Космос-1165 (Зенит-4МКМ № 36)	Успешный
183	04.04.1980	Плесецк, СК-43/4	Космос-1166 (Зенит-6У № 17)	Успешный
184	27.03.1980	Байконур, СК-31/6	Прогресс-8	Успешный
185	01.04.1980	Байконур, СК-1/5	Космос-1170 (Зенит-4МКМ № 37)	Успешный
186	09.10.1980	Байконур, СК-31/6	Союз-35	Успешный
187	17.04.1980	Байконур, СК-1/5	Космос-1173 (Зенит-4МКМ № 38)	Успешный
188	27.04.1980	Байконур, СК-1/5	Прогресс-9	Успешный
189	29.04.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1177 (Янтарь-4К1 № 2)	Успешный
190	07.05.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1178 (Зенит-6У № 18)	Успешный
191	15.05.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1180 (Зенит-4МТ № 18)	Успешный
192	23.05.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1182 (Зенит-4МКТ № 13)	Успешный
193	26.05.1980	Байконур, СК-31/6	Союз-36	Успешный
194	28.05.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1183 (Зенит-6У № 19)	Успешный
195	05.06.1980	Байконур, СК-1/5	Союз Т-2	Успешный
196	06.06.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1185 (Ресурс-Ф1 № 2)	Успешный
197	12.06.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1187 (Зенит-6У № 20)	Успешный
198	26.06.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1189 (Зенит-6У № 21)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
199	29.06.1980	Байконур, СК-1/5	Прогресс-10	Успешный
200	09.07.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1200 (Зенит-6У № 22)	Успешный
201	15.07.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1201 (Зенит-4МКТ № 14)	Успешный
202	23.07.1980	Байконур, СК-1/5	Союз-37	Успешный
203	24.07.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1202 (Зенит-6У № 23)	Успешный
204	31.07.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1203 (Ресурс-Ф1 № 3)	Успешный
205	12.08.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1205 (Зенит-6У № 24)	Успешный
206	22.08.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1207 (Зенит-4МКТ № 15)	Успешный
207	26.08.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1208 (Янтарь-2К № 13)	Успешный
208	03.09.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1209 (Ресурс-Ф1 № 4)	Успешный
209	18.09.1980	Байконур, СК-1/5	Союз-38	Успешный
210	19.09.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1210 (Зенит-6У № 25)	Успешный
211	23.09.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1211 (Зенит-4МТ № 19)	Успешный
212	26.09.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1212 (Зенит-4МКТ № 16)	Успешный
213	28.09.1980	Байконур, СК-1/5	Прогресс-11	Успешный
214	03.10.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1213 (Зенит-6У № 26)	Успешный
215	10.10.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1214 (Зенит-4МКМ № 39)	Успешный
216	16.10.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1216 (Зенит-6У № 27)	Успешный
217	30.10.1980	Байконур, СК-31/6	Космос-1218 (Янтарь-4К1 № 3)	Успешный
218	31.10.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1219 (Зенит-6У № 28)	Успешный
219	12.11.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1221 (Зенит-6У № 29)	Успешный
220	27.11.1980	Байконур, СК-1/5	Союз Т-3	Успешный
221	01.12.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1224 (Зенит-6У № 30)	Успешный
222	16.12.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1227 (Зенит-6У № 31)	Успешный
223	26.12.1980	Плесецк, СК-41/1	Космос-1236 (Янтарь-2К № 14)	Успешный
224	06.01.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1237 (Зенит-6У № 32)	Успешный
225	16.01.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1239 (Зенит-4МТ № 20)	Успешный
226	20.01.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1240 (Янтарь-2К № 15)	Успешный
227	24.01.1981	Байконур, СК-1/5	Прогресс-12	Успешный
228	13.02.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1245 (Зенит-6У № 33)	Успешный
229	18.02.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1246 (Янтарь-1КФТ № 1)	Успешный
230	05.03.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1248 (Янтарь-2К № 16)	Успешный
231	12.03.1981	Байконур, СК-1/5	Союз Т-4	Успешный
232	17.03.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1259 (Зенит-6У № 34)	Успешный
233	22.03.1981	Байконур, СК-31/6	Союз-39	Успешный
234	28.03.1981	Байконур, СК-31/6	Янтарь-2К № 17	Авария РН
235	07.04.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1262 (Зенит-6У № 35)	Успешный
236	15.04.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1264 (Зенит-6У № 36)	Успешный
237	16.04.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1265 (Зенит-6У № 37)	Успешный
238	28.04.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1268 (Зенит-6У № 38)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
239	14.05.1981	Байконур, СК-1/5	Союз-40	Успешный
240	18.05.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1270 (Янтарь-2К № 18)	Успешный
241	21.05.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1272 (Зенит-6У № 39)	Успешный
242	22.05.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1273 (Зенит-4МКТ № 18)	Успешный
243	03.06.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1274 (Янтарь-2К № 19)	Успешный
244	16.06.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1276 (Зенит-4МКТ № 18)	Успешный
245	17.06.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1277 (Зенит-6У № 40)	Успешный
246	01.07.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1279 (Зенит-6У № 41)	Успешный
247	02.07.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1280 (Ресурс-Ф1 № 5)	Успешный
248	07.07.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1281 (Зенит-6У № 42)	Успешный
249	15.07.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1282 (Янтарь-2К № 20)	Успешный
250	17.07.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1283 (Зенит-6У № 43)	Успешный
251	29.07.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1284 (Зенит-6У № 44)	Успешный
252	13.08.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1296 (Янтарь-2К № 21)	Успешный
253	18.08.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1297 (Зенит-6У № 45)	Успешный
254	21.08.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1298 (Янтарь-4К2 № 1)	Успешный
255	27.08.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1301 (Ресурс-Ф1 № 6)	Успешный
256	04.09.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1303 (Зенит-6У № 46)	Успешный
257	15.09.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1307 (Зенит-6У № 47)	Успешный
258	18.09.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1309 (Зенит-4МТ № 21)	Успешный
259	01.10.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1313 (Зенит-6У № 48)	Успешный
260	09.10.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1314 (Зенит-4МКТ № 19)	Успешный
261	15.10.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1316 (Зенит-6У № 49)	Успешный
262	03.11.1981	Плесецк, СК-41/1	Космос-1318 (Янтарь-2К № 22)	Успешный
263	13.11.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1319 (Зенит-6У № 50)	Успешный
264	04.12.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1329 (Зенит-6У № 51)	Успешный
265	19.12.1981	Байконур, СК-31/6	Космос-1330 (Янтарь-2К № 23)	Успешный
266	12.01.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1332 (Зенит-4МТ № 22)	Успешный
267	20.01.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1334 (Зенит-6У № 52)	Успешный
268	30.01.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1336 (Янтарь-2К № 24)	Успешный
269	16.02.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1338 (Зенит-6У № 53)	Успешный
270	05.03.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1342 (Зенит-6У № 54)	Успешный
271	17.03.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1343 (Зенит-6У № 55)	Успешный
272	02.04.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1347 (Янтарь-4К2 № 2)	Успешный
273	15.04.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1350 (Янтарь-2К № 25)	Успешный
274	21.04.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1352 (Зенит-6У № 56)	Успешный
275	23.04.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1353 (Зенит-4МКТ № 20)	Успешный
276	13.05.1982	Байконур, СК-1/5	Союз Т-5	Успешный
277	15.05.1982	Плесецк, СК-41/1	Зенит-6У № 57	Авария РН
278	21.05.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1368 (Зенит-6У № 58)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
279	23.05.1982	Байконур, СК-1/5	Прогресс-13	Успешный
280	25.05.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1369 (Ресурс-Ф1 № 7)	Успешный
281	28.05.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1370 (Янтарь-1КФТ № 2)	Успешный
282	02.06.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1373 (Зенит-6У № 59)	Успешный
283	08.06.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1376 (Ресурс-Ф1 № 8)	Успешный
284	08.06.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1377 (Янтарь-4К1 № 4)	Успешный
285	12.06.1982	Байконур, СК-31/6	Зенит-6У № 60	Авария РН
286	18.06.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1381 (Зенит-6У № 61)	Успешный
287	24.06.1982	Байконур, СК-1/5	Союз Т-6	Успешный
288	30.06.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1384 (Янтарь-2К № 26)	Успешный
289	06.07.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1385 (Зенит-6У № 62)	Успешный
290	10.07.1982	Байконур, СК-1/5	Прогресс-14	Успешный
291	13.07.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1387 (Зенит-4МКТ № 21)	Успешный
292	27.07.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1396 (Зенит-6У № 63)	Успешный
293	03.08.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1398 (Зенит-4МТ № 23)	Успешный
294	04.08.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1399 (Янтарь-4К1 № 5)	Успешный
295	19.08.1982	Байконур, СК-1/5	Союз Т-7	Успешный
296	20.08.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1401 (Ресурс-Ф1 № 9)	Успешный
297	01.09.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1403 (Зенит-6У № 64)	Успешный
298	01.09.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1404 (Зенит-6У № 65)	Успешный
299	08.09.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1406 (Зенит-4МКТ № 22)	Успешный
300	15.09.1982	Плесецк, СК-41/1	Космос-1407 (Янтарь-2К № 27)	Успешный
301	18.09.1982	Байконур, СК-1/5	Прогресс-15	Успешный
302	30.09.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1411 (Зенит-6У № 66)	Успешный
303	14.10.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1416 (Зенит-6У № 67)	Успешный
304	31.10.1982	Байконур, СК-1/5	Прогресс-16	Успешный
305	02.11.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1419 (Зенит-6У № 68)	Успешный
306	18.11.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1421 (Зенит-6У № 69)	Успешный
307	03.12.1982	Плесецк, СК-43/3	Космос-1422 (Зенит-6У № 70)	Успешный
308	16.12.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1424 (Янтарь-4К1 № 6)	Успешный
309	28.12.1982	Байконур, СК-31/6	Космос-1426 (Янтарь-4КС1 № 1)	Успешный
310	27.01.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1438 (Зенит-6У № 72)	Успешный
311	06.02.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1439 (Янтарь-2К № 28)	Успешный
312	10.02.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1440 (Ресурс-Ф1 № 10)	Успешный
313	25.02.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1442 (Янтарь-4К1 № 7)	Успешный
314	02.03.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1444 (Зенит-6У № 73)	Успешный
315	31.03.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1449 (Зенит-6У № 75)	Успешный
316	08.04.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1451 (Зенит-6У № 76)	Успешный
317	20.04.1983	Байконур, СК-1/5	Союз Т-8	Успешный
318	22.04.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1454 (Янтарь-2К № 29)	Успешный



MI—II бортовые номера на ракетном блоке А
увеличено
расположены симметрично с двух бортов

**8K72K
N E10316
Б**

III бортовые номера на ракетных блоках Б, В, Г и Д
увеличено

8K72K N E10316 Б	8K72K N E10316 В	8K72K N E10316 Г	8K72K N E10316 А
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

МIV, V, VI номера плоскостей блоков первой ступени
увеличено

1 2 3 4

MV, VI бортовые номера на ракетном блоке Е
увеличено
расположены симметрично с двух бортов

**8K72K
N E10316
Е**

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
319	26.04.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1457 (Янтарь-4К1 № 8)	Успешный
320	28.04.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1458 (Зенит-4МКТ № 23)	Успешный
321	06.05.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1460 (Зенит-6У № 77)	Успешный
322	17.05.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1462 (Ресурс-Ф1 № 11)	Успешный
323	26.05.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1466 (Янтарь-4К1 № 9)	Успешный
324	31.05.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1467 (Зенит-6У № 78)	Успешный
325	07.06.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1468 (Ресурс-Ф1 № 12)	Успешный
326	14.06.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1469 (Зенит-6У № 79)	Успешный
327	27.06.1983	Байконур, СК-1/5	Союз Т-9	Успешный
328	28.06.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1471 (Янтарь-2К № 30)	Успешный
329	05.07.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1472 (Зенит-6У № 80)	Успешный
330	13.07.1983	Байконур, СК-1/5	Космос-1482 (Зенит-6У № 81)	Успешный
331	20.07.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1483 (Ресурс-Ф1 № 13)	Успешный
332	26.07.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1485 (Зенит-6У № 82)	Успешный
333	05.08.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1487 (Ресурс-Ф1 № 14)	Успешный
334	09.08.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1488 (Зенит-6У № 83)	Успешный
335	10.08.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1489 (Янтарь-4К1 № 10)	Успешный
336	17.08.1983	Байконур, СК-1/5	Прогресс-17	Успешный
337	23.08.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1493 (Зенит-6У № 84)	Успешный
338	03.09.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1495 (Зенит-4МКТ № 24)	Успешный
339	07.09.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1496 (Янтарь-4К1 № 11)	Успешный
340	09.09.1983	Плесецк, СК-43/4	Космос-1497 (Зенит-6У № 85)	Успешный
341	14.09.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1498 (Ресурс-Ф1 № 15)	Успешный
342	17.09.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1499 (Зенит-6У № 86)	Успешный
343	14.10.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1504 (Янтарь-4К2 № 3)	Успешный
344	20.10.1983	Байконур, СК-31/6	Прогресс-18	Успешный
345	21.10.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1505 (Зенит-6У № 87)	Успешный
346	17.11.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1509 (Зенит-6У № 88)	Успешный
347	30.11.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1511 (Янтарь-4К1 № 12)	Успешный
348	07.12.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1512 (Зенит-6У № 89)	Успешный
349	14.12.1983	Плесецк, СК-41/1	Космос-1514 (Бион № 6)	Успешный
350	27.12.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1516 (Янтарь-1КФТ № 3)	Успешный
351	11.01.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1530 (Зенит-6У № 90)	Успешный
352	13.01.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1532 (Янтарь-4К2 № 4)	Успешный
353	08.02.1984	Байконур, СК-31/6	Союз Т-10	Успешный
354	16.02.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1537 (Ресурс-Ф1 № 16)	Успешный
355	21.02.1984	Байконур, СК-31/6	Прогресс-19	Успешный
356	28.02.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1539 (Янтарь-4К2 № 5)	Успешный
357	10.03.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1543 (Эфир № 1)	Успешный
358	21.03.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1545 (Зенит-6У № 93)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
359	03.04.1984	Байконур, СК-31/6	Союз Т-11	Успешный
360	10.04.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1548 (Янтарь-4К2 № 6)	Успешный
361	19.04.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1549 (Зенит-6У № 94)	Успешный
362	07.05.1984	Байконур, СК-31/6	Прогресс-21	Успешный
363	11.05.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1551 (Зенит-6У № 95)	Успешный
364	14.05.1984	Байконур, СК-31/6	Космос-1552 (Янтарь-4КС1 № 2)	Успешный
365	22.05.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1557 (Зенит-4МКТ № 25)	Успешный
366	25.05.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1558 (Янтарь-4К2 № 7)	Успешный
367	28.05.1984	Байконур, СК-31/6	Прогресс-22	Успешный
368	01.06.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1568 (Зенит-6У № 96)	Успешный
369	11.06.1984	Байконур, СК-1/5	Космос-1571 (Зенит-8 № 1)	Успешный
370	15.06.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1572 (Ресурс-Ф1 № 18)	Успешный
371	19.06.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1573 (Зенит-6У № 97)	Успешный
372	22.06.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1575 (Ресурс-Ф1 № 18)	Успешный
373	26.06.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1576 (Янтарь-4К2 № 8)	Успешный
374	29.06.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1580 (Зенит-8 № 2)	Успешный
375	19.07.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1582 (Ресурс-Ф1 № 19)	Успешный
376	24.07.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1583 (Зенит-8 № 3)	Успешный
377	27.07.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1584 (Зенит-8 № 4)	Успешный
378	31.07.1984	Байконур, СК-1/5	Космос-1585 (Янтарь-4К2 № 9)	Успешный
379	06.08.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1587 (Зенит-8 № 5)	Успешный
380	14.08.1984	Байконур, СК-1/5	Прогресс-23	Успешный
381	16.08.1984	Плесецк, СК-41/1	Космос-1590 (Ресурс-Ф1 № 20)	Успешный
382	30.08.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1591 (Ресурс-Ф1 № 21)	Успешный
383	04.09.1984	Плесецк, СК-16/2	Космос-1592 (Зенит-8 № 6)	Успешный
384	13.09.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1597 (Зенит-4МКТ № 26)	Успешный
385	25.09.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1599 (Янтарь-4К2 № 10)	Успешный
386	27.09.1984	Байконур, СК-1/5	Космос-1600 (Зенит-8 № 7)	Успешный
387	14.11.1984	Байконур, СК-1/5	Космос-1608 (Янтарь-1КФТ № 4)	Успешный
388	14.11.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1609 (Зенит-8 № 8)	Успешный
389	21.11.1984	Байконур, СК-1/5	Космос-1611 (Янтарь-4К2 № 11)	Успешный
390	29.11.1984	Плесецк, СК-43/4	Космос-1613 (Зенит-8 № 9)	Успешный
391	09.01.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1616 (Янтарь-4К2 № 12)	Успешный
392	16.01.1985	Байконур, СК-1/5	Космос-1623 (Зенит-8 № 10)	Успешный
393	06.02.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1628 (Зенит-8 № 11)	Успешный
394	27.02.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1630 (Янтарь-4К2 № 13)	Успешный
395	01.03.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1632 (Зенит-8 № 12)	Успешный
396	25.03.1985	Байконур, СК-1/5	Космос-1643 (Янтарь-4КС1 № 3)	Успешный
397	03.04.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1644 (Зенит-8 № 13)	Успешный
398	16.04.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1645 (Фотон № 1)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
399	19.04.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1647 (Янтарь-4К2 № 14)	Успешный
400	25.04.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1648 (Зенит-8 № 14)	Успешный
401	15.05.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1649 (Зенит-8 № 15)	Успешный
402	22.05.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1653 (Ресурс-Ф1 № 22)	Успешный
403	23.05.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1654 (Янтарь-4К2 № 15)	Успешный
404	07.06.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1657 (Ресурс-Ф1 № 23)	Успешный
405	13.06.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1659 (Зенит-8 № 16)	Успешный
406	21.06.1985	Байконур, СК-1/5	Прогресс-24	Успешный
407	21.06.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1663 (Ресурс-Ф1 № 24)	Успешный
408	26.06.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1664 (Зенит-8 № 17)	Успешный
409	03.07.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1665 (Зенит-8 № 18)	Успешный
410	10.07.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1667 (Бион № 7)	Успешный
411	15.07.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1668 (Зенит-8 № 19)	Успешный
412	19.07.1985	Байконур, СК-1/5	Космо-1669 (Прогресс)	Успешный
413	02.08.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1671 (Зенит-8 № 20)	Успешный
414	07.08.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1672 (Ресурс-Ф1 № 25)	Успешный
415	08.08.1985	Байконур, СК-1/5	Космос-1673 (Янтарь-1КФТ № 5)	Успешный
416	16.08.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1676 (Янтарь-4К2 № 16)	Успешный
417	29.08.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1678 (Ресурс-Ф1 № 26)	Успешный
418	29.08.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1679 (Янтарь-4К2 № 17)	Успешный
419	06.09.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1681 (Зенит-4МКТ № 27)	Успешный
420	19.09.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1683 (Зенит-8 № 21)	Успешный
421	26.09.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1685 (Зенит-8 № 22)	Успешный
422	16.10.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1696 (Зенит-8 № 23)	Успешный
423	25.10.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1699 (Янтарь-4К2 № 18)	Успешный
424	13.11.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1702 (Зенит-8 № 24)	Успешный
425	03.12.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1705 (Зенит-8 № 25)	Успешный
426	11.12.1985	Плесецк, СК-16/2	Космос-1706 (Янтарь-4К2 № 19)	Успешный
427	13.12.1985	Плесецк, СК-43/4	Космос-1708 (Ресурс-Ф1 № 27)	Успешный
428	27.12.1985	Плесецк, СК-41/1	Космос-1713 (Эфир № 2)	Успешный
429	08.01.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1715 (Зенит-8 № 26)	Успешный
430	15.01.1986	Плесецк, СК-41/1	Космос-1724 (Янтарь-4К2 № 20)	Успешный
431	28.01.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1728 (Зенит-8 № 27)	Успешный
432	04.02.1986	Плесецк, СК-41/1	Космос-1730 (Зенит-8 № 28)	Успешный
433	07.02.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1731 (Янтарь-4К1 № 4)	Успешный
434	26.02.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1734 (Янтарь-4К2 № 21)	Успешный
435	26.03.1986	Байконур, СК-31/6	Зенит-8 № 29	Авария РН
436	09.04.1986	Байконур, СК-31/6	Космос-1739 (Янтарь-4К2 № 22)	Успешный
437	15.04.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1740 (Зенит-8 № 30)	Успешный
438	14.05.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1742 (Зенит-8 № 31)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
439	21.05.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1744 (Фотон № 2)	Успешный
440	28.05.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1746 (Ресурс-Ф1 № 28)	Успешный
441	29.05.1986	Байконур, СК-31/6	Космос-1747 (Зенит-8 № 32)	Успешный
442	06.06.1986	Байконур, СК-31/6	Космос-1756 (Янтарь-4К2 № 23)	Успешный
443	11.06.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1757 (Зенит-8 № 33)	Успешный
444	19.06.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1760 (Зенит-8 № 34)	Успешный
445	10.07.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1762 (Ресурс-Ф1а № 1)	Успешный
446	17.07.1986	Байконур, СК-31/6	Космос-1764 (Янтарь-4К2 № 24)	Успешный
447	24.07.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1765 (Зенит-8 № 35)	Успешный
448	02.08.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1768 (Ресурс-Ф1а № 2)	Успешный
449	06.08.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1770 (Янтарь-4К1 № 5)	Успешный
450	21.08.1986	Плесецк, СК-43/4	Космос-1772 (Зенит-8 № 36)	Успешный
451	27.08.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1773 (Янтарь-4К2 № 25)	Успешный
452	03.09.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1775 (Зенит-8 № 37)	Успешный
453	17.09.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1781 (Зенит-8 № 38)	Успешный
454	06.10.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1784 (Янтарь-1КФТ № 6)	Успешный
455	22.10.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1787 (Зенит-8 № 39)	Успешный
456	31.10.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1789 (Ресурс-Ф1а № 3)	Успешный
457	04.11.1986	Плесецк, СК-16/2	Космос-1790 (Зенит-8 № 40)	Успешный
458	13.11.1986	Байконур, СК-31/6	Космос-1792 (Янтарь-4К2 № 26)	Успешный
459	04.12.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1804 (Зенит-8 № 41)	Успешный
460	16.12.1986	Плесецк, СК-41/1	Космос-1807 (Янтарь-4К2 № 27)	Успешный
461	26.12.1986	Байконур, СК-1/5	Космос-1810 (Янтарь-4К1 № 6)	Успешный
462	09.01.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1811 (Янтарь-4К2 № 28)	Успешный
463	15.01.1987	Плесецк, СК-43/3	Космос-1813 (Зенит-8 № 42)	Успешный
464	07.02.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1819 (Зенит-8 № 43)	Успешный
465	19.02.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1822 (Зенит-8 № 44)	Успешный
466	26.02.1987	Плесецк, СК-41/1	Космос-1824 (Янтарь-4К2 № 29)	Успешный
467	11.03.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1826 (Зенит-8 № 45)	Успешный
468	09.04.1987	Байконур, СК-1/5	Космос-1835 (Янтарь-4К2 № 30)	Успешный
469	16.04.1987	Байконур, СК-1/5	Космос-1836 (Янтарь-4К1 № 7)	Успешный
470	22.04.1987	Плесецк, СК-43/3	Космос-1837 (Зенит-8 № 46)	Успешный
471	24.04.1987	Плесецк, СК-41/1	Космос-1841 (Фотон № 3)	Успешный
472	05.05.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1843 (Зенит-8 № 47)	Успешный
473	13.05.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1845 (Зенит-8 № 48)	Успешный
474	21.05.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1846 (Ресурс-Ф1а № 4)	Успешный
475	26.05.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1847 (Янтарь-4К2 № 31)	Успешный
476	28.05.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1848 (Зенит-8 № 49)	Успешный
477	18.06.1987	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф1а № 5	Авария РН
478	04.07.1987	Плесецк, СК-41/1	Космос-1863 (Зенит-8 № 50)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
479	08.07.1987	Байконур, СК-1/5	Космос-1865 (Янтарь-1КФТ № 7)	Успешный
480	09.07.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1866 (Янтарь-4К2 № 32)	Успешный
481	19.08.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1872 (Зенит-8 № 51)	Успешный
482	03.09.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1874 (Зенит-8 № 52)	Успешный
483	11.09.1987	Байконур, СК-1/5	Космос-1881 (Янтарь-4К1 № 8)	Успешный
484	15.09.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1882 (Ресурс-Ф2 № 6)	Успешный
485	17.09.1987	Плесецк, СК-41/1	Космос-1886 (Янтарь-4К2 № 33)	Успешный
486	29.09.1987	Плесецк, СК-41/1	Космос-1887 (Бион № 8)	Успешный
487	09.10.1987	Байконур, СК-1/5	Космос-1889 (Зенит-8 № 53)	Успешный
488	22.10.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1893 (Янтарь-4К2 № 34)	Успешный
489	11.11.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1895 (Зенит-8 № 54)	Успешный
490	14.11.1987	Байконур, СК-1/5	Космос-1896 (Янтарь-1КФТ № 8)	Успешный
491	07.12.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1899 (Зенит-8 № 55)	Успешный
492	14.12.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1901 (Янтарь-4К2 № 35)	Успешный
493	25.12.1987	Байконур, СК-31/6	Космос-1905 (Зенит-8 № 56)	Успешный
494	26.12.1987	Плесецк, СК-16/2	Космос-1906 (Ресурс-Ф2 № 1)	Успешный
495	29.12.1987	Плесецк, СК-43/4	Космос-1907 (Зенит-8 № 57)	Успешный
496	26.01.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1915 (Зенит-8 № 58)	Успешный
497	03.02.1988	Байконур, СК-31/6	Космос-1916 (Янтарь-4К2 № 36)	Успешный
498	18.02.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1920 (Ресурс-Ф1а № 7)	Успешный
499	19.02.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1921 (Зени-8 № 59)	Успешный
500	10.03.1988	Плесецк, СК-43/4	Космос-1923 (Зенит-8 № 60)	Успешный
501	24.03.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1935 (Янтарь-4К2 № 37)	Успешный
502	30.03.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1936 (Янтарь-4К1 № 9)	Успешный
503	11.04.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1938 (Зенит-8 № 61)	Успешный
504	14.04.1988	Плесецк, СК-41/1	Фотон-1	Успешный
505	27.04.1988	Байконур, СК-31/6	Космос-1941 (Зенит-8 № 62)	Успешный
506	12.05.1988	Плесецк, СК-43/4	Космос-1942 (Янтарь-4К2 № 38)	Успешный
507	18.05.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1944 (Янтарь-1КФТ № 9)	Успешный
508	19.05.1988	Байконур, СК-31/6	Космос-1945 (Зенит-8 № 63)	Успешный
509	31.05.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1951 (Ресурс-Ф16 № 1)	Успешный
510	11.06.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1952 (Зенит-8 № 64)	Успешный
511	22.06.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1955 (Янтарь-4К2 № 39)	Успешный
512	23.06.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1956 (Зенит-8 № 65)	Успешный
513	07.07.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1957 (Ресурс-Ф16 № 2)	Успешный
514	09.07.1988	Байконур, СК-1/5	Янтарь-4К1 № 10	Авария РН
515	27.07.1988	Плесецк, СК-43/4	Ресурс-Ф16 № 3	Авария РН
516	08.08.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1962 (Зенит-8 № 66)	Успешный
517	16.08.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1963 (Янтарь-4К2 № 40)	Успешный
518	23.08.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1964 (Зенит-8 № 67)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
519	23.08.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1965 (Ресурс-Ф2 № 2)	Успешный
520	06.09.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1967 (Зенит-8 № 68)	Успешный
521	09.09.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1968 (Ресурс-Ф16 № 4)	Успешный
522	15.09.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1969 (Янтарь-4К2 № 41)	Успешный
523	22.09.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1973 (Зенит-8 № 69)	Успешный
524	13.10.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1976 (Зенит-8 № 70)	Успешный
525	27.10.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1978 (Зенит-8 № 71)	Успешный
526	11.11.1988	Байконур, СК-1/5	Янтарь-4КС1 № 11	Авария РН
527	24.11.1988	Плесецк, СК-41/1	Космос-1981 (Зенит-8 № 72)	Успешный
528	30.11.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1982 (Зенит-8 № 73)	Успешный
529	08.12.1988	Плесецк, СК-43/3	Космос-1983 (Зенит-8 № 74)	Успешный
530	16.12.1988	Плесецк, СК-16/2	Космос-1984 (Янтарь-4К2 № 42)	Успешный
531	29.12.1988	Байконур, СК-1/5	Космос-1986 (Янтарь-1КФТ № 10)	Успешный
532	12.01.1989	Плесецк, СК-16/2	Космос-1990 (Ресурс-Ф2 № 3)	Успешный
533	18.01.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-1991 (Зенит-8 № 75)	Успешный
534	28.01.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-1993 (Янтарь-4К2 № 43)	Успешный
535	10.02.1989	Плесецк, СК-41/1	Космос-2000 (Зенит-8 № 76)	Успешный
536	17.02.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2003 (Зенит-8 № 77)	Успешный
537	02.03.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2005 (Янтарь-4К2 № 44)	Успешный
538	16.03.1989	Плесецк, СК-16/2	Космос-2006 (Зенит-8 № 78)	Успешный
539	23.03.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2007 (Янтарь-4КС1 № 12)	Успешный
540	06.04.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2017 (Зенит-8 № 79)	Успешный
541	20.04.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2018 (Янтарь-4К2 № 45)	Успешный
542	26.04.1989	Плесецк, СК-41/1	Фотон-2	Успешный
543	05.05.1989	Плесецк, СК-16/2	Космос-2019 (Зенит-8 № 80)	Успешный
544	17.05.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2020 (Янтарь-4К2 № 46)	Успешный
545	24.05.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2021 (Янтарь-1КФТ № 11)	Успешный
546	25.05.1989	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 1	Успешный
547	01.06.1989	Плесецк, СК-43/4	Космос-2025 (Зенит-8 № 81)	Успешный
548	16.06.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2028 (Зенит-8 № 82)	Успешный
549	27.06.1989	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 2	Успешный
550	05.07.1989	Плесецк, СК-43/4	Космос-2029 (Зенит-8 № 83)	Успешный
551	12.07.1989	Плесецк, СК-41/1	Космос-2030 (Янтарь-4К2 № 47)	Успешный
552	18.07.1989	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 3	Успешный
553	18.07.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2031 (Орлец № 1)	Успешный
554	20.07.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2032 (Зенит-8 № 84)	Успешный
555	02.08.1989	Плесецк, СК-16/2	Космос-2035 (Зенит-8 № 85)	Успешный
556	15.08.1989	Плесецк, СК-43/4	Ресурс-Ф № 4	Успешный
557	22.08.1989	Плесецк, СК-41/1	Космос-2036 (Зенит-8 № 86)	Успешный
558	06.09.1989	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 5	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
559	15.09.1989	Плесецк, СК-41/1	Космос-2044 (Бион № 9)	Успешный
560	22.09.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2045 (Зенит-8 № 87)	Успешный
561	03.10.1989	Плесецк, СК-43/3	Космос-2047 (Янтарь-4К2 № 48)	Успешный
562	17.10.1989	Плесецк, СК-43/4	Космос-2048 (Зенит-8 № 88)	Успешный
563	17.11.1989	Байконур, СК-1/5	Космос-2049 (Янтарь-4К1 № 13)	Успешный
564	30.11.1989	Плесецк, СК-16/2	Космос-2052 (Янтарь-4К2 № 50)	Успешный
565	17.01.1990	Плесецк, СК-43/3	Космос-2055 (Зенит-8 № 89)	Успешный
566	25.01.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2057 (Янтарь-4К2 № 51)	Успешный
567	22.03.1990	Плесецк, СК-43/4	Космос-2062 (Зенит-8 № 90)	Успешный
568	03.04.1990	Плесецк, СК-43/4	Янтарь-4К2 № 51	Авария РН
569	11.04.1990	Плесецк, СК-43/3	Фотон-3	Успешный
570	13.04.1990	Байконур, СК-1/5	Космос-2072 (Янтарь-4К1 № 14)	Успешный
571	17.04.1990	Плесецк, СК-43/4	Космос-2073 (Зенит-8 № 91)	Успешный
572	07.05.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2077 (Янтарь-4К2 № 52)	Успешный
573	15.05.1990	Байконур, СК-1/5	Космос-2078 (Янтарь-1КФТ № 12)	Успешный
574	29.05.1990	Плесецк, СК-43/4	Ресурс-Ф № 6	Успешный
575	19.06.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2083 (Зенит-8 № 92)	Успешный
576	03.07.1990	Плесецк, СК-16/2	Янтарь-4К2 № 53	Авария РН
577	17.07.1990	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 7	Успешный
578	20.07.1990	Плесецк, СК-43/3	Космос-2086 (Зенит-8 № 93)	Успешный
579	03.08.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2089 (Янтарь-4К2 № 54)	Успешный
580	16.08.1990	Плесецк, СК-43/4	Ресурс-Ф № 8	Успешный
581	31.08.1990	Плесецк, СК-43/4	Космос-2099 (Зенит-8 № 94)	Успешный
582	07.09.1990	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 9	Успешный
583	16.10.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2102 (Янтарь-4К2 № 55)	Успешный
584	16.11.1990	Плесецк, СК-43/4	Космос-2104 (Зенит-8 № 95)	Успешный
585	04.12.1990	Плесецк, СК-43/4	Космос-2108 (Янтарь-4К2 № 56)	Успешный
586	21.12.1990	Байконур, СК-1/5	Космос-2113 (Янтарь-4К1 № 15)	Успешный
587	26.12.1990	Плесецк, СК-16/2	Космос-2120 (Зенит-8 № 96)	Успешный
588	17.01.1991	Плесецк, СК-16/2	Космос-2121 (Зенит-8 № 97)	Успешный
589	07.02.1991	Плесецк, СК-16/2	Космос-2124 (Янтарь-4К2 № 57)	Успешный
590	15.02.1991	Байконур, СК-1/5	Космос-2134 (Янтарь-1КФТ № 13)	Успешный
591	06.03.1991	Плесецк, СК-16/2	Космос-2136 (Зенит-8 № 98)	Успешный
592	26.03.1991	Плесецк, СК-16/2	Космос-2138 (Янтарь-4К2 № 58)	Успешный
593	21.05.1991	Плесецк, СК-43/4	Ресурс-Ф № 10	Успешный
594	24.05.1991	Плесецк, СК-43/3	Космос-2149 (Янтарь-4К2 № 59)	Успешный
595	28.06.1991	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 11	Успешный
596	09.07.1991	Плесецк, СК-43/4	Космос-2152 (Зенит-8 № 99)	Успешный
597	10.07.1991	Байконур, СК-31/6	Космос-2153 (Янтарь-4К1М № 1)	Успешный
598	23.07.1991	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 12	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
599	21.08.1991	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 13	Успешный
600	19.09.1991	Плесецк, СК-43/3	Космос-2156 (Янтарь-4К2 № 60)	Успешный
601	04.10.1991	Плесецк, СК-43/4	Фотон-4	Успешный
602	20.11.1991	Плесецк, СК-43/3	Космос-2171 (Янтарь-4К2 № 61)	Успешный
603	17.12.1991	Байконур, СК-31/6	Космос-2174 (Янтарь-1КФТ № 14)	Успешный
604	21.01.1992	Плесецк, СК-43/4	Космос-2175 (Янтарь-4К2 № 62)	Успешный
605	01.04.1992	Плесецк, СК-16/2	Космос-2182 (Янтарь-4К2 № 63)	Успешный
606	08.04.1992	Байконур, СК-31/6	Космос-2183 (Янтарь-4К1М № 2)	Успешный
607	29.04.1992	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 14	Успешный
608	29.04.1992	Байконур, СК-1/5	Космос-2185 (Янтарь-1КФТ № 15)	Успешный
609	28.05.1992	Плесецк, СК-16/2	Космос-2186 (Янтарь-4К2 № 64)	Успешный
610	23.06.1992	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 15	Успешный
611	24.07.1992	Плесецк, СК-43/3	Космос-2203 (Янтарь-4К2 № 65)	Успешный
612	30.07.1992	Плесецк, СК-43/4	Космос-2207 (Зенит-8 № 100)	Успешный
613	19.08.1992	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 16	Успешный
614	22.09.1992	Плесецк, СК-16/2	Космос-2210 (Янтарь-4К2 № 66)	Успешный
615	08.10.1992	Плесецк, СК-43/4	Фотон-5	Успешный
616	15.11.1992	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-500	Успешный
617	20.11.1992	Плесецк, СК-43/4	Космос-2220 (Янтарь-4К2 № 67)	Успешный
618	09.12.1992	Байконур, СК-1/5	Космос-2223 (Янтарь-4К1М № 3)	Успешный
619	22.12.1992	Байконур, СК-31/6	Космос-2225 (Орлец № 4)	Успешный
620	29.12.1992	Плесецк, СК-43/3	Космос-2229 (Бион № 10)	Успешный
621	19.01.1993	Плесецк, СК-43/3	Космос-2231 (Янтарь-4К2 № 68)	Успешный
622	02.04.1993	Плесецк, СК-16/2	Космос-2240 (Янтарь-4К2 № 69)	Успешный
623	27.04.1993	Байконур, СК-31/6	Космос-2243 (Янтарь-1КФТ № 16)	Частично успешный
624	21.05.1993	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 17	Успешный
625	25.06.1993	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 18	Успешный
626	14.07.1993	Плесецк, СК-43/3	Космос-2259 (Янтарь-4К2 № 70)	Успешный
627	22.07.1993	Плесецк, СК-43/3	Космос-2260 (Зенит-8 № 101)	Успешный
628	10.08.1993	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-19	Успешный
629	24.08.1993	Плесецк, СК-16/2	Ресурс-Ф № 19	Успешный
630	11.10.1993	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-20	Успешный
631	05.11.1993	Байконур, СК-1/5	Космос-2267 (Янтарь-4К1М № 4)	Успешный
632	28.01.1994	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-21	Успешный
633	17.03.1994	Плесецк, СК-43/3	Космос-2274 (Янтарь-4К2 № 71)	Успешный
634	22.03.1994	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-22	Успешный
635	28.04.1993	Байконур, СК-31/6	Космос-2280 (Янтарь-4К1М № 5)	Успешный
636	07.06.1994	Плесецк, СК-16/2	Космос-2281 (Зенит-8 № 102)	Успешный
637	14.06.1994	Плесецк, СК-43/3	Фотон-6	Успешный
638	20.07.1994	Плесецк, СК-43/3	Космос-2283 (Янтарь-4К2 № 72)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
639	29.07.1994	Байконур, СК-31/6	Космос-2284 (Янтарь-1КФТ № 17)	Успешный
640	25.08.1994	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-24	Успешный
641	11.11.1994	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-25	Успешный
642	29.12.1994	Байконур, СК-31/6	Космос-2305 (Янтарь-4К1М № 6)	Успешный
643	15.02.1995	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-26	Успешный
644	16.02.1995	Плесецк, СК-43/4	Фотон-7	Успешный
645	22.03.1995	Плесецк, СК-43/3	Космос-2311 (Янтарь-4К2 № 73)	Успешный
646	09.04.1995	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-27	Успешный
647	28.06.1995	Плесецк, СК-43/3	Космос-2314 (Янтарь-4К2 № 74)	Успешный
648	20.07.1995	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-28	Успешный
649	26.09.1995	Плесецк, СК-43/4	Ресурс-Ф № 20	Успешный
650	29.09.1995	Байконур, СК-31/6	Космос-2320 (Янтарь-4К1М № 7)	Успешный
651	08.10.1995	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-29	Успешный
652	18.12.1995	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-30	Успешный
653	21.02.1996	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-23	Успешный
654	14.03.1996	Плесецк, СК-43/4	Космос-2331 (Янтарь-4К2 № 75)	Успешный
655	05.05.1996	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-31	Успешный
656	14.05.1996	Байконур, СК-31/6	Янтарь-1КФТ № 18	Авария РН
657	20.06.1996	Плесецк, СК-16/2	Янтарь-4К2 № 76	Авария РН
658	31.07.1996	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-32	Успешный
659	17.08.1996	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-24	Успешный
660	19.11.1996	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-33	Успешный
661	24.12.1996	Плесецк, СК-43/4	Бион-11	Успешный
662	10.02.1997	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-25	Успешный
663	06.04.1997	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-34	Успешный
664	15.05.1997	Байконур, СК-31/6	Космос-2343 (Орлец № 6)	Успешный
665	05.07.1997	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-35	Успешный
666	05.08.1997	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-26	Успешный
667	05.10.1997	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-36	Успешный
668	09.10.1997	Плесецк, СК-43/3	Фотон-8	Успешный
669	18.11.1997	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 21	Успешный
670	15.12.1997	Плесецк, СК-16/2	Космос-2348 (Янтарь-4К2 № 77)	Успешный
671	20.12.1997	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-37	Успешный
672	29.01.1998	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-27	Успешный
673	17.02.1998	Байконур, СК-31/6	Космос-2349 (Янтарь-1КФТ № 19)	Успешный
674	14.03.1998	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-38	Успешный
675	14.05.1998	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-39	Успешный
676	24.06.1998	Плесецк, СК-43/3	Космос-2358 (Янтарь-4К2 № 78)	Успешный
677	25.06.1998	Байконур, СК-31/6	Космос-2359 (Янтарь-4К1М № 8)	Успешный
678	13.08.1998	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-28	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
679	25.10.1998	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-40	Успешный
680	20.02.1999	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-29	Успешный
681	02.04.1999	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-41	Успешный
682	16.07.1999	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-42	Успешный
683	18.08.1999	Плесецк, СК-43/3	Космос-2365 (Янтарь-4К2 № 79)	Успешный
684	09.09.1999	Плесецк, СК-43/3	Фотон-9	Успешный
685	28.09.1999	Плесецк, СК-43/3	Ресурс-Ф № 22	Успешный
686	01.02.2000	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-1	Успешный
687	04.04.2000	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-30	Успешный
688	25.04.2000	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-2	Успешный
689	03.05.2000	Байконур, СК-1/5	Космос-2370 (Янтарь-4К1М № 9)	Успешный
690	06.08.2000	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-3	Успешный
691	29.09.2000	Байконур, СК-31/6	Космос-2373 (Янтарь-1КФТ № 20)	Успешный
692	16.10.2000	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-43	Успешный
693	31.10.2000	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-31	Успешный
694	16.11.2000	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-4	Успешный
695	24.01.2001	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-5	Успешный
696	26.02.2001	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-44	Успешный
697	28.04.2001	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-32	Успешный
698	29.05.2001	Плесецк, СК-43/4	Космос-2377 (Янтарь-4К2 № 80)	Успешный
699	21.08.2001	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-45	Успешный
700	14.09.2001	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-СО-1	Успешный
701	21.10.2001	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-33	Успешный
702	25.02.2002	Плесецк, СК-43/3	Космос-2387 (Янтарь-4К2 № 81)	Успешный
703	21.03.2002	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-8	Успешный
704	25.04.2002	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-34	Успешный
705	26.06.2002	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-46	Успешный
706	15.10.2002	Плесецк, СК-43/3	Фотон-М № 1	Авария РН
707	02.02.2003	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-47	Успешный
708	08.06.2003	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-10	Успешный
709	12.08.2003	Байконур, СК-31/6	Космос-2399 (Орлец № 7)	Успешный
710	29.08.2003	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-48	Успешный
711	29.01.2004	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-11	Успешный
712	25.05.2004	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-49	Успешный
713	11.08.2004	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-50	Успешный
714	24.09.2004	Плесецк, СК-16/2	Космос-2410 (Янтарь-4К2М № 1)	Успешный
715	23.12.2004	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-51	Успешный
716	28.02.2005	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-52	Успешный
717	31.05.2005	Байконур, СК-1/5	Фотон-М № 2	Успешный
718	16.06.2005	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-53	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
719	02.09.2005	Байконур, СК-31/6	Космос-2415 (Янтарь-1КФТ № 21)	Успешный
720	08.09.2005	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-54	Успешный
721	21.12.2005	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-55	Успешный
722	24.04.2006	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-56	Успешный
723	03.05.2006	Плесецк, СК-16/2	Космос-2420 (Янтарь-4К2М № 2)	Успешный
724	15.06.2006	Байконур, СК-1/5	Ресурс-ДК № 1	Успешный
725	24.06.2006	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-57	Успешный
726	14.09.2006	Байконур, СК-31/6	Космос-2423 (Орлец № 8)	Успешный
727	23.10.2006	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-58	Успешный
728	18.01.2007	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-59	Успешный
729	12.05.2007	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-60	Успешный
730	07.06.2007	Плесецк, СК-16/2	Космос-2427 (Янтарь-4К2М № 3)	Успешный
731	02.08.2007	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-61	Успешный
732	14.09.2007	Байконур, СК-1/5	Фотон-М № 3	Успешный
733	23.12.2007	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-62	Успешный
734	05.02.2008	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-63	Успешный
735	14.05.2008	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-64	Успешный
736	10.09.2008	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-65	Успешный
737	14.11.2008	Плесецк, СК-16/2	Космос-2445 (Янтарь-4К2М № 4)	Успешный
738	26.11.2008	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-01М	Успешный
739	10.02.2009	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-66	Успешный
740	29.04.2009	Плесецк, СК-16/2	Космос-2450 (Янтарь-4К2М № 5)	Успешный
741	07.05.2009	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-02М	Успешный
742	24.07.2009	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-67	Успешный
743	15.10.2009	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-03М	Успешный
744	10.11.2009	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-МИМ-2	Успешный
745	20.11.2009	Плесецк, СК-16/2	Космос-2455 (Лотос-С № 1)	Успешный
746	03.02.2010	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-04М	Успешный
747	16.04.2010	Плесецк, СК-16/2	Космос-2462 (Янтарь-4К2М № 6)	Успешный
748	28.04.2010	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-05М	Успешный
749	30.06.2010	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-06М	Успешный
750	10.09.2010	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-07М	Успешный
751	27.10.2010	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-08М	Успешный
752	28.01.2011	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-09М	Успешный
753	27.04.2011	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-10М	Успешный
754	21.06.2011	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-11М	Успешный
755	27.06.2011	Плесецк, СК-16/2	Космос-2472 (Янтарь-4К2М № 7)	Успешный
756	24.08.2011	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-12М	Авария РН
757	30.10.2011	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-13М	Успешный
758	25.01.2012	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-14М	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
759	20.04.2012	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-15М	Успешный
760	17.05.2012	Плесецк, СК-16/2	Космос-2480 (Янтарь-4К2М № 8)	Успешный
761	01.08.2012	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-16М	Успешный
762	31.10.2012	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-17М	Успешный
763	11.02.2013	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-18М	Успешный
764	24.04.2013	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-19М	Успешный
765	27.07.2013	Байконур, СК-31/5	Прогресс М-20М	Успешный
766	25.11.2013	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-21М	Успешный
767	05.02.2014	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-22М	Успешный
768	09.04.2014	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-23М	Успешный
769	16.04.2014	Байконур, СК-31/6	ЕgyptSat-2	Успешный
770	23.07.2014	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-24М	Успешный
771	17.02.2015	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-26М	Успешный
772	03.07.2015	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-28М	Успешный
773	01.10.2015	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-29М	Успешный

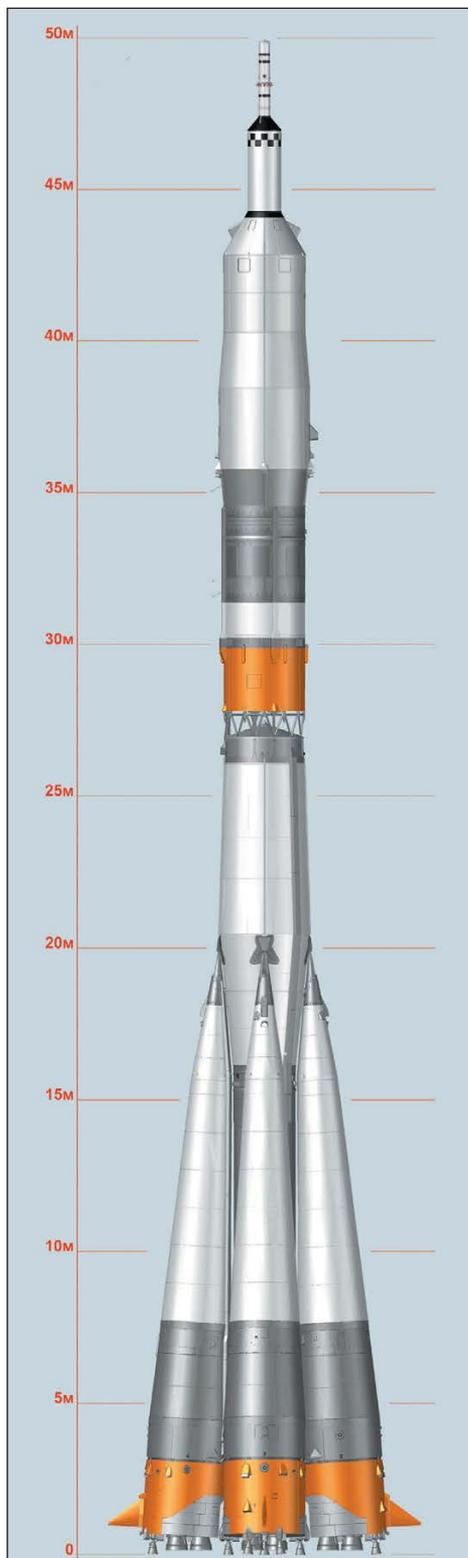
Последующими модификациями РН «Союз-У» стали носители «Союз-У2» (11А511У-2) с использованием синтетического горючего «циклин» на 2-й ступени и «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ) с усовершенствованными форсунными головками на двигателе 2-й ступени.

С помощью РН «Союз-У2» в 1982–1995 годах запускались все отечественные пилотируемые и многие грузовые пилотируемые КК. В ряде случаев на орбиту выводились и военные космические аппараты.

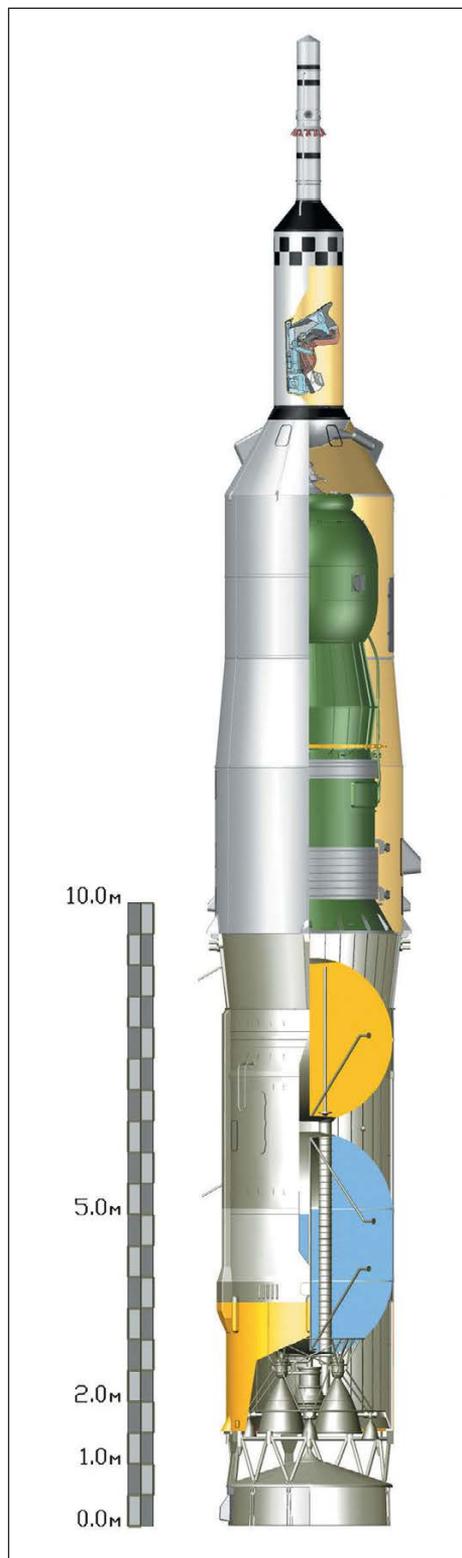
Таблица 20. Пуски РН «Союз-У2»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	23.12.1982	Байконур, СК-1/5	Космос-1425 (Зенит-6У № 71)	Успешный
2	16.03.1983	Байконур, СК-1/5	Космос-1446 (Зенит-6У № 74)	Успешный
3	26.01.1984	Байконур, СК-31/6	Космос-1533 (Зенит-6У № 91)	Успешный
4	07.03.1984	Байконур, СК-31/6	Космос-1542 (Зенит-6У № 92)	Успешный
5	15.04.1984	Байконур, СК-31/6	Прогресс-20	Успешный
6	17.07.1984	Байконур, СК-31/6	Союз Т-12	Успешный
7	06.06.1985	Байконур, СК-1/5	Союз Т-13	Успешный
8	17.09.1985	Байконур, СК-1/5	Союз Т-14	Успешный
9	13.03.1986	Байконур, СК-1/5	Союз Т-15	Успешный
10	19.03.1986	Байконур, СК-1/5	Прогресс-25	Успешный
11	23.04.1986	Байконур, СК-1/5	Прогресс-26	Успешный
12	21.05.1986	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-1	Успешный
13	16.01.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-27	Успешный
14	05.02.1987	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-2	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
15	03.03.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-28	Успешный
16	21.04.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-29	Успешный
17	19.05.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-30	Успешный
18	22.07.1987	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-3	Успешный
19	03.08.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-31	Успешный
20	23.09.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-32	Успешный
21	20.11.1987	Байконур, СК-1/5	Прогресс-33	Успешный
22	21.12.1987	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-4	Успешный
23	20.01.1988	Байконур, СК-1/5	Прогресс-34	Успешный
24	23.03.1988	Байконур, СК-1/5	Прогресс-35	Успешный
25	13.05.1988	Байконур, СК-1/5	Прогресс-36	Успешный
26	07.06.1988	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-5	Успешный
27	18.07.1988	Байконур, СК-1/5	Прогресс-37	Успешный
28	29.08.1988	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-6	Успешный
29	09.09.1988	Байконур, СК-1/5	Прогресс-38	Успешный
30	26.11.1989	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-7	Успешный
31	25.12.1988	Байконур, СК-1/5	Прогресс-39	Успешный
32	10.02.1989	Байконур, СК-1/5	Прогресс-40	Успешный
33	16.03.1989	Байконур, СК-1/5	Прогресс-41	Успешный
34	23.08.1989	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-1	Успешный
35	05.09.1989	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-8	Успешный
36	20.12.1989	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-2	Успешный
37	11.02.1990	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-9	Успешный
38	28.02.1990	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-3	Успешный
39	05.05.1990	Байконур, СК-1/5	Прогресс-42	Успешный
40	11.07.1990	Байконур, СК-1/5	Гамма	Успешный
41	01.08.1990	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-10	Успешный
42	15.08.1990	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-4	Успешный
43	27.09.1990	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-5	Успешный
44	01.10.1990	Байконур, СК-1/5	Космос-2101 (Орлец № 2)	Успешный
45	02.12.1990	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-11	Успешный
46	14.01.1991	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-6	Успешный
47	19.03.1991	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-7	Успешный
48	18.05.1991	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-12	Успешный
49	30.05.1991	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-8	Успешный
50	20.08.1991	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-9	Успешный
51	02.10.1991	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-13	Успешный
52	09.10.1991	Байконур, СК-1/5	Космос-2163 (Орлец № 3)	Успешный
53	17.10.1991	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-10	Успешный
54	25.01.1992	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-11	Успешный



РН «Союз-У2» с КК «Прогресс-Буран».
Рис. А. Шлядинского



3-я ступень РН «Союз-У2» с КК «Прогресс-Буран».
Рис. А. Шлядинского

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
55	17.03.1992	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-14	Успешный
56	19.04.1992	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-12	Успешный
57	30.06.1992	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-13	Успешный
58	27.07.1992	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-15	Успешный
59	15.08.1992	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-14	Успешный
60	27.10.1992	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-15	Успешный
61	24.01.1993	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-16	Успешный
62	21.02.1993	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-16	Успешный
63	31.03.1993	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-17	Успешный
64	22.05.1993	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-18	Успешный
65	01.07.1993	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-17	Успешный
66	07.09.1993	Байконур, СК-31/6	Космос-2262 (Орлец № 5)	Успешный
67	08.01.1994	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-18	Успешный
68	22.05.1994	Байконур, СК-1/5	Прогресс М-23	Успешный
69	01.07.1994	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-19	Успешный
70	03.10.1994	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-20	Успешный
71	14.03.1995	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-21	Успешный
72	03.09.1995	Байконур, СК-1/5	Союз ТМ-22	Успешный

Во время пяти пусков РН «Союз-У2» (9 сентября и 25 декабря 1988 года, 10 февраля и 16 марта 1989 года, 5 мая 1990 года) проводились испытания катапультных кресел К-36РБ, создававшихся для использования на корабле «Буран». При этом на РН, как и на первых РН «Союз-У2» с «Прогрессами», чтобы не проводить цикл

аэродинамических испытаний, устанавливался корпус САС. Именно корпус, с которого даже не были сняты маршевые сопла, а топливо было заменено на металлические стержни, равные по весу. Был оставлен лишь двигатель увода, который уводил «верхушку», после чего ГО мог разделиться на половинки. В пусках по программе «Буран» корпус двигателя САС был заменен на контейнер с креслом. Контейнер, видимо, был тяжелее, чем корпус со стержнями, поэтому был установлен другой двигатель увода.

Первые фотографии этих ракет, появившиеся в средствах массовой информации, стали основой для многочисленных слухов о секретных пилотируемых полетах в Советском Союзе.

Приведенный в книге рисунок головной части РН «Союз-У2» с кораблем «Прогресс» и катапultiруемые креслами представляет собой реконструкцию, выполненную Александром Шлядинским на основе собственных предположений об ориентации кресел. Данный рисунок публикуется впервые.

После 1995 года запуски пилотируемых кораблей были возвращены на РН «Союз-У», а с 2001 года перенесены на РН «Союз-ФГ» в базовом варианте. В пилотируемом режиме эта ракета эксплуатируется до сегодняшнего дня. По состоянию на 16 декабря 2015 года выполнены пуски 44 ракет этого типа.



Подготовка к стыковке с РН головного блока КА «Прогресс»

Таблица 21. Пуски РН «Союз-ФГ»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	20.05.2001	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-6	Успешный
2	26.11.2001	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-7	Успешный
3	25.09.2002	Байконур, СК-1/5	Прогресс М1-9	Успешный
4	30.10.2002	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-1	Успешный
5	26.04.2003	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-2	Успешный
6	18.10.2003	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-3	Успешный
7	19.04.2004	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-4	Успешный
8	14.10.2004	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-5	Успешный
9	15.04.2005	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-6	Успешный
10	01.10.2005	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-7	Успешный
11	30.03.2006	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-8	Успешный
12	18.09.2006	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-9	Успешный
13	07.04.2007	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-10	Успешный
14	10.10.2007	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-11	Успешный
15	08.04.2008	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-12	Успешный
16	12.10.2008	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-13	Успешный
17	26.03.2009	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-14	Успешный
18	27.05.2009	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-15	Успешный
19	30.09.2009	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-16	Успешный
20	20.12.2009	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-17	Успешный
21	02.04.2010	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-18	Успешный
22	15.06.2010	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-19	Успешный
23	07.10.2010	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-01М	Успешный
24	15.12.2010	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-20	Успешный
25	04.04.2011	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-21	Успешный
26	07.06.2011	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-02М	Успешный
27	14.11.2011	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-22	Успешный
28	21.12.2011	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-03М	Успешный
29	15.05.2012	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-04М	Успешный
30	15.07.2012	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-05М	Успешный
31	23.10.2012	Байконур, СК-31/6	Союз ТМА-06М	Успешный
32	19.12.2012	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-07М	Успешный
33	28.03.2013	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-08М	Успешный
34	28.05.2013	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-09М	Успешный
35	25.09.2013	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-10М	Успешный
36	07.11.2013	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-11М	Успешный
37	25.03.2014	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-12М	Успешный



РН «Союз-ФГ». Подготовка к старту

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
38	28.05.2014	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-13М	Успешный
39	25.09.2014	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-14М	Успешный
40	23.11.2014	Байконур, СК-31/6	Союз ТМА-15М	Успешный
41	27.03.2015	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-16М	Успешный
42	22.07.2015	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-17М	Успешный
43	02.09.2015	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-18М	Успешный
44	15.12.2015	Байконур, СК-1/5	Союз ТМА-19М	Успешный

В ближайшем будущем пилотируемые запуски предполагается проводить с помощью еще одного представителя семейства ракет Р-7 — РН «Союз-2.1а». О ней речь впереди.

Для запусков перспективного пилотируемого корабля, предназначенного для полетов и на околоземную орбиту, и к Луне, планируется использовать РН «Ангара-А5В». Впервые космонавтов в космос предполагается доставлять с помощью ракет другого семейства.

В ИНТЕРЕСАХ АРМИИ И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Если в предыдущей главе рассказ шел о носителях, с помощью которых на орбиту, среди прочих полезных нагрузок, выводились пилотируемые космические корабли, то в этой главе речь пойдет только о тех ракетах, которые использовались для беспилотных запусков.

Я уже упоминал, что первые разведывательные аппараты серии «Зенит-2» были запущены с помощью РН «Восток-К». Однако военные потребовали создать для этих фоторазведчиков свою ракету, которую они бы могли принять на вооружение и эксплуатировать

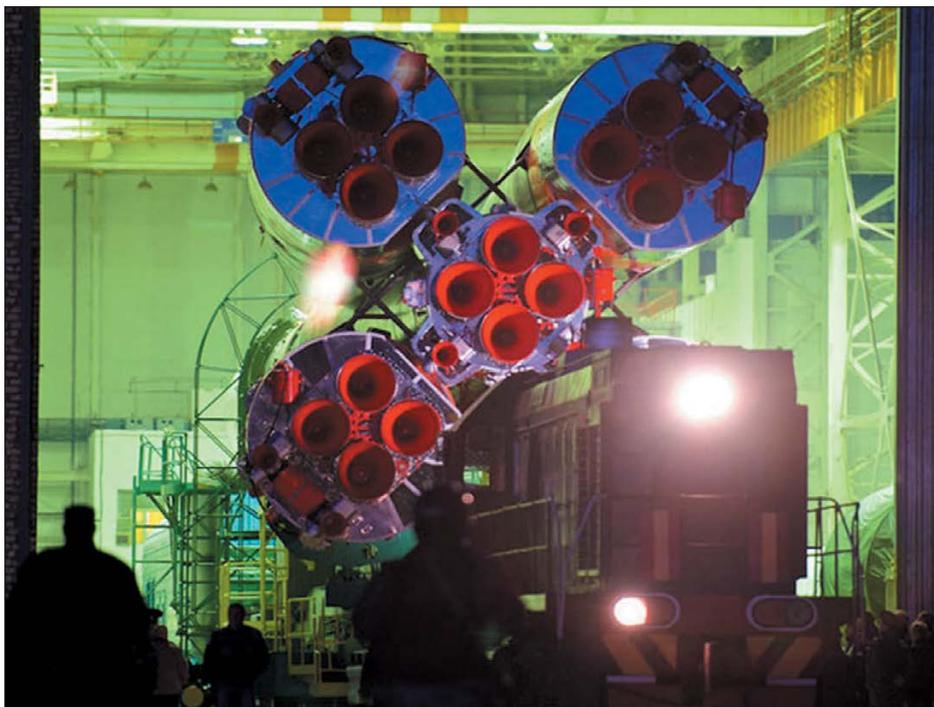
исключительно в своих интересах. Эта модификация получила наименование РН «Восток-2» (8А92). Ее ТТХ были аналогичны ТТХ РН «Восток».

Первый пуск РН «Восток-2», произведенный 1 июня 1962 года, был аварийным.

Первый успешный пуск РН «Восток-2» состоялся 28 июля 1962 года.

Всего был произведен запуск 44 РН «Восток-2». Из этого числа четыре старта закончились авариями.

В последний раз РН «Восток-2» использовалась 12 мая 1967 года.



РН «Союз-ФГ». К вывозу на старт готова

Т а б л и ц а 2 2 . П у с к и Р Н «В о с т о к - 2 »

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	01.06.1962	Байконур, СК-1/5	Зенит-2 № 3	Авария РН
2	28.07.1962	Байконур, СК-1/5	Космос-7 (Зенит-2 № 4)	Успешный
3	27.09.1962	Байконур, СК-1/5	Космос-9 (Зенит-2 № 5)	Успешный
4	17.10.1962	Байконур, СК-1/5	Космос-10 (Зенит-2 № 6)	Успешный
5	22.12.1962	Байконур, СК-1/5	Космос-12 (Зенит-2 № 7)	Успешный
6	21.03.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-13 (Зенит-2 № 8)	Успешный
7	22.04.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-15 (Зенит-2 № 9)	Успешный
8	28.04.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-16 (Зенит-2 № 10)	Успешный
9	24.05.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-18 (Зенит-2 № 11)	Успешный
10	18.10.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-20 (Зенит-2 № 13)	Успешный
11	28.11.1963	Байконур, СК-1/5	Зенит-2 № 14	Авария РН
12	19.12.1963	Байконур, СК-1/5	Космос-24 (Зенит-2 № 15)	Успешный
13	04.04.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-28 (Зенит-2 № 16)	Успешный
14	25.04.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-29 (Зенит-2 № 17)	Успешный
15	10.06.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-32 (Зенит-2 № 18)	Успешный
16	23.06.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-33 (Зенит-2 № 19)	Успешный
17	15.07.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-35 (Зенит-2 № 20)	Успешный
18	14.08.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-37 (Зенит-2 № 21)	Успешный
19	24.09.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-46 (Зенит-2 № 22)	Успешный
20	14.10.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-48 (Зенит-2 № 23)	Успешный
21	28.10.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-50 (Зенит-2 № 24)	Успешный
22	11.01.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-52 (Зенит-2 № 25)	Успешный
23	25.03.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-64 (Зенит-2 № 26)	Успешный
24	07.05.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-66 (Зенит-2 № 27)	Успешный
25	15.06.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-68 (Зенит-2 № 28)	Успешный
26	13.07.1965	Байконур, СК-31/6	Зенит-2 № 29	Авария РН
27	14.08.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-78 (Зенит-2 № 30)	Успешный
28	27.11.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-98 (Зенит-2 № 31)	Успешный
29	10.12.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-99 (Зенит-2 № 32)	Успешный
30	07.01.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-104 (Зенит-2 № 33)	Частично успешный
31	22.01.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-105 (Зенит-2 № 34)	Успешный
32	10.02.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-107 (Зенит-2 № 35)	Успешный
33	17.03.1966	Плесецк, СК-41/1	Космос-112 (Зенит-2 № 36)	Успешный
34	20.04.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-115 (Зенит-2 № 37)	Успешный
35	06.05.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-117 (Зенит-2 № 38)	Успешный
36	16.09.1966	Байконур, СК-31/6	Зенит-2 № 41	Авария РН
37	14.10.1966	Плесецк, СК-41/1	Космос-129 (Зенит-2 № 42)	Успешный
38	19.11.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-132 (Зенит-2 № 43)	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
39	19.12.1966	Плесецк, СК-41/1	Космос-136 (Зенит-2 № 44)	Успешный
40	19.01.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-138 (Зенит-2 № 45)	Успешный
41	27.02.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-143 (Зенит-2 № 46)	Частично успешный
42	13.03.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-147 (Зенит-2 № 47)	Успешный
43	04.04.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-153 (Зенит-2 № 48)	Успешный
44	12.05.1967	Байконур, СК-1/5	Космос-157 (Зенит-2 № 49)	Успешный

В первой половине 1960-х годов РН «Восток-2» подверглась дальнейшей модернизации с целью расширения диапазона ее применения. Созданная при этом РН «Восток-2М» (8А92М) позволяла выводить на околоземную орбиту метеорологические спутники серий «Метеор», «Метеор-1», «Метеор-М», «Метеор-МВ», «Метеор-Природа», разведывательные спутники серии «Целина-Д» и спутники дистанционного зондирования Земли.

ТТХ носителя аналогичны ТТХ РН «Восток-2».

Первый пуск состоялся 28 августа 1964 года и был успешным — на околоземную орбиту был выведен метеорологический спутник «Космос-44».

Всего был произведен запуск 93 РН «Восток-2». Из этого числа лишь один старт (1 февраля 1969 года) был аварийным.

Т а б л и ц а 23. Пуски РН «Восток-2М»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	28.08.1964	Байконур, СК-31/6	Космос-44 (Метеор-1 № 1)	Успешный
2	26.02.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-58 (Метеор-1 № 2)	Успешный
3	17.12.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-100 (Метеор-1 № 3)	Успешный
4	11.05.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-118 (Метеор-1 № 4)	Успешный
5	25.06.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-122 (Метеор-1 № 5)	Успешный
6	28.02.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-144 (Метеор-1 № 6)	Успешный
7	27.04.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-156 (Метеор-1 № 7)	Успешный
8	24.10.1967	Плесецк, СК-41/1	Космос-184 (Метеор-1 № 8)	Успешный
9	14.03.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-206 (Метеор-1 № 9)	Успешный
10	12.06.1968	Плесецк, СК-41/1	Космос-226 (Метеор-1 № 10)	Успешный
11	01.02.1969	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1 № 11	Авария РН
12	26.03.1969	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-1	Успешный
13	06.10.1969	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-2	Успешный
14	17.03.1970	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-3	Успешный
15	28.04.1970	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-4	Успешный
16	23.06.1970	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-5	Успешный
17	15.10.1970	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-6	Успешный
18	18.12.1970	Плесецк, СК-41/1	Космос-389 (Целина-Д № 1)	Успешный
19	20.01.1971	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-7	Успешный
20	07.04.1971	Плесецк, СК-43/4	Космос-405 (Целина-Д № 2)	Успешный
21	17.04.1971	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-8	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
22	16.07.1971	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-9	Успешный
23	29.12.1971	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-10	Успешный
24	01.03.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-476 (Целина-Д № 3)	Успешный
25	30.03.1972	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-11	Успешный
26	30.06.1972	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-12	Успешный
27	26.10.1972	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-13	Успешный
28	28.12.1972	Плесецк, СК-43/4	Космос-542 (Целина-Д № 4)	Успешный
29	20.03.1973	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-14	Успешный
30	29.05.1973	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-15	Успешный
31	29.10.1973	Плесецк, СК-43/4	Космос-604 (Целина-Д № 5)	Успешный
32	05.03.1974	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-16	Успешный
33	24.04.1974	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-17	Успешный
34	09.07.1974	Плесецк, СК-43/4	Метеор-Природа-1	Успешный
35	16.08.1974	Плесецк, СК-43/4	Космос-673 (Целина-Д № 6)	Успешный
36	28.10.1974	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-19	Успешный
37	17.12.1974	Плесецк, СК-43/4	Метеор-1-20	Успешный
38	01.04.1975	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-21	Успешный
39	20.06.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-744 (Целина-Д № 7)	Успешный
40	11.07.1975	Плесецк, СК-41/1	Метеор-2-1	Успешный
41	22.08.1975	Плесецк, СК-41/1	Космос-756 (Целина-Д № 8)	Успешный
42	18.09.1975	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-22	Успешный
43	25.12.1975	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-23	Успешный
44	16.03.1976	Плесецк, СК-41/1	Космос-808 (Целина-Д № 9)	Успешный
45	07.04.1976	Плесецк, СК-41/1	Метеор-1-24	Успешный
46	15.05.1976	Плесецк, СК-43/3	Метеор-Природа-2-1	Успешный
47	27.08.1976	Плесецк, СК-43/4	Космос-851 (Целина-Д № 10)	Успешный
48	15.10.1976	Плесецк, СК-43/3	Метеор-1-26	Успешный
49	07.01.1977	Плесецк, СК-43/3	Метеор-2-2	Успешный
50	26.02.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-895 (Целина-Д № 11)	Успешный
51	05.04.1977	Плесецк, СК-43/3	Метеор-1-27	Успешный
52	29.06.1977	Байконур, СК-31/6	Метеор-Природа-2-2	Успешный
53	07.07.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-925 (Целина-Д № 12)	Успешный
54	20.09.1977	Плесецк, СК-43/4	Космос-955 (Целина-Д № 13)	Успешный
55	14.12.1977	Плесецк, СК-43/4	Метеор-2-3	Успешный
56	10.01.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-975 (Целина-Д № 14)	Успешный
57	12.05.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1005 (Целина-Д № 15)	Успешный
58	10.10.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1043 (Целина-Д № 16)	Успешный
59	19.12.1978	Плесецк, СК-43/4	Космос-1063 (Целина-Д № 17)	Успешный
60	23.12.1978	Плесецк, СК-43/3	Космос-1066 (Астрофизика)	Успешный
61	25.01.1979	Байконур, СК-31/6	Метеор-Природа-2-3	Успешный

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
62	13.02.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1077 (Целина-Д № 18)	Успешный
63	01.03.1979	Плесецк, СК-43/4	Метеор-2-4	Успешный
64	14.04.1979	Плесецк, СК-43/3	Космос-1093 (Целина-Д № 19)	Успешный
65	20.07.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1116 (Целина-Д № 20)	Успешный
66	26.10.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1143 (Целина-Д № 21)	Успешный
67	31.10.1979	Плесецк, СК-43/4	Метеор-2-5	Успешный
68	27.11.1979	Плесецк, СК-43/4	Космос-1145 (Целина-Д № 22)	Успешный
69	30.01.1980	Плесецк, СК-43/4	Космос-1154 (Целина-Д № 23)	Успешный
70	04.06.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1184 (Целина-Д № 25)	Успешный
71	18.06.1980	Байконур, СК-31/6	Метеор-Природа-3-1	Успешный
72	15.08.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1206 (Целина-Д № 26)	Успешный
73	09.09.1980	Плесецк, СК-43/3	Метеор-2-6	Успешный
74	21.11.1980	Плесецк, СК-43/3	Космос-1222 (Целина-Д № 27)	Успешный
75	27.01.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1242 (Целина-Д № 28)	Успешный
76	14.05.1981	Плесецк, СК-43/3	Метеор-2-7	Успешный
77	19.05.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1271 (Целина-Д № 29)	Успешный
78	10.07.1981	Байконур, СК-31/6	Метеор-Природа-2-4	Успешный
79	07.08.1981	Плесецк, СК-43/3	Интеркосмос-Болгария-1300	Успешный
80	13.10.1981	Плесецк, СК-43/3	Космос-1315 (Целина-Д № 31)	Успешный
81	19.02.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1340 (Целина-Д № 33)	Успешный
82	31.03.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1346 (Целина-Д № 34)	Успешный
83	05.05.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1356 (Целина-Д № 35)	Успешный
84	05.08.1982	Плесецк, СК-16/2	Космос-1400 (Целина-Д № 37)	Успешный
85	14.12.1982	Плесецк, СК-43/3	Метеор-2-9	Успешный
86	20.01.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1437 (Целина-Д № 39)	Успешный
87	16.02.1983	Плесецк, СК-16/2	Космос-1441 (Целина-Д № 40)	Успешный
88	24.07.1983	Байконур, СК-31/6	Космос-1484 (Ресурс-ОЕ № 1)	Успешный
89	28.10.1983	Плесецк, СК-16/2	Метеор-2-10	Успешный
90	03.10.1985	Байконур, СК-31/6	Космос-1689 (Ресурс-О1 № 1)	Успешный
91	17.03.1988	Байконур, СК-31/6	IRS-1А	Успешный
92	20.04.1988	Байконур, СК-31/6	Космос-1939 (Ресурс-О1 № 2)	Успешный
93	29.08.1988	Байконур, СК-31/6	IRS-1В	Успешный

Еще одной модернизацией РН «Восток» стала РН «Полет» (11А59), созданная в филиале № 3 ОКБ-1 под руководством С.П. Королева и Д.И. Козлова во исполнение Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 258-110сс от 16 марта 1961 года. Она была предназначена для вывода на круговую орбиту маневрирующих ИСЗ, созданных в ОКБ-52¹ под руководством

¹ Ныне — НПО машиностроения.

В.Н. Челомея по программе создания противоспутниковых систем.

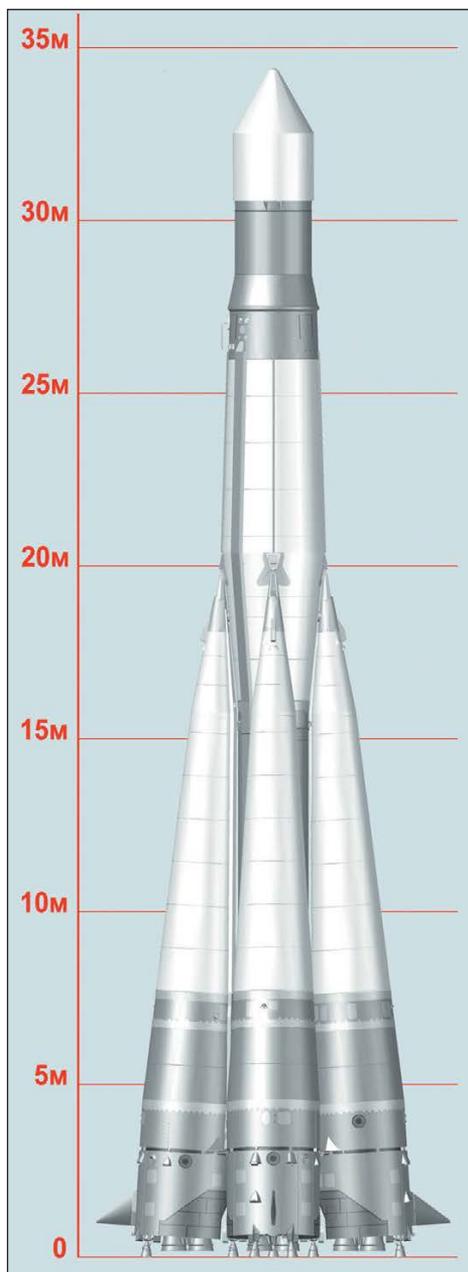
РН разрабатывалась на базе МБР Р-7А путем создания принципиально новой по конструкции и виду головной части. Техническим нововведением был факт использования дистанционного шнура вокруг корпуса для сброса головной части.

Испытательные работы по отработке процессов отделения объекта (истребитель спутников) от 2-й сту-

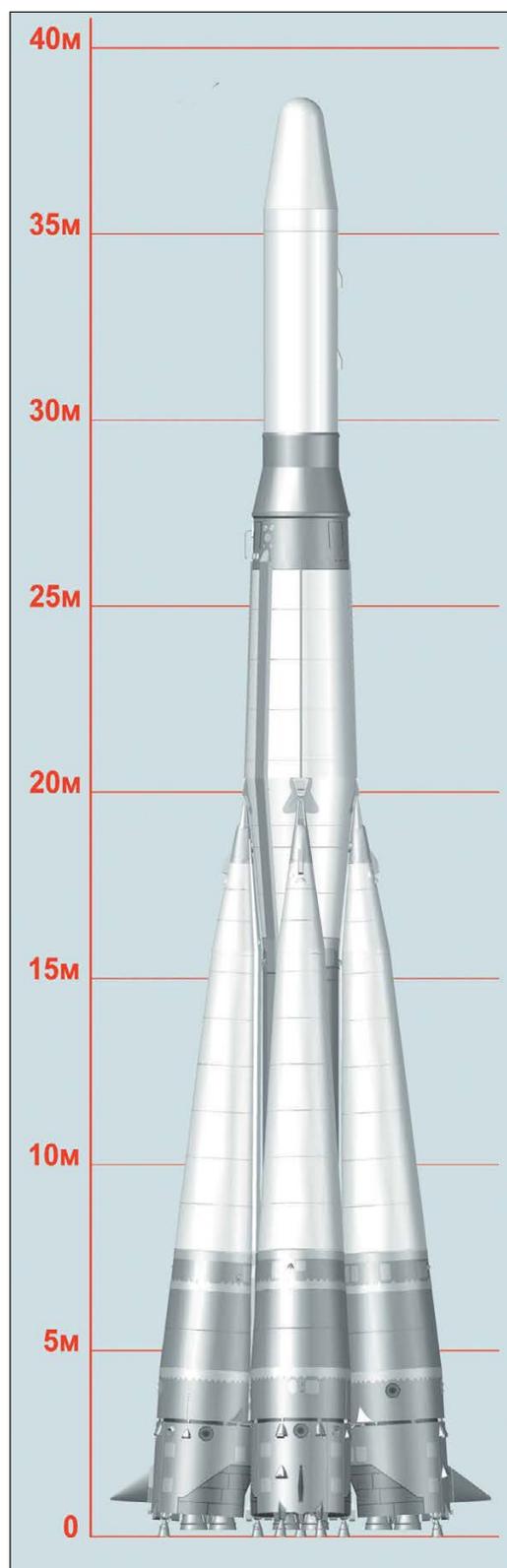
пени носителя проводились на летно-испытательной доводочной базе в Жуковском.

РН «Полет» использовалась дважды для вывода на околоземную орбиту прототипов «истребителей спутников», которые в официальных сообщениях были названы «маневрирующими спутниками».

В дальнейшем для запуска «истребителей спутников» применялись РН семейства «Циклон».



РН «Полет». Рис. А. Шлядинского



РН «Восток-2с» для запуска КА УС-АО. Рис. А. Шлядинского

Таблица 24. Пуски РН «Полет»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	01.11.1963	Байконур, СК-31/6	Полет-1	Успешный
2	12.04.1964	Байконур, СК-31/6	Полет-2	Успешный

Таблица 25. Пуски РН «Восток-2с»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	28.12.1965	Байконур, СК-31/6	Космос-102 (УС-АО № 1)	Успешный
2	20.07.1966	Байконур, СК-31/6	Космос-125 (УС-АО № 2)	Успешный

Для запуска двух опытных образцов космического аппарата системы морской разведки и целеуказаний УС-А, разработанных в ОКБ-52 под руководством В.Н. Челомея, была создана специальная версия РН «Восток-2» — РН «Восток-2с» (11А510).

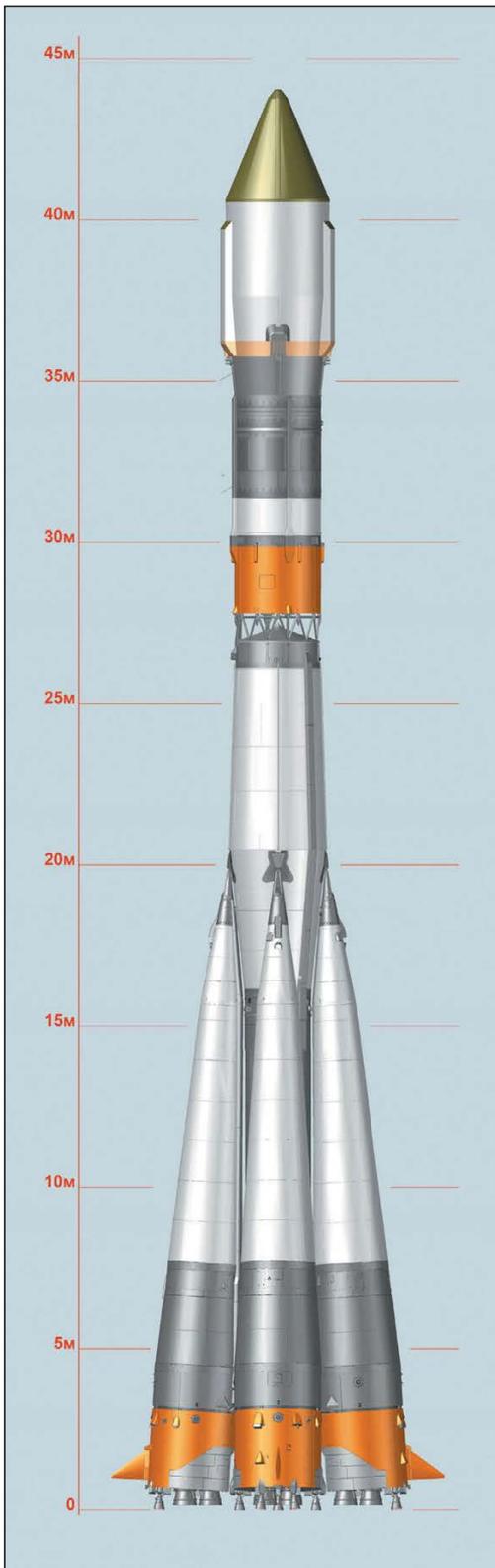
Несмотря на то что этому носителю присвоено обозначение «Восток-2с», его следует рассматривать скорее не как продолжение ракет серии «Восток», а как отладку ракет серии «Союз». Тем не менее я оставляю обозначение как есть, но с данной оговоркой.

Отличительной особенностью этого носителя являлась относительно легкая головная часть и ГО длиной более 12 метров. Адаптер-проставка между блоком «Е» и космическим аппаратом с системой отделения, а также головной обтекатель были разработаны в ОКБ-52.

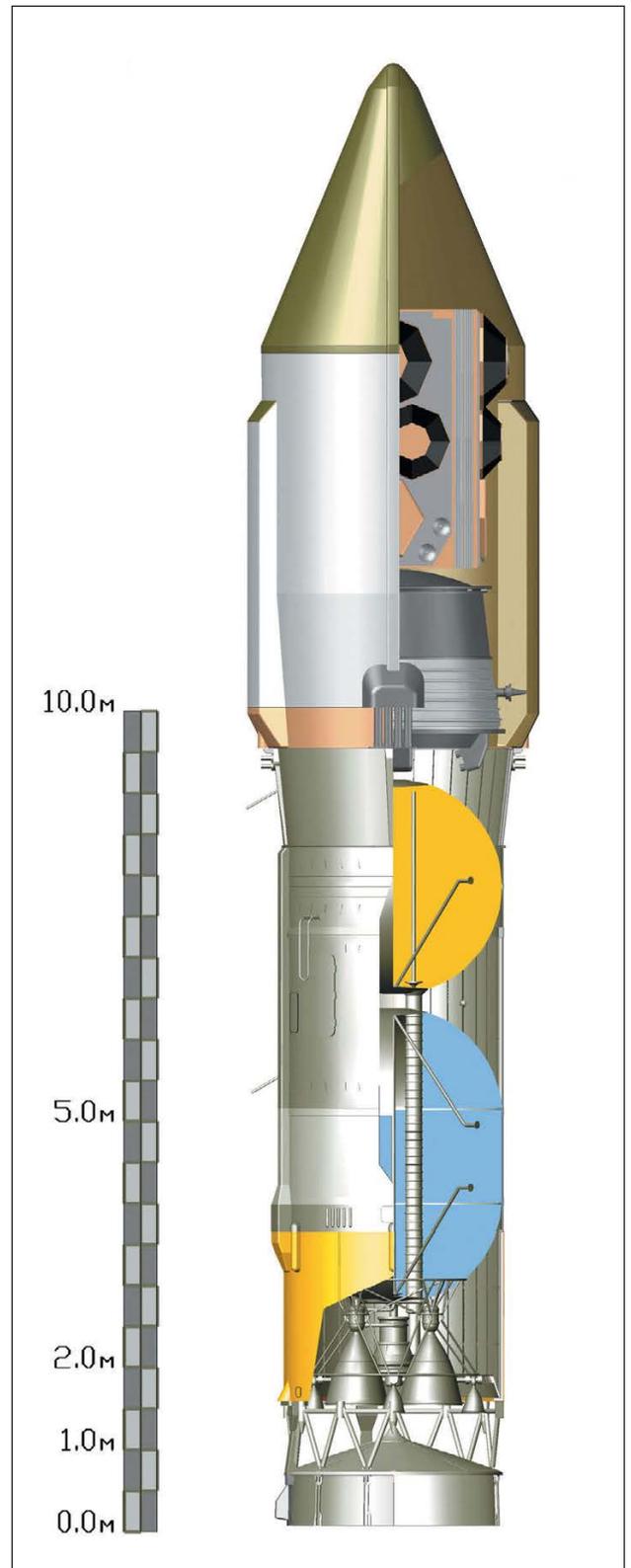
С помощью РН «Восток-2с» космические аппараты выводились на незамкнутую орбиту с выходом на рабочую орбиту собственными двигателями спутника. Система управления была доработана по динамическим характеристикам автомата стабилизации, балли-



РН «Союз-ФГ». По дороге на старт»



РН «Союз-У» с РБ «Икар». Рис. А. Шлядинского



3-я ступень РН «Союз-У» с РБ «Икар». Рис. А. Шлядинского

стическому обеспечению изменения в полете угла тангажа и кажущейся скорости.

В этой версии было произведено два запуска носителя. Оба пуска были успешными.

В дальнейшем для запуска спутников серии УС применялись РН семейства «Циклон».

После катастрофы в Плесецке 18 марта 1980 года, о которой я расскажу в следующей главе, все РН семейства Р-7 были модифицированы с целью повышения их пожаро- и взрывобезопасности. Модификация коснулась некоторых элементов хвостовых отсеков, но главным образом — стартового оборудования и правил предстартовой подготовки. Ракеты получили к своему обозначению добавку «ПВБ» (пожаро-взрывобезопасная). Например, полное обозначение РН «Союз-У» стало 11А511У-ПВБ. Однако поскольку к настоящему времени эксплуатируются только ПВБ-модификации, эти буквы в обозначении обычно не пишутся.

На рубеже 1990–2000 годов появилось еще несколько версий ракет семейства Р-7: «Союз-У/50КС», «Союз-У/РФБ» и «Союз-ФГ/РФБ, предусматривавших использование РБ «Икар» в первой модификации и РБ «Фрегат» в двух других модификациях. Самих ракет изменения практически не коснулись. Разве что в части системы управления.

С помощью этих носителей выводились спутники иностранных заказчиков. Так, РН «Союз-У» с РБ «Икар» была предназначена для кластерных запусков амери-



По дороге на старт

канских спутников связи серии Globalstar, а РН «Союз-У» с РБ «Фрегат» — для запуска европейских космических аппаратов типа Cluster.

Немного шире было применение РН «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат». С помощью этой связки запускались телекоммуникационные, навигационные и научно-исследовательские космические аппараты, спутники ДЗЗ. Дважды на межпланетные траектории выводились исследовательские зонды. К сожалению, оба раза это были европейские, а не отечественные разработки.

Таблица 26. Пуски РН «Союз-У» с РБ «Икар»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	09.02.1999	Байконур, СК-1/5	Globalstar-23, 36, 38, 40	Успешный
2	15.03.1999	Байконур, СК-1/5	Globalstar-22, 37, 41, 46	Успешный
3	15.04.1999	Байконур, СК-1/5	Globalstar-19, 42, 44, 45	Успешный
4	22.09.1999	Байконур, СК-1/5	Globalstar-33, 50, 55, 58	Успешный
5	18.10.1999	Байконур, СК-1/5	Globalstar-31, 56, 57, 59	Успешный

Таблица 27. Пуски РН «Союз-У» с РБ «Фрегат»

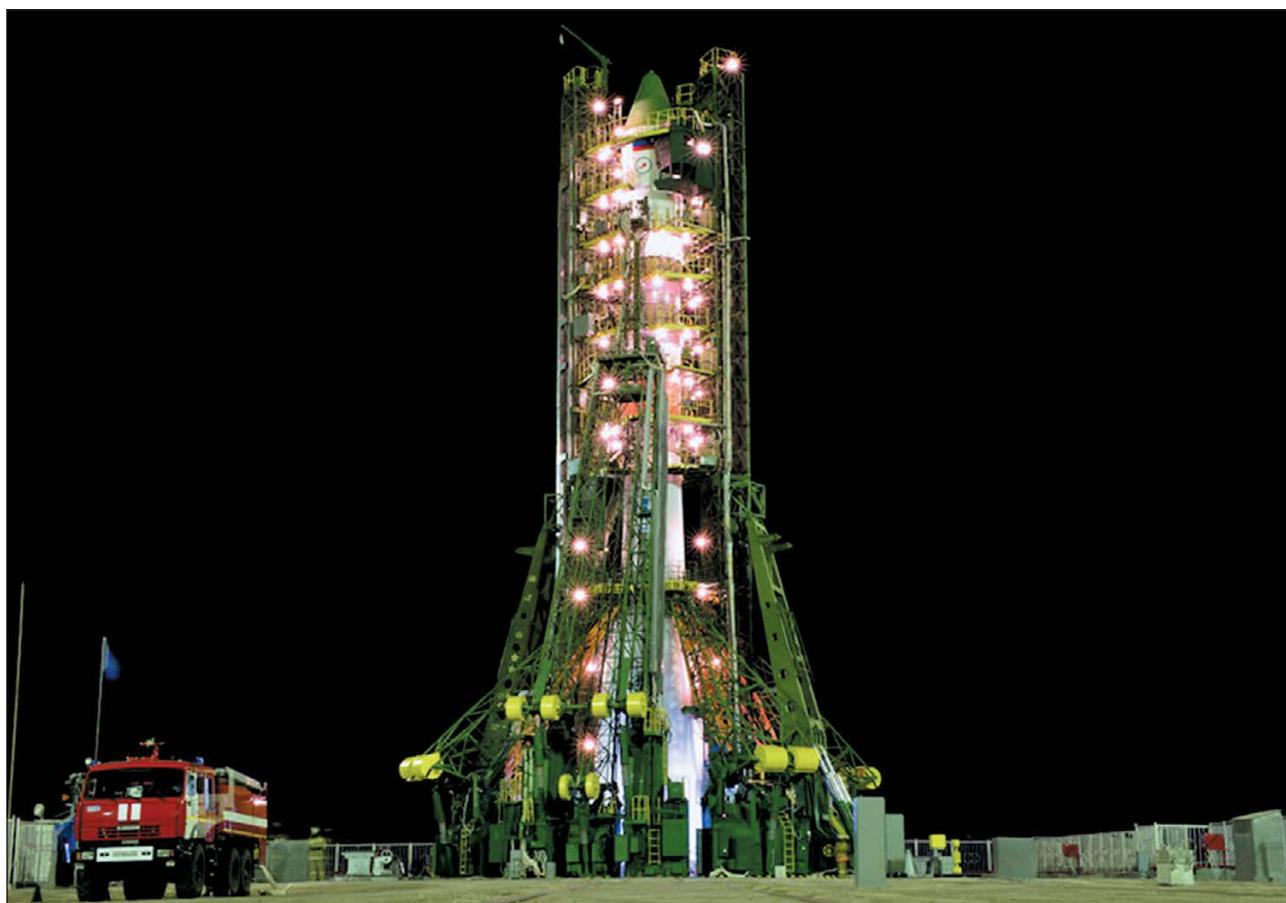
№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	08.02.2000	Байконур, СК-31/6	IRDT-1	Успешный
2	20.03.2000	Байконур, СК-31/6	Макет ПН	Успешный
3	16.07.2000	Байконур, СК-31/6	Cluster-FM6, FM7	Успешный
4	09.08.2000	Байконур, СК-31/6	Cluster-FM5, FM8	Успешный

Т а б л и ц а 28 . Пуски РН «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	02.06.2003	Байконур, СК-31/6	Mars Express	Успешный
2	27.12.2003	Байконур, СК-31/6	AMOS-2	Успешный
3	13.08.2005	Байконур, СК-31/6	Galaxy-14	Успешный
4	09.11.2005	Байконур, СК-31/6	Venus Express	Успешный
5	28.12.2005	Байконур, СК-31/6	GIOVE-A	Успешный
6	29.05.2007	Байконур, СК-31/6	Globalstar-65, 69, 71, 72	Успешный
7	20.10.2007	Байконур, СК-31/6	Globalstar-66, 67, 68, 70	Успешный
8	14.12.2007	Байконур, СК-31/6	Radarsat-2	Успешный
9	26.04.2008	Байконур, СК-31/6	GIOVE-B	Успешный
10	22.07.2012	Байконур, СК-31/6	Канопус-В № 1 и другие	Успешный

Все запуски по международным программам производились под маркой международного консорциума

Starsem, созданного как раз для продвижения носителей семейства Р-7 на мировом рынке пусковых услуг.



РН «Союз-ФГ». Подготовка на стартовом комплексе

РАКЕТЫ НЕ СМОГЛИ ВЗЛЕТЕТЬ

А теперь немного отвлечемся от цифр, таблиц и чертежей и поговорим не о самых приятных страницах в истории «Семерки».

Ракеты-носители семейства Р-7 не один раз терпели аварии. То первая ступень откажет, то вторая, то третья. То двигательная установка подведет, то система управления.

Но есть в истории эксплуатации ракет этого семейства четыре случая, когда аварии происходили еще до того, как выдавалась команда «Пуск». То есть ракеты гибли, даже не начав свой полет.

Об одном из этих инцидентов, первом в хронологическом порядке, я лишь упомяну. 10 июля 1963 года на 1-й стартовой площадке космодрома Байконур при



РН «Союз-ФГ» перед установкой на стартовый стол

подготовке к старту возник пожар на ракете-носителе «Восток-2», которая должна была вывести на околоземную орбиту спутник-фоторазведчик «Зенит-2» № 12. Спустя несколько десятков секунд носитель взорвался, серьезно повредив стартовые сооружения.

К счастью, обошлось без жертв — боевые расчеты были оперативно эвакуированы в безопасные места. А вот наземное оборудование пришлось восстанавливать. Да и некоторые доработки в конструкцию ракеты пришлось вносить, чтобы исключить в будущем возникновение пожара на готовящейся к запуску ракете. На это ушло три месяца, в течение которых старты с 1-й площадки не производились.

О трех других авариях с ракетами семейства Р-7, которые были куда более масштабными, чем упомянутая выше, я хочу рассказать подробнее. Тем более что каждая из них внесла свою лепту в историю отечественной, да и мировой космонавтики.

Во второй половине 1966 года на финишную прямую вышли работы по созданию нового пилотируемого космического корабля «Союз». Изначально предполагалось, что в свой первый полет он отправится в 1963 году. Но лавина технических и организационных проблем не позволила воплотить планы в жизнь, поэтому испытания новой машины в беспилотном варианте начались с отставанием от графика в три года.

Испытания нового корабля начались в конце ноября 1966 года, а на 14 декабря был назначен следующий запуск. Доставить на орбиту «Союз» должна

была ракета-носитель с тем же названием. Подробно о ней было рассказано выше, поэтому я не буду повторяться, а буду рассказывать только о том декабрьском дне.

Работа на 31-й площадке космодрома Байконур в тот день шла строго в соответствии с графиком. В положенное время начался предстартовый отсчет. Уже прошла команда на включение двигателей, уже сполох огня и клубы дыма обозначили «начало». Но тут автоматика неожиданно выключила двигатели, и ракета осталась неподвижно стоять на стартовом столе. Когда улеглось пламя, прозвучала команда:

— Поднять фермы обслуживания!

К ракете потянулись люди, огромные металлические сооружения начали медленно охватывать ракету. В какой-то момент одна из ферм чуть отклонила ракету от вертикали. И тут же сработала система аварийного спасения. Ее мощный пороховой двигатель сорвал спускаемый аппарат с вершины и забросил на полукилометровую высоту. Тут же загорелась 3-я ступень. Началась паника, люди бросились в разные стороны. Серия мощных взрывов потрясла степь, разрушив ракету и стартовый комплекс. Пострадали и люди. Несколько человек получили тяжелые ранения, а майор Коростылев погиб.

Этот взрыв заставил перекроить всю программу летных испытаний нового корабля. Да и наземные сооружения требовали ремонта.

Но были и «плюсы» в этой аварии.



Есть отвод башни обслуживания (ночная подготовка)



Зимний пейзаж на стартовой позиции

Во-первых, свою надежность продемонстрировала система аварийного спасения. Ее штатная работа показала, что даже в такой непрогнозируемой ситуации она спасла бы жизнь космонавтов, если бы те находились на ракете.

А во-вторых, к ракете у конструкторов претензий не было. Ее гибель была вызвана не недостатками в конструкции или ошибками при сборке, а внешним воздействием, которое предсказать было невозможно.

Все это позволило меньше чем через два месяца возобновить пуски ракеты-носителя «Союз». Правда, пришлось их перенести на 1-ю площадку космодрома Байконур.

Следующий инцидент случился 18 марта 1980 года на 4-й пусковой установке 43-й площадки космодрома Плесецк. Это одна из самых мрачных страниц в истории отечественной космонавтики.

В тот день к запуску готовилась РН «Восток-2М» со спутником радиотехнической разведки типа «Целина-Д». Предстартовая подготовка проходила без замечаний — были проведены проверки всех систем, произведена заправка топливом, завершилась заправка перекисью водорода. До запланированного времени старта оставалось чуть больше двух часов.

В 19 часов 1 минуту по московскому времени яркая вспышка неожиданно осветила местность и море огня

охватило пусковую установку. Как потом рассказывали очевидцы катастрофы, все началось в районе 3-й степени ракеты. Через несколько секунд произошел второй взрыв ниже нулевой отметки, после чего возник пожар, сопровождавшийся еще несколькими взрывами. Разрушение ракеты носило столь скоротечный характер, что от боевого расчета не было получено ни одного тревожного сигнала.

В момент аварии на своих рабочих местах находился 141 человек. Сорок четыре из них погибли сразу же, еще 43 были госпитализированы с ожогами различной степени тяжести. Впоследствии четверо из них умерли, доведя общее число жертв до 48 человек.

Правительственная комиссия, расследовавшая обстоятельства аварии, пришла к выводу, что ее причиной стал взрыв (воспламенение) пропитанной кислородом ткани в результате несанкционированных действий одного из номеров боевого расчета. Говоря русским языком, следователи посчитали, что кто-то из солдат закурил в непосредственной близости от ракеты и тем самым спровоцировал трагические события. Те, кто мог опровергнуть данное заключение, погибли вместе с ракетой.

Сомнения в правильности выводов комиссии у ракетчиков возникли сразу после оглашения результатов ее работы, но истинная причина выяснилась

только через год, когда чудом удалось избежать новой трагедии. Стало ясно, что авария 1980 года была вызвана использованием для изготовления фильтров перекиси водорода каталитически активных материалов. Разложение перекиси началось в наземных магистралах и завершилось взрывом на борту ракеты. Однако доказать документально, что при заправке взорвавшейся ракеты использовались некондиционные фильтры, ни тогда, ни тем более после оказалось невозможным.

Формально обвинения с ракетчиков сняли почти через двадцать лет после случившегося. Но этот факт уже больше волновал историков, нежели тех, кто был непосредственно причастен к той аварии.

И наконец, последний по времени инцидент подобного рода с ракетами семейства Р-7. Я сознательно пишу «последний», а не «крайний», как это принято говорить у ракетчиков, потому что надеюсь, что это действительно было в последний раз, когда ракета гибла, даже не взлетев.

26 сентября 1983 года. Байконур, 1-я площадка. На стартовой позиции высится РН «Союз-У» с кораблем «Союз Т-10» (потом он войдет в историю как «Союз Т-10А», но это позже, когда многие факты нашей истории станут достоянием гласности и появится возможность хоть как-то систематизировать пилотируемые полеты). Ничто в тот день не предвещало беды. Предстартовая подготовка шла по графику, все бортовые системы носителя и корабля функционировали нормально, как и наземное оборудование.

Солнце клонилось к горизонту, когда космонавты прибыли на стартовую площадку. К ракете они шли не торопясь, неуклюжие в своих скафандрах. И вот лифт доставил Владимира Титова и Геннадия Стрекалова к люку корабля. Провожаящие помогли им занять места в кабине корабля, и космонавты приступили к обычным проверкам бортовых систем. Радиообмен экипажа с Центром управления шел спокойно: короткий вопрос — четкий ответ. Неумолимо приближалось время старта.

То, что произошло дальше, может показаться неправдоподобным, но именно так все и было. Чрезвычайная ситуация возникла менее чем за минуту до старта. Неожиданно на теле ракеты появилось красно-желтое пламя. Клубы черного дыма стали окутывать высющуюся громаду. Она стала как бы проваливаться вниз.

Вот как об этом вспоминал впоследствии один из участников тех событий, командир корабля Владимир Титов:

«Идет отсчет последних секунд... Ждем легкого толчка и появления гула внизу. Он оповестит о выходе двигателей на режим. Секунда, другая... Ожидание затягивалось. Потом почувствовал, что ракету качнуло. Подумал: «Ветер рванул. Сейчас начнется наддув баков...» Прошла волна легкой вибрации. Не знаю почему, но это «дрожание» не понравилось. Снова подумал о ветре. Вибрация пошла на спад и через две-три секунды затихла. Взгляд на часы. Время! Но вот появилась вторая волна вибрации. Она быстро нарастала. Не успел сообразить, что происходит, как вдруг — сильный рывок... «Взрыв», — молнией пронзила мысль. Но испугаться не успел...»

Те, кто наблюдал в этот момент за стартом, увидели, как сработала система аварийного спасения и кабина с космонавтами унеслась ввысь и в сторону. Надо сказать, что сама по себе аварийная система не срабатывает. Для того чтобы это произошло, два человека должны одновременно нажать кнопки на пульте управления. Этими двумя в тот день оказались генерал Шумилин и заместитель Генерального конструктора ЦСКБ «Прогресс» Солдатенков. Именно они, не растерявшись и мгновенно оценив ситуацию, спасли жизнь космонавтам.

А ракета буквально в следующее мгновение после отстрела кабины взорвалась, залив стартовый стол и степь вокруг морем огня. Все спасательные службы космодрома ринулись в сторону 1-й площадки, чтобы тут же приступить к тушению и, если бы в этом возникла необходимость, к спасению пострадавших. Но таковых, к счастью, не оказалось.

Тем временем над отстрелянной кабиной раскрылся купол парашюта и понес космонавтов вниз, к земле. В иллюминатор они видели впечатляющую картину ночного пожара.

С того сентябрьского дня минуло уже более тридцати лет. В дальнейшем все отечественные ракеты-носители покидали стартовый стол. К сожалению, не все они долетали туда, куда нужно. Но я не буду подробно писать обо всех этих случаях. Упоминал и буду упоминать только в виде статистики при рассказе об очередном представителе семейства Р-7.

«СЕМЕРКА» СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Все, что было рассказано в предыдущих главах, это, в какой-то степени, было повествование о дне вчерашнем. Хотя два представителя семейства Р-7 из полутора десятков упомянутых выше продолжают трудиться и сегодня — «Союз-У» и «Союз-ФГ». В последние два десятилетия семейство пополнилось новыми носителями.

Сначала немного истории. Идея создания носителя повышенной энергетики, то есть глубокая модернизация ракеты-носителя «Союз», с целью резкого повышения его грузоподъемности родилась в головах конструкторов еще в 1960-е годы. Однако долгое время ограничивались лишь частичной модернизацией, создавая все новые и новые варианты знаменитой «семерки».

Впервые реализовать неиспользованные резервы носителя «Союз» попытались в конце 1970-х годов,

когда в ЦСКБ «Прогресс» в инициативном порядке был разработан эскизный проект ракеты-носителя повышенной энергетики «Союз-К» (11А511К). В воронежском КБХА были проведены эскизные проработки для блока «И» двигателей с замкнутой схемой и применением различных пар экологически чистых топлив. В качестве окислителя рассматривался жидкий кислород, а в качестве горючего — керосин, сжиженный природный газ, жидкий водород. Эскизный проект получил положительную техническую оценку, однако проект к реализации принят не был.

Вновь о глубокой модернизации носителей серии «Союз» заговорили тогда, когда некогда единый и нерушимый Советский Союз распался на ряд независимых стран. Многие элементы ракетно-космической



Ночной пуск

отрасли также оказались на территории пусть и дружественных, но иностранных государств.

Так «первая космическая гавань планеты», космодром Байконур, располагался в Казахстане и катастрофически подвергался варварскому опустошению и разрушению. Возникла угроза постоянному, независимому доступу России в космическое пространство. Конечно, в нашем полном распоряжении оставался космодром Плесецк, но из-за своего местоположения он не мог по энергетике полностью заменить Байконур.

Уже тогда тревожила и зависимость от Украины в поставке важнейшей составной части ракеты — бортовой системы управления. Требовалось создать полностью российскую систему управления. События 2014 года, когда наши отношения с Украиной вконец испортились, а США и страны Европейского союза ввели санкции в отношении России, показали правильность тогдашнего подхода при проведении модернизации носителя.

Еще одним аргументом в пользу модернизации являлось стремление занять устойчивое место на рынке запусков малых и средних спутников. То есть сделать новую «семерку» коммерчески привлекательной.

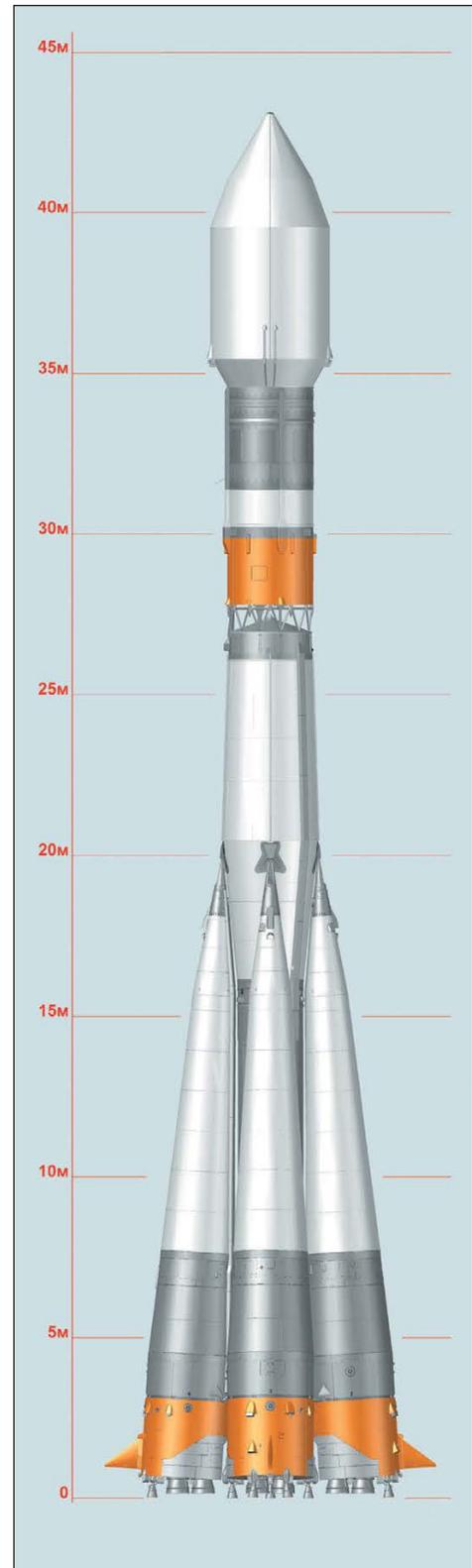
Техническая проработка вопросов глубокой модернизации ракеты-носителя «Союз» в начале 1990-х годов привела к формированию плана работ по носителю «Союз-2». Тогда же началось финансирование работ. Правда, объем выделяемых в тот момент средств был невелик. Страна переживала глубокий экономический спад. Ей было не до космоса.

Чтобы проект не умер окончательно, в ЦСКБ «Прогресс», а именно там велась модернизация «Союза», родилось предложение об этапности модернизации ракеты. Суть ее заключалась в следующем.

На первом этапе на ракете устанавливаются модернизированные двигатели 1-й и 2-й ступеней, новая цифровая система управления и новая, тоже цифровая, система телеметрии. Носитель первого этапа модернизации получил наименование «Союз-2.1а» (14А14-1А). Его энергетика по сравнению с «прототипом» (РН «Союз-У») повышалась на 200–300 килограммов.

На втором этапе модернизации в дополнение к первому этапу блок 3-й ступени носителя оснащался новым двигателем разработки КБХА. Носитель получил наименование «Союз-2.1б» (14А14-1Б). Его энерговооруженность повысилась еще на 900–1000 килограммов.

Спустя несколько лет в графике глубокой модернизации «Союза» появилась еще одна позиция — создание двухступенчатой РН «Союз-2.1в» (14А15), с помощью которой на круговую орбиту высотой 200 километров предполагается доставлять грузы массой до 2,8 тонн.



РН «Союз-2.1а» с РБ «Фобос». Рис. А. Шлядинского

Основные ТТХ РН «Союз-2.1а»

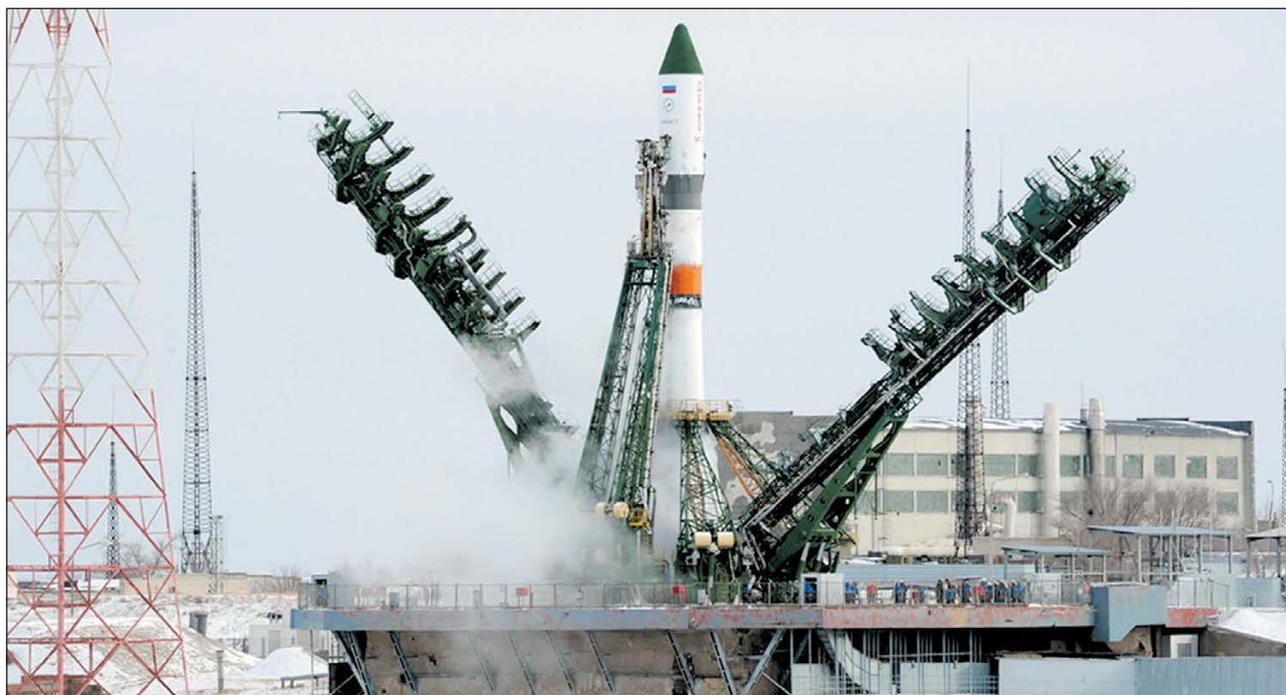
Количество ступеней	3
Стартовая масса (без космической головной части), т	306–310
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту: с космодрома Байконур (Нп=190–250 км; На=250–1000 км), кг с космодрома Плесецк (Нп=180–250 км; На=250–1000 км), кг	7300–6800 6900–5400
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,11
Компоненты топлива: окислитель горючее	жидкий кислород керосин Т-1
Тяга двигательных установок у Земли, кН 1-я ступень 2-я ступень	3353,88 782,48
Тяга двигательных установок в пустоте, кН 1-я ступень 2-я ступень 3-я ступень	4085,08 990,18 297,93

Предложения по этапности позволяли снизить текущие финансовые нагрузки и начать летные испытания первого этапа модернизации в обозримом будущем. После изучения предложений ЦСКБ «Прогресс» и Роскосмос, и Министерство обороны РФ согласились с поэтапной модернизацией и оперативно подготовили ТТЗ.

Ну а дальше началась непосредственно сама модернизация. На это ушло почти десять лет.

- ◆ на этапе модернизации 1а были проведены следующие работы: на двигателях 1-й и 2-й ступеней были применены форсуночные головки с улучшенным смесеобразованием;
- ◆ была разработана новая, единая для всех трех ступеней, система управления на базе высокопроизводительной цифровой вычислительной машины с использованием современной элементной базы и прогрессивных системно-технологических решений;
- ◆ была применена принципиально новая цифровая радиотелеметрическая система.

В августе 2004 года первая ракета «Союз-2.1а» была изготовлена, и в сентябре начались ее испытания на КИС завода.



РН «Союз-У» на стартовом комплексе

Испытания шли трудно. Это объясняется, в частности, и тем, что были приняты новые подходы к испытаниям ракеты, основанные на их автоматизации. Что, в свою очередь, потребовало очень точного задания всех допустимых пределов отклонений. Да и особенности программно-математического обеспечения каждого режима испытаний требовали дополнительных знаний. Влиял на процесс испытаний и человеческий фактор.

В результате на первом этапе испытаний были большие потери времени из-за частого автоматического прекращения испытаний, из-за малейшей неточности в задании допустимых пределов изменений параметров.

Как бы то ни было, испытания ракеты были успешно проведены, и 6 октября 2004 года носитель отправили на космодром Плесецк, где к тому времени завершилась подготовка стартового комплекса к запуску новой ракеты. 11 октября ракета была установлена в пусковом устройстве, и начались предстартовые испытания. Они продлились 14 дней, что является самым длительным циклом испытаний на стартовом комплексе для всех ракет семейства Р-7.

Первый пуск РН «Союз-2.1а» по суборбитальной траектории состоялся 8 ноября 2004 года и был успешным. Под головным обтекателем был размещен габаритно-весовой макет спутника военного назначения.

Когда речь зашла о головном обтекателе, надо отметить, что на РН серии «Союз-2» использовались обтекатели увеличенного диаметра. Это было сделано для того, чтобы повысить конкурентоспособность нового носителя на международном рынке — стандарты зарубежных полезных нагрузок предполагают использование головных обтекателей диаметром 4,1 метра.

Именно такой обтекатель потребовался при втором пуске, состоявшемся 19 октября 2006 года с космодрома Байконур. На околоземную орбиту был выведен европейский метеорологический спутник МЕТОР-А.

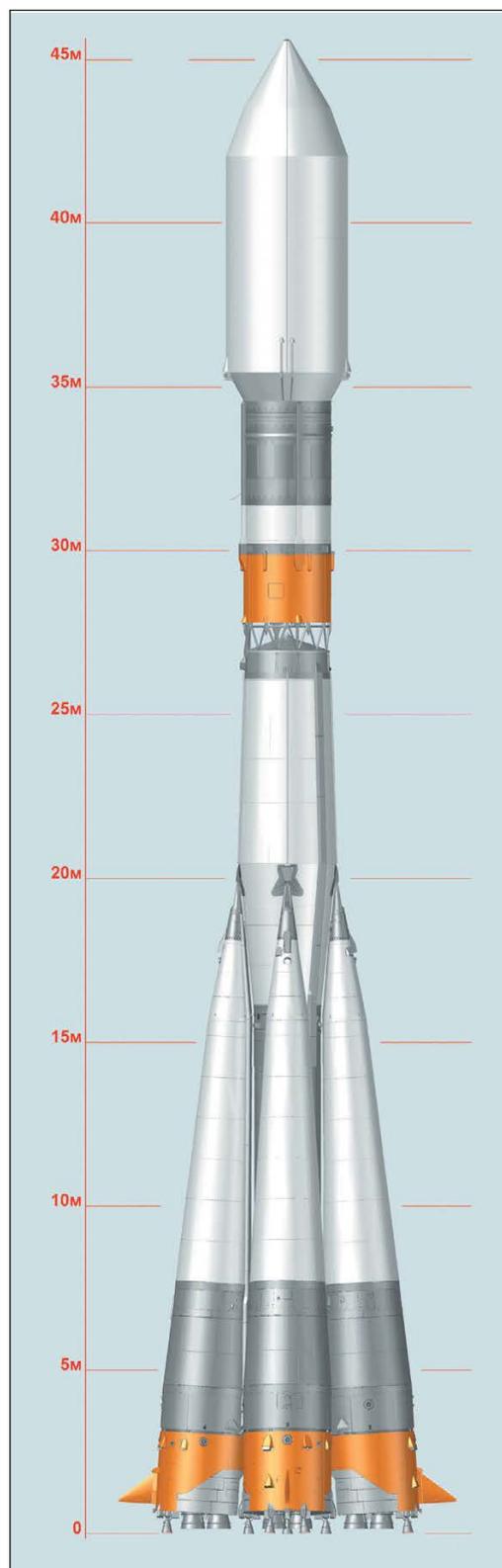
При выведении этого космического аппарата использовался РБ «Фрегат». Кроме того, в ряде пусков вместе с РН «Союз-2.1а» использовался РБ «Фрегат-М».

По состоянию на 16 декабря 2015 года были выполнены один суборбитальный и 19 орбитальных пусков РН «Союз-2.1а».

Два пуска были частично успешными (полезная нагрузка была выведена на нерасчетную орбиту), остальные — успешными.

В трех пусках использовался РБ «Фрегат», в девяти — РБ «Фрегат-М».

РН «Союз-2.1а» используется и будет использоваться для запуска космических аппаратов военного и гра-



РН «Союз-2.16» с РБ «Фрегат». Рис. А. Шлядинского

Таблица 29. Пуски РН «Союз-2.1а»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	08.11.2004	Плесецк, СК-43/4	Макет РН	Суборбитальный
2	19.04.2013	Байконур, СК-31/6	Бион-М № 1 и другие	Успешный
3	06.05.2014	Плесецк, СК-43/4	Космос-2495 (Янтарь-4К2М № 8)	Успешный
4	18.07.2014	Байконур, СК-31/6	Фотон-М № 4	Успешный
5	29.10.2014	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-25М	Успешный
6	27.02.2015	Плесецк, СК-43/4	Космос-2503 (Барс-М № 1)	Успешный
7	28.04.2015	Байконур, СК-31/6	Прогресс М-27М	Частично успешный
8	05.06.2015	Плесецк, СК-43/4	Космос-2505 (Янтарь-4К2М № 10)	Успешный

Таблица 30. Пуски РН «Союз-2.1а» с РБ «Фрегат»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	19.10.2006	Байконур, СК-31/6	МЕТОР-А	Успешный
2	14.12.2006	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-1	Успешный
3	21.05.2009	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-2	Частично успешный

жданского назначения, а также для реализации международных контрактов на коммерческой основе.

На 2016 год запланирован первый пуск РН «Союз-2.1а» с РБ «Волга».

РН «Союз-2.1а» станет первым носителем, который отправится в полет с нового российского космодрома Восточный. Старт запланирован на середину 2016 года.

Предполагается использовать этот носитель и для запуска пилотируемых КК «Союз МС».

В те самые дни, когда готовился первый орбитальный пуск РН «Союз-2.1а», на космодроме Байконур началась подготовка к запуску первого экземпляра РН «Союз-2.1б».

Особенностью изделия «Союз-2» этапа 1б является использование на 3-й ступени (блок «И») нового двигателя 14Д23 разработки КБХА, выполненного по схеме с дожиганием газогенераторного газа на компонентах «жидкий кислород — керосин» и обладающего высокими удельными характеристиками.

Основные ТТХ РН «Союз-2.1б»

Количество ступеней	3
Стартовая масса (без космической головной части), т	306–311

Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту: с космодрома Байконур (Нп=190–250 км; На=250–1000 км), кг с космодрома Плесецк (Нп=180–250 км; На=250–1000 км), кг	8250–5700 7900–6400
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,11
Компоненты топлива: окислитель горючее	жидкий кислород керосин Т-1
Тяга двигательных установок у Земли, кН 1-я ступень 2-я ступень	3353,88 792,48
Тяга двигательных установок в пустоте, кН 1-я ступень 2-я ступень 3-я ступень	4085,08 990,18 294,2

Таблица 31. Пуски РН «Союз-2.1а» с РБ «Фрегат-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	19.10.2010	Байконур, СК-31/6	Globalstar-73, 74, 75, 76, 77, 79	Успешный
2	02.11.2010	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-3	Успешный
3	04.05.2011	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-4	Успешный
4	13.07.2011	Байконур, СК-31/6	Globalstar-81, 83, 85, 88, 89, 91	Успешный
5	28.12.2011	Байконур, СК-31/6	Globalstar-80, 82, 84, 86, 90, 92	Успешный
6	17.09.2012	Байконур, СК-31/6	МЕТОР-В	Успешный
7	14.11.2012	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-6	Успешный
8	06.02.2013	Байконур, СК-31/6	Globalstar-78, 87, 93, 94, 95, 96	Успешный
9	30.10.2014	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-7	Успешный

Таблица 32. Пуски РН «Союз-2.1б»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	26.07.2008	Плесецк, СК-43/4	Космос-2441 (Персона № 1)	Успешный
2	07.06.2013	Плесецк, СК-43/4	Космос-2486 (Персона № 2)	Успешный
3	25.06.2013	Байконур, СК-31/6	Ресурс-П № 1	Успешный
4	25.12.2014	Плесецк, СК-43/4	Космос-2502 (Лотос № 1)	Успешный
5	26.12.2014	Байконур, СК-31/6	Ресурс-П № 2 и Коронас-Нуклон	Успешный
6	23.06.2015	Плесецк, СК-43/4	Космос-2506 (Персона № 3)	Успешный

Таблица 33. Пуски РН «Союз-2.1б» с РБ «Фрегат»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	27.12.2006	Байконур, СК-31/6	COROT	Успешный
2	17.09.2009	Байконур, СК-31/6	Метеор-М № 1 и другие	Успешный

Впервые РН «Союз-2.1б» стартовала 27 декабря 2006 года. Пуск был успешным, на околоземную орбиту с использованием РБ «Фрегат» был выведен европейский астрономический спутник COROT.

Помимо «Фрегата» во время ряда пусков РН «Союз-2.1б» использовался и РБ «Фрегат-М».

По состоянию на 16 декабря 2015 года были выполнены 17 орбитальных пусков РН «Союз-2.1а».

Один пуск был аварийным, остальные — успешными.

В двух пусках использовался РБ «Фрегат», в девяти — РБ «Фрегат-М».

Так же как и РН «Союз-2.1а», РН «Союз-2.1б» используется и будет использоваться для запуска космических аппаратов военного и гражданского назначения, а также для реализации международных контрактов на коммерческой основе.

РН «Союз-2.1в», созданная на третьем этапе модернизации, внешним видом разительно отличается от других представителей семейства Р-7. Это

Таблица 34. Пуски РН «Союз-2.16» с РБ «Фрегат-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	26.02.2011	Плесецк, СК-43/4	Космос-2471 (Ураган-К1 № 1)	Успешный
2	02.10.2011	Плесецк, СК-43/4	Космос-2474 (Ураган-М № 33)	Успешный
3	28.11.2011	Плесецк, СК-43/4	Космос-2478 (Ураган-М № 37)	Успешный
4	23.12.2011	Плесецк, СК-43/4	Меридиан-5	Авария РН
5	26.04.2013	Плесецк, СК-43/4	Космос-2485 (Ураган-М № 38)	Успешный
6	23.03.2014	Плесецк, СК-43/4	Космос-2494 (Ураган-М № 42)	Успешный
7	14.06.2014	Плесецк, СК-43/4	Космос-2500 (Ураган-М № 43)	Успешный
8	08.07.2014	Байконур, СК-31/6	Метеор-М № 2 и другие	Успешный
9	30.11.2014	Плесецк, СК-43/4	Космос-2501 (Ураган-К1 № 2)	Успешный
10	17.11.2015	Плесецк, СК-43/4	Космос-2510 (ЕКС № 1)	Успешный



Первые секунды после запуска

единственная ракета из семейства, не имеющая «визитной карточки» «семерки» — боковых блоков 1-й ступени.

По сравнению с вариантом «Союз-2.1б» в качестве двигателя центрального блока, выступающего в качестве 1-й ступени носителя, используется ЖРД закрытого цикла НК-33-1 разработки СНТК им. Н.Д. Кузнецова, обладающий почти вдвое большей тягой, по сравнению с используемыми на РН «Союз-2.1а» и «Союз-2.1б» РД-108А. Проект был доработан в плане использования в качестве маршевого двигателя 1-й ступени двигателя НК-33-1 без форсирования, установки узла качания и рулевых машин.

Основные ТТХ РН «Союз-2.1в»

Количество ступеней	2
Стартовая масса, т	157–160
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту, т	до 2,8
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	3,3
Компоненты топлива: окислитель горючее 1-й ступени горючее 2-1 ступени	жидкий кислород керосин Т-1 керосин РГ-1
Тяга двигательных установок у Земли, кН 1-я ступень	1540
Тяга двигательных установок в пустоте, кН 1-я ступень 2-я ступень	1714,75 294,2

Однокамерный двигатель закрытого типа НК-33-1 является модификацией двигателя НК-33, созданного

в 1960-е годы в рамках советской лунной программы. Эта модификация, в отличие от базового двигателя, имеет узел управления вектором тяги и выдвигающийся насадок для оптимизации степени расширения сопла на высоте более 10 километров.

Для запусков РН «Союз-2.1в» предполагается использовать двигатели, изготовленные в 1970-х годах и хранящиеся на складах СНТК им. Н.Д. Кузнецова. После исчерпания этих запасов (возобновление их производства не планируется) на носитель будет устанавливаться двигатель на основе РД-191.

В качестве рулевого двигателя будет использована специальная версия двигателя РД-0110 с 3-й ступени РН «Союз», при этом четыре камеры РД-0110Р (Р — «рулевой») будут расположены вокруг двигателя центрального блока.

РН «Союз-2.1в» использует унифицированные с остальными вариантами РН «Союз-2» стартовый комплекс и систему управления.

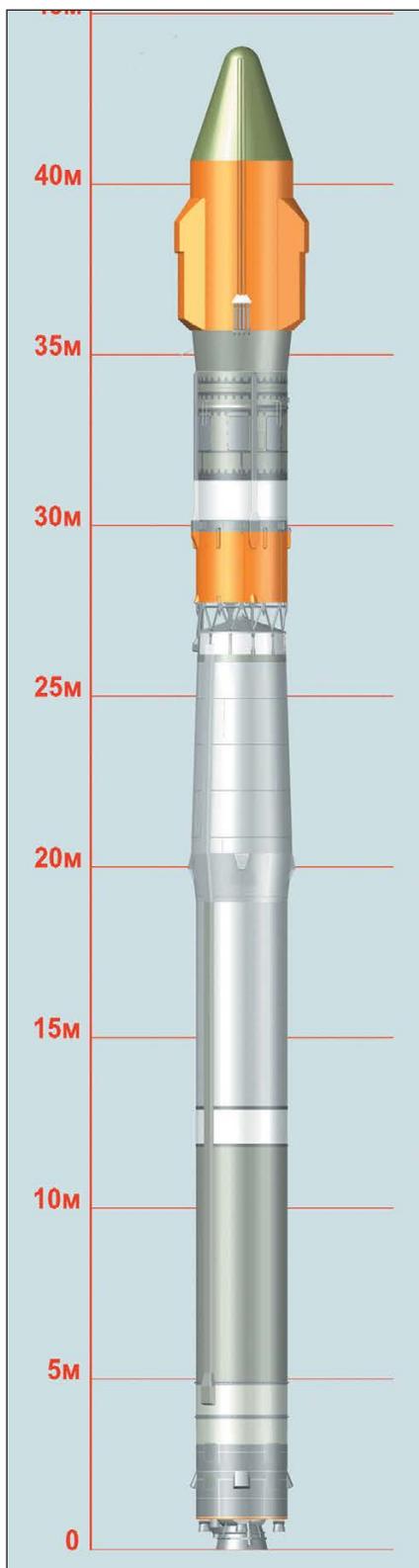
РН «Союз-2.1в» может использоваться с блоком выведения «Волга». Блок имеет двигательную установку на компонентах НДМГ/АТ, развивающую тягу 3 кН и обеспечивающую удельный импульс 307 секунд.

Первый пуск РН состоялся с космодрома Плесецк 28 декабря 2013 года и был успешным. Второй пуск, который произвели спустя два года, оказался «не идеален» — был потерян спутник Министерства обороны РФ. Впрочем, вины носителя в этом не было. В дело вмешался пресловутый «человеческий фактор».

Выше отмечалось, что одной из причин глубокой модернизации носителей «Союз» являлась потребность создания коммерчески привлекательной ракеты с перспективами выхода на мировой рынок пусковых услуг. Решению этой задачи была посвящена очередная модернизация «Союза» и создание для нее стартового комплекса на космодроме Куру во Французской Гвиане (Южная Америка). Контракт между Роскосмосом, европейским космическим агентством и консорциумом Arianespace на проведение этих работ был

Таблица 35. Пуски РН «Союз-2.1в»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	28.12.2013	Плесецк, СК-43/4	Аист-1 и другие.	Успешный
2	05.12.2015	Плесецк, СК-43/4	Космос-2511 (Канопус-СТ) и Космос-2512 (КЮА-1)	Частично успешный



РН «Союз-2.1в». Рис. А. Шлядинского

подписан в апреле 2005 года, а сам проект получил наименование «Союз» на Куру».

Интерес европейцев к российскому носителю был не случаен. После вывода из эксплуатации РН Ariane-4 возникла угроза утраты ими значительной доли рынка как раз в секторе среднего класса. Требовалась срочная замена европейского носителя.

К тому же консорциум Arianespace всегда рассматривал российские предприятия как конкурента на мировом рынке пусковых услуг. Особенно после того, как отечественная ракетно-космическая отрасль начала предпринимать усилия по созданию своих стартовых комплексов в Южной Америке (переговоры с Бразилией и Аргентиной). Поэтому европейцы предпочли побыстрее договориться с Россией, которая, в свою очередь, кроме денег, получала возможность загрузить заказами свои предприятия.

Созданный во Французской Гвиане комплекс предназначен для обеспечения до 2025 года всех видов работ по подготовке и запуску с помощью РН «Союз» с РБ «Фрегат» различных аппаратов на требуемые орбиты, начиная от низкой и заканчивая геостационарной.

РН «Союз-2», адаптированной к условиям эксплуатации на космодроме в Гвиане, присвоено условное наименование «Союз-СТ».

На базе РН «Союз-2.1а» была создана модифицированная РН «Союз-СТ-А» (372РН21-А). Основные отличия ракеты от базового варианта — доработка системы управления под прием телекоманд с Земли на прекращение полета, доработка телеметрии под европейские наземные станции приема телеметрической информации и доработка под среду эксплуатации (высокая влажность, морская перевозка и др.).

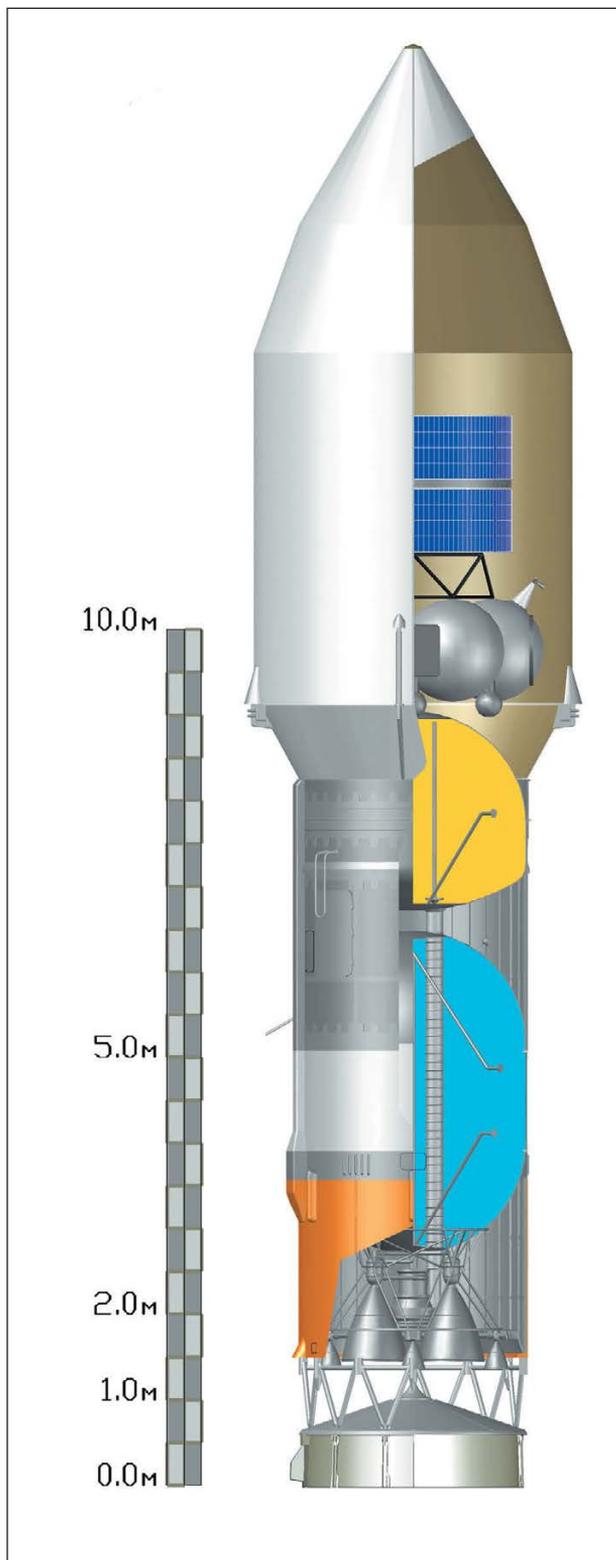
Основные отличия между «Союз-СТ-А» и «Союз-2.1а» лежат в технологии подготовки и запуска ракет из Куру относительно применяемых в Плесецке и Байконуре. Так, например, на южноамериканском космодроме ГО пристыковывается к ракете в вертикальном положении, а не в горизонтальном, как это делается на российских космодромах.

Первый запуск «Союз-СТ-А» с РБ «Фрегат» состоялся 17 декабря 2011 года.

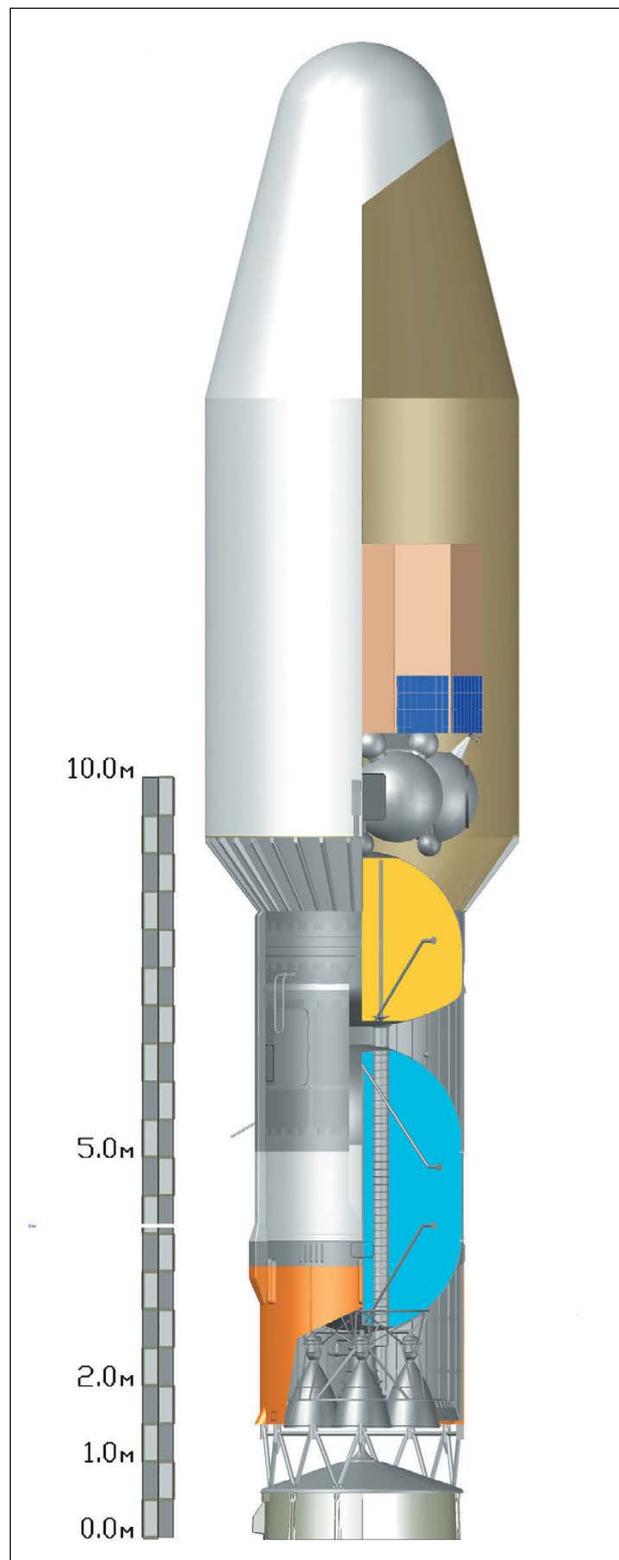
По состоянию на 16 декабря 2015 года выполнены три пуска РН «Союз-СТ-А»: два с РБ «Фрегат» и один с РБ «Фрегат-М». Все успешные.

Вариант РН «Союз-СТ-Б» (372РН21-Б) для запуска с космодрома Куру создан на базе «Союз-2.1б», отличия аналогичны отличиям между «Союз-СТ-А» и «Союз-2.1а».

Первый запуск «Союз-СТ-Б» с РБ «Фрегат-МТ» был произведен с космодрома Куру 21 октября 2011 года.



3-я ступень РН «Союз-СТА» с РБ «Фрегат».
Рис. А. Шлядинского



3-я ступень РН «Союз-СТБ» с РБ «Фрегат».
Рис. А. Шлядинского

Таблица 36. Пуски РН «Союз-СТ-А» с РБ «Фрегат»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	17.12.2011	Куру, ELS	Pleiades-1A, SSOT и 4 x ELISA	Успешный
2	02.12.2012	Куру, ELS	Pleiades-1B	Успешный

Таблица 37. Пуски РН «Союз-СТ-А» с РБ «Фрегат-М»

№ п/п	Дата	Место пуска	РН	Результат пуска
1	03.04.2014	Куру, ELS	Sentinel-1A	Успешный

По состоянию на 16 декабря 2015 года выполнены девять пусков. Один из них был частично успешным — из-за сбоя в работе разгонного блока космические аппараты были выведены на нерасчетные орбиты.

Вариант РН «Союз-СТ-Б» (372РН21-Б) для запуска с космодрома Куру создан на базе «Союз-2.1б», отличия аналогичны отличиям между «Союз-СТ-А» и «Союз-2.1а».

Первый запуск «Союз-СТ-Б» с РБ «Фрегат-МТ» был произведен с космодрома Куру 21 октября 2011 года.

По состоянию на 16 декабря 2015 года выполнены девять пусков. Один из них был частично успешным — из-за сбоя в работе разгонного блока космические аппараты были выведены на нерасчетные орбиты.



Старт РН «Союз-ФГ» с космодрома Байконур (Роскосмос)

Таблица 38. Пуски РН «Союз-СТ-Б» с РБ «Фрегат-МТ»

№ п/п	Дата	Место пуска	ПН	Результат пуска
1	21.10.2011	Куру, ELS	Galileo-IOV PFM & FM2	Успешный
2	12.10.2012	Куру, ELS	Galileo-IOV FM3 & FM4	Успешный
3	25.06.2013	Куру, ELS	03b-PFM, FM2, FM4, FM5	Успешный
4	19.12.2013	Куру, ELS	Gaia	Успешный
5	10.07.2014	Куру, ELS	03b-FM3, FM6, FM7, FM8	Успешный
6	22.08.2014	Куру, ELS	Galileo-5, 6	Частично успешный
7	18.12.2014	Куру, ELS	03b-FM9, FM10, FM11, FM12	Успешный
8	27.03.2015	Куру, ELS	Galileo-7, 8	Успешный
9	11.09.2015	Куру, ELS	Galileo-9, 10	Успешный

В 2016–2025 годы планируется выполнять не менее четырех пусков РН «Союз-СТ-А» и «Союз-СТ-Б» с космодрома Куру. Возможно, что интенсивность запусков возрастет в случае получения новых коммерческих

контрактов в случае реализации масштабных планов по созданию на низкой околоземной орбите многочисленных спутниковых группировок для предоставления интернет-услуг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

А в заключение немного статистических итогов эксплуатации ракет семейства Р-7.

Таблица 39. Общее количество пусков ракет семейства Р-7 (по состоянию на 16 декабря 2015 г.)

Модификация	Дата первого пуска	Дата последнего пуска	Всего пусков	В т.ч. аварийных
Р-7 (8К71)	15.05.1957	04.06.1960	26	10
Р-7А (8К74)	23.12.1959	25.07.1967	28	2
Спутник-1 (8К71ПС)	04.10.1957	03.11.1957	2	–
Спутник-3 (8А91)	27.04.1958	15.05.1958	2	1
Луна (8К72)	23.09.1958	16.04.1960	9	5
Молния (8К78)	10.10.1960	22.10.1967	40	9
Молния-М (8К78М) / Л	04.10.1965	07.04.1968	10	1
Молния-М (8К78М) / МЛ	21.04.1968	21.06.2005	163	1
Молния-М (8К78М) / ВЛ	12.06.1967	10.01.1969	4	–
Молния-М (8К78М) / МВЛ	17.08.1970	31.03.1972	4	–
Молния-М (8К78М) / 2БЛ	19.09.1972	30.09.2010	89	–
Молния-М (8К78М) / СО-Л	14.04.1972	26.04.1985	10	–
Восток (8К72)	15.05.1960	01.12.1960	4	1
Восток-К (8К72К)	22.12.1960	10.07.1965	13	2
Восток-2 (8А92)	01.06.1962	12.05.1967	44	4
Восток-2с (11А510)	29.12.1965	20.07.1966	2	–
Полет (11А59)	01.11.1963	12.04.1964	2	–
Восток-2М (8А92М)	28.08.1964	29.08.1988	93	1
Восход (11А57)	16.11.1963	28.06.1876	299	13
Союз (11А511)	28.11.1966	14.10.1976	31	1

Модификация	Дата первого пуска	Дата последнего пуска	Всего пусков	В т.ч. аварийных
Союз-Л (11А511Л)	24.11.1970	12.08.1971	3	–
Союз-М (11А511М)	27.12.1971	31.03.1976	8	–
Союз-У (11А511У)	18.05.1973	01.10.2015	773	19
Союз-У2 (11А511У2)	23.12.1982	03.09.1995	72	–
Союз-ФГ (11А511У-ФГ)	20.05.2001	02.09.2015	44	–
Союз-У (11А511У) / Икар	09.02.1999	22.11.1999	6	–
Союз-У (11А511У) / Фрегат	08.02.2000	09.08.2000	4	–
Союз-ФГ (11А511У-ФГ) / Фрегат	02.06.2003	22.07.2012	10	–
Союз-2.1а (14А14-1А)	08.11.2006	05.06.2015	8	–
Союз-2.1а (14А14-1А) / Фрегат	19.10.2006	21.05.2009	3	–
Союз-2.1а (14А14-1А) / Фрегат-М	19.10.2010	30.10.2014	9	–
Союз-2.1б (14А14-1Б)	26.07.2008	23.06.2015	6	–
Союз-2.1б (14А14-1Б) / Фрегат	27.12.2006	17.08.2009	2	–
Союз-2.1б (14А14-1Б) / Фрегат-М	26.02.2011	30.11.2014	10	1
Союз-СТ-А (372РН21-А) / Фрегат	17.12.2011	02.12.2012	2	–
Союз-СТ-А (372РН21-А) / Фрегат-М	03.04.2014	03.04.2014	1	–
Союз-СТ-Б (372РН21-Б) / Фрегат-МТ	21.10.2011	11.09.2015	9	–
Союз-2.1в (14А15)	28.12.2013	28.12.2013	2	–
Итого		1847	71	



Пуск РН «Молния-М» зимой

Итак, 1847 пусков, из которых только 71 закончился аварией носителя. Надежность — 96,2 %. Очень высокий показатель для космической техники. А учитывая, что многие аварии случились в самом начале эксплуатации ракет, можно говорить о ракетах семейства Р-7 как об одних из самых надежных в практике космоплавания.

Несмотря на свой почти 60-летний возраст, ракеты этого семейства еще долго будут служить космонавтике. Некоторые предрекают им еще почти 40 лет нахождения в строю.

Хотя надо признать, что возможности дальнейшей модернизации «Союзов» практически полностью ис-

черпаны. Можно провести какие-то «косметические» изменения, которые позволят увеличить грузоподъемность килограммов на 700. Но это уже предел. Это та планка, «выше которой не прыгнешь».

Правда, есть предложения о создании ракет, работающих на сжиженном газе (РН «Союз-5»). Фактически это возвращение к проекту РН Союз-К» (11А511К). Но нет никакой гарантии, что этот проект будет профинансирован и воплощен в жизнь.

Впрочем, будущее покажет. И не только будущее ракет семейства Р-7, но и будущее всей отечественной космонавтики. И очень хочется надеяться, что это будущее будет безоблачным.

Список сокращений

АМС — Автоматическая межпланетная станция	ПО — Производственное объединение
АН — Академия наук	РБ — Разгонный блок
АССР — Автономная Советская Социалистическая Республика	РД — Ракетный двигатель
БЧ — Боевая часть	РДД — Ракета дальнего действия
ГАУ — Главное артиллерийское управление.	РДТТ — Ракетный двигатель твердого топлива
ГНИИ — Государственный научно-исследовательский институт	РКЦ — Ракетно-космический центр
ГО — Головной обтекатель	РН — Ракета-носитель
ГСКБ — Государственное специальное конструкторское бюро	РФ — Российская Федерация
ГЦКБ — Государственное центральное конструкторское бюро	СА — Спускаемый аппарат
ГЧ — Головная часть	САС — Система аварийного спасения
ДЗЗ — Дистанционное зондирование Земли	СК — Стартовый комплекс
ДУ — Двигательная установка	СКБ — Специальное конструкторское бюро
ЖРД — Жидкостный ракетный двигатель	СПРН — Система предупреждения о ракетном нападении
ИСЗ — Искусственный спутник Земли	СССР — Союз Советских Социалистических Республик
КБ — Конструкторское бюро	США — Соединенные Штаты Америки
КИС — Контрольно-испытательная станция	ТАСС — Телеграфное агентство Советского Союза
КК — Космический корабль	ТТЗ — Тактико-техническое задание
ЛКИ — Летно-конструкторские испытания	ТТХ — Тактико-технические характеристики
МБР — Межконтинентальная баллистическая ракета	УС — Универсальный спутник
МО — Министерство обороны	ЦАГИ — Центральный аэрогидродинамический институт
МЭИ — Московский энергетический институт	ЦИАМ — Центральный институт авиационного моторостроения
НИИ — Научно-исследовательский институт	ЦК ВКП (б) — Центральный Комитет Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков)
НИР — Научно-исследовательская работа	ЦК КПСС — Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза
НПО — Научно-производственное объединение	ЦКБЭМ — Центральное конструкторское бюро экспериментального машиностроения
ОАО — Открытое акционерное общество	ЦНИИ — Центральный научно-исследовательский институт
ОКБ — Особое конструкторское бюро	
ПН — Полезная нагрузка	

Список использованной литературы

- Афанасьев И., Лавренов А.* Большой космический клуб. М.: РТСофт, 2006.
- Герчик К.В.* Прорыв в космос. М.: Велес, 1994.
- Голованов Я.К.* Королев: факты и мифы. М.: Наука, 1994.
- Гудилин В.Е., Слабкий Л.И.* Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы). М., 1996.
- Дрогозов И.* Ракетные войска СССР. М.: Аст; Минск: Харвест, 2005.
- Железняков А.Б.* Тайны ракетных катастроф. М.: Эксмо; Яуза, 2004.
- 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.
- Неизвестный Байконур. / Под редакцией Б.И. Посысаева. М.: Глобус, 2001.
- Павутницкий Ю.В., Мазарченков В.А., Шиленков М.В., Герасимов А.Б.* Отечественные ракеты-носители. СПб., 1996.
- Первов М.* Межконтинентальные баллистические ракеты СССР и России. Краткий исторический очерк. М., 1998.
- Порошков В.В.* Ракетно-космический подвиг Байконура. М.: Патриот, 2007.
- Президиум ЦК КПСС. 1954–1964. Черновые протокольные записи заседаний. Стенограммы. Постановления. Т. 2: Постановления. 1954–1958 / Гл. ред. А.А. Фурсенко. М.: Российская политическая энциклопедия, 2006.
- Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева. 1946–1996. / Под ред. Ю.П. Семенова. М., 1996.
- Самарские ступени «семерки» / А.Н. Кирилин, Р.Н. Ахметов, С.В. Тюлевин, С.И. Ткаченко и др; Под ред. А.Н. Кирилина. Самара: Издательский дом «Агни», 2011.
- Сковорода-Лузин В.И.* Телеметрия. Глаза и уши главного конструктора. М.: Оверлей, 2009.
- Черток Б.Е.* Ракеты и люди. М.: Машиностроение, 1999.
- Интернет-ресурс «Википедия» (<http://ru.wikipedia.org>).
- Интернет-ресурс «Капустин Яр» (<http://www.kapuyar.ru/>).
- Интернет-ресурс «Отечественная военная техника» (<http://militaryrussia.ru/blog/>).
- Интернет-ресурс «Ракетная техника» (<http://rbase.new-factoria.ru/>).
- Интернет-ресурс «Ростовский военный институт ракетных войск» (<http://www.raur.org/>).

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

Р-7. ЛЕГЕНДАРНАЯ «СЕМЕРКА»

Ракета Королева и Гагарина

В авторской редакции

Ответственный редактор *Л. Незвинская*

Художественный редактор *П. Волков*

Технический редактор *О. Лёвкин*

Компьютерная верстка *В. Никитина*

Корректор *Н. Яснева*

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

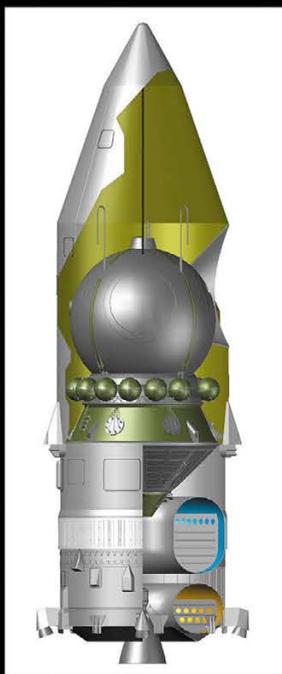
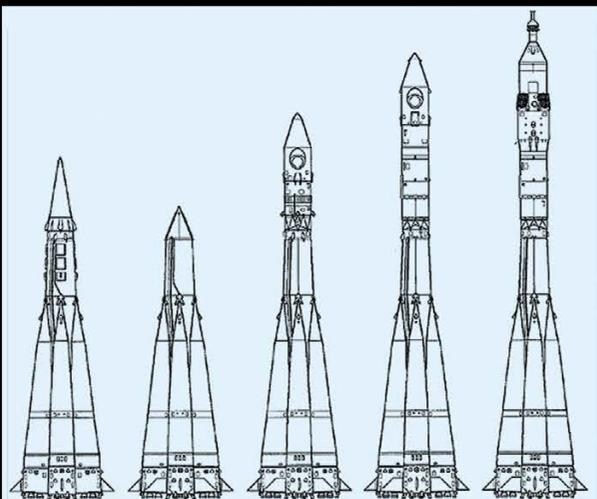
Өндірген мемлекет: Ресей

Сертификация қарастырылмаған

Подписано в печать 04.03.2016. Формат 84x108 ¹/₁₆.
Гарнитура «Myriad Pro». Печать офсетная. Усл. печ. л. 15, 12.
Тираж экз. Заказ .

ISBN 978-5-9955-0861-8





Первая межконтинентальная ракета в мире.

•
Первый искусственный спутник Земли.

•
Первый человек в космосе.

•
Первая мягкая посадка на Луну.

•
Рождение Ракетных Войск Стратегического Назначения.

Всеми этими триумфами Советский Союз обязан ЛЕГЕНДАРНОЙ «СЕМЕРКЕ» – «сверхдальней ракете» Р-7, созданной под руководством С.П. Королева.

Глава НАСА назвал ее «самым надежным космическим кораблем в мире» – из 1800 запусков ракет-носителей на базе «семерки» 97% стали успешными.

В новой книге ведущего историка космонавтики вы найдете исчерпывающую информацию об этом эпохальном шедевре советских гениев, об УКРОЩЕНИИ ОГНЯ и стремительном взлете космической Сверх-Державы.

ISBN 978-5-9955-0861-8



9 785995 508618 >

