



Головная часть; 2. Кабельный короб; 3. Бак окислителя второй ступени; 4. Датчик уровня окислителя; 5. Приборный отсек второй ступени; 6. Тоннельная труба подачи окислителя; 7. Датчик уровня горючего; 8. Бак горючего второй ступени; 9. Тормозной двигатель; 10. Рулевой двигатель; 11. Маршевый двигатель второй ступени; 12. Бугели; 13. Датчик уровня окислителя; 14. Бак окислителя первой ступени; 15. Баллоны с азотом для сжатия баков; 16. Тоннельная труба подачи окислителя; 17. Датчик уровня горючего; 18. Бак горючего второй ступени; 19. Приборный отсек первой ступени; 20. Тормозной двигатель; 21. Обтекатель рулевого двигателя; 22. Двигатель первой ступени.



*Александр Анатольевич Чечин — выпускник ХВВАИУ, всю свою жизнь посвятил службе в военной авиации, преподаватель Харьковского университета Воздушных Сил, известный историк авиации. Знаком читателям по публикациям в журналах: «Моделист-Конструктор», «Крылья Родины», «Авиация и время».*

# НА ПУТИ К ПАРИТЕТУ

## (МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА Р-16)

**В** начале 1960 года, впервые в мировой истории, две ведущие державы нацелили друг на друга межконтинентальные баллистические ракеты. В Архангельской области Советского Союза заступил на боевое дежурство стартовый комплекс «Ангара» с межконтинентальной ракетой Р-7А, а в США на военной базе Уоррен (Warren) в штате Вайоминг (Wyoming) начали дежурить шесть межконтинентальных баллистических ракет Atlas D.

У обеих сторон боевые ракеты хранились с пустыми баками рядом с пусковыми площадками, представляющими собой огромные сооружения с разветвленной сетью железных и автомобильных дорог, подъемными кранами и механизмами, хранилищами горючего и окислителя, складами для боеголовок, бункерами для стартовых команд и аппаратуры.

С момента подачи команды на запуск начиналась сложная и опасная работа для сотен специально подготовленных людей, которые, исполняя каждую букву в тысячах написанных инструкций, устанавливали многотонные ракеты на стартовые столы и заливали в их баки сотни тонн топлива. На все эти предстартовые операции уходило десятки часов.

Сложность использования нового оружия была такой же огромной, как и его разрушительная сила. Для иллюстрации создавшегося в то время положения можно представить себе ситуацию, когда противники сидят друг напротив друга с разобранными автоматами, потрясают кулаками и строят ужасающие гримасы. При этом обе стороны понимают, что в будущей войне выиграет не тот, кто напугает соперника, а тот, кто быстрее соберет свой автомат и выстрелит.

Кроме решения проблем с сокращением времени на подготовку ракет к старту, сторонам возможного ракетно-ядерного конфликта нужно было думать о рассредоточении пусковых установок по территории страны, их маскировке и защите. Ведь перенасыщенные различными механизмами, кабелями и трубопроводами, установки были чрезвычайно уязвимыми, и в списке целей противника стояли на первом месте.

Для американцев решение задачи защиты стартов и их рассредоточение не представляло большого труда. Американские ракеты были меньше по размеру и легко транспортировались колесными тягачами, не требуя при этом кропотливой разборки и сборки. Поэтому, одновременно с постройкой открытых пусковых площадок, в США начали строить защищенные позиции, в которых ракета хранилась в железобетонном укрытии, в «лежащем» положении. Перед пуском к ракете пристыковывалась головная часть, крыша укрытия открывалась, ракета заправлялась жидким кислородом, поднималась в вертикальное положение и



Главный конструктор ОКБ-586  
М. Г. Янгель

запускалась. Такая пусковая установка легко маскировалась под небольшой производственный цех или фермерский коровник. Дальнейшее стремление усилить защищенность привело к разработке стартовой позиции, заглубленной в землю и, наконец, к появлению шахтной пусковой установки, которая обеспечивала не только максимальную защиту ракеты, но и могла быть скрыта от противника обычными деревьями и кустарником.

У советской стороны положение было гораздо сложнее. Вес и геометрические размеры ракеты Р-7 не позволяли запускать ее из защищенных пусковых установок, а о перевозке ее на большие расстояния в собранном виде не могло быть и речи. Фирма Королева пыталась предложить военным различные фантастические проекты по скрытию Р-7, например, в вырубленных в скалах укрытиях, но они не находили поддержки у руководства страны. Еще

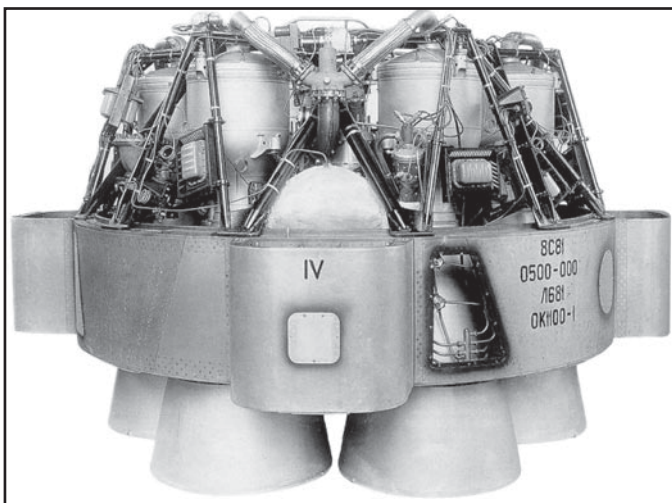
одним важным недостатком Р-7 была ее недостаточная дальность полета — всего 8000 км, что собственно и заставило военных строить старты в Архангельской области.

То, что Р-7 фактически непригодна к военному использованию, стало ясно еще задолго до ее первого полета. В 1956 году В. П. Глушко — известный разработчик жидкостных ракетных двигателей — вышел с предложением разработать новую баллистическую ракету Р-8. Его проект во многом был лишен многочисленных недостатков «Семерки». Кроме этого, М. К. Янгель, бывший заместитель Королева в ОКБ-1, назначенный в 1954 году главным конструктором ОКБ-586 в Днепропетровске, предложил еще один альтернативный проект под названием Р-16.

Оба этих проекта предполагали полный отказ от кислородно-керосиновых двигателей и использовали в качестве окислителя азотную кислоту, а горючего — несимметричный диметилгидразин (НДМГ). Выигрыш от применения этой пары был очевиден: никаких потерь окислителя на испарение, сравнительная простота хранения компонентов топлива, теоретическая возможность долгого хранения подготовленной к пуску ракеты. Ну, а о высокой токсичности этих веществ в то время никто не думал, да и не знал. В ракетных кругах ходит легенда о том, что когда Устинову подарили секретную книгу о ядовитых свойствах этих жидкостей, он написал на ее обложке: «Ни х.. никому не давать».

Проект Глушко, несмотря на то, что его лоббировал будущий главнокомандующий войсками М. И. Неделин, поддержки не нашел, а вот Янгелю повезло — ему разрешили разработать эскизный проект своей ракеты. 17 декабря 1956 года вышло постановление Совета Министров СССР о разработке эскизного проекта





Двигатель первой ступени РД-218

ракеты Р-16 и о подключении к этой работе смежных организаций, занимавшихся разработкой систем управления и двигателей.

Большую роль в принятии такого решения сыграл легендарный С. П. Королев. Он был ярким противником использования азотной кислоты и НДМГ, и всячески мешал их использованию в тяжелых ракетах. Проект Р-8 ему удалось «завалить», напирая на то, что Глушко двигателю и ракету построить не сможет, а вот против Янгеля подобный аргумент не прошел. Ведь на счету Михаила Кузьмича было налаживание серийного производства ракет Р-1 и Р-2 и разработка собственной ракеты Р-12.

Однако Королев не привык отступать, и в результате почти годовой работы ему все-таки удалось вселить сомнения в души правительственных чиновников по поводу Р-16. Используя трудности в выборе разработчика двигателей для днепропетровской ракеты, Сергей Павлович добился проведения специальной научной экспертизы проекта Янгеля.

17 января 1958 года состоялось заседание экспертной комиссии по оценке принципиальной возможности создания МБР на высококипящих компонентах топлива под председательством друга Королева — академика М. В. Келдыша. Со стороны Королева выступали его заместители В. П. Мишин и К. Д. Бушуев, а со стороны Янгеля — заместитель В. С. Будник и начальник проектного отдела В. М. Ковтуненко. Выслушав аргументы сторон, комиссия была вынуждена признать возможность создания такой ракеты.

Пытаясь сохранить лицо своей организации, Королев через два месяца обратился в Совет Министров с предложением разработать собственную ракету для замены Р-7, работающую на классических кислороде и керосине. На примере этой разработки он хотел доказать преимущества кислородных ракет над азотно-кислотными. Новый проект Королева получил название Р-9. Его предложение одобрили, но разработку Р-16 не прекратили. 31 мая 1959 года правительство приняло соответствующее постановление, и в СССР началась параллельная разработка двух похожих по своим характеристикам баллистических ракет.

Первый эскизный проект двухступенчатой ракеты Р-16 представлял собой усеченный конус с диаметром основания 3,84 м и диаметром у вершины 1,7 м. Стартовый вес ракеты 135 тонн. На ракету планировали установить двигатели серии СЗ, разработки

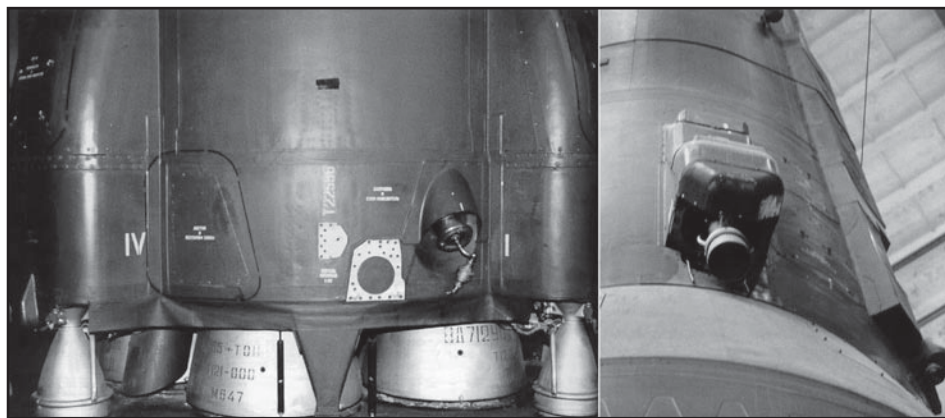
конструктора Севрука из конструкторского бюро №3 при НИИ-88.

После выхода постановления о начале разработки Р-16 этот эскизный проект был полностью пересмотрен. Корпус ракеты стал обычным цилиндрическим. Первая ступень получила диаметр 3 метра, а вторая — 2,4 м. При этом расчетный стартовый вес нового изделия вырос на 15 тонн, но изготавливать такой корпус было проще. Основным конструкционным материалом для ракеты стал алюминий-магний сплав. Для придания корпусу большей прочности он изнутри подкреплялся стрингерами и шпангоутами. Для ускорения работы над проектом конструкторы пользовались готовыми техническими решениями, отработанными в ходе проектирования ракет Р-12 и Р-14.

Разработку двигателей поручили ОКБ-456, которое возглавлял В. П. Глушко. Он в достаточно сжатые сроки переработал конструкцию двухкамерного ЖРД 8Д513 и на его базе создал целое семейство двигателей: двухкамерный — 8Д713, четырехкамерный — 8Д514 и шестикамерный — 8Д712. Рулевые верньерные двигатели разрабатывало конструкторское бюро при Днепропетровском заводе, под руководством И. И. Иванова.

Важным отличием ракеты Р-16 от Р-7 стала ее автономная система управления. Королевская ракета управлялась при помощи радиоконанд, которые передавались на борт Р-7 из двух наземных пунктов, разнесенных на расстояние 500 км друг от друга и на 276 км от стартовой позиции. Эти пункты должны были находиться на одной линии, перпендикулярной направлению стрельбы. Радиолокационные дальнометры, находящиеся на каждом пункте, измеряли дальность до ракеты. На основе этих данных вычислялось боковое отклонение от заданной траектории, и на борт Р-7 посылались соответствующие команды на поворот рулевых двигателей. Команда на выключение двигателей, при достижении заданной дальности, также вырабатывалась на земле и с одного из пунктов пересылалась на ракету. Подобная система была громоздкой, немобильной и легко выводилась из строя постановкой активных помех в сантиметровом диапазоне. Для ракеты массового развертывания такая система не годилась.

Независимую от земли инерциальную систему Янгель предложил делать Н. А. Пилюгину, который уже разработал подобную систему для ракеты Р-12, но под влиянием Королева Пилюгин



Нижняя часть первой ступени ракеты Р-16. Видны сопла рулевого двигателя и штуцер заправки окислителя

отказался от этой работы. Тогда Янгелю пришлось организовать новое КБ на базе лаборатории Московского НИИ прикладной механики в Харькове. 11 апреля 1959 года постановлением СМ №390-182 такое КБ под номером 692 было сформировано, и его руководителем назначили Б. М. Коноплева. В дальнейшем Харьковское ОКБ-692 трансформировалось в известном «Хартрон».

Все эти организационные вопросы занимали достаточно много времени, а сроки поджимали. По заданию правительства ракета Р-16 должна была выйти на этап летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) летом 1961 года. На Р-16 уже были выданы

тактико-технические требования и присвоен индекс Главного ракетно-артиллерийского управления — 8К64. Ведущим конструктором изделия назначили В. В. Грачева, и его группа трудилась не покладая рук. Главной идеей проекта было создание баллистической ракеты с минимальным временем подготовки к пуску, простотой в обслуживании, легко перевозимой на дальние расстояния и не требующей громоздких стартовых позиций.

Первая ступень ракеты состояла из двух баков с цилиндрическими корпусами и полусферическими днищами. Боковые стенки баков одновременно являлись элементами конструкции корпуса (схема с несущими топливными баками). Сверху стоял бак с окислителем, а снизу — с горючим. Внутри корпуса, между баками, крепились сферические баллоны со сжатым воздухом, который поддавливал горючее в полете. Окислитель поддавливался набегающим потоком воздуха, поступающим через специальные воздухозаборники.

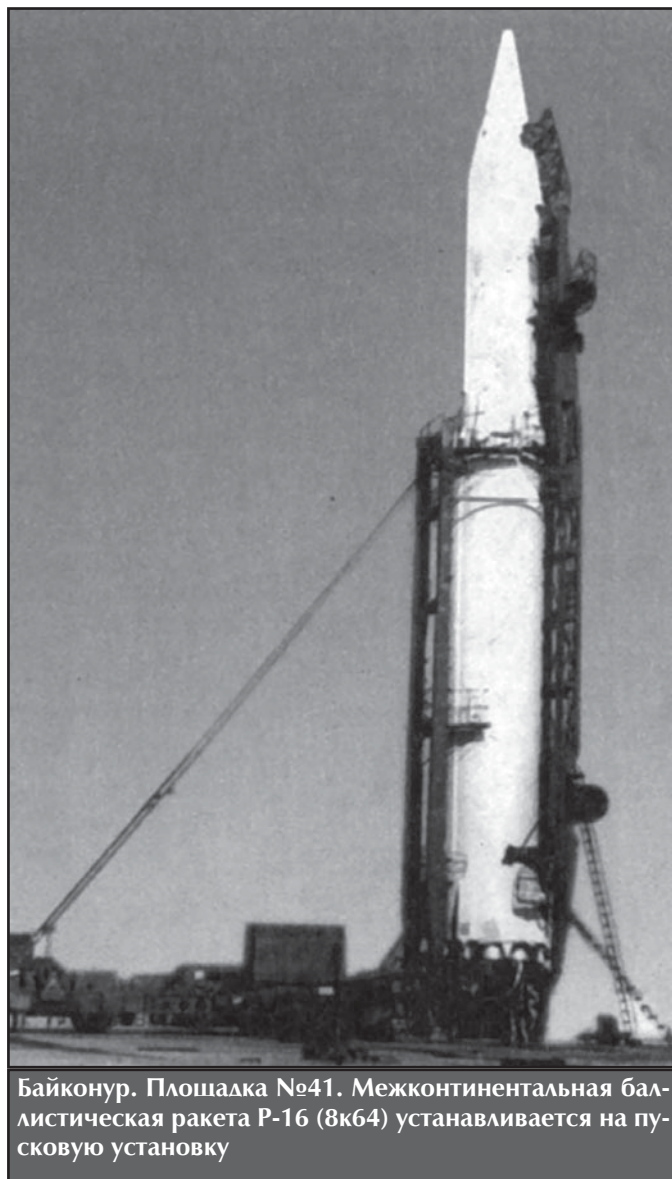
Двигатель первой ступени типа РД-218 (8Д712) имел три блока по две камеры сгорания каждый. Тяга двигателя на земле — 246 т. Вес двигателя 1960 кг. Управление ракетой в полете осуществлялось при помощи четырехкамерного ЖРД типа 8Д63У с поворотными соплами и тягой на земле 29 т. Сопла рулевых двигателей выходили за общий диаметр ступени и прикрывались коробчатыми обтекателями. Подача топлива в двигатели обеспечивалась турбонасосными агрегатами, работающими на газе от сгорания основного топлива. В качестве окислителя применялась смесь четырехоксида азота (27%) и азотной кислоты — АК-27И, а в качестве горючего — НДМГ.

Вторая ступень имела аналогичную конструкцию. На ней устанавливался двухкамерный двигатель РД-219 (8Д713) с тягой 90 т, представляющий собой одну секцию от двигателя первой ступени. За счет такой унификации существенно снижалась стоимость ракеты. Рулевой четырехкамерный двигатель второй ступени создавал тягу в пустоте около 5 тонн.

Топливная система должна была обеспечивать хранение ракеты в заправленном состоянии в течение 30 суток. Исходя из этого задания конструкторы отделили систему питания двигателей от баков ракеты тонкими металлическими мембранами. Перед запуском двигателя мембраны прорывались при помощи специальных ножей с приводом от пиропатронов. Мембранные узлы в сборе, с заряженными пиропатронами, устанавливались на фланцах трубопроводов диаметром 300 мм, в районе турбонасосных агрегатов. Пиропатроны должны были срабатывать в определенной последовательности, которая задавалась кулачковым программным токораспределителем. В конце своей работы этот же механизм запускал двигатели ракеты.

Огромным недостатком данной топливной системы было то, что после прорыва мембран топливо начинало разъедать прокладку на фланцах. По этой причине ракета могла находиться на стартовой площадке не более суток. За это время ее надо было или запускать, или сливать топливо. После слива Р-16 годилась разве что только для использования в качестве наглядного пособия в ракетных училищах, да и то только после тщательной дезактивации.

Эксплуатация данной системы показала, что во время срабатывания ножа возникал сильный удар в районе фланца, который, как правило, приводил к нарушению герметичности прокладки и протечке компонентов топлива. Во время испытания первых ракет представители КБ внимательно осматривали фланцы после прорыва мембран и пришли к выводу, что эти протечки, а в основном это были небольшие капельные течи, не влияют на пожарную безопасность изделия. Всего в ракету заливалось около 130 тонн сверхядовитых жидкостей. Вдыхание паров протекающих компонентов могло привести к тяжелым отравлениям, отеку легких, раковым заболеваниям и т.д., поэтому осмотр заправленной ракеты нужно было проводить в средствах противохимической защиты (резиновый костюм, противогаз).



**Байконур. Площадка №41. Межконтинентальная баллистическая ракета Р-16 (8К64) устанавливается на пусковую установку**

Ступени ракеты соединялись при помощи конического переходника и скреплялись взрывными болтами. Разделение ступеней происходило за счет тяги двух пороховых двигателей, спрятанных в обтекателях рулевых сопел первой ступени.

Головная часть конической формы, с закругленным концом, крепилась к коническому переходнику второй ступени и отделялась от нее за счет тяги двух твердотопливных тормозных двигателей. Они устанавливались на вторую ступень, в удлиненные обтекатели рулевых сопел. В головную часть могла монтироваться термоядерная боеголовка двух типов: легкая — 3 Мт (вес 1500 кг) и тяжелая — до 6 Мт (вес 2200 кг). Дальность стрельбы с легкой боеголовкой составляла 13000 км, а с тяжелой — 10500 км.

Основу системы управления полетом составляла гиросtabilизированная платформа в карданном подвесе. Она выдавала в бортовые интеграторы информацию об угловых ускорениях, которая преобразовывалась в сигналы управления. Задачу управления дальностью решала отдельная система — автомат управления дальностью. Круговое вероятное отклонение (КВО) от точки прицеливания при стрельбе на максимальную дальность 13000 км должно было лежать в пределах от 3 до 10 км. Общий вес системы управления составлял 440 кг. Аппаратура на первой ступени весила 152 кг, а на второй — 288 кг.

В 1959 году и без того плотный график проектирования пришлось пересмотреть. Хрущев потребовал ускорения работы.



13 мая 1959 года Совет Министров выдает Янгелю новое постановление №514-232, в котором ЛКИ переносятся на четвертый квартал 1960 года.

За оставшееся время нужно было не только создать несколько летных экземпляров ракеты, но и достроить новый стартовый комплекс на полигоне Тюра-Там (далее Байконур). Комплекс создавался на трех выделенных для ОКБ-586 площадках. Они находились в 15 км от стартового комплекса ОКБ Королева. На площадке №41 строились две наземные пусковые установки, контрольно-измерительный пункт и подземный командный пункт. На технической площадке №42 располагался монтажно-испытательный комплекс и вспомогательные здания. На площадке №43 находились объекты жилой зоны. Для обслуживания всего этого комплекса в составе НИИП-5 МО (Научно-исследовательский испытательный полигон №5 Министерства Обороны) было сформировано Испытательное управление №2, ракеты ОКБ-1 Королева обслуживало Первое управление.

Наземная пусковая установка представляла собой прямоугольную бетонированную площадку, метров 20 в поперечнике, в центре которой монтировался стальной стартовый стол, с кольцом для закрепления ракеты, весами для ее взвешивания и отражателями газовой струи. Под землей находились емкости для стока проливающих компонентов топлива. Рядом с пусковой установкой, в подземном помещении, стояли дизель-генераторы и контрольно-проверочная аппаратура. На краю находился бетонный бункер для управления пуском. Таким образом, для Р-16 уже не требовалось копать котлованы и строить огромные бетонные сооружения.

Весной 1960 года началась совместная работа специалистов КБ-586 и инженеров Ленинградского ЦКБ-34 над шахтной пусковой установкой для ракеты. 30 мая 1960 года после выработки соответствующих требований к шахтному комплексу вышло постановление № 560-226 о начале работ, в котором предлагалось приступить к разработке унифицированного варианта ракеты под обозначением Р-16У (8К64У). Смысл унификации заключался в использовании единой ракеты для разных видов стартовых установок.

Летом 1960 года на испытательной базе НИИ-229 в Загорске начались огневые испытания двигателей для ступеней ракеты Р-16. Для проведения испытаний нужно было строить новый стенд, но дефицит времени заставил инженеров воспользоваться старой установкой, которая не была рассчитана на шестикамерный ЖРД с тягой более 240 тонн. 8 августа первую ступень закрепили на стенде и запустили двигатель. Мощная струя огня сорвала чугунные плиты, покрывающие отражатель газовой струи, и стала «вертеть» ими в воздухе. Вес каждой плиты составлял 1500 кг, и только по счастливой случайности они не заделали испытываемую ступень. Тяга двигателя второй ступени была гораздо меньше первой, поэтому стенд решили не ремонтировать. 28 числа ЖРД второй ступени успешно отработал свою программу.

По окончании огневых испытаний ЖРД ракета Р-16 получила допуск к летным испытаниям. Строительство первого летного экземпляра под номером ЛД1-3Т завершилось в августе 1960 года. После проверки на испытательной станции завода его разобрали и поездом доставили в монтажно-испытательный комплекс (МИК) на 42-й площадке полигона Байконур.

На полигон приехал председатель Госкомиссии по проведению летных испытаний МБР Р-16 заместитель Министра обороны



Ракета Р-16У в полете

СССР Главком РВСН Главный маршал артиллерии М. И. Неделин, заместителем председателя — техническим руководителем испытаний — назначили М. К. Янгеля. В составе комиссии были такие известные люди, как В. П. Глушко, В. И. Кузнецов, Б. М. Коноплев и т.д.

Сборка и проверка Р-16 шла в две смены с большим напряжением. Все выявленные дефекты и неисправности устранялись прямо на месте, часто по ночам. На полигон постоянно звонили из ЦК Хрущев и Брежнев, торопя Янгеля. Руководство хотело, чтобы запуск первой настоящей советской МБР произошел до 7 ноября и стал «подарком» к сорок третьей годовщине Великой Октябрьской Социалистической революции.

20 ноября ракету полностью подготовили к установке на стартовый стол.

Утром 21 октября 1960 года колесный установщик вывез ракету из МИКа и доставил ее на позицию. При помощи системы тросов ее установили в вертикальное положение и закрепили на кольце. Начались последние проверки

и заправка ракеты. Пуск наметили на 19 часов 23 октября.

После заправки начали выполнять программу прорыва мембран. Поддача команд на прорыв производилась не штатным бортовым токораспределителем, а при помощи специального выносного пульта, разработанного в ОКБ-692. После каждого срабатывания специалисты проверяли герметичность фланцев и, при необходимости, подтягивали стяжные болты. После обеда на первой ступени ракеты произошел несанкционированный разрыв мембраны в магистрали горючего первой ступени и самопроизвольный подрыв отсечных клапанов газогенератора одного блока двигателя РД-218. Причиной этого стали конструктивные дефекты выносного пульта. Выполнение предстартовой подготовки было остановлено. По всем канонам безопасности топливо с ракеты нужно было слить, промыть магистрали и баки, ракету разобрать и отправить на ремонт в Днепропетровск, а пуск выполнять после тщательного расследования уже на втором экземпляре ракеты.

Но, собравшись на срочное совещание, комиссия решила проинформировать пуск на следующий день. При этом заменить отсечные



Установка Р-16У в пусковую шахту

клапаны, а дальнейшее выполнение программы прорыва мембран производить не с пульта, а используя бортовую автоматику ракеты. Для этого требовалось переустановить кулачковые механизмы программных токораспределителей в исходное положение и подать электропитание на борт ракеты. Грубо говоря — начать все сначала. Формальное разрешение на это дал сам Коноплев — главный конструктор системы управления.

Аргументами в пользу принятия такого рискованного решения было то, что подготовка второй ракеты займет не меньше месяца, и тогда к празднику Великой Октябрьской Социалистической революции им никак не успеть. Кроме этого, точных инструкций по сливу компонентов топлива разработано не было, а эта операция была еще более рискованной, чем пуск неисправного изделия.

Утром 24 октября некоторые прокладки на фланцевых соединениях первой ступени уже начали давать течь. По некоторым данным ее интенсивность достигала 150 капель в минуту. Оценка потери запаса горючего показала, что она не повлияет на дальность полета, и дозаправку баков решили не производить. Под ракету установили поддоны для сбора вытекающих жидкостей. Открыв технологические лючки, специалисты приступили к замене отсечных клапанов. За 60 минут до намеченного времени пуска на борт ракеты была установлена аккумуляторная батарея, и бортовые электроцепи оказались под напряжением. По инструкции это можно было делать только после завершения всех проверок. За 30 минут до старта началась выставка кулачков программных токораспределителей в исходное положение. При этом начали в произвольном порядке замыкаться и размыкаться электрические контакты пусковых электроцепей, что при установленном аккумуляторе привело к подаче целой серии ложных команд. В 18 часов 45 минут включился наддув пусковых бачков, а затем сработал пиростартер турбонасосного агрегата двигателя второй ступени. Мембраны в его топливной системе были проколоты еще 23 октября. Компоненты топлива смешались, самовоспламенились, — и двигатель запустился. Ракета переломилась пополам, реактивная струя прожгла стенки баков второй ступени, и произошел взрыв. Все, кто находился в этот момент возле ракеты, — погибли.

Люди, которые находились в бункере, подумали, что начался старт. Они заметили только яркую вспышку и бросились включать киноаппараты и дистанционные датчики параметров газовой струи двигателей. Благодаря этому дальнейшие события оказались зафиксированными на киноленту. Кадры из этого кошмарного кино часто используют в документальных фильмах о ракетной технике. На пусковой площадке начался пожар, который удалось потушить только через два часа. Среди погибших оказались Коноплев и маршал Неделин. Коноплев находился рядом со своими пультами в небольшом автобусе, а Неделин сидел на стуле в 10 метрах от ракеты. На месте, где сидел командующий, были обнаружены оплавленные пуговицы с гербом Советского Союза. Всего в результате катастрофы погибло 126 человек. Янгель остался жив только чудом. Прямо перед катастрофой он отошел от площадки покурить.

О трагедии немедленно доложили лично Хрущеву: «Москва. Кремль. Первому секретарю ЦК КПСС Н. С. Хрущеву.

В 18:45 по местному времени, за 30 минут до пуска изделия



Ракета Р-16У

8К64, на заключительной операции к пуску произошел пожар, вызвавший разрушение баков с компонентами топлива. В результате случившегося имеются жертвы в количестве до ста или более человек. В том числе со смертельным исходом несколько десятков человек. Глав. маршал артиллерии Неделин находился на площадке для испытаний. Сейчас его разыскивают. Прошу срочной мед. помощи пострадавшим от ожогов огнем и азотной кислотой.

Янгель  
«Пурга-3»  
аппарат Неделина».

25 ноября на Байконур вылетела комиссия ЦК КПСС во главе с Брежневым. В нее вошли крупные специалисты по ракетной технике, руководители Министерства обороны и промышленности. На следующий день Брежнев собрал совещание, на котором объявил, что вероятные виновники трагедии погибли, и всем нужно сделать из произошедшего соответствующие выводы, а наказывать никого не будут. Такое неожиданное для Янгеля решение возникло только из-за воистину провального положения в советском ракетостроении, ведь боевых МБР у СССР не было. Устранением Янгеля и других высокопоставленных участников трагедии Брежнев мог только навредить, отбросив ракетную науку на 4-5 лет назад. Азотно-кислородное направление было бы окончательно дискредитировано на долгие годы, что может и к лучшему, а на вооружение — ввиду полного отсутствия научного задела в твердотопливном направлении — пришлось бы брать большое количество не менее опасных королевских ракет Р-9. Причина и подробности катастрофы до 1995 года были засекречены. 27 ноября 1960 года в газетах появилось сообщение о гибели маршала Неделина в авиакатастрофе. Родственникам погибших рекомендовалось говорить о взрыве бензовоза.

После трагедии второй экземпляр Р-16, находившийся в монтажно-испытательном корпусе, был отправлен на завод для устранения всех недостатков и внесения изменений в схемы управления пуском. Менее чем через месяц доработанную ракету повезли обратно на полигон. 1 января 1961 года состав с ракетой и бригадой испытателей прибыл на станцию Тюра-Там.

На этот раз к подготовительным операциям относились с повышенным вниманием и осторожностью. Запуск намечали на 18:00 второго февраля. Несмотря на сильный мороз, ракету установили на стартовый стол. После заправки и проверки обнаружилось, что на ракете не работает система передачи телеметрической информации «Трал», но Янгель принял решение продолжать подготовку ракеты. Старт перенесли на полночь.

В 24:00 в ярком лунном свете ракета оторвалась от стола. Набирая скорость, Р-16 устремилась к цели на Камчатском полигоне. Телеметрия с ракеты не поступала, поэтому о дальнейших событиях на борту можно только гадать. Первые три минуты полет продолжался нормально. Двигатель первой ступени отработал свои положенные 90 секунд, ступени разделились, но двигатель на второй ступени не запустился. Ракета упала в Красноярском крае, пролетев 540 км. Расследование случившегося показало, что причиной аварии стал незакрытый технологический лючок на второй ступени. Вместо положенных восьми болтов он держался только на двух. Скоростным напором его оторвало, корпус начал сильно вибрировать, датчики системы управления стали выдавать ложную информацию, что и привело к аварийному прекращению полета. Несмотря на эту неудачу, пуск считали успешным.



Следующий запуск состоялся 3 марта. И на этот раз вторая ступень повела себя непредсказуемо. Система «Трал» работала исправно, и испытатели могли подробно проанализировать полет. Виною всему опять была вибрация. На этот раз ее амплитуда и частота указывали на то, что перемещения массы топлива в баках раскачивают вторую ступень, а система управления не в состоянии парировать эти колебания. После этого в баки обеих ступеней поставили перегородки — гасители колебаний.

2 апреля 1961 года состоялся первый полностью удачный запуск. Ракета Р-16 стартовала в 20 часов 06 минут. Все системы работали на отлично, в полете была достигнута высота 1000 км. Головная часть упала на Камчатском полигоне с рекордной точностью: перелет 400 м, боковое отклонение 50 м. Это был настоящий успех.

Далее последовали две неудачи подряд, 15 и 21 апреля, но это уже не могло повлиять на судьбу ракеты.

В это время за океаном американцы ставили на боевое дежурство ракеты Titan I, с шахтными пусковыми установками. 3 мая у них прошло успешное испытание шахты первого боевого комплекса, который уже находился на боевом дежурстве. Кроме этого, фирма Convair заканчивала работу над шахтной модификацией первой американской МБР — Atlas F. Ее ЛКИ были намечены на конец лета 1961 года. Американцы и так имели солидное преимущество в боевых ракетах, а теперь, «зарыв» свой арсенал в землю, они могли абсолютно безнаказанно разделаться с СССР. В мире запахло войной. Обе стороны начали готовить своих граждан к последствиям возможного ядерного удара.

27 апреля 1961 года было принято решение ускорить разработку унифицированного варианта ракеты — Р-16У. Положение было настолько серьезным, что, не дожидаясь конца летних испытаний обычной Р-16, Совет Министров принимает решение о серийном производстве этих ракет на базе завода №586 в Днепрпетровске, так как на 166-м заводе в Омске, где планировали выпускать ракеты, производство еще не было готово. Военные строители начали сооружение боевых наземных стартовых комплексов на Байконуре и под Плесецеком.

Наземный боевой стартовый комплекс получил название «Шексна Н». Он состоял из двух стационарных пусковых площадок, наземных сооружений для хранения ракет, спецтехники и подземных хранилищ для ракетного топлива.

В сентябре 1961 года серийные ракеты Р-16 отправили в распоряжение частей ракетных войск. С 1 ноября первые 10 ракет начали несение боевого дежурства. Увеличение количества баллистических ракет у СССР не прошло незамеченным. За рубежом ракета Р-16 получила обозначение SS-7 Saddler. На дальнейшее развитие гонки вооружений сильно повлияло то, что ракеты Р-16 дежурили на незащищенных позициях. Это указывало на то, что СССР нанесет удар первым. В США даже представить себе не могли, что государство, отправившее в космос первый спутник и первого космонавта, просто не в состоянии разработать приличную МБР.

Тем временем испытания ракеты продолжались и шли не очень успешно. С 16 мая по 13 августа 1961 года с 41-й площадки было произведено 8 запусков. Из них только 3 оказались удачными.

Одновременно с доработкой конструкции специалисты КБ и 2-го Испытательного управления начали обучение личного состава ракетных войск. Несколько серийных ракет было отстреляно штатными расчетами. Эти пуски проходили в сентябре 1961 года с полигона Байконур в акваторию Тихого океана. Серийные ракеты показали достаточную надежность. Из 5 пусков только один закончился аварией ракеты, а в остальных случаях макет боеголовки попадал в заданный район.

Летные испытания унифицированного варианта ракеты Р-16У начались 10 октября 1961 года. Первый пуск с



Открытие защитной крышки шахты комплекса «Шексна В»

наземной пусковой установки прошел удачно.

Внешне ракета почти не отличалась от своей предшественницы. На ее корпусе закрепили почти незаметные бугели, которыми она должна была зацепляться за две рельсовые направляющие стартового стакана шахты. Остальные изменения скрывались в корпусе. Наддув баков, вместо воздуха, осуществлялся азотом. Кроме этого, была изменена схема заправки топливом и улучшена система автоматики первой ступени. Тяга двигателя первой ступени была увеличена на 2%.

Первый запуск ракеты из шахтной пусковой установки состоялся 13 июля 1962 года. Его можно считать частично успешным, так как через несколько секунд полета на Р-16У отказал рулевой двигатель. Неприятности с рулевым двигателем продолжались и еще в нескольких запусках. Причиной была тканевая рубашка на рулевых машинках, предохраняющая механизмы от пламени при старте из шахты. После увеличения теплостойкости ткани неисправности прекратились. Через год ракету Р-16У принимают на вооружение. Ракетный комплекс шахтного базирования получил обозначение «Шексна В», «В» — от слова «высокозащищенный».

Комплекс «Шексна В» относился к типу «Групповой старт». Он представлял собой три ракетные шахты диаметром 8,3 м и глубиной 45,6 м. Шахты выстраивались в одну линию и стояли на расстоянии 60 метров друг от друга. Рядом, в подземных сооружениях, находились запасы топлива и командный пункт. Все три ракеты заправлялись топливом централизованно, при помощи скоростной системы заправки, из одних емкостей. В верхней части шахты (оголовке) устанавливалась система кондиционирования, поддерживающая в шахте постоянную влажность и температуру, дизель-генераторы и электропривод крышки.

В шахте находился стальной пусковой стакан диаметром

Дальность стрельбы с легкой боеголовкой 3Мт, км	13000
Дальность стрельбы с тяжелой боеголовкой 6 Мт, км	10500
КВО мин/макс, м	2700/10000
Длина с легкой боеголовкой, м	34,3
Длина с тяжелой боеголовкой, м	32,4
Максимальный диаметр корпуса, м	3
Максимальный стартовый вес, кг	148000
Длина первой ступени, м	14,5
Длина переходника, м	2,3
Длина второй ступени, м	10,8
Диаметр второй ступени, м	2,4
<b>Технические характеристики МБР Р-16У (8К64У)</b>	

4,64 м, с двумя направляющими для ракеты. Пространство между стаканом и стенками шахты использовалось для отвода горячих газов. Для нацеливания ракеты стакан разворачивался целиком. Для защиты от вибрации при близком ядерном взрыве пусковой стол на дне стакана имел пружинную амортизацию. Коммуникации для заправки ракеты проходили по стенке шахты и подключались к ракете снизу.

Ракета хранилась в шахте в незаправленном состоянии. Сверху шахта закрывалась крышкой, которая перед запуском откатывалась по рельсам в сторону. Под шахтой стояли емкости для слива компонентов топлива.

Для подготовки к пуску трех ракет требовалось 3 часа.

Первый полк, вооруженный комплексом «Шексна В», находился в поселке Верхняя Салда под Нижним Тагилом. Он заступил на боевое дежурство 5 февраля 1963 года. Остальные комплексы вводились по мере окончания строительства. Они располагались под Бершетью в Пермской области, Бологое в Калининской области, Итатка в Томской области, Йошкар-Ола Марийской АССР, Новосибирском, семь шахт рядом с объектом «Ангара» под Плесецком, под Шадринском в Курганской области, в поселке Юрья в Кировской области, и на Байконуре.

Первый групповой пуск, три ракеты сразу, провели в мае 1963 года. Это успешное испытание подтвердило высокую надежность всех составляющих ракетного комплекса «Шексна В». Еще один массовый старт Р-16У прошел в рамках учений «Гроза» 8 октября 1963 года.

Королевская МБР Р-9 также была принята на вооружение. Но выпустили ее в гораздо меньшем количестве. В ракетных войсках развернули всего 23 пусковые установки. По странному стечению обстоятельств, ровно через три года после трагедии на 41-й площадке с ракетой Р-16, похожая катастрофа пришла и на площадку ОКБ Королева. 24 ноября 1963 года в пусковой шахте Р-9 возникла утечка кислорода. При попытке заменить сгоревшую электролампочку возникла искра, и вспыхнул пожар. Погибло семь человек.

Принятие на вооружение Р-9 до сих пор вызывает удивление. В любой другой стране из двух конкурирующих изделий специалисты выбрали бы лучшее. Но в Советском Союзе все подчинялось другим законам, и на службу взяли обе ракеты. Даже несмотря на то, что Р-9 уступала ракете Янгеля по эксплуатационным характеристикам. Обижать Сергея Павловича, на котором «держался» весь советский космос, никто не хотел.

25 сентября 1964 года были успешно проведены пуски ракет Р-16 и Р-36 во время выполнения операции «Кедр» — показ ракетно-космической техники Хрущеву. Зрелищность этого мероприятия подтолкнула высшее руководство страны к использованию подобного «ракетного шоу» для мирного разрешения вопросов международной политики.

В июне 1966 года на космодром Байконур пригласили французского президента Шарля де Голля. Посещение секретного объек-



Проверка герметичности фланцевых соединений системы централизованной заправки

та лидером иностранной державы получило название: операция «Пальма». Президента Франции познакомили с ракетой Р-16У и показали карту Парижа, с жирным крестом в месте расположения тогдашней штаб-квартиры НАТО. Пояснения давал лично Брежнев. Указав на крестик, он сказал, что это отмечена точка прицеливания одной из таких ракет. 25 июня де Голль присутствовал на показательном старте Р-16У, который произвел на него большое впечатление. Через некоторое время штаб-квартира НАТО была удалена из Парижа, а Франция вышла из военной части Северо-Атлантического договора. Пожалуй, это была самая большая победа, достигнутая при помощи Р-16 в прошлом столетии.

20 октября 1966 года состоялся пуск Р-16У в рамках операции «Пальма-2». На этот раз воздействию подвергались Фидель Кастро и другие руководители стран Народной демократии.

Правда, у операции «Пальма» оказались и другие — негативные для СССР — последствия. После возвращения де Голля домой, работы по созданию французских МБР шахтного базирования резко ускорили. Первые пуски опытных образцов боевых ракет состоялись уже в 1968 году. Летом 1970 года на юго-востоке Франции сдали в эксплуатацию первую из восемнадцати шахт МБР. Нетрудно догадаться, куда были нацелены эти ракеты. Таким образом, политика запугивания, прикрытая «Пальмовым листком», принесла Союзу больше вреда, чем пользы.

В 1976 году ракету Р-16 сняли с вооружения. Всего построили 186 пусковых установок, из которых примерно одна треть были установками шахтного типа. За все время испытаний и эксплуатации ракеты произведено 107 пусков, из которых 29 закончились неудачей.



Кадры из фильма, снятого техническими камерами во время аварии 24 октября 1960 года