



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«ЦСКБ-ПРОГРЕСС»

Самара 2011



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«ЦСКБ-ПРОГРЕСС»

САМАРСКИЕ СТУПЕНИ «СЕМЕРКИ»

Самара 2011

2011г.
ББК 39.62
УДК 629.7
К...

Авторы: А.Н. Кирилин, Р.Н. Ахметов, С.В. Тюлевин, С.И. Ткаченко,
А.Д. Сторож, В.А. Капитонов, Г.Е. Фомин, В.Н. Новиков, С.В. Семенов

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.-2...+илл.

Книга посвящена самарскому периоду развития и модернизации
созданной в ОКБ-1 под руководством С.П. Королева ракеты-носителя Р-7,
легендарной «семерки», открывшей человечеству дорогу в космос.
В книге приведены технические описания, исторические документы,
воспоминания разработчиков широкого класса баллистических ракет,
разработанных, изготовленных и выведенных на рабочие орбиты коллективом
самарского ракетно-космического центра – ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».
Книга адресована работникам ракетно-космической отрасли, преподавателям
и студентам аэрокосмической отрасли, краеведам, широкой общественности.

ISBN
ББК 39.62

© А.Н. Кирилин, Р.Н. Ахметов,
С.В. Тюлевин, С.И. Ткаченко и др., 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1.	
РОЖДЕНИЕ «СЕМЕРКИ»	9
1.1. Первые баллистические ракеты.....	9
1.2. Межконтинентальная баллистическая	16
1.3. Р-7 от эскизного проекта к техническому.....	22
1.4. Первые шаги Самарского космоса.	
Государственный авиационный завод №1 производит ракеты	31
Глава 2.	
Р-7: ОТ МОДИФИКАЦИИ К МОДИФИКАЦИИ	43
2.1. Ракета-носитель «Восток».....	44
2.2. «Молния» – начало межпланетных перелетов	57
2.3. На пути к «Союзу».....	60
2.4. «Союзы» – гордость России.....	79
2.5. От «Союза» к «Союзу-2»	154
2.6. «Союз-СТ» в Гвианском космическом центре.....	176
Глава 3.	
КОСМИЧЕСКИЕ ГАВАНИ «СЕМЕРОК»	183
3.1. «Байконур»: первые космические старты.....	183
3.2. Северный космодром России.....	188
3.3. Гвианский космический центр – новая стартовая площадка самарских ракет	198
3.4. Будни космодромов	201
Глава 4.	
САМАРСКИЕ РАКЕТЫ НА СЛУЖБЕ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ	209
4.1. Приближая полет человека.....	209
4.2. Великий день	212
4.3. На работу в космос	224
Глава 5.	
ПОЛВЕКА ШТУРМУЕМ КОСМОС: ЦИФРЫ И ФАКТЫ	235
Заключение.....	247
Список аббревиатур	250
Список литературы.....	252



Уважаемые читатели!

В конце 50-х годов прошлого столетия в Куйбышеве по инициативе С.П. Королева на базе Государственного авиационного завода № 1 было развернуто производство ракет и космических аппаратов и создано специальное конструкторское бюро. Сегодня ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» является одним из крупнейших научных и производственных центров в мире и создает носители, которые по праву входят в ряд лучших отечественных и мировых средств выведения полезных нагрузок.

В преддверии 50-летия полета Ю.А. Гагарина актуальной является задача осмыслиения истории российской космонавтики, в том числе, Центра «ЦСКБ-Прогресс» как предприятия, непосредственно обеспечившего первый полет человека в космос. Сегодня проводится большая работа по рассекречиванию исторических документов и публикации воспоминаний ветеранов самарского ракетно-космического Центра. Многие события, которые происходили в цехах предприятия, составляют гордость отечественной космонавтики.

Издание, подготовленное коллективом сотрудников Центра, описывает жизненный цикл и ступени эволюции девяти модификаций самарских носителей. В нем представлены описания конструкций носителей типа Р-7: «Восход», «Молния», «Союз», их технические характеристики, статистика запусков. Книга подробно раскрывает вклад предприятия в отечественное ракетостроение. Она будет интересна и молодежи, и тем, кто стоял у истоков отечественной и мировой космонавтики.

Руководитель Федерального
космического агентства

 А.Н. Перминов



Дорогие читатели!

Книга, которую вы держите в руках, продолжает серию изданий по истории космонавтики. Ранее вышли книги, посвященные деятельности директора завода «Прогресс» В.Я.Литвинова и генерального конструктора Д.И.Козлова – людей, которые стояли у истоков ракетно-космической промышленности в Самаре.

Легендарная межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, ставшая фундаментом семейства ракет-носителей, позволившая сделать первый шаг человечества в космос, была создана в подмосковных Подлипках Особым конструкторским бюро №1 под руководством Сергея Павловича Королева. Об этом написано много хороших книг, снято художественных и познавательных фильмов. Широко известно, что Р-7 была передана на серийное производство в Куйбышев. Но о том, какие ступени развития прошла эта ракета, о судьбе ее многочисленных модификаций говорилось крайне мало.

Книга «Самарские ступени «семерки» призвана восполнить этот информационный пробел и обозначить роль Самары в современном ракетостроении. Это книга, в которой техника поставлена рядом с историей, вопросы производства и науки переплетаются с именами и судьбами людей, отдавших космической деятельности всю жизнь. Уверен, что настоящее издание будет интересно не только разработчикам и специалистам в области ракетно-космической техники, но и широкому кругу читателей.

Генеральный директор
ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогр

 А.Н. Кирилин



Глава 1
РОЖДЕНИЕ «СЕМЕРКИ»

1.1. Первые баллистические ракеты

Во время Второй мировой войны были созданы и испытаны некоторые образцы принципиально новой боевой техники: советские твердотопливные реактивные системы залповой стрельбы «Катюша», немецкие управляемые жидкостные баллистические ракеты большой дальности A-4 (Фау-2 – «Возмездие»), американские атомные урановые бомбы «Малыш» и «Толстяк». Ракеты A-4 (Фау-2) нанесли большой урон Лондону, принесли много страданий жителям этого города, а бомбами «Малыш» и «Толстяк» были сметены с лица земли японские города Хиросима и Нагасаки, в адском огне погибло около 200 тысяч человек. Конечно, немецкие ракеты и американские атомные бомбы не сыграли решающей роли в исходе Второй мировой войны. Но они таили в себе потенциал невиданного доселе по разрушающей силе оружия. Соединенные Штаты Америки вышли из войны с атомной бомбой в руках, с мощной, не пострадавшей от лихолетья войны промышленностью, и, используя немецкие наработки и лучших немецких специалистов, форсированно приступили к созданию более совершенных баллистических ракет, чем трофейный прототип A-4 (Фау-2). В условиях

начавшейся «холодной» войны это было вызовом Советскому Союзу. Наша страна, вынесшая на своих плечах основное бремя самой страшной и разрушительной в истории человечества войны, вынужденная восстанавливать разрушенное хозяйство, не могла пренебречь своей обороноспособностью во время растущей угрозы ядерного нападения. Создать принципиально новую технику предстояло своими силами в кратчайшие сроки. 20 августа 1945 года Постановлением № 9887 Государственного комитета обороны СССР был образован Специальный атомный комитет для руководства всеми работами по использованию внутриатомной энергии и производству атомных бомб. Под техническим руководством И.В.Курчатова начались и впоследствии успешно завершились работы по созданию советской атомной бомбы, по устраниению отставания Советского Союза от потенциального противника. Но не хватало надежного средства доставки, способного преодолеть существовавшие в ту пору системы противовоздушной обороны. 13 мая 1946 года в соответствии с подписанным И.В.Сталиным Постановлением Совмина СССР №1017-419 создается Специальный комитет по реактивной технике. Это постановление определило задачи всех министерств и ведомств по обеспечению работ по новым реактивным видам вооружений, стало образцом комплексного решения сложнейшей оборонной, научно-технической проблемы государственного масштаба. Грядущий расцвет отечественного ракетостроения начался с перепрофилирования многих заводов, создания новых производств и НИИ. Уже в мае 1946 года на базе артиллерийского завода № 88 в подмосковных Подлипках (ныне г. Королев) создается Государственный научно-исследовательский институт (НИИ-88) по ракетному вооружению с собственной проектно-конструкторской и производственной базой. 9 августа 1946 года начальником и главным конструктором отдела №3 (основы будущего ОКБ-1), где должны были создаваться мощные баллистические ракеты, назначается Сергей Павлович Королев (рис.1.1). В то время Сергей Павлович был также заместителем начальника и главным инженером института «Нордхаузен» по изучению производства германских баллистических ракет A-4-«Фау-2», возглавляемого генерал-майором Л.М.Гайдуковым.

Еще в 1936 г. командование германского вермахта перевело работы по баллистическим ракетам из-под Берлина на армейский исследова-



Рис. 1.1.
С.П. Королев

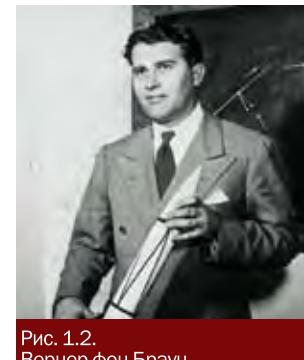


Рис. 1.2.
Вернер фон Браун



Рис. 1.3. Фау-2 (A-4)

тельский центр Пенемюнде, созданный на островах Балтийского моря. В 1937 г. в центр были направлены первые 90 сотрудников. Техническим руководителем центра был назначен Вернер фон Браун (рис.1.2), ставший впоследствии одним из ведущих специалистов США по ракетной технике.

В центре осуществлялись как проектирование ракет, так и производство и испытания. Имелись испытательный стенд, установка для запуска баллистических ракет и катапульта для пусков самолетов-снарядов «Фау-1». К концу войны в Пенемюнде работало около 15 тысяч человек, с беспрецедентным использованием труда военнопленных. Кроме ракеты «Фау-1», здесь были разработаны «Фау-2» (A-4) (рис.1.3), испытаны в полете ракеты A-3, A-5, а также противосамолетные ракеты «Вассерфаль» и «Тайфун».

К 1945 году Германии удалось отработать управляемую баллистическую ракету дальнего действия А-4, или «Фау-2», способную перебросить около 1 т взрывчатки на расстояние 270 км за 5 мин. Двигатель «Фау-2» работал на жидком кислороде и 75-процентном этиловом спирте, развивал силу тяги 0,25 МН (25 тс). Однако ракета имела несовершенную конструкцию и малую точность полета.

Американцы, захватившие несколько сот ракет А-4, с помощью основных участников их разработки развернули в США широкую программу исследований, направленных на создание надежных баллистических ракет большой дальности и грузоподъемности. За рубежом были уверены, что обескровленному войной Советскому Союзу еще долго не удастся самостоятельно решить проблему создания мощных управляемых ракет.

Однако уже 10 декабря 1948 года с пусковой установки на полигоне Капустин Яр успешно стартовала и, пролетев около 300 км, попала в заданную цель баллистическая ракета дальнего действия Р-1 на жидком топливе – копия ракеты «Фау-2», созданная под руководством С.П.Королева. А вскоре в ОКБ С.П. Королева был разработан вариант ракеты Р-1, специально предназначенный для запуска по вертикальной траектории для геофизических исследований и получивший обозначение В-1А. Стартовая масса ракеты составляла около 14 т, высота подъема – до 100 км. На ракете был установлен ЖРД РД-100.

Высотная ракета В-1Б отличалась от В-1А отделяемой головной частью и двумя закрепленными на корпусе «мортирами». В них находились контейнеры с аппаратурой геофизического института (ГеоФИАН) для взятия проб воздуха на большой высоте.

В 1950 г. в ОКБ Королева была создана баллистическая одноступенчатая ракета Р-2 с прицельной дальностью 600 км. В 1951 г. ее приняли на вооружение. Важно отметить, что в начале 50-х годов С.П.Королев – талантливейший организатор ракетной промышленности – стал первоходцем создания ракет: сухопутных (г. Днепропетровск), морских (г. Миасс), крылатых (г. Химки Московской обл.).

В июне 1951 года принимается решение об организации в г. Днепропетровске нового завода по ракетостроению с передачей ему серийного изготовления ракет Р-1, а в дальнейшем ракет Р-2 и Р-5.

В 1953 г. проводятся первые пуски ракеты Р-5 с дальностью полета 1200 км, а ее модификация – Р-5М - стала первой в мире ракетой-

носителем атомного заряда, положила начало созданию ракетно-ядерного щита СССР. Штатный пуск Р-5М состоялся 2 февраля 1956 года, в том же году она была принята на вооружение.

Первая оперативно-тактическая ракета Р-11 на долгохранящемся топливе была создана также в 1953 г. Она имела такие же характеристики, как Р-1, но массу в несколько раз меньшую, а также принципиальные преимущества в эксплуатации. В 1958 г. ведение работ по этой тематике передали КБ, руководимому В.П. Макеевым, в город Миасс на Урале, где ракета Р-11ФМ, разработанная ОКБ-1, была поставлена на серию. Впоследствии Макеевское СКБ-385, развернув собственные разработки (первой из них, разработанной под руководством ОКБ-1, была ракета Р-13, далее Р-21, предназначенные для оснащения подводных лодок), обеспечило паритет СССР на подводном ракетном флоте.

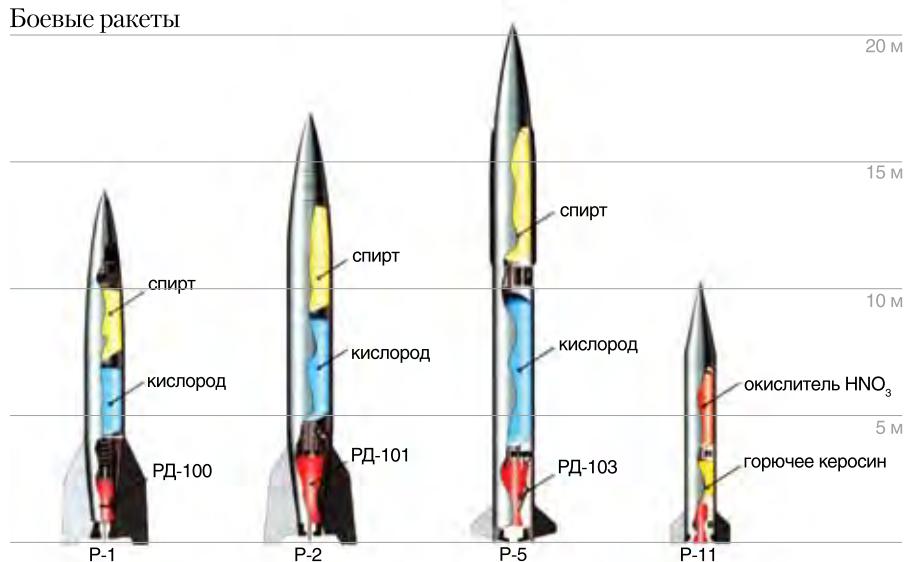
Крупнейшим мероприятием в научной жизни послевоенного периода стал Международный географический год, проходивший с 1 июля 1957 года по 31 декабря 1958 года. К этому времени в нашей стране под руководством С.П.Королева на базе боевых ракет Р-2, Р-5 уже были созданы новые геофизические ракеты, во всех отношениях превосходящие ракету В-1А. Они и послужили основой для разработки геофизических ракет для исследования атмосферы Земли второго поколения.

Незадолго до этого – 16 мая 1957 года – был осуществлен первый пуск построенной на базе ракеты Р-2 геофизической ракеты В-2А. При этом полезный груз массой 2200 кг был поднят на высоту более 200 км и успешно возвращен на Землю.

С 1958 г. начинается третий этап системных исследований верхней атмосферы до высот более 500 км при помощи геофизических ракет В-5А, В-5В. Эксперименты с помощью ракеты В-5А дали ценнейший материал для разработки технических средств, обеспечивающих жизнедеятельность и спасение человека в космическом полете.

С.П.Королев, готовясь к прорыву в космическое пространство, к полету человека в космос, большое внимание уделял фундаментальным и прикладным исследованиям с помощью ракет. Двойное использование ракет – в военных, с одной стороны, в народнохозяйственных и научных целях, с другой, – стало отличительной чертой всей творческой деятельности С.П.Королева, характеризуя его как крупного государственного деятеля и ученого.

Боевые ракеты



Геофизические ракеты

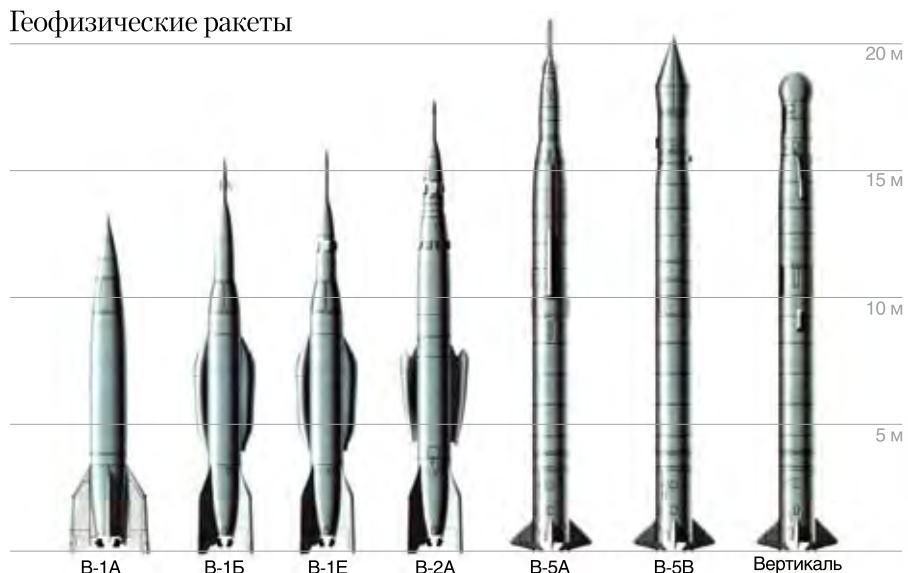


Рис. 1.4. Первые баллистические ракеты

Рассматривая первые баллистические ракеты (рис.1.4) и далее – подробно – их многоступенчатые конструкции, нельзя пройти мимо уникальных ракет, идеи создания которых также принадлежат С.П.Королеву. Это крылатые двухступенчатые ракеты дальнего действия (КРДД), первая ступень которых базировалась на Р-11, а вторая представляла собой крылатую ракету с прямоточным воздушно-реактивным двигателем. В 1953 году проект был передан в ОКБ С.А.Лавочкина, где на его основе в 1958 году была создана и испытана (из 19 пусков 16 успешных) крылатая ракета «Буря» (рис.1.5) с дальностью 6500 км, которую не без оснований многие специалисты считают прототипом американского «Шаттла» и нашего «Бурана».



Рис. 1.5. Крылатая ракета «Буря»

Для справки отметим, что опытные образцы лавочкинской «Бури» изготавливались в Куйбышеве, на заводе № 18 (ныне ООО «Авиакор – Авиационный завод»), а прямоточные двигатели для крылатой ракеты были освоены производством завода № 24 (ныне ОАО «КУЗНЕЦОВ»).

1.2. Межконтинентальная баллистическая

Первой межконтинентальной баллистической ракетой, совершившей успешный полет 21 августа 1957 года, была ракета Р-7 (8К71) (рис.1.6), разработанная коллективом ОКБ-1, выделившимся из состава НИИ-88 в 1956 г. Выдающийся организаторский талант, настойчивость и воля его руководителя Сергея Павловича Королева способствовали созданию мощной кооперации научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, обеспечивших необходимые научные исследования и разработку систем, агрегатов и приборов нового по своей концепции изделия ракетной техники. Задуманная и эксплуатируемая как боевая ракета, Р-7, получившая индекс 8К71, обладала энергетическими возможностями, позволявшими вывести в космос на околоземную орбиту головную часть весом до 1400 кг. Поэтому, после успешных пусков ракеты 8К71 как баллистической, она была использована и для запуска первого в мире искусственного спутника Земли (ИСЗ).

Опыт разработки и эксплуатации одноступенчатых баллистических ракет Р-1, Р-2 и Р-5 показал, что для достижения территории потенциально-го противника на другом континенте необходима значительно более мощная, составная многоступенчатая ракета, идея которой была предложена К.Э.Циолковским.

Техническая реальность создания таких ракет и достижения с их помощью не только больших дальностей полета, но и выведения на орбиты ИСЗ полезных грузов впервые в нашей стране была осознана Михаилом Клавдиевичем Тихонравовым (рис.1.7). В 1947 г. он организовал в НИИ артиллерийских наук группу, которая начала проводить систематические исследования возможности создания составных баллистических ракет. Тогда же

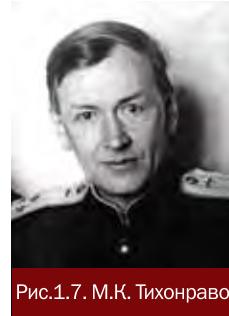
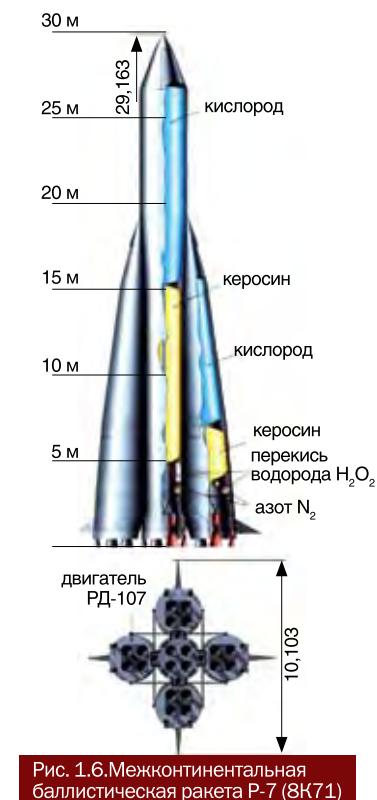


Рис.1.7. М.К. Тихонравов

он предложил создавать такие ракеты на основе «пакета» одноступенчатых ракет. Полученные этой группой результаты в конце 1947 года были доложены Сергею Павловичу Королеву и академику Анатолию Аркадьевичу Благонравову, который в то время был научным руководителем по исследованию верхних слоев атмосферы. Оба ученых сразу поняли, оценили всю важность этих результатов, открываемые ими перспективы.

и С.П.Королев принял решение о проведении эскизного проектирования мощной составной ракеты, впоследствии получившей индекс Р-7. К концу 1952 г. уже сформировалась компоновочная схема МБР и были решены многие сопутствующие проблемы.

20 мая 1954 г. ЦК КПСС и СМ СССР приняли Постановление №956-408 о разработке МБР Р-7 (8К71), в котором перед ОКБ С.П. Королева была официально поставлена задача создания баллистической ракеты, способной нести термоядерный заряд на межконтинентальную дальность. Одновременно была создана комиссия во главе с генерал-лейтенантом Василием Ивановичем Вознюком, которая рассматривала вопрос о строительстве специального испытательного полигона. Комиссия остановила свой выбор на местности в районе станции Тюра-Там Кзыл-Ординской области, ставшей затем космодромом Байконур, а соответствующие районы падения были запланированы в Акмолинской области (для отработанных боковых блоков ракеты) и на полуострове Камчатка (для головных частей ракеты). Уже в июне 1955 года военные строители под командованием генерала Георгия Максимовича Шубникова начали работы на территории будущего космодрома.

Теоретические основы создания ракетных двигателей и энергетических установок ракетных комплексов были сформированы в НИИ-1 НКАП под руководством Мстислава Всеволодовича Келдыша.

Непосредственно конструирование ракеты Р-7 началось в ОКБ-1 в 1953 году под руководством Сергея Павловича Королева, ведущим конструктором по Р-7 был назначен Дмитрий Ильич Козлов, проектным отделом ОКБ-1 по Р-7 руководил Сергей Сергеевич Крюков. Новые мощные двигатели для Р-7 параллельно разрабатывались в ОКБ-456, руководимом Валентином Петровичем Глушко. Система управления

проектировалась под руководством Николая Алексеевича Пилюгина (НИИ-885, далее НИИАП). Борис Nikolaевич Петров разрабатывал в институте проблем управления АН СССР систему опорожнения баков и синхронизации расхода топлива. Разработкой системы радиоуправления руководил Михаил Сергеевич Рязанский (НИИ-885); гирокомпьютерных приборов системы управления – Виктор Иванович Кузнецов (главный конструктор НИИ-944); системы автоматического подрыва ракеты – Борис Евсеевич Черток (ОКБ-1); системы телеметрических измерений – Алексей Федорович Богомолов (ОКБ МЭИ). Стартовый комплекс был разработан под руководством Владимира Павловича Бармина (ГСКБ Спецмаш). На рис. 1.8 приведены фотографии вышеупомянутых руководителей. К работе был привлечен и ряд других организаций и специалистов.



Рис. 1.8. Они создавали Р-7

Для решения стратегических и тактических задач МБР С.П.Королев впервые в стране создал комплексный организующий научно-технический орган совершенно нового и необычного типа – Совет главных конструкторов. В состав Совета входили главные разработчики ракеты и ее систем: С.П.Королев (председатель совета), В.П.Глушко, Н.А.Пилюгин, М.С.Рязанский, В.И.Кузнецов, В.П.Бармин, А.Ф.Богомолов (рис.1.9). Секретарем Совета в период создания ракет Р-5 и Р-7 был ведущий конструктор этих ракет Д.И.Козлов. Этот, вначале неформальный, можно сказать, не системный орган, «выдумка» С.П.Королева, превратился в мощный координирующий научно-технический центр, с мнением и решениями которого считались не только вышестоящие гражданские и военные органы и чины. Ввиду их высокой эффективности, решения Совета стали обязательными для выполнения всеми предприятиями промышленности, независимо от ведомственного подчинения. Такие права Совет главных конструкторов С.П.Королева получил от правительственные органов и разумно ими пользовался. Сергей Павлович придавал большое значение коллективному руководству и коллективному принятию непростых решений, проведению «мозгового» штурма при рассмотрении сложных проблем, при этом возлагая на конкретных исполнителей строгую, «не размазанную» личную ответственность за своевременное и качественное выполнение принятых решений. Члены Совета главных конструкторов, участники его заседаний в своих письменных мемуарах и устных воспоминаниях высоко оценивают эффективность работы Совета, конкретность,

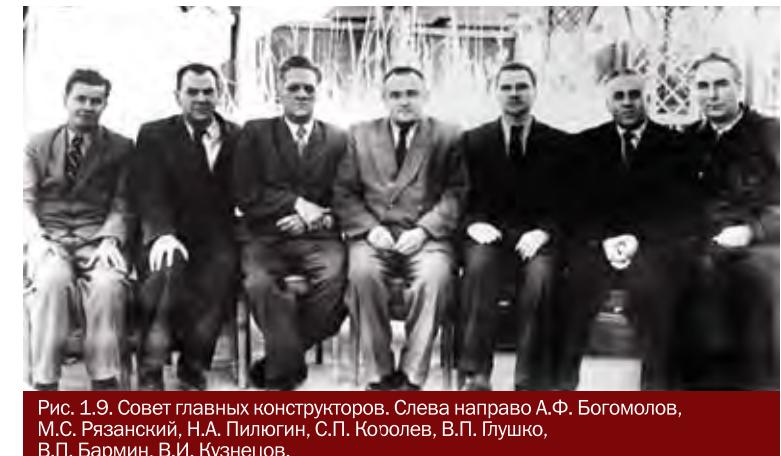


Рис. 1.9. Совет главных конструкторов. Слева направо А.Ф. Богомолов, М.С. Рязанский, Н.А. Пилюгин, С.П. Королев, В.П. Глушко, В.П. Бармин, В.И. Кузнецов.

однозначность и точность его формулировок, действенный контроль за ходом выполнения решений. Совет главных конструкторов способствовал распространению стиля работы и мышления С.П.Королева на всю отрасль. Это объединяло многих разработчиков в коллектив единомышленников, не разобщенных «заборами, проходными и регалиями». Все делали одно дело, стремились к одной цели, но каждый участник общего дела четко понимал свое место в строю и осознавал ответственность за порученный ему участок.

Идея Советов главных конструкторов оказалась настолько популярной, а, главное, не просто популярной, но весьма эффективной и полезной, что она прочно вошла в практическую деятельность всех головных конструкторских коллективов разработчиков ракетной и космической техники – как прямых наследников ОКБ-1 и главного конструктора С.П.Королева (РКК «Энергия», ГРЦ имени В.П.Макеева, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ИСС имени М.Ф.Решетнева, НПО имени С.А.Лавочкина, КБ «Южное»), так и тех предприятий, которые вошли в ракетно-космический клуб иным путем (Центр имени М.В.Хруничева, НПО Машиностроения, КБ «Арсенал», ВНИИЭМ). В большинстве этих Советов поддерживается и развивается стиль и дух коллективного творчества и личной ответственности конкретных исполнителей, заложенный С.П.Королевым.

Работы по созданию первой межконтинентальной ракеты должны были проходить в три этапа: с января 1954 по март 1957 года – отработка конструкции в НИИ и на заводах; с марта 1957 по июль 1958 года – летно-конструкторские испытания; с сентября 1958 по ноябрь 1959 года – зачетные государственные испытания.

Коллективу конструкторов предстояло решить ряд сложных задач, связанных, в первую очередь, с проблемой разделения ступеней, решением проблем низкочастотных колебаний корпуса ракеты, создания рулевых ракетных двигателей, защиты хвостовых отсеков от мощного теплового воздействия одновременно работающего пакета двигателей. Кроме этого, необходимо было разработать новую конструкцию головной части, которая могла бы совершать вход в атмосферу со скоростями, близкими к первой космической. Довольно сложной оказалась задача обеспечения синхронизации и одновременного опорожнения баков различных ракетных блоков.

Опыта создания двухступенчатых ракет к тому времени практически не было ни в нашей стране, ни за рубежом, кроме экспериментальных пусков в США в 1948–1950 гг. двухступенчатой жидкостной ракеты по проекту «Бампер». На этой ракете в качестве первой ступени использовалась доработанная ракета «Фау-2», а в роли второй ступени – небольшая экспериментальная ракета с вытеснительной системой подачи. Эти пуски подтвердили принципиальные преимущества двухступенчатых ракет.

Часто можно услышать мнение, что ракета Р-7 была создана на основе немецкого опыта ракетостроения. Действительно, наши первые ракетчики многому научились у немцев. Ракета Р-1 была копией немецкой «Фау-2». Ракеты Р-2, Р-5 явились дальнейшим развитием Р-1, одноступенчатой ракеты, но уже в них были внедрены принципиально новые отечественные решения, в том числе, такие, как несущие баки, отделяемая головная часть, алюминиевые конструкционные материалы, система радиоуправления дальностью полета и другие. Резко возросла дальность стрельбы при приемлемом увеличении массы ракет. Например, дальность стрельбы ракеты Р-5 составляла 1200 км, что более, чем в 4 раза превышало дальность стрельбы ракеты Р-1 (270 км), а стартовая масса выросла всего в 2 с небольшим раза – с 13000 кг до 28500 кг. Это была школа. Немецкую школу «Фау-2» прошли и американцы.

Ракета Р-7 явилась экзаменом на зрелость. Это яркий пример самобытного, творческого подхода к решению сложнейших задач, которые до этого даже не возникали в технике. В ней отчетливо проявились черты особой, «королевской» школы в отечественном ракетостроении.

1.3. Р-7 – от эскизного проекта к техническому

Эскизный проект Р-7 был готов 24 июля 1954 г. МБР стартовой массой 280 т, тягой у земли 404 тс и длиной 34,2 м должна была доставить головную часть (ГЧ) массой 5,4 т на расстояние 8240 км.

Двухступенчатая ракета «пакетной» схемы высотой 33,66 м состояла из пяти блоков: центрального «А» длиной 26,5 м и четырех цилиндрических боковых («Б», «В», «Г» и «Д») длиной по 20,92 м. Все блоки должны были оснащаться кислородно-керосиновыми ЖРД, одновременно включаемыми на старте. Таким образом, весь пакет играл роль первой ступени, а после отделения боковых блоков «центр» становился второй ступенью.

МБР предполагалось установить на четыре пусковых стола. Это приводило к сложной схеме пускового устройства, далекой от оптимальной в части нагружения блока «А» от работающих боковых двигательных установок (ДУ).

После активного 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 силовой шпангоут центрального блока, к которому крепились боковые блоки. Длина последних уменьшилась на 1,3 м. Так пакет первой и второй ступеней Р-7 приобрел привычный всем сегодня вид. Схема подвешивания ракеты за «талию» выше центра тяжести пакета с опорой на четыре несущие стрелы обеспечивала её удержание и своевременное «отпускание», когда тяга двигателей превысит вес ракеты. Это было принципиально новое, пионерское решение. В конструкции пусковой установки были предусмотрены специальные устройства: ферма с верхним опорным сектором и металлические противовесы в нижней части каждой фермы. Отвод системы от стартующей ракеты осуществлялся за счёт тяжести противовесов и других конструктивных элементов системы.

Для Р-7 требовалась мощные ЖРД. Двигательная установка бокового блока должна была развивать тягу 74 тс, центрального – 69 тс (90 тс в вакууме). В 1954 году ОКБ-456 (главный конструктор – В.П. Глушко) развернуло работы по созданию двигателей РД-107 (8Д74) для боковых блоков и РД-108 (8Д75) – для центрального. В целях ускорения процесса разработки и доводки ОКБ-456 решило делать оба ЖРД однотипными 4-камерными сборками. Уже в июле 1955 года были про-

ведены первые огневые стеновые испытания (ОСИ) одиночных камер, затем – 2-камерных связок, и в январе 1956 года – первые ОСИ 4-камерной сборки.

Для управления полетом 1-й ступени в проект были заложены газоструйные рули в соплах РД-107 (по осям I-III и II–IV), 2-й ступени – четыре рулевых двигателя.

Система управления (СУ) Р-7 разрабатывалась в НИИ-885. В проект закладывались целых две СУ: инерциальная как основная (Н.А.Пилогин) и система радиоуправления (М.С.Рязанский). Последняя обеспечивала управление боковым отклонением и дальностью на режиме конечной тяги 2-й ступени, что и определяло точность наведения головной части (инерциальная СУ нужной точности не давала). Для радиоуправления были построены два пункта (РУПа) по обеим сторонам трассы в 276 км от нее. Блоки инерциальной СУ размещались в межбаковом отсеке блока «А», а радиосистема – в верхней его части.

К середине 1956 года проект претерпел дальнейшие изменения. Масса МБР выросла до 273,5 т, масса топлива – на 10 т, стартовая тяга ДУ – на 38 тс. Были изменены схема сборки (в горизонтальном положении в МИКе вместо вертикальной на пусковом устройстве (ПУ)) и схема самого ПУ. Газоструйные рули были заменены рулевыми камерами, введена система синхронного опорожнения баков (СОБ).

В апреле-июле 1956 года опытный завод №88 ОКБ-1 изготовил три макетных изделия Р-7 (М1-1С, М1-2СН и М1-3С) для наземной отработки, а в декабре 1956 года было изготовлено первое летное изделие 8К71 (№ М1-4СЛ) для заводских испытаний.

8К71 - измерительный вариант. I этап испытаний

Первая летная МБР №М1-5 в измерительном варианте прибыла на полигон Тюратам 3 марта 1957 г. и была вывезена на ПУ 5 мая. Первые шесть летных МБР предназначались для летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) и соответствовали ранней стадии разработки. Их основные характеристики были ниже расчетных (например, тяга ДУ почти на 6 тс меньше, запас топлива – почти на 2 т). РД-107 и РД-108 также еще находились в стадии доводки, их тяга и удельный импульс были ниже расчетных. Кроме того, в ходе I этапа испытаний на ракете были установлены системы телеметрических и траекторных измере-

ний (телеизмерялось до 700 параметров), и МБР несла 1,88 т измерительной аппаратуры на центральном и 1 т - на боковых блоках. В результате потеря дальности составляла почти 1700 км. Стартовая масса РН 8К71/1 была 274,2 т, полная длина – 34,220 м.

Первые два пуска ЛКИ I этапа (15 мая и 12 июля) были аварийными. Относительно успешным был пуск 21 августа 1957 г. на дальность 6314 км - ракета отработала программу, ГЧ достигла расчетного района падения в районе «Кура» (Камчатка), но разрушилась, не долетев до поверхности. I этап испытаний закончился пуском 7 сентября, при котором ГЧ также разрушилась. Стало ясно, что необходимо вносить изменения в конструкцию не только ракеты, но и ГЧ.

8K71 – II этап испытаний

По результатам первых пусков было принято решение провести второй, дополнительный, этап испытаний. Чтобы избежать разрушения ГЧ в атмосфере, была изменена ее аэродинамическая компоновка: на 0,9 м уменьшена длина наконечника и увеличено его притупление (до радиуса 0,3 м). Были уменьшены длина и диаметр (с 2,59 до 2,42 м) стабилизирующей юбки, и в целом ГЧ стала короче на 1,7 м. На ГЧ было установлено новое антенно-фидерное устройство.

Ракета II этапа стала короче почти на 1,2 м (32,995 м). Из-за меньшего диаметра «головы» пришлось уменьшить и диаметр верхнего шпангоута радиоотсека на блоке «А», к которому онастыковалась. Чтобы предотвратить столкновение ГЧ с центральным блоком, доработали систему отделения (три толкателя вместо одного). С борта Р-7 была снята часть аппаратуры, за счет чего увеличили запас топлива. На ПУ появилась система для создания водяной завесы при пуске.

В рамках II этапа испытаний было проведено шесть пусков (первый – 30 января, последний – 10 июля 1958 г.). При пуске 29 марта ГЧ впервые дошла до земли без разрушения. Пуск 10 июля закончился пожаром и взрывом на ПУ. Рекордное время подготовки МБР к запуску было достигнуто при пуске 24 мая 1958 г. – всего 21 час.

Несмотря на аварии, параллельно с работой над ракетой шла разработка и первого искусственного спутника Земли, возможность запуска которого с помощью двухступенчатой ракеты была просчитана еще в конце 1953 г. группой М.К.Тихонравова.

Первый простейший спутник был сделан очень быстро, буквально за месяц. Большой вклад в реализацию этой идеи внес Мстислав Всеволодович Келдыш, бывший в те годы президентом АН СССР. Спутник ПС-1 был выполнен в виде шара диаметром 58 см, массой 83,6 кг. 4 октября 1957 года в эфире зазвучали позывные первого спутника. Началась космическая эра человечества (рис.1.10).



Рис. 1.10. Первый искусственный спутник Земли (ПС-1)

Именно МБР Р-7(8К71) использовалась в качестве ракеты-носителя для вывода в космос первых двух ИСЗ (ПС-1 и ПС-2). Фактически это была ракета Р-7 с доработанной системой управления. На основе Р-7 была разработана и РН 8А91 для запуска третьего ИСЗ. В 1957-1958 годах было осуществлено четыре пуска (из них один аварийный) двухступенчатых ракет-носителей, созданных на базе МБР Р-7.

Прежде чем рассмотреть III-й, заключительный, этап испытаний «семерки» и начало ее модернизации, необходимо подчеркнуть следующее.

Еще до принятия на вооружение МБР Р-7 было принято решение о строительстве полигона в районе поселка Плесецк Архангельской области специально для постановки на боевое дежурство именно этих ракет. Назревала потребность выделения ракетных частей в отдельный род Вооруженных сил СССР. Перед промышленностью всталася сложная задача: обеспечить боезапас для вновь созданных ракетных войск и строящихся полигонов. Опытный завод ОКБ-1 не располагал достаточными производственными мощностями для серийного производства ракет Р-7. Поэтому, в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 2-1 от 2 января 1958 года, Куйбышевский Государственный завод №1 Министерства авиационной промышленности СССР, не прекращая выпуска самолетов ТУ-16, реконструировал производство и освоил выпуск межконтинентальной ракеты Р-7 (8К71). Первые три летные изделия были изготовлены уже в четвертом квартале 1958 года. Сроки, в течение которых надо было выполнить эту сложную задачу, были исключительно сжатыми, но коллектив завода под руководством талантливого инженера, технолога, организатора, директора Виктора Яковлевича Литвинова (рис.1.11) и ведущего конструктора ракеты Р-7 Дмитрия Ильича Козлова (рис.1.12) с честью справился с поставленной задачей. В конце 1958 года первые ракеты были изготовлены и сданы заказчику, а 17 февраля 1959 года состоялся успешный запуск, предназначенный для III этапа испытаний первой куйбышевской серийной ракеты Р-7 с космодрома «Байконур».

Таким образом, в течение 1957-1958 гг. были комплексно решены задачи и создания стартовых площадок для запуска ракет Р-7 (8К71), и серийного производства этих ракет.



Рис. 1.11.
Виктор
Яковлевич
Литвинов



Рис. 1.12. Дмитрий Ильич Козлов

8К71 – III этап испытаний

После II этапа испытаний Госкомиссия приняла решение перейти к следующему этапу – совместным испытаниям Минобороны (заказчика) и промышленности. ЛКИ были проведены в период с 24 декабря 1958 г. по 27 ноября 1959 г. на 16 ракетах, восемь из которых были изготовлены на Государственном авиазаводе №1 в Куйбышеве и восемь – на заводе №88 в Подлипках. В пяти ГЧ находилась аппаратура Минсредмаша для оценки влияния факторов полета на термоядерную «начинку».

К этому времени «семерка» уже претерпела первые модификации. Был ликвидирован приборный отсек в межбаке блока «А»: аппаратуру инерциальной СУ перенесли в приборный отсек на вершине блока. СОБ была дополнена системой синхронизации опорожнения баков разных блоков и стала системой СОБИС. За счет снижения давления наддува боковых блоков расход азота уменьшился на 15%.

Ракеты 8К71 третьего этапа оснащались усовершенствованными двигателями РД-107/108. В августе 1958 года прошли чистовые доводочные испытания двигателей, в ряд узлов (ТНА, клапаны окислителя и горючего и т.п.) внесены изменения. До 82% была увеличена концентрация перекиси водорода для привода ТНА. Благодаря модификации форсуночных головок удалось снизить расход горючего на тепловую завесу камер (для РД-108 на 35%). Двигатели оснащались новыми рулевыми агрегатами разработки ОКБ-456 вместо созданных ранее в ОКБ-1. Новые «рулевики» имели повышенные характеристики и упрощенную автоматику. Все это увеличило удельный импульс и надежность ЖРД.

К концу 1958 года в конструкцию Р-7 и ПУ было внесено в общей сложности 97 изменений. Стартовая масса РН 8К71 третьего этапа составляла 278 т (в заправленном состоянии – 283 т). Дальность ее достигла расчетной.

В рамках этого этапа 22 и 25 октября 1959 года состоялись также первые пуски на полную дальность (8000 км) по акватории Тихого океана. Однако еще до этого две ракеты ушли в океан непреднамеренно: при пуске 31 мая перелет составил 1890 км (ракета упала в районе Алеутских островов), при пуске 9 июня – 2175 км (что вызвало определенный переполох на полигоне, так как ракета опасно приблизилась к Тихоокеанскому побережью США).

Пуски 18 июля и 21 ноября 1959 г. проводились с Байконура расчетами боевых стартовых стаций (БСС) ракетной базы «Ангара» – будущего полигона и космодрома Плесецк (база была построена по постановлению СМ СССР от 11.01.1957 №61-39).

В том же 1959 году в СССР был создан новый род войск – Ракетные войска стратегического назначения (РВСН), на вооружение которых стали поступать межконтинентальные баллистические ракеты. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 20.01.60 г. №192-20 МБР Р-7 была принята на вооружение. Всего было произведено 30 пусков ракет Р-7, из них 20 – успешные.

Государственный авиационный завод №1 изготавливал МБР Р-7 (8К71) с 1958 по 1960 гг. В конце 1960 г. изготовление МБР Р-7 было прекращено. Из-за низких эксплуатационных качеств первая МБР не сыграла важной роли в достижении стратегического паритета с США и вскоре была снята с вооружения. Но она стала хорошей основой для создания космических РН. Так, на базе варианта 8К71 третьего этапа были созданы РН 8К72, запустившие к Луне первые автоматические межпланетные станции, и 8К72К, выводившие на орбиту космические корабли «Восток»; правда, в их конструкции уже использовались узлы и системы усовершенствованной МБР Р-7А (8К74).

8К74 – усовершенствованная «семерка»

2 июля 1958 года вышло постановление СМ СССР №726-346 о разработке МБР Р-7А (8К74) с дальностью 12000 км. Это стало возможным благодаря тому, что специалистам Минсредмаша удалось снизить массу термоядерного заряда, и общая масса ГЧ уменьшилась до 3 т.

В 1958-1959 годах в ОКБ-1 был, в основном, завершен выпуск рабочей документации на модифицированную ракету Р-7А (8К74), при этом разработка велась в тесном контакте с технологами завода № 1 и конструкторами отдела № 25 ОКБ-1, образованного в Куйбышеве по инициативе С.П.Королева (Приказ по ОКБ-1 №74 от 23.07.1959г.). Конструкторское сопровождение при постановке производства этой ракеты полностью легло на плечи молодого конструкторского коллектива и его руководителя Д.И.Козлова. И уже в конце 1959 г., параллельно с выпуском МБР Р-7, началось освоение более совершенной ее модификации – ракеты Р-7А (она получила индекс 8К74), серийный выпуск которой в Куйбышеве начался в III квартале 1960 года.

Если МБР Р-7 обеспечивала доставку головной части массой 5,4 т на дальность до 8800 км, то модификация Р-7А оснащалась более легкой ГЧ, массой 3,0 т, которую она была способна доставить на дальность 12500 км. Боевое дежурство таких МБР было организовано в Плесецке.

Стартовая масса 8К74 составила 276 т (8К71 – 278 т), длина – 31,065 м. На приборном отсеке Р-7А появился конический переходник длястыковки менее габаритной ГЧ с блоком «А». Новая инерциальная СУ взяла на себя функции системы радиоуправления, за исключением управления дальностью. Было проведено некоторое облегчение конструкции ракеты (за счет химического фрезерования стенок баков), усовершенствована система СОБИС. Сократилось время подготовки ракеты к пуску, в результате чего была повышена боеготовность.

Двигатели РД-107/108 образца 1959 года были доведены до требований технического задания и продолжали совершенствоваться. Была выполнена некоторая перекомпоновка агрегатов для удобства доступа во время предстартовой подготовки, введена новая система зажигания от единого таймера для основных и рулевых камер.

Изготовление опытных образцов МБР Р-7А велось как на заводе №88, так и на заводе №1. Для ЛКИ было выделено восемь МБР 8К74.

Первый пуск в рамках ЛКИ состоялся 23 декабря 1959 г., последний – 7 июля 1960 г. Семь пусков были успешными. МБР Р-7А была принята на вооружение РВСН постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 12.09.60г. №1001-416. Последующие пуски РН 8К74 вплоть до последнего, 25 июля 1967 года (в том числе, три пуска с полигона Плесецк), проводились в рамках контрольных отстрелов от серийных партий.

Всего было произведено 27 пусков ракеты Р-7А, из них 24 успешные. Некоторые ракеты были оснащены экспериментальной ГЧ для проведения высотного взрыва (ВВ).

Несмотря на более совершенную (по сравнению с Р-7) конструкцию, ракета Р-7А требовала 14 часов подготовки на технической позиции и 9 часов на старте, поэтому она не удовлетворяла все возрастающим требованиям по боеготовности и в качестве боевой просуществовала недолго. Р-7А была снята с вооружения в 1968 году.

Однако идеи, заложенные в конструкцию ракеты, оказались настолько плодотворными, что вот уже более 40 лет ракеты-носители, созданные на ее основе, являются основным транспортным средством выведения космических аппаратов как научного, так и военного назначения.

На базе 8К74 были созданы РН 8К78М («Молния-М»), 8А92 («Восток-2»), 11А59 («Полет») и 11А57 («Восход»).

Ракеты-носители, созданные на базе межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 (Р-7А), или ракеты-носители семейства Р-7, остаются уникальными и по сей день – более 1760 пусков за 50 лет! Ни одна МБР или РН в мире не изготавливается в таких количествах. Уникальна Р-7 и тем, что, пройдя за эти годы ряд модификаций, породивших многочисленное семейство космических носителей, она сохранила свой характерный, легко узнаваемый облик. История создания и производства самой многочисленной в мировой космической промышленности серии ракет-носителей на базе легендарной «семерки» – это, во многом, история ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и отечественной космонавтики, в целом.

1.4. Первые шаги Самарского космоса. Государственный авиационный завод №1 производит ракеты

Как уже отмечалось выше, 2 января 1958 года было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР №2-1 об организации серийного выпуска межконтинентальных баллистических ракет Р-7 (8К71) на базе авиационного завода №1 в г. Куйбышеве. Практически через год, 31 декабря 1958 года, в 23:00 в КИСе завода были успешно закончены испытания третьего лётного экземпляра ракеты Р-7, изготовленного на заводе, и тем самым выполнено в срок чрезвычайно ответственное правительственные задание.

Сравнительно небольшой отрезок времени между этими двумя памятными датами, всего-навсего год, был до предела наполнен напряжённым трудом и творческим поиском тысяч людей: рабочих, техников, инженеров, служащих передового промышленного предприятия. Коллективу завода, директором которого в тот период был Герой Социалистического Труда Виктор Яковлевич Литвинов, а главным инженером – Михаил Кириллович Голубев, пришлось перестроить всё производство, провести реконструкцию и перепланировку цехов, освоить новые технологические процессы, осуществить переподготовку кадров.

Специалистов по ракетно-космической технике в Куйбышеве тогда не было. Директор завода В.Я.Литвинов, проявив государственный подход к новому делу, разрешил Дмитрию Ильичу отбирать для работы в зарождающемся КБ самых лучших специалистов завода.

Для сопровождения изготовления ракеты на заводе были созданы конструкторские подразделения. Отдел №25 ОКБ-1 в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 23 июля 1960 года №715-296, преобразован в филиал №3 с дислокацией в г. Куйбышеве. Его ядро составили уже опытные специалисты, пришедшие с завода (Б.Г.Пензин, В.А.Рясный, С.В.Мокрый, Ю.В. Яременко и др.). Интересно, что ни одного специалиста Дмитрий Ильич не взял из ОКБ-1. Все кадры были местными.

Работы по испытаниям ракеты на космодроме возглавили специалисты, которые имели опыт работы на летно-испытательной станции завода по эксплуатации самолетов (А.М. Солдатенков, Г.Е. Фомин, М.Ф. Шум, Л.Ф. Шумный, Л.С. Закарлюк и др.).

Помимо этого, в Куйбышевском авиационном институте была ор-

ганизована группа студентов старших курсов из 50 человек, которая прошла специальную переподготовку по новой тематике. Среди них были А.В. Чечин, А.В. Соллогуб, В.Т. Пряхин, В.И. Субботин, Г.М. Хованский. Дипломное проектирование и защита дипломов проводились непосредственно на заводе. Одновременно в филиал прибыла большая группа студентов-дипломников из Днепропетровского университета. Среди них были В.М. Сайгак, Е.К. Красночуб и др.

На заводе, на базе двух цехов: № 12 (самолётной сборки) и №17 (аэродромный) – создается новый сборочно-испытательный цех №15 (ныне цех № 2212). Первым начальником цеха назначается Михаил Григорьевич Перченок (ранее – начальник летно-испытательной станции самолетов Ту-16, в дальнейшем заместитель директора по производству), его заместителем – Афанасий Яковлевич Леньков (до этого работавший начальником цеха сборки самолетов Ту-16, в будущем директор завода). В цехе были образованы участки сборки центрального блока, боковых блоков, хвостовых отсеков, первыми начальниками которых стали Анатолий Иванович Киселев, Евгений Григорьевич Грязлов. В этом же цехе создан КИС, начальником которого стал Евгений Николаевич Одиноков. В числе первых инженеров-испытателей в КИСе работали Александр Михайлович Солдатенков, Георгий Евгеньевич Фомин, ставшие через несколько лет заместителями генерального конструктора ЦСКБ, Николай Степанович Шураков – в дальнейшем заместитель директора завода, начальник сборочно-испытательного комплекса завода на космодроме Байконур. Среди рабочих-сборщиков и испытателей первого набора были Василий Прокопьевич Малина, Сергей Иванович Кузнецов, которым в дальнейшем было присвоено звание Героев Социалистического Труда.

Для успешного выполнения задания главным конструктором и руководством завода было принято решение параллельно вести общую сборку в цехе № 15 и изготовление деталей, узлов, агрегатов в других цехах.

С целью сопровождения серийного производства МБР Р-7 на заводе № 1 в качестве ответственного представителя главного конструктора Сергея Павловича Королева в г. Куйбышев в конце февраля 1958 года был направлен Дмитрий Ильич Козлов – ведущий конструктор по ракете Р-7 в ходе её создания и отработки. С.П.Королёв впервые посетил

Государственный авиационный завод №1 в конце лета 1957 года, когда ещё только подбирал предприятие для перепрофилирования в ракетостроительное, но уже с марта 1958 года неоднократно бывал на заводе и лично контролировал подготовку к выпуску ракет.

Ко времени, когда авиационный завод №1 был привлечен к освоению нового для него вида техники – межконтинентальной ракеты Р-7, Сергей Павлович был уже состоявшимся ученым, конструктором, крупным организатором ракетной промышленности. Но мало еще кто знал о нем на заводе в Куйбышеве в силу особой закрытости дел, которыми он занимался. Однако С.П.Королев стал бывать в Куйбышеве часто. Почти в каждом приезде его сопровождала «свита» грамотных специалистов-профессионалов. Это конструкторы, технологи, сварщики, металлурги, не только работники подведомственного ему ОКБ-1, но и ведущие специалисты многих НИИ, КБ, заводов Москвы, Подмосковья, Киева и других регионов страны. Они изучали производство на заводе, оценивали квалификацию инженерно-технического и производственного персонала, работали с заводскими специалистами-коллегами, помогали разработать план реконструкции завода, техническую и технологическую документацию на оборудование и оснастку для освоения изготовления деталей, узлов, агрегатов ракеты, её окончательную сборку и испытания. Многие цехи завода, особенно цехи 3, 11, 23, 12, 31, 39, 55, были подвергнуты 100-процентной реконструкции, из них полностью удалено старое технологическое оборудование, и после приведения самих помещений в образцовый вид установлено новое. После знакомства С.П. Королева с директором завода В.Я. Литвиновым между ними устанавливаются добрые доверительные отношения, которые во многом способствовали успеху предстоящего большого дела. С.П.Королев посещал Куйбышевский обком партии и Куйбышевский совнархоз. Он умел «заражать» собеседников своим энтузиазмом «ракетчика от Бога», убеждать их в особой перспективности новых для волжской земли работ, привлекать на свою сторону и решать вопросы технического, организационного и социального характера, которые находились в рамках полномочий местных органов власти.

С.П.Королев и В.Я.Литвинов организовали переобучение персонала завода. Значительная часть инженерно-технических работников и рабочих, которым предстояло трудиться по новому изделию, были на-

правлены на учебу и производственную практику непосредственно в ОКБ-1 и завод № 88, на котором шло изготовление ракет Р-7 опытной партии. Среди тех, кто учился новому делу, были и работники вновь образованного сборочно-испытательного цеха № 15. Москвичами, ведущими специалистами ОКБ-1 и опытного завода № 88 были организованы теоретическое обучение и практическая стажировка непосредственно на рабочих местах в той должности, которую прибывшие из Куйбышева специалисты занимали на заводе №1. По окончании обучения все без исключения – от рабочего до начальника цеха – сдавали зачеты и получали допуск (сейчас сказали бы «сертификат») на право ведения работ по сборке и испытаниям ракеты. Московские учителя и наставники встречали куйбышевцев радушно, с большим желанием делились знаниями и навыками. Чувствовалось, что они принадлежат к команде энтузиастов ракетного дела, знают его очень хорошо, и что это именно С.П.Королев так воспитал и выпестовал свои единомышленников. Наверное, он хотел, чтобы на новом заводе были не просто исполнители, а люди заинтересованные, грамотные, с любовью относящиеся к его детищу – ракете Р-7. И он не ошибся: завод освоил производство новой техники, причем, в заданный короткий срок и с качеством выпускаемой продукции более высоким, чем на опытном заводе.

Куйбышевские специалисты многому научились у своих наставников, сотрудников ОКБ-1. В начале 1960 года в ОКБ-1 была направлена первая группа молодых специалистов – выпускников КуАИ. В их число входил и ставший впоследствии заместителем генерального конструктора, доктором технических наук, профессором, заслуженным деятелем науки и техники РФ Анатолий Владимирович Соллогуб: «В ОКБ-1 нас направили на работу в отдел 17 – отдел динамики и баллистики. Руководил отделом Святослав Сергеевич Лавров (в ОКБ его звали «Свет» за ясный ум и преданность науке). С.С. Лавров был сподвижником С.П. Королёва (ещё по Германии), в 35 лет он уже был профессором МГУ, лауреатом Ленинской премии. В то время он считался первым баллистиком страны, пользовался непререкаемым авторитетом в научных кругах и среди сотрудников ОКБ. С.С. Лавров был блестящим математиком, в дальнейшем под его руководством был разработан первый в стране транслятор ТА-1 с языком «АЛГОЛ-60».

В отделе 17 работали крупные учёные – профессора и доктора

наук: И.М.Рапопорт, В.Ф.Гладкий, Р.Ф.Аппазов, В.К.Безвербый, Г.Н.Дегтяренко, Г.С.Ветров, Л.И.Алексеев и другие. В то время рядом с нами трудились тогда еще не известные будущие космонавты Г.Гречко, О.Макаров, К.Феоктистов.

Начали работу с изучения отчётов, методик, эскизных проектов, диссертаций. Изучали работы В.Ф.Гладкова, Л.И.Алексеева, И.М.Рапопорта, Г.С.Нариманова (НИИ 4), Б.И.Рабиновича (ЦНИИ-маш), К.С.Колесникова (МВТУ им. Баумана). Нам доверили считать коэффициенты жидкостно-упругих колебаний ракет, которые затем персыкались в КБ Н.А.Пилюгина для разработки системы управления. Понимали, что знаний не хватает. Рядом работали выпускники МГУ, Физтеха, МАИ, МВТУ. Пришло засесть за книги. В субботу и воскресенье пропадали в библиотеке им. В.И. Ленина. Там я переписал и изучил докторскую диссертацию Н.Н.Моисеева, посвящённую проблемам устойчивости движения твёрдых тел с жидким наполнением.

В 1961 году в ОКБ-1 прибыла группа студентов-дипломников КуАИ: Г.П.Аншаков, братья Беловы - Юрий и Владимир, С.Д.Комаров. Здесь же, в ОКБ, они выполнили и защитили дипломные проекты. Старшим среди нас тогда был выпускник КуАИ А.А.Козлов. Г.П.Аншаков занялся баллистикой, Беловы - динамикой, В.И.Субботин и С.Д.Комаров – нагружением конструкции ракет. Дмитрий Ильич ежегодно присыпал к нам новые подкрепления. На следующий год в наш коллектив влились новые выпускники КуАИ: И.В.Смирнов (баллистика), Ю.Г.Антонов (системы управления), В.А.Мерзляков (баллистика), О.А.Рогожин (баллистика).

По рекомендации С.П. Королёва несколько человек из нас были приняты на заочное отделение физико-математического факультета МГУ. Когда я с рекомендательным письмом пришел к ректору МГУ академику И.Г.Петровскому, то он, увидев подпись Сергея Павловича (в ОКБ его звали просто СП), тут же дал распоряжение о нашем зачислении.

В ОКБ-1 нам доверяли любую работу, не делали никаких различий между своими сотрудниками и нами. Нас посыпали в командировки на полигон, в другие организации».

Московские учителя использовали в работе с приезжавшими к ним на стажировку, как правило, молодыми людьми стиль и методы, заложенные С.П.Королевым. У них не было снобизма и менторства, они не скрывали своих профессиональных приемов работ, были доступны и

доброжелательны. Они ценили стремление специалистов Филиала постичь и перенять новые знания и применить их в новых разработках. Они не ревновали, что от них уходят на сторону некоторые темы, они были выше этого, потому что, как и С.П.Королев, понимали, что они создают не только ракетно-космическую технику, но и ракетно-космическую промышленность страны. Ветераны «ЦСКБ-Прогресс», прошедшие школу в легендарном ОКБ-1, работавшие бок о бок с первоходцами в области ракет и космических аппаратов, с благодарностью отмечают, что в юбилейном сборнике РКК «Энергия», изданном в 1996 году и посвященном творческому пути развития «ОКБ-1 – ЦКБЭМ – НПО «Энергия» – РКК «Энергия», отмечен вклад специалистов «Филиала №3 ОКБ-1 – КФ ЦКБЭМ – ЦСКБ» – А.М.Солдатенкова, Г.Е.Фомина, В.С.Савинова, А.В.Соллогуба, В.И.Трофимова, В.Н.Новикова, А.Г.Ендуткина, Г.А.Суховой, Ю.Н.Кобзева, В.А.Мерзлякова, В.В.Сухова в создание надежных ракет семейства «Союз» для обеспечения запусков пилотируемых и транспортных космических аппаратов по программам «Союз-Апполон», «Мир» и другим.

Сергей Павлович Королев оставил доброе наследство. Оно выражается еще и в том, что Сергей Павлович был уникален в своем умении «открывать» выдающихся творческих специалистов и привлекать их к работам по своей тематике. Среди таких людей – М.К.Тихонравов, Б.В.Раушенбах, П.В.Цыбин, С.Н.Анохин, Г.Н.Бабакин. Из своей среды С.П.Королев воспитал выдающихся ученых и конструкторов: В.П.Мишина, В.П.Макеева, К.Д.Бушуева, С.С.Крюкова, С.С.Лаврова, Б.Е.Чертока, В.С.Будника, М.Ф.Решетнева, Д.И.Козлова и многих других талантливых, но менее известных широкому кругу общественности лиц. Не так уж много в науке и технике таких «королей», которых окружала бы подобная выдающаяся «свита», созданная им самим.

Однако вернемся в 1958 год, на Государственный авиационный завод №1, где 1 октября был торжественно открыт цех №15 и началась напряженная работа по освоению сборки первой куйбышевской межконтинентальной баллистической ракеты.

В сжатые сроки трудовой коллектив перешёл к использованию принципиально новых технологий и материалов, овладел новыми методами контроля и испытаний изделий. Например, ранее применявшаяся клёпка конструкций заменялась сваркой. Сварка в ракетостроении

– настолько важный технологический процесс, что его освоение было особо важной задачей. Приведем выдержку из исторической справки Георгия Леонидовича Зубриенко, пришедшего на предприятие в 1958 году молодым специалистом (с 1967 по 1993 годы – Главный сварщик завода): *«В начале развертывания на заводе работ по освоению производства изделий космической техники Сергей Павлович Королев сказал директору завода (цитирую со слов В.Я.Литвинова): «Сварка – основной технологический процесс создания конструкции изделия, требует высокой культуры производства и квалифицированного персонала. Сможете это обеспечить – будет успех, не сможете – провалите выполнение поставленной задачи».*

На первом этапе запуска изделия в производство использовались технология и оборудование сборки и сварки, действующие на головном заводе. В кратчайшие сроки были проведены реконструкция цехов завода и оснащение их соответствующим оборудованием. Основным методом сварки конструкций из алюминиевых сплавов была определена ручная и механизированная сварка в среде инертного газа аргона, а также контактная (точечная) сварка. В сжатые сроки цехами подготовки производства были изготовлены и смонтированы в цехах 3, 4, 5, 25, 29 оборудование и оснастка для сборки-сварки обечаек баков и других металлоконструкций.

Во всех сборочно-сварочных цехах создано свыше 120 рабочих мест ручной дуговой сварки и сварки в среде аргона. Из числа работников завода подготовлено и аттестовано около 200 сварщиков ручной и механизированной дуговой сварки.

В 1958 году был образован отдел сварки завода, которому поручались разработка и внедрение технологии сварочных работ, а также непосредственное участие в освоении персоналом цехов технологии и сварочного оборудования.

Отдел возглавили Я.Д.Гофин – начальник и В.В.Баралинский – заместитель начальника отдела.

На этапах внедрения технологических процессов и оборудования сотрудники отдела сварки не ограничивали свою деятельность работой непосредственно в цехах, а разработали и внедрили систему отработки режимов сварки, аттестации сварочного оборудования, регламентных работ в процессе его эксплуатации, определили порядок ежегодной ат-

тестации сварщиков, что позволило обеспечить стабильный уровень качества сварных соединений».

Помимо сварки внедрялось, в частности, химическое фрезерование и твёрдое анодирование; вошли в практику ультразвуковой метод измерения толщин и локальный спектральный анализ сплавов.

Изготовление первой партии ракет Р-7 едва не завершилось драматически. Двигатели, предназначенные для установки на боковые блоки последнего, третьего по счёту изделия, поступили на завод только 17 декабря. До истечения намеченного срока оставалось всего 14 дней! Чтобы с честью выйти из этого положения, от коллектива потребовалось трудиться, без преувеличения, по-фронтовому. Был составлен почасовой график круглосуточной работы. Пришлось пойти на совмещение некоторых испытаний, совместить приёмку ОТК и представителя заказчика и т.д. Самоотверженный труд работников цеха позволил уложиться в немыслимый, казалось бы, срок. 31 декабря 1958 года в 23.00 были успешно закончены испытания третьего лётного экземпляра ракеты Р-7, изготовленного на заводе № 1. Ответственное правительственные задание было выполнено в срок. Ракеты куйбышевского производства были отправлены по железной дороге на полигон для проведения испытаний.

Так начиналось ракетостроение на самарской земле. Однако при этом не обходилось и без происшествий.

Как вспоминал Д.И.Козлов: «*3 января 1959 года при маневровых работах в железнодорожные вагоны с одним из куйбышевских изделий врезался тепловоз. От сильного удара «повело» всю конструкцию изделия. Поэтому к пуску стали готовить другую ракету Р-7.*

К испытаниям всё было готово, и вдруг вечером 16 февраля за несколько часов до пуска обнаружилась неисправность в преобразователе тока. Тогда бригадир сборщиков с завода № 1 Василий Прокофьевич Малина поднялся на высоту 30 м. На морозе и на ветру, в темноте, просунув в люк руки, он на ощупь снял неисправный преобразователь и к утру установил новый. Первая ракета Р-7, изготовленная в Куйбышеве, 17 февраля 1959 г. совершила успешный полёт.

В феврале 1959 года изготовленные в Куйбышеве ракеты с высокой оценкой прошли испытания на космодроме «Байконур». После успешно проведённых подготовительных операций и пусков ракет Р-7 завод № 1 получил право на их серийное производство.

Ещё один пуск серийного изделия из Куйбышева, которое находилось на полигоне с 29 декабря, состоялся 17 марта 1959 года. Приём головной части был произведен на Камчатке (район «Кура»).

20 января 1960 г. МБР Р-7 была принята на вооружение Ракетных войск стратегического назначения, а г. Куйбышев стал кузницей первого ракетного щита нашей Родины.

Первая в мире межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, носитель мощного термоядерного заряда, сыграла историческую роль в судьбе земной цивилизации. Создание ракетно-ядерного щита в СССР положило начало формированию паритета между США и СССР в области стратегических вооружений, что обеспечило предотвращение возможности третьей мировой войны. МБР Р-7 находилась в эксплуатации в период 1957-1961 гг.

В конце 1959 года в ОКБ-1 под руководством главного конструктора С. П. Королёва была завершена работа по модернизации изделия 8К71 и созданию ракеты Р-7А (индекс 8К74). На завод № 1 была возложена задача освоения производства изделия 8К74, наряду с выпуском изделий 8К71.

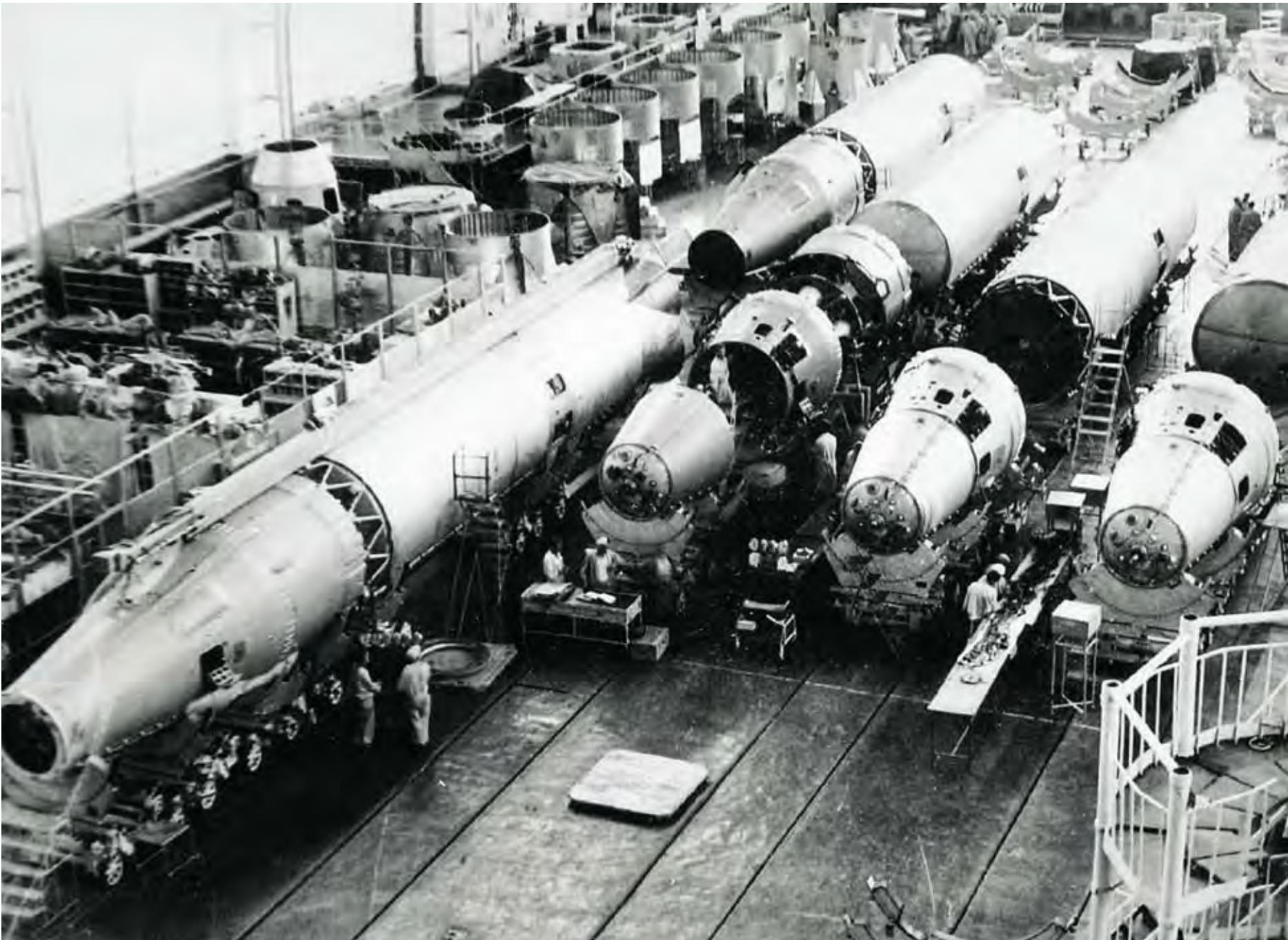
МБР Р-7А была принята на вооружение Советской Армии 12 сентября 1960 года. А уже 14 января 1961 г. состоялся пуск первой ракеты Р-7А, изготовленной заводом «Прогресс».

Следует отметить, что производство разработанной коллективом ОКБ-1 новой МБР Р-9А (изделие 8К75) было также поручено заводу № 1 Куйбышевского совнархоза. Производство нового изделия было освоено в заданные сроки, хотя дальнейшего развития не получило.

За успешное освоение и серийный выпуск изделий новой техники указом Президиума Верховного Совета СССР от 29 июня 1960 года орденом Трудового Красного Знамени был награждён завод № 1, который в 1961 г. был переименован в завод «Прогресс». К наградам были представлены 189 лучших работников предприятия. Второй Звездой Героя Социалистического Труда был награждён директор завода В.Я.Литвинов, орденами Ленина – начальник сборочного цеха А.Я.Леньков, слесари Г.Г.Беселов и Г.В.Корятин. Вторым орденом Ленина был награждён Д.И.Козлов, который стал руководителем филиала № 3 ОКБ-1 (в дальнейшем КФЦКБЭМ, а с 1974 года ЦСКБ) в г. Куйбышеве.

К созданию ракетной, а затем и ракетно-космической техники были привлечены ведущие предприятия города Куйбышева и области: Моторостроительный завод имени М.В. Фрунзе, Авиационный завод, Металлургический завод имени В.И. Ленина, завод «Металлист», Куйбышевский механический завод, завод «Рейд», завод «Гидроавтоматика», Сызранский завод тяжелого машиностроения, завод им. Масленникова и другие.

Таким образом, начиная с 1958 года, в Куйбышеве-Самаре был создан крупнейший центр советской, а впоследствии российской ракетно-космической отрасли.





Глава 2

Р-7: ОТ МОДИФИКАЦИИ К МОДИФИКАЦИИ

Высокое совершенство конструкций МБР Р-7 и Р-7А позволило использовать их как базовые для создания целого семейства ракетносителей среднего класса типа Р-7 (Р-7А). Именно пакетная схема ракеты, не очень удачная для боевой ракеты, и таила в себе те уникальные потенциальные возможности, которые позволили создать семейство двух-, трех- и четырехступенчатых ракет среднего класса и обеспечить в короткий срок прорыв не только в ближний космос, но и к Луне, Марсу, Венере и на планетарную орбиту вокруг Солнца. Объяснение этой уникальности очень простое: начальная тяга одновременно запускаемых двигателей блоков первой и второй ступени ракеты пакетной схемы намного больше, чем тяга двигателя блока первой ступени ракеты с последовательным расположением ступеней, что сравнимо с энергетическими показателями баллистической ракеты. Сравним характеристики ракеты Р-7 (8К71) и ракеты Р-36 (8К67). Ракета Р-7: стартовая масса – 280 т, масса боевой головной части – 5,5 т, тяга пакета двигателей у Земли – 403 т, дальность стрельбы – около 8 000 км. Ракета Р-36: стартовая масса – 183 т, масса боевой головной части – до 5,8 т, тяга двигателей первой ступени – около 285 т, дальность стрельбы – до 10 000 км. Как боевая баллистическая ракета – ракета Р-36 превосходит ракету Р-7, при стартовой массе на 100 т меньшей она забрасывает головную часть примерно одинаковой массы на 2000 км дальше. А вот ракета-носитель «Днепр», созданная на базе МБР Р-36, выводит на низкую опорную орбиту вокруг Земли полезный груз массой около 3,7 т, тогда как уже в начале 60-х годов прошлого века ракета-носитель типа «Молния», созданная на базе первородной «семерки», на опорную орбиту выводила полезный груз (разгонный блок «Л» плюс межпланетная космическая станция) массой около 6 т. Такая возможность обеспечивалась благодаря тому, что начальная тяговооруженность первой ступени позволяла создать «надстройку» в виде третьей и четвертой ступени.

2.1. Ракета-носитель «Восток»

Имя «Восток» носили три модификации РН семейства Р-7 (Р-7А): 8К72, 8А92, 8А92М. Рассмотрим их подробнее.

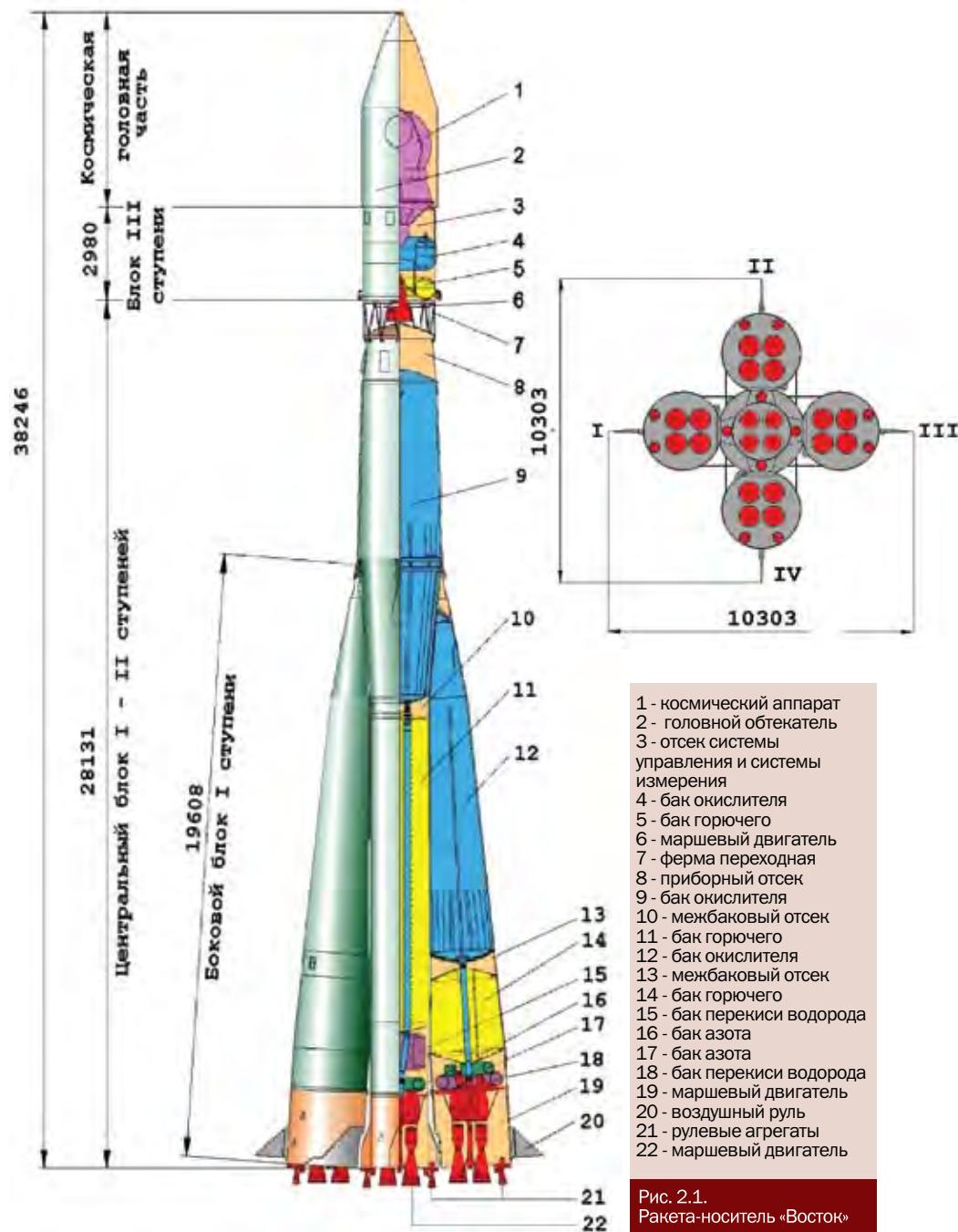
Ракета-носитель 8К72 «Восток»

Во исполнение Постановления ЦК КПСС и СМ СССР №569-264 «О создании объектов «Восток» для осуществления полета человека в космос ...» на базе МБР Р-7 (8К71) была разработана трехступенчатая ракета-носитель 8К72.

Ее создали в ОКБ-1 в 1959-60 гг. на базе двухступенчатой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 (8К71) с добавлением 3-й ступени.

РН «Восток» (рис. 2.1 см. файл «рис.РН») повторяла конструктивно-компоновочную схему предыдущих вариантов Р-7. Блоки первых двух ступеней соединялись параллельно, в «пакет», состоящий из четырех одинаковых боковых блоков («Б», «В», «Г» и «Д») 1-й ступени, которые окружали центральный блок «А» 2-й ступени. При старте двигательные установки (ДУ) всех блоков включались одновременно. Боковые блоки сбрасывались после 118-120 сек. полета, а центральный блок 2-й ступени продолжал работать еще в течение 180-190 сек. Третья ступень (блок «Е») устанавливалась на вторую последовательно, и ее ДУ включалась в конце работы 2-й ступени.

Основные тактико-технические характеристики РН «Восток»	
Стартовая масса, т	287
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту с космодрома Байконур, кг	1150-1840 $i=98^\circ; 99^\circ; h=650\text{km}; H=1000\text{km}$
Компоненты топлива:	
окислитель - жидкий кислород	
горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м.	2,7
Количество ступеней	3
Тяга двигателей установок у Земли, кН	
I ступени	3255
II ступени	745
Тяга двигателей установок в пустоте, кН	
I ступени	4000
II ступени	941
III ступени	54,5



В состав бокового блока входили:

- верхний опорный и переходной конусы;
- конические баки окислителя и горючего;
- межбаковый отсек;
- отсек вспомогательных компонентов;
- силовое кольцо и цилиндрический хвостовой отсек.

Опорный конус со сферическим оголовком в вершине служил для стыковки бокового и центрального блоков. Оголовки упирались в кронштейны силового пояса центрального блока, передавая ему усилия, создаваемые тягой ДУ боковых блоков. Топливные баки всех блоков являлись несущими, т.е. их стенки выполняли и роль корпуса. В них создавалось избыточное давление,

наддув, который производился азотом, хранившимся в жидким состоянии в торовом баке отсека вспомогательных компонентов. В этом же отсеке располагался торовый бак еще одного вспомогательного компонента – перекиси водорода, которая служила для привода турбонасосного агрегата (ТНА), подающего топливо в камеры сгорания двигателей. К силовому кольцу, соединявшему отсек торовых баков с хвостовым, крепилась рама жидкостного ракетного двигателя (ЖРД) и узлы нижнего соединения боковых блоков с центральным. В хвостовом отсеке бокового блока был установлен ЖРД 8Д74 (РД-107). Двигатель РД-107 имел четыре основные неподвижные камеры сгорания и две поворотные рулевые камеры для управления полетом ракеты. Если во время полета тяга ЖРД одного из блоков падала более чем на 25%, происходил самопроизвольный отрыв дефектного бокового блока от «пакета». Две такие аварии произошли до первого пилотируемого полета – 16 апреля 1960 г. при пуске АМС к Луне и 28 июля 1960 г. при пуске корабля-спутника 1К №1.

Центральный блок включал:

- приборный отсек с переходной фермой;
- бак окислителя с силовым опорным поясом;
- цилиндрический бак горючего;
- отсек вспомогательных компонентов;
- хвостовой отсек.

Переходная ферма на вершине блока «А» служила для установки на нем 3-й ступени и обеспечивала выход газов стартующей ДУ этой

ступени при «горячем» разделении со 2-й ступенью. Ферма опиралась на приборный отсек (ПО), разделенный на секциифанерными перегородками. В секциях ПО располагались блоки инерциальной системы управления (СУ), радиосистемы, приборы автоматики и т.п. Верх ПО был закрыт отражателем с жаростойким покрытием, предохранявшим отсек от газов работающей ДУ блока «Е». В центральной части бака окислителя блока «А» располагался силовой пояс. Он являлся (и является для последующих модификаций РН Р-7) основным элементом блока «А», воспринимающим усилия от работающих ДУ блоков 1-й ступени, он же удерживает всю РН на стартовой позиции. Четыре откидывающиеся опоры стартового комплекса (который часто называют «тюльпаном»), «упираясь» в «карманы» опорных конусов боковых блоков, фактически «подвешивают» РН за этот пояс на стартовой позиции. Бак окислителя и бак горючего центрального блока транспортируются с завода на космодром раздельно и собираются в единый блок уже в здании монтажно-испытательного корпуса (МИК).

В хвостовом отсеке центрального блока был установлен ЖРД 8Д75 (РД-108). По конструкции он аналогичен РД-107 бокового блока, рулевой агрегат имел четыре рулевые камеры, а также некоторые отличия в параметрах и элементах автоматики. РД-108 и РД-107 работали на жидким кислороде и керосине. Они были разработаны в ОКБ-456 главного конструктора В.П.Глушко (ныне ОАО «НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко»).

Состав блока 3-й ступени:

- переходной отсек;
- торовые баки окислителя и горючего;
- межбаковый отсек;
- двигательный отсек.

На верхнем шпангоуте переходного отсека 3-й ступени, блока «Е», устанавливались КК «Восток» и головной обтекатель (ГО). Третья ступень имела собственную СУ, которая размещалась в межбаковом отсеке. Там же размещались элементы системы телеметрии, энергоснабжения и автоматики. В центральном отверстии торового бака горючего располагался ЖРД блока «Е». Первые РН «Восток» 8К72К, запускавшие беспилотные корабли-спутники, имели на блоке «Е» тот же ЖРД 8Д714 (РО-5, РД-0105), что и на «лунных» ракетах 8К72. Этот ЖРД

Рис. 2.2.
Пилотируемый КК «Восток»
ЗКА 1961 г.



был разработан совместно ОКБ-1 и ОКБ-154 главного конструктора С.А. Косберга (ныне ОАО «КБ Химавтоматики»). Начиная с пуска 22 декабря 1960 г. на блоке «Е» устанавливался усовершенствованный ЖРД 8Д719 (РО-7, РД-0109) конструкции ОКБ-154 с улучшенными параметрами и повышенной надежностью, который разрабатывался специально для запуска пилотируемых кораблей ЗКА «Восток» (рис. 2.2).

Как правило, первая и вторая ступени для РН 8К72 изготавливались на Куйбышевском заводе №1, а блок третьей ступени «Е» разрабатывался и изготавливается в ОКБ-1 в городе Калининграде (в настоя-

щее время г. Королев) Московской области.

Немаловажной составляющей ракеты-носителя для пилотируемых запусков является система аварийного спасения (САС). Головной обтекатель, состоявший из двух частей, защищал КК от напора воздуха при прохождении плотных слоев атмосферы и сбрасывался сразу после 150-й секунды полета. ГО имел сбоку окружный проем поперечником 1,8 м для посадки космонавта в корабль, который служил также для его катапультирования при возникновении аварийной ситуации на старте или в полете.

Интересно, что концепция системы аварийного спасения менялась дважды по ходу проектирования РН и КК. Сначала планировалось, что при аварии РН от 0 до 40-й сек. полета (высота 8 км) кресло с космонавтом катапультируется, а затем он спасается на парашюте. При аварии РН с 40-й до 150-й сек. полета предусматривались отключение ДУ, падение (!) ракеты до высоты 7 км, катапультирование космонавта и спуск его на парашюте. При этом система приземления спускаемого аппарата (СА) взводилась от таймера на 70-й сек. полета. При аварии

РН со 150 по 700-ю сек. полета предусматривалось аварийное выключение ДУ, отделение СА и приземление его в штатном режиме. При аварии непосредственно перед выходом на орбиту, после 700-й сек. полета, предусматривалось отделение всего корабля с последующим аварийным разделением отсеков и приземлением СА в штатном режиме, однако перегрузки при этом могли достигать 21 г.

Затем было принято решение: при аварии до 150-й сек. полета аварийно сбрасывать обтекатель и отделять СА с последующим катапультированием космонавта. Однако практически было ясно, что срабатывание парашютной системы с полным раскрытием парашюта возможно только после 40-й сек. полета, когда появлялся необходимый запас высоты. Наконец, при разработке корабля ЗКА, впоследствии получившего название «Восток», приняли решение упростить систему спасения: высоту катапультирования космонавта ограничили всего 4 км (примерно 30-я сек. 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 км шанса на спасение у космонавта практически не было.

12 апреля 1961 г. ракетой-носителем 8К72 впервые в мире осуществлен запуск пилотируемого космического корабля ЗКА «Восток». 108 минут продолжался полет первого в мире космонавта – гражданина СССР Ю.А.Гагарина. РН 8К72 стала первой ракетой-носителем, используемой для пилотируемых полетов.

Кроме того, РН 8К72 в лунном варианте (в литературе известна как «Луна» или «Восток-Л») применялась для исследования Луны (запуск автоматических межпланетных станций «Луна-1»–«Луна-3»).

В 1960-1963 гг. РН 8К72 «Восток» стартовала 15 раз, в том числе с беспилотными кораблями-спутниками 7 раз, с пилотируемыми кораблями «Восток» 6 раз и 2 раза – с автоматическими спутниками наблюдения «Зенит-2». Все пилотируемые пуски РН «Восток» были успешными, но авариями закончились три попытки запуска РН «Восток» с беспилотными аппаратами: две – с кораблями-спутниками и одна – со спутником «Зенит-2».

С космодрома Байконур было осуществлено 18 пусков РН 8К72 (из них 8 аварийных).

В период запусков советских космических кораблей (КК) «Восток» эту РН в прессе называли «мощной многоступенчатой ракетой-носителем» или «космической многоступенчатой ракетой». Свое имя она неожиданно приобрела в 1967г., когда впервые была продемонстрирована миру на авиасалоне в Ле-Бурже, во Франции. Именно тогда на ее борту появилось слово «Восток». Кстати, экспонат ракеты «Восток» для Ле-Бурже был изготовлен на заводе № 1. Его сопровождали Е.А.Бубнов, Б.Н.Богданов (филиал №3) и Ф.Чепанов, бригадир слесарей-монтажников завода «Прогресс». Это был первый вояж технических специалистов филиала и завода за рубеж.

Ракета-носитель 8A92 «Восток-2»

Постановлением СМ СССР от 31.07.61 г. Куйбышевскому заводу №1 поручаются освоение и выпуск космического комплекса наблюдения «Зенит-2» в составе КА 11Ф61 и РН 8A92. Менее, чем за три года эта задача была решена. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 10.03.64 г. № 210-87 этот комплекс был принят на вооружение.

Ракета-носитель «Восток-2» (8A92) – первый носитель, разработанный по тактико-техническому заданию (ТТЗ) Министерства обороны СССР, и первый, сданный на вооружение Советской Армии. Трехступенчатый носитель создан на базе МБР Р-7А и третьей ступени носителя «Восток» (8K72). Проектная документация разработана ОКБ-1 с участием филиала № 3 ОКБ-1. Конструкторская, испытательная и эксплуатационная документация разработана в полном объеме филиалом № 3 ОКБ-1 с привлечением конструкторов отдела № 21 (СКО) завода «Прогресс». Принципиально переработаны приборный отсек центрального блока, межбаковые отсеки центрального и боковых блоков под монтажи новой системы управления. Технологический процесс, технологическая оснастка разработаны службой главного технолога завода «Прогресс». Система управления I-II ступени (пакета ЦБ + 4-х ББ) разработана вновь СКБ харьковского завода «Коммунар» с использованием схемного и технологического задела системы управления МБР Р-7А. Система управления III ступени (блока «Е») также была разработана СКБ завода «Коммунар», при этом использованы принципы системы управления блока «Е» РН «Восток» (8K72) с применением новой элементной базы, гироскопических и коммутационных приборов

новой конструкции. Носитель использовался для запуска космических аппаратов фоторазведки «Зенит-2». Головной обтекатель металлической конструкции диаметром 2,7 м, длиной около 8 м, разработанный филиалом № 3 ОКБ-1, изготавливается заводом «Прогресс». Масса полезного груза, выводимого на околокруговую орбиту высотой 200 км и наклонением 51 градус, составляла около 5020 кг.

Первый запуск ракеты-носителя 8A92 (РН «Восток-2») с космическим аппаратом «Зенит-2» № 3 был назначен на 1 июня 1962 года. Техническое руководство запуском осуществлял лично С.П.Королев, поскольку космический аппарат «Зенит-2» № 3 был из серии изготовленных заводом № 88. Все последующие космические аппараты изготавливались заводом «Прогресс». Подготовка ракеты-носителя на технической и стартовой позиции протекала нормально. Испытательную бригаду филиала № 3 возглавлял ведущий конструктор В.А.Рясный, ответственным за подготовку системы управления был начальник отдела № 9 Г.Е.Фомин. Первый пуск был неудачным, двигатели одного из боковых блоков после выхода на промежуточную ступень тяги выключились, ракета рухнула в лоток стартового устройства, произошел взрыв, пожар. Старт был сильно поврежден. Среди обломков ракеты нашли коммутационный прибор отказавшего бокового блока, в котором дистанционный переключатель ДП-2 находился в положении «отбой». Этот дистанционный переключатель представляет собой электромеханическое устройство с силовыми контактами, двумя обмотками, рабочей и отбойной механическими защелками. Перед запуском, согласно циклограмме, на рабочую обмотку подается напряжение, силовые контакты замыкаются и образуют шину питания автоматики двигателя. Якорь переключателя становится на защелку, напряжение с рабочей обмотки снимается, а контакты остаются замкнутыми. При достижении заданной скорости в полете подается команда на отбойную обмотку, защелка отпускает якорь переключателя, контакты размыкаются, шина питания двигателя снимается, двигатели выключаются.

Была создана аварийная комиссия, председателем которой стал С.П.Королев. Комиссия с космодрома вылетела в Харьков, на завод «Коммунар», потом в Москву, в НИИ-885. Было установлено, что причиной аварии явилось самопроизвольное переключение ДП-2 из рабочего в отбойное положение вследствие недостаточной виброустойчи-

вости защелки в рабочем положении. Систему управления по решению комиссии доработали таким образом, чтобы напряжение с рабочей обмотки не снималось вплоть до «контакта подъема». Через два месяца, 28 июля 1962 года, вторая ракета-носитель 8А92 успешно стартовала, был выведен на рабочую орбиту очередной космический аппарат «Зенит-2», который получил имя «Космос-7». 27 сентября 1962 года начался отсчет запусков космических аппаратов типа «Зенит» изготавления завода «Прогресс». В этот день на орбите появился спутник «Космос-9» первенец куйбышевских (самарских) космических аппаратов. Это был третий запуск ракеты-носителя 8А92. Конечная стадия летных испытаний и сдача на вооружение комплекса в составе космического аппарата «Зенит-2», ракеты-носителя 8А92 (РН «Восток-2») и наземной инфраструктуры были проведены филиалом № 3 ОКБ-1 и заводом «Прогресс». Именно ракета 8А92 стала первым космическим носителем, запущенным с космодрома «Плесецк».

В 1961 г. выделено пять МБР 8К74, которые были доработаны под РН 8А92 с новым блоком третьей ступени – блоком «Е». С 1962 г. начался серийный выпуск РН 8А92, получившей наименование «Восток-2». За период эксплуатации (1962-1967 гг.) было осуществлено 45 пусков РН 8А92 (из них пять аварийных).

Среди недавно рассекреченных архивных документов мы обнаружили обращение Главного конструктора филиала №3 ОКБ-1 Д.И.Козлова к начальнику 4-го управления ГУРВО генерал-майору Н.Е. Смирницкому (рис. 2.3). Д.И. Козлов просит взять под контроль военной приемки детали, узлы, приборы изделия 8А92 на осуществляющих их изготовление смежных предприятиях. Это письмо свидетельствует о планомерном формировании системы качества РН типа Р-7, сделавшей ее самой надежной в мире.

Изл. 04706
15.ИУ-61г.

Составлено
экз. № 2

Начальнику 4-го Управления ГУРВО
генерал-майору Смирницкому Н.Н.

гор. Москва.

Известными Вам решениями ВЦК и Постановлениями ЦК КПСС и СМ СССР на Куйбышевский СНХ возложено изготовление изделий –носителей 8А92 / созданных на базе изделия 8К74 с блоком – ступенью Е/ и об"ектов к ним 11Ф61 /Восток-2/

В настоящее время этот заказ размещен для изготовления на заводах п/я.п/я 208,32,75,81,117 и 305 КСНХ, которые находятся по линии военной приемки в ведении Ваших военных представительств.

Прошу дать указание Вашим военным представительствам № 5 и 1125 осуществлять на указанных выше заводах контроль и приемку деталей, узлов, приборов и изделий 8А92 и об"ектов к ним 11Ф61 в том об"еме и в том порядке, который предусмотрен в настоящее время для изделий 8К75.

Гл.конструктор филиала № 3
организации п/я 651

Отп. 2 экз.
№ 04706
т.339 л.31
1-й - в адрес
2-й - в дело
исп. Козлов
15.ИУ-61г.
НТ.

Козлов
ИУ-61

/КОЗЛОВ/

Рис.2.3. Обращение Главного конструктора филиала №3 ОКБ-1 Д.И.Козлова к начальнику 4-го управления ГУРВО генерал-майору Н.Е. Смирницкому.

Ракета-носитель 11А510

Специальная версия носителя 8А92 была создана для запуска двух опытных образцов космического аппарата УС-А разработки ОКБ-52 (В.Н.Челомей), системы морской разведки и целеуказаний. Отличительная особенность – относительно легкая головная часть и длинный обтекатель (более 12 метров).

Адаптер-проставка между блоком Е и космическим аппаратом с системой отделения, а также головной обтекатель были разработаны ОКБ-52. Космические аппараты выводились на незамкнутую орбиту с выходом на рабочую орбиту собственным двигателем КА. Работы по анализу совместимости носителя с космическим аппаратом проведены филиалом № 3 ОКБ-1. Система управления доработана по динамическим характеристикам автомата стабилизации, баллистическому обеспечению изменения в полете угла тангажа и кажущейся скорости. Оба запуска – 28 декабря 1965 года и 20 июня 1966 года – прошли успешно.

Ракета-носитель 8А92М «Восток-2М»

В 1964 г. Филиалу № 3 ОКБ-1 (ЦСКБ) было поручено провести модернизацию РН 8А92 для осуществления запуска КА «Метеор» массой до 1200 кг на высокие круговые орбиты. Коллективом предприятия была проведена модернизация РН 8А92 и создана РН 8А92М, первый пуск которой осуществлен 20 июня 1964 года.

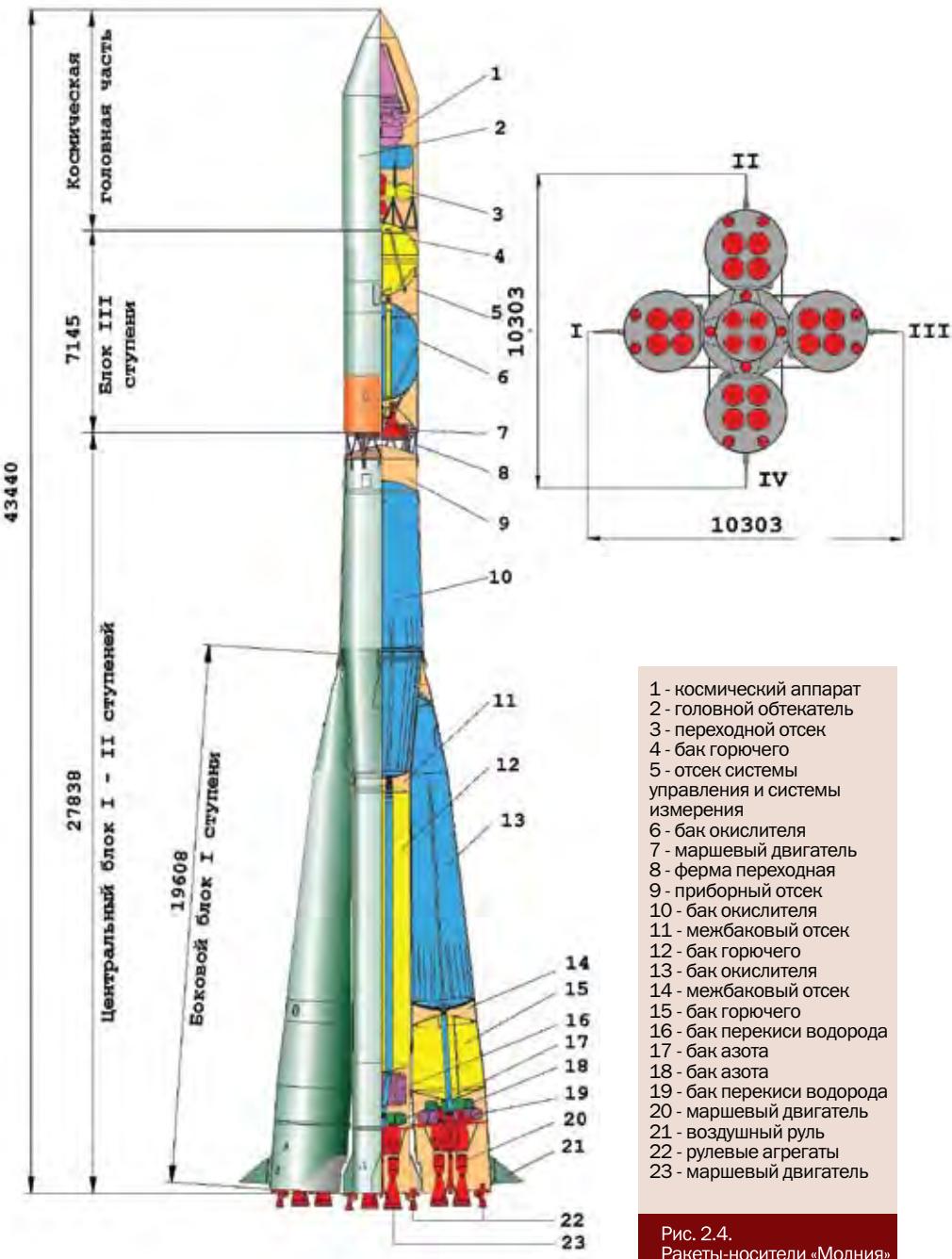
Ракета-носитель «Восток-2М» (8А92М) – это базовый носитель «Восток-2» (8А92), адаптированный под запуски космических аппаратов массой до 2000 кг на околокруговые средние (до 1000 км) орбиты. Использовался штатный головной обтекатель базового носителя «Восток-2» (8А92). Проставка-адаптер между блоком «Е» и космическими аппаратами с системой отделения входила в состав полезной нагрузки. Из-за малой массы головной части снизился уровень статической устойчивости. Для подавления возможности возникновения автоколебаний корпуса ракеты на атмосферном участке полета проведены конструктивные мероприятия (установлены перегородки в баках блока «Е») и изменены динамические параметры системы управления на I-II ступени полета с перекоммутацией их значения по времени полета по результатам исследования динамики движения на аналоговом

стенде моделирования филиала № 3 ОКБ-1. Носитель был востребован для запуска спутников военного, двойного, гражданского применения и на межгосударственной основе и использовался для космических аппаратов типа «Целина-Д» (детальная радиотехническая разведка), «Метеор» (военная и гражданская метеорология), «Ресурс-Ф» (ДЗЗ, исследование природных ресурсов Земли), типа «IRS» (ДЗЗ, индийский) и болгарского спутника «Интеркосмос-Болгария-1300». Адаптация, включая баллистическое обеспечение, в полном объеме проведена филиалом № 3 ОКБ-1. Носитель сдан на вооружение Советской Армии в составе космического комплекса «Целина-Д».

18 марта 1980 г. на космодроме «Плесецк», стартовый комплекс № 43/4, при подготовке к пуску ракеты-носителя «Восток-2М» произошел взрыв и пожар. В результате катастрофы погибли 48 человек. Ракета-носитель должна была вывести на околоземную орбиту разведывательный спутник типа «Целина-Д». Во исполнение решения Государственной комиссии по расследованию причин аварии (председатель – заместитель председателя Совмина СССР Л.В.Смирнов) проведены мероприятия по повышению пожаровзрывобезопасности носителя, после чего он выпускался под индексом 8А92М-ПВБ.

РН 8А92М «Восток» серийно производилась на заводе «Прогресс» до 1985 г., эксплуатация РН 8А92М продолжалась до 1991 г. Всего было осуществлено 94 пуска РН 8А92М (из них только 2 аварийных).

РН 8А92М «Восток-2М» – первая в СССР ракета, с помощью которой полезная нагрузка выводилась на солнечно-синхронную орбиту, причем, для этого сотрудниками ЦСКБ было предложено и реализовано оригинальное решение запуска в южном направлении с падением центрального блока II ступени в акватории Индийского океана.



2.2. «Молния» – начало межпланетных перелетов

Ракета-носитель 8К78 «Молния»

Для запуска автоматических КА на высокие эллиптические орбиты и межпланетных космических станций к Луне, Марсу, Венере ОКБ-1 была разработана четырехступенчатая ракета-носитель 8К78, получившая наименование «Молния» (рис. 2.4 см. файл «рис. РН»). РН 8К78 создавалась на базе двухступенчатой МБР Р-7А (8К74), первая и вторая ступени представляли собой «пакет», состоящий из центрального блока с двигателем 8Д75К и четырех боковых блоков с двигателями 8Д74К. В качестве блока третьей ступени использовался новый блок «И» с двигателем 8Д715К (РО-9), созданный на основе блока второй ступени «Б» межконтинентальной баллистической ракеты Р-9 (8К75), в качестве четвертой ступени применялся разработанный ОКБ-1 разгонный блок «Л» с двигателем С1.5400. Производство первых трех ступеней РН 8К78 ОКБ-1 в 1960 г. передало филиалу №3 (ЦСКБ) и заводу №1, а производство четвертой ступени в 1965 г. было передано в ОКБ им. С.А.Лавочкина (в настоящее время НПО им. С.А. Лавочкина).

Первый пуск РН 8К78 был осуществлен 10 октября 1960 года, первый успешный пуск состоялся 12 февраля 1961 года. За период эксплуатации с 1960 по 1967 гг. с космодрома Байконур было проведено 40 пусков РН 8К78 (из них 11 аварийных). С созданием РН «Молния» было положено начало планомерному изучению Солнечной системы.

Основные тактико-технические характеристики РН «Молния»	
Стартовая масса, т.	305
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту, кг:	
с космодрома Байконур $i=98,7^\circ$; $H_{кр}=815\text{км}$ (ССО)	1800
с космодрома Плесецк:	
$i=62,8^\circ$; $h=510\text{км}$; $H=40000\text{км}$	2000
$i=62,8^\circ$; $h=700\text{км}$; $H=20000\text{км}$	1250
Компоненты топлива:	
окислитель - жидкий кислород	
горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м.	2,7
Количество ступеней	4
Тяга двигательных установок у Земли, кН	
I ступени	3275
II ступени	777
Тяга двигательных установок в пустоте, кН	
I ступени	3980
II ступени	973,5
III ступени	297,93
IV ступени	66,7

Ракета-носитель 8К78М «Молния-М»

Филиалом № 3 ОКБ-1 (ЦСКБ) в 1963-1966 гг. в результате работ по повышению летно-технических характеристик была произведена модернизация РН 8К78.

Необходимо сразу отметить, что прежде чем появилась куйбышевская РН 8К78М, филиалом №3 ОКБ-1 самостоятельно была разработана РН 11А57, которая подробно описана ниже.

Новый вариант ракеты-носителя получил индекс 8К78М. На боковых блоках первой ступени РН 8К78М были установлены четыре двигателя 8Д727, на центральном блоке второй ступени – один двигатель 8Д728, на блоке третьей ступени – двигатель 11Д55, серьезной модернизации подверглась система управления носителя. Одновременно в ОКБ им. С.А.Лавочкина были проведены работы по повышению основных тактико-тактических характеристик и надежности разгонного блока «Л». Аварийность запусков ракеты 8К78 составляла примерно 50%. Аварийность запусков ракеты 8К78М резко снизилась и составляла не более 5%. За этими сухими цифрами стоит громадный труд и забота конструкторов, технологов, производственников, контролеров, представителей военной приемки филиала № 3 ОКБ-1, завода «Прогресс», ОКБ им. С.А.Лавочкина, смежных предприятий – разработчиков и поставщиков двигателей, систем управления и других комплектующих изделий. Вопросам качества и надежности с первого дня производства ракетной техники на куйбышевских предприятиях уделялось особое внимание. Жесткие требования к надежности, культуре ведения чертежного хозяйства, технологической дисциплине были на заводах куйбышевского куста заложены еще при производстве боевых самолетов, ибо цена любой оплошности завода-производителя самолета и двигателя – это жизнь экипажа, это качество выполнения боевого задания.

4 октября 1965 г. начались летные испытания модернизированной ракеты-носителя 8К78М (рис. 2.5), которая использовалась для запуска автоматических межпланетных станций (АМС) для исследования Луны и Венеры, спутников связи серии «Молния», научных КА серии «Прогноз», спутников системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) «Око» и зарубежных коммерческих КА.

РН 8К78М «Молния» запускалась с космодромов Плесецк и Байконур, обладала достаточно высоким для современных ракет косми-



Рис. 2.5.
Пуск РН «Молния-М»

ческого назначения показателем надежности – 97%, находилась в эксплуатации до сентября 2010 года. По состоянию на октябрь 2010 года, проведено 280 пусков РН 8К78М «Молния-М» (из них 2 аварийные), последний из них успешно проведен 30 сентября 2010 года.

Организации-разработчики и изготовители: I-III ступени – филиал №3 ОКБ-1 и завод «Прогресс» (ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»), г. Куйбышев (Самара); IV ступень – ОКБ (НПО) им. С.А. Лавочкина, г. Химки Московской области.

2.3. На пути к «Союзу»

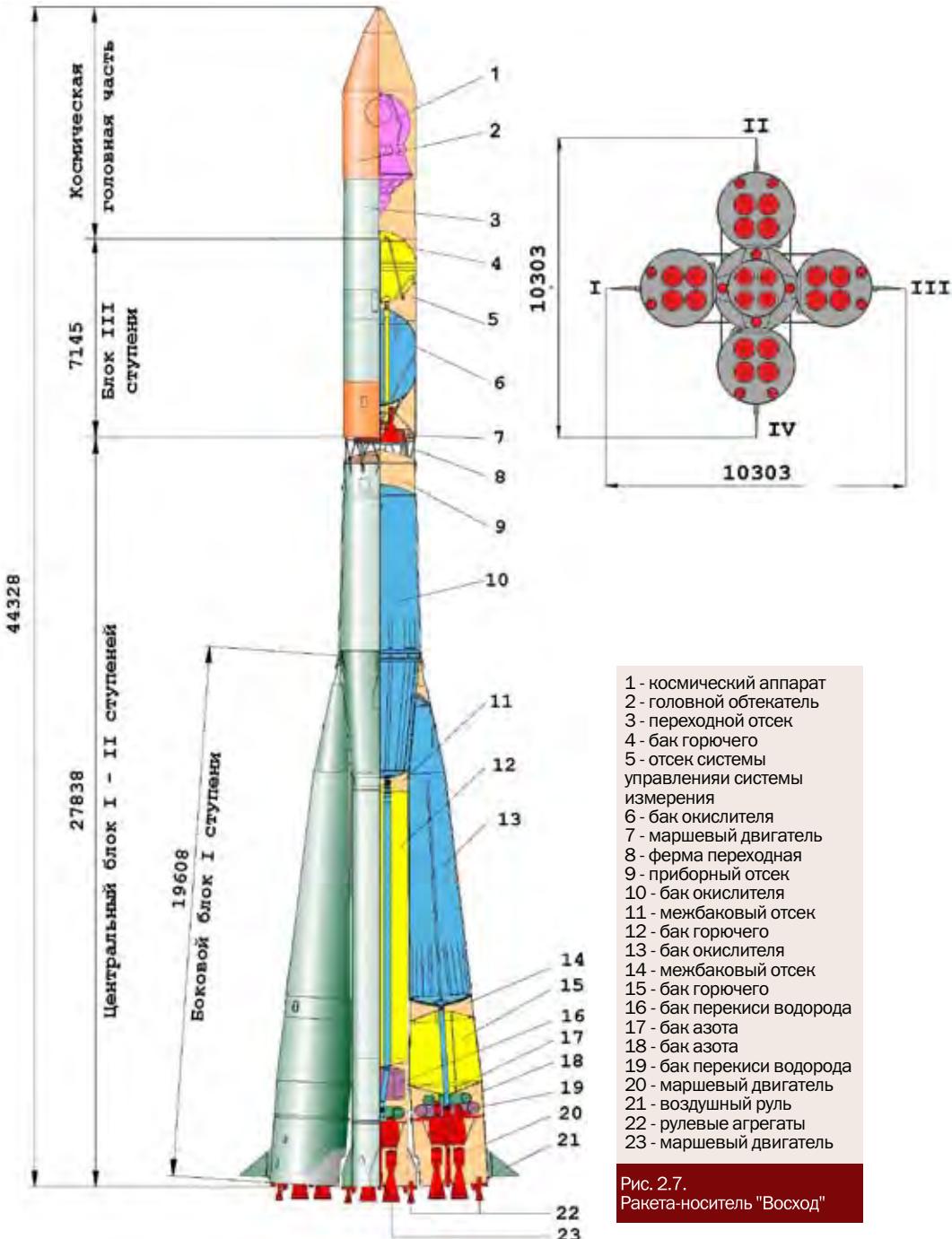
Ракета-носитель 11A57 «Восход-ЗКВ»

После запуска первых одноместных пилотируемых кораблей «Восток» в ОКБ-1 начались работы по расширению программы полетов человека в космос и созданию многоместных кораблей «Восход». Расширялась и программа наблюдения Земли из космоса. Филиал № 3 ОКБ-1 и завод «Прогресс» успешно освоили производство спутников обзорного фотонаблюдения «Зенит-2». На повестку дня встал вопрос получения более детальных снимков, началась разработка следующего типа спутника – спутника детального наблюдения «Зенит-4». Масса космических аппаратов «Восход» и «Зенит-4» увеличилась, по сравнению со своими прототипами, более чем на 1000 кг. Ракеты-носители «Восток» (8К72) и «Восток-2» (8А92), с помощью которых запускались первые пилотируемые космические корабли и первые спутники наблюдения, по энергетическим характеристикам не могли вывести новые аппараты на рабочие орбиты. Поэтому во исполнение Постановления СМ СССР №1150-451 от 27.11.61 г. и № 1103-467 от 24.10.62 г. была разработана ракета-носитель 11A57 «Восход» (рис. 2.6). С 1961 г. многие работы по

совершенствованию конструкции ракет-носителей, отработка, летные испытания и эксплуатация РН типа Р-7 (Р-7А) уже велись филиалом №3 как головным конструкторским бюро. Но именно ракета-носитель 11A57 стала первой полностью самостоятельной разработкой Куйбышевского филиала №3 ОКБ-1 (рис. 2.7).



Рис. 2.6. РН «Восход» 11A57 на стартовом столе



Основные тактико-технические характеристики РН «Восход»	
Стартовая масса, т	304
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту, кг	
с космодрома Байконур i=52°; 65°; 70°; h=180-220 км; Н=280-450 км	6000-6150
с космодрома Плесецк i=62,8°; 65,4°; 72,9°; 81,4°; h=180-230 км; Н=240-430 км	5750-6150
Компоненты топлива:	
окислитель - жидкий кислород	
горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	2,7
Количество ступеней	3
Тяга двигательных установок у Земли, кН	
I ступени	3275
II ступени	777
Тяга двигательных установок в пустоте, кН	
I ступени	3980
II ступени	973,5
III ступени	297,93

Ракета-носитель «Восход» (11А57) – трехступенчатый носитель для запуска полезных нагрузок массой до 6150 кг на низкие околокруговые и слабоэллиптические орбиты. Поскольку изначально предполагалось двойное применение носителя, то есть для запуска спутников военного назначения и для научных целей, то его разработка велась по ТТЗ Минобороны СССР. Носитель «Восход» разработан на базе МБР Р-7А (8К74) и блока «Б» (блок II ступени) МБР Р-9 (8К75) с использованием опыта, полученного при создании блока III ступени ракеты «Молния» (8К78). Проектная документация разработана филиалом № 3 ОКБ-1 при участии специалистов ОКБ-1. Схема разработки, по сравнению со схемой разработки ракеты «Восток-2» (8А92), принципиально изменилась. На ракете «Восток-2» ответственность за проект несли москвичи, а куйбышевцы лишь принимали участие; на ракете «Восход» ответственными исполнителями стали куйбышевцы, а москвичи участвовали, и даже не столько участвовали, сколько осуществляли контрольные функции. Конструкторская, испытательная, эксплуатационная документация в полном объеме разработана филиалом № 3. Летные испытания ракеты-носителя с космическим аппаратом «Зенит-4» провели и сдали на вооружение специалисты филиала № 3 ОКБ-1 и завода «Прогресс».

На центральном и боковых блоках были установлены базовые двигатели МБР Р-7А (8К74) – 8Д75 и 8Д74, соответственно, на блоке III ступени (блок «И») – двигатель РД-0108 разработки воронежского КБХА, более совершенный, чем аналоги-прототипы – двигатели РД-0106 и РД-0107 блока «Б» МБР Р-9 (8К75) и блока «И» ракеты-носителя 8К78 (РН «Молния»). Блок «И» – цилиндрический, по габаритам близок к блоку «И» ракеты-носителя «Молния» (8К78), но для унификации блока при использовании с разными космическими аппаратами между блоком, с одной стороны, головным обтекателем и космическим аппаратом, с другой стороны, был введен переходный отсек. Конструкция блока «И» усиlena, так как возросли эксплуатационные нагрузки. Для носителя «Восход» (11А57) были разработаны три модификации головных обтекателей металлической конструкции. Базовый обтекатель для космического аппарата «Зенит-2» имел диаметр 2,7 метра и длину около 8 метров. Для космического корабля «Восход» в базовый обтекатель 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 корабля. Система управления была разработана НИИ-885 (Н.А.Пилигин), а изготавливалась заводом «Коммунар». Система управления состояла из двух подсистем: управления пакетом I-II ступени с размещением командно-управляющего ядра на центральном блоке и управления III ступенью с размещением командно-управляющего ядра на блоке «И».

Филиалом № 3 ОКБ-1 с участием завода «Прогресс» был проведен большой объем наземной экспериментальной отработки конструкции и систем блока «И», переходного отсека и головного обтекателя. На базе прочности НИИ-88 (ФГУП ЦНИИмаш) были проведены статические испытания блока «И», переходного отсека и головного обтекателя. В городе Загорске, в НИИ-229 (ныне ОАО «НИИХиммаш») проводились холодные и огневые испытания блока «И». При проведении холодных испытаний было установлено, что жидкий кислород в турбонасосном агрегате нагревается до недопустимо высокой температуры. Воронежское КБ Химавтоматики по техническому заданию филиала № 3 ОКБ-1 изготовило теплозащитную одежду – «штаны» сложного кроя на турбонасосный агрегат – и оперативно поставило первый экземпляр непосредственно в Загорск. В г. Чапаевске Куйбышевской области, на

полигоне оборонного завода боеприпасов (ныне ЧОЗИП), на чистой площадке было организовано проведение наземной экспериментальной отработки системы сброса головного обтекателя. Рекогносцировку подходящей площадки в весеннюю распутицу на боевой машине пехоты лично провели Д.И.Козлов, А.М.Солдатенков и главный инженер ЧОЗИП Я.Д.Мячин.

Завод «Прогресс» по документации филиала № 3 оперативно изготавливал стендовое оборудование в виде поворотной ферменной конструкции, на которое устанавливались переходный отсек, зона полезного груза и испытуемый головной обтекатель. Вся сборка из горизонтального положения переводилась в вертикальное, и проводились испытания. В качестве системы улавливания для смягчения удара створок после разброса использовалась простая пшеничная солома. На обтекателях космических аппаратов типа «Восход» были две системы сброса: штатная – на основе пружинных толкателей и аварийная – на основе пороховых двигателей. При отработке аварийной системы сброса был случай возгорания соломы. Предвидя это, в состав испытательной бригады был включен боевой пожарный расчет с пожарной машиной, которую пришлось вводить в действие. По результатам испытаний аварийной системы сброса была установлена недостаточная прочность в местах установки пороховых двигателей. Конструкцию доработали и снова проверили. По отдельному специальному заданию ОКБ-1 на стенде в Чапаевске была отработана система отстрела шлюзовой камеры корабля «Восход-2» от спускаемого аппарата. Техническое задание и материальная часть для испытаний были поставлены из ОКБ-1 и завода № 88. По результатам отработки филиал № 3 ОКБ-1 направил отчет в адрес С.П.Королева.

Летные испытания ракеты «Восход» начались 16 ноября 1963 года запуском космического аппарата детальной фоторазведки «Зенит-4» («Космос-22»). Во время подготовки первого носителя 11А57 к запуску на стартовой позиции произошла заминка. В.А. Жуков в результате схемного анализа системы управления установил, что не сработало одно реле в наземном оборудовании пускового комплекса. Он предложил открыть шкаф и замкнуть реле, его предложение поддержали, офицер-испытатель выполнил эту операцию, и подготовка пошла дальше по технологическому плану. После успешного запуска Д.И.Козлов

сказал Г.Е.Фомину: «Толковый паренек работает у Н.А.Пилюгина, надо перетащить его к нам, пообещать жилье». На это Г.Е.Фомин ответил Д.И.Козлову, что перетаскивать его к нам не надо, этот паренек В.А.Жуков работает у нас, в отделе № 9. Повлияло это или нет на решение Д.И.Козлова, но В.А.Жуков вскоре был назначен помощником Главного конструктора по испытаниям...

12 октября 1964 года стартовал пилотируемый трехместный корабль «Восход-1» с космонавтами: В.М.Комаровым, К.П.Феоктистовым, Б.Б.Егоровым. 15 марта 1965 года стартовал двухместный корабль «Восход-2», управляемый командиром корабля П.И.Беляевым. Второй член экипажа А.А.Леонов впервые в мире вышел в открытый космос через шлюзовую камеру. Ракета-носитель 11А57 этими двумя пусками полностью выполнила свою роль в пилотируемой космонавтике и получила открытое наименование «Восход».

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 12.07.65г. № 552-210 ракета-носитель 11А57 была принята на вооружение в комплексе с космическим аппаратом «Зенит-4» и соответствующей наземной инфраструктурой.

После сдачи на вооружение на носитель 11А57 были переведены запуски космических аппаратов «Зенит-2», при этом изготовление ракет «Восток-2» (8А92) было прекращено. Носитель 11А57 использовался для запуска еще трех модификаций космических аппаратов семейства «Зенит»: «Зенит-2М», «Зенит-4М», «Зенит-4МК». Носитель эксплуатировался с 1963 по 1976 годы. Было изготовлено и запущено 299 изделий, из них 14 запусков были аварийными. Успешность запусков составила 95%.

Авторы считают необходимым назвать хотя бы некоторые имена непосредственных участников первой самостоятельной разработки филиала №3 ОКБ-1 – ракеты-носителя 11А57.

Проектанты: В.С.Савинов, В.С.Филипович, А.С.Нагорнов, Ю.В.Момсенко, Г.К.Глущенко, Г.И.Бакиев, А.С.Логгинов, Г.Е.Фомин.

Проектанты по ПГСХ, двигательным установкам, внутриракетным процессам: Б.С.Лосюков, А.А.Сутягин, В.М.Сайгак, В.Чернобривец, Е.К.Красnochub.

Аэродинамики: В.С.Савинов, А.М.Ермолаев, А.А.Душулин, В.И.Сыч, В.П.Логинов.

Баллистики и динамики: А.В.Соллогуб, Г.П.Аншаков, И.В.Смирнов, М.М.Фомченко, Б.Д.Буйлин, Я.А.Мостовой, Н.А.Козлова.

Нагрузчики: А.А.Козлов, С.Д.Комаров, В.И.Субботин.

Конструкторы: В.С.Савинов, В.И.Трофимов, А.С.Нагорнов, Н.И.Стожаров, Н.Е.Гребнев, Г.К.Глущенко, А.С.Логинов, И.М.Заворитько, Г.И.Бакиев.

Прочнисты: А.Н.Богомолов, А.В.Андреев.

Испытатели: А.М.Солдатенков, Л.Ф.Шумный, Г.Е.Фомин, Л.С.Закарлюк, В.Е.Ковеленов, А.И.Лошакрев, С.Д.Чусова (Жукова), В.А.Жуков, М.В.Соловьева, Н.П.Харченко, С.М.Батурина, А.М.Семенова, И.В.Филатов.

Телеметристы: Е.А.Болотов, В.Т.Барсук, М.Ф.Шум, В.И.Горбунов.

Холодные и огневые испытания блока «И» в Загорске проводили: Г.Е.Фомин, В.А.Рясный, А.А.Сутягин, В.Я.Чернобровец, А.И.Шубняков, В.Н.Чижухин (военная приемка).

Отработку сброса головного обтекателя и системы отстрела шлюзовой камеры в г. Чапаевске проводили: А.М.Солдатенков, Г.Е.Фомин, А.С.Логинов, А.В.Виноградов. Этот список можно продолжить.

Проникнуться проблемами создания первого куйбышевского носителя можно, перелистывая архивные документы. Так, в августе 1964 года в ОКБ-1 состоялось заседание технического руководства по изделию 11A57.

С докладом «Техническое состояние носителей 11A57 для объектов ЗКВ» выступил заместитель Главного конструктора Е.В. Шабаров. От филиала №3 присутствовали: А.М. Солдатенков, В.А. Рясный, Б.Г. Пензин.

Было принято решение поручить ОКБ-1 и филиалу № 3 закончить отработку разброса обтекателя и представить отчет по проведению испытаний. Кроме того, поручить ОКБ-1, филиалу № 3 и НИИ-88 закончить проведение статических испытаний обтекателя.

Было также отмечено, что проведенные филиалом № 3 и другими соисполнителями дополнительные отработки отдельных систем позволили существенно повысить надежность изделия 11A57, в целом.

В июле 1965 г. в филиале № 3 ОКБ-1 состоялось заседание секции НТС, посвященное вопросу доработки блока «И» изделия 11A57 для использования его под объекты ЗКВ.

Основными исполнителями по данной теме являлись отделы 3, 17, 50, сектор 11. Присутствовали также представители отделов 4, 8, 21 и сектора 7.

Был заслушан доклад В.С.Филлиповича на тему «Доработка блока «И» изделия 11A57».

В прениях участвовали: В.С.Савинов (отд. 3), Д.А.Шмелев, А.И.Шубнякова, Л.Г.Творогов (отд. 4), Г.П.Аншаков (отд. 17), Г.Е.Фомин.

Доклад и предложенные конструктивные решения по доработке блока «И» и размещению бортовой аппаратуры «ИТ» были одобрены.

На заседании были приняты следующие решения:

- отделу №3 совместно с ОКБ-1 окончательно решить вопрос о необходимости установки теплового экрана;

- отделу №3 совместно с ОКБ-1 уточнить усилия, действующие на трос при расхождении системы «блок «И» – объект» до 10 м;

- обратить внимание отделов 8, 19, 21, 16, 25 на отсутствие общих и принципиальных схем спецсистем, а также габаритных чертежей ряда приборов, что задерживает работу отдела 4.

С принятymi решениями ознакомить: В.С.Савинова, Л.Ф.Шумного, Е.А.Болотова, А.Н.Меркулова, Н.Ф.Козлова, Ю.В.Павлова.

В декабре 1965 года в МОМ был представлен перечень узлов и агрегатов, входящих в комплекс изделия 11A57 с указанием разработчиков и организации-калькодержателя. Ответственными за составление перечня были начальник СКО завода «Прогресс» А.С. Панушкин и начальник сектора №15 филиала №3 Н.В. Гольченко.

Ракета-носитель «Восход» (11A57) стала предтечей семейства ракет-носителей «Союз» – самого известного, самого популярного, самого многочисленного и самого надежного семейства космических носителей в мире. Следует обратить внимание читателей на то, что в различных изданиях ракету 11A57 иногда именуют ракетой-носителем «Союз». Это неверно, так как ракета 11A57 никогда, ни для каких целей не использовалась в интересах пилотируемой программы «Союз».

РН 11A57 в тот период была наиболее мощной из класса ракет Р-7, ее использование позволило существенно увеличить массу полезной нагрузки, выводимой на орбиту. Это позволило вывести на низкие круговые орбиты новые КА видеонаблюдения и осуществить запуск

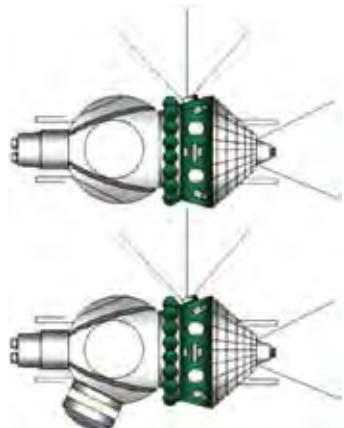


Рис. 2.8. Многоместный
пилотируемый КК «Восход»

многоместных пилотируемых кораблей типа «Восход» и «Восход-2» (рис. 2.8), тем самым сохранив за нашей страной первенство в области освоения космического пространства.

Авторы рады, что благодаря этой книге появилась возможность представить широкому кругу читателей разработанные коллективом Куйбышевского филиала №3 ОКБ-1 материалы эскизного проекта изделия 11А57. Открытое в 2010 году письмо Главного конструктора филиала № 3 Д.И.Козлова заместителю Главного конструктора ОКБ-1 С.С.Крюкову не требует комментариев. Письмо с приложениями мы приводим полностью. Реализация этого эскизного, впоследствии рабочего, проекта известна. За период эксплуатации с 1963 по 1967гг. с космодромов Байконур и Плесецк было осуществлено 299 пусков РН 11А57 (из них только 14 аварийных). (Вставить файл «С.С. Крюкову 11А57»).

Ракета-носитель 11А59 «Полет»

Двухступенчатая РН 11А59 была разработана во исполнение Постановления Правительства № 258-110 от 16.03.61 г. филиалом № 3 ОКБ-1 (ЦСКБ) на базе МБР Р-7А (8К74).

Ракетой-носителем 11А59 с космодрома Байконур в 1963 и 1964 гг. были запущены первые советские маневрирующие спутники «Полет-1» и «Полет-2», созданные в ОКБ-52 В.И.Челомея.

чсх 002373

2. III - 63

Рекомендовано

экс. № 2

Зам. Главного конструктора п/я 651
т. КРЮКОВУ С.С.

г. Калининград Московской обл.

Направляю Вам материалы необходимые для защиты
эскизного проекта изделия 11А57.

•ПРИЛОЖЕНИЕ: 1. Справка мк 00980,5 листов
мк 001067, 2 листа
мк 001068, 2 листа

Главный конструктор
филиала № 3 п/я 651

М.И.Козлов /КОЗЛОВ/
2/IV/63

СПРАВКА ПО НОСИТЕЛЮ

Основными предпосылками для разработки ракеты-носителя ИИА57 явились следующие положения ТТТ на комплекс "Зенит-4", согласно которым ракета-носитель должна выводить объект ИФ69 на эллиптическую орбиту, обеспечивающую нахождение спутника над заданной точкой поверхности Земли на расстоянии 190-260 км. Время существования объекта - до 8 суток.

Кроме того должна быть предусмотрена возможность увеличения угла наклонения орбиты до 70°.

Предварительный анализ орбит, обеспечивающих фотографирование в заданном диапазоне широт позволил обозначить параметры орбит, которые равны $H_{\text{н}} = 210$ км, $H_{\alpha} = 310-400$ км.

Анализ энергетических мощностей существующих ракет-носителей показывает, что таким требованиям (при $C_{n,g} \approx 5000$ кг) не может удовлетворить ни одно изделие, в том числе изделия 8А92 и 8К78.

Так, например, носитель 8А92 при $P_{\text{уд.н}} = 322 \frac{\text{кг.сек.}}{\text{кг}}$ обеспечивает доставку на орбиту:

$C_{n,g} = 4750$ кг. при высоте круговой орбиты

$H_{kp} = 300$ км.

$C_{n,g} = 4800$ кг. при эллиптической орбите с параметрами

$H_{\text{н}} = 240$ км.

$H_{\alpha} = 280 - 340$ км.

Кроме того, имеющиеся исследования ОКБ-1 показывают, что оптимальной схемой для вывода на орбиты порядка 300-400 км. больших весов полезного груза является 3-х ступенчатая ракета.

Поэтому разработка ракеты-носителя для комплекса "Зенит-4" предусматривала использование I и II ступени изд. 8К74 с увеличением (по сравнению с изд. 8А92) энерговооруженности III ступени.

Анализ показал, что используя в качестве ракетной части III ступени блок "И" изд. 8К78 удается выполнить задачи, поставленные ТТТ.

Ракета-носитель ИИА57 способна вывести на круговую орбиту $H_{kp} = 300$ км. полезный груз $C_{n,g} = 5700$ кг.

Кроме того, такое решение обеспечивает применение отработанных I и II ступеней ракеты-носителя, сокращает до минимума сроки изготовления и позволит уже в 1963 году провести летно-конструкторские испытания комплекса "Зенит-4".

Таким образом ракета-носитель ИИА57 является трехступенчатой ракетой с продольным делением I и II ступеней (117,49 сек.) и поперечным делением II и III ступеней (290,8 сек.), при общем времени активной части траектории в ~524 сек.

По своей аэродинамической схеме изделие ИИА57 близко к изделию 8К78 с объектом "IM", отличаясь от него удлиненной цилиндрической частью головного блока ($L_{16.11A57} = 16665$ мм, $L_{16.8K78} = 13955$) на 2710 мм.

Завод „Прогресс“
16.00" № ИМХ № 002373

Завод „Прогресс“
16.00" № ИМХ № 002373

<u>ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>		
I.	Вес полностью заправленного изделия	- 308,55 т.
2.	Вес полезного груза	- 4,80 т.
3.	Вес заправляемого запаса компонентов	- 277,92 т.
4.	Вес сухого изделия	- 30,63 т.
5.	Суммарная тяга ДУ на I ст. у Земли	- 4II,14 т.
	в пустоте	- 505,90 т.
6.	Тяга ЦДУ (8Д727)	на Земле - 79,5 т.
	в пустоте	- 99,66 т.
7.	Тяга БДУ (8Д728)	на Земле - 82,91 т.
	в пустоте	- 101,56 т.
8.	Тяга ГДУ (8Д715П)	- 30,58 т.
9.	Уд. тяга ЦДУ	на Земле - 249,4 <u>кг.сек</u> кг
	в пустоте	- 312,7 <u>кг.сек</u> кг
10.	Уд. тяга БДУ	на Земле - 254,2 <u>кг.сек</u> кг
	в пустоте	- 311,3 <u>кг.сек</u> кг
11.	Уд. тяга ГДУ	- 325. <u>кг.сек</u> кг
12.	Суммарный секундный расход компонентов на I ст.	- 1623,5 кг/сек
	на II ст.	- 318,7 кг/сек
	на III ст.	- 94,64 кг/сек

Объем и характер введенных измерений и доработок в носителе 8К74 и блоке "И" изделия 8К78, при использовании их в качестве составных ракетных частей изделия ИИА57 обуслов-

лен, в основном, для изделия 8К74 особенностями, связанными с введением III ступени и выполнением носителем новых функций, и для блока "И" – характеромстыковки блока с объектом ИИФ69.

Увеличение нагрузок, действующих на изделие в полете, потребовало провести усиление отдельных мест конструкции центрального блока, а также блока "И".

Кроме того, ряд изменений в системах изделия введен с целью их совершенствования на основе опыта эксплуатации изделий 8К74 и 8К78 (исключение гарантиного наддува баков ⁰ "применен азот) блока "И" гелием" введение поднаддува этого бака от основной системы центрального блока; снята система радиоуправления; несколько изменена автономная система управления в части изменения настройки автомата стабилизации, изменения программы угла тангажа и датчика регулятора кажущейся скорости системы).

В связи с наличием системы АПО на объекте ИИФ69, снята система АПР и введено аварийное выключение двигательных установок по команде от концевых контактов гироприборов.

Основные изменения по двигательным установкам:

1. На центральном блоке устанавливается двигатель 8Д727 – форсированный двигатель 8Д75, с увеличенной на ~ 4 т. тягой. На двигателе исключена конечная ступень тяги и соответственно снята система наддува трубопровода окислителя.

2. На боковых блоках установлены двигатели 8Д728, запуск которых осуществляется через одну промежуточную

Завод „Прогресс“
Подпись: ...
002373

Завод „Прогресс“
Подпись: ...
002373

ступень тяги ($\sim 84\% P_{ном}$), что вызвано изменением весовых характеристик изделия.

На эту же ступень тяги БДУ переводится со II5 сек. полета, с целью сохранения перегрузок, действующих на центральный блок при разделении ступеней такими, как на изделии 8К78.

3. Вследствие уменьшения осевых перегрузок по траектории полета из-за увеличения веса изделия и с целью обеспечения потребных давлений компонентов топлива на входе в насосы несколько повышенены давления в баках центрального и боковых блоков.

Отп. 2 экз.
1 экз. - филиалу № 3
2 экз. - филиалу № 3
исп. Вишнепольский
25.1-1963 г.
лр.

Завод „Прогресс“
№ 002373

КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА "И"

Блок "И" спроектирован на основе максимального использования материальной части блока "И" изделия 8К78 и представляет собой цилиндрический корпус диаметром 2660 мм.

Бак горючего сферический, по теоретическим обводам полностью соответствует баку горючего изделия 8К78. Бак окислителя отличается от бака горючего наличием цилиндрической вставки между сферическими днищами. К верхнему днищу бака окислителя приварена межбаковая юбка, а к нижнему — силовая юбка, к которой крепятся пирозамки сбрасываемого переходного отсека. Сбрасываемый переходной отсек полностью соответствует переходному отсеку изделия 8К78. Кроме того к нижнему днищу бака окислителя приварен силовой конус, крепления рамы двигателя. Бак горючего имеет переднюю и заднюю юбки.

Передняя юбка бака горючего стыкуется с переходным отсеком, на который опирается объект IIФ69 и головной обтекатель, сбрасываемый на второй ступени полета.

Головной обтекатель по своим обводам и системе сброса аналогичен изделию 8А92.

Наряду со сходством с блоком "И" изделия 8К78, блок "И" изделия IIА57 имеет следующие отличия:

1. Для стыковки блока "И" с объектом IIФ69 и головным обтекателем вводится переходной отсек, в связи с чем дорабатывается стыковой шлангоут передней юбки бака горючего.

На переходном отсеке предусматривается необходимое количество люков для удобного обслуживания объекта IIФ69.

2. Приборы системы управления и телеметрии третьей ступени устанавливаются в межбаковом пространстве блока "И" в связи с чем:

Завод „Прогресс“
№ 002373

а) дорабатывается конструкция межбакового пространства в части введения дополнительных люков и кронштейнов крепления приборов;

б) дорабатывается система БКС системы управления соответственно с новой компоновкой приборов.

3. На переходном отсеке устанавливается система отделения объекта IIФ69.

ЗАПРАВКА ИЗДЕЛИЯ КОМПОНЕНТАМИ ТОПЛИВА

1. Заправка центрального и боковых блоков изделия горючим, окислителем, продуктом О-30 и жидким азотом производится от тех же систем и агрегатов стартовой позиции, что и изделия 8К74.

2. Заправка блока "И" горючим производится из заправщика 8ГП19, используемого для заправки центрального и боковых блоков, либо из двух заправщиков СМ326-6. Контроль уровня горючего в баке осуществляется системой контроля заправки /СКЗ/ с непрерывным объемным контролем уровня горючего в баке.

3. Заправка блока "И" окислителем производится от стационарной системы 8ГП13. Контроль уровня окислителя при заправке также осуществляется системой СКЗ. Ориентировочные расчетные потери жидкого кислорода при охлаждении собственно изделия, по блоку "И" при наружной температуре +50⁰С составляют 350 кг.

Ориентировочные потери жидкого кислорода при стоянке заправленного изделия по блоку "И" составляют 8,4 $\frac{+2,1}{-1,3}$ кг/мин.

Если изделие по каким-либо причинам остается в стартовой системе то включается автоматическая подпитка от агрегата 12Н5.

Контроль уровня и регулировка подпитки осуществляются системой СКЗ с колебаниями уровня в пределах ±10мм.

Завод „Прогресс“
№блр. 002378

ОТДЕЛЕНИЕ ПАССИВНЫХ МАСС ИЗДЕЛИЯ ПО ТРАЕКТОРИИ

Последовательность работы систем разделения принята следующей:

II7,49 сек.—отделение боковых блоков от центрального;
I51,93 сек.—сброс головного обтекателя;
290,8 сек.—отделение головного блока от центрального
(на изд. IIА57 ГБ — блок "И" и объект IIФ69);
297,8 сек.—сброс переходного отсека;
524 сек.—отделение объекта от корпуса блока "И".

Принципиальная схема системы отделения боковых блоков от центрального сохраняется такой же, как и на изделии 8К78. Снижение летных перегрузок изделия IIА57 по сравнению с изделием 8К74 отрицательно отражается на процессе разделения боковых и центрального блоков. При сохранении тяги последействия БДУ, уменьшение ускорения центрального блока, резко снижает относительное отставание боковых блоков. Для осуществления надежного разделения применяется дополнительное тормозное реактивное сопло, как и на изделии 8К78, установленное на люк-лазе бака горючего бокового блока под углом 45⁰ к оси блока. Время включения сопла подобрано из условия обеспечения потребного времени движения блоков на участке их кинематической связи. Для исключения возможности выброса остатков горючего через сопло в процессе отделения ББ, на входе в сопло установлен экран длиной 0,5 м, с боковыми входами газа наддува /азота/.

Принципиальная схема системы сброса головного обтекателя рассматриваемого изделия сохраняется аналогичной соответствующей системе изд. 8А92. После раскрытия замков продольного стыка створок обтекателя, срабатывают пружинные толкатели, которые осуществляют сброс, врашая створки до нарушения кинематической связи их с блоком "И".

Завод „Прогресс“
№блр. 002378

Для изделия 11A57, так же, как и для изделия 8K78, принятая схема разделения центрального и головного блоков с использованием для разделения тяги двигателя блока "И" /"горячее разделение"/.

Запуск двигателя блока "И" осуществляется до момента разрыва связей между блоками.

Принципиальная схема системы отделения переходного отсека для рассматриваемого изделия сохраняется такой же, как и на изделии 8K78.

После разрыва замков между переходным отсеком и блоком "И", три пружинных толкателя осуществляют продольное движение переходного отсека по направляющим шпилькам. После схода с направляющих шпилек раскрываются замки продольных стыков створок и срабатывают поперечные пружинные толкатели, разбрасывая створки.

Принципиальная схема системы отделения объекта характеризуется использованием 3-х пружинных толкателей, расположенных периферийно по стыку блока "И" с объектом и реактивного сопла, установленного на баке окислителя блока "И" под углом к продольной оси изделия.

Завод „Прогресс“
Пр. № 002378

2.4. «Союзы» – гордость России

РН типа «Союз» много: 11A511, 11A511Л, 11A511М, 11A511У, 11A511У-2, 11A511-ФГ. И все они разрабатывались коллективом филиала №3 ОКБ-1 – КФЦКБЭМ – ЦСКБ и изготавливались заводом «Прогресс», исходя из растущих требований по грузоподъемности. Рассмотрим «Союзы», насколько это возможно, в хронологическом порядке.

Ракета-носитель 11A511 «Союз»

После успешных запусков «Востоков» и «Восходов» С.П.Королев приступил к разработке принципиально нового направления в пилотируемой космонавтике. Рассматривались не только простые полеты, максимум с пассивным сближением кораблей за счет начального баллистического построения, но и групповые полеты, активное сближение,стыковка, переход космонавтов из корабля в корабль. Для осуществления длительных полетов предусматривалось обеспечение более или менее комфортных условий для космонавта, для чего в состав корабля нового поколения вводился бытовой отсек. Задумывался и облет Луны экипажем из двух человек, для чего на околоземной орбите собирался «поезд» в составе пилотируемого корабля 7К и ракетного разгонного блока 9К, который, в свою очередь, заправлялся топливом на орбите танкером-заправщиком 11К. Корабль 7К, ракетный блок 9К, танкер-заправщик 11К предполагалось выводить на орбиту ракетой-носителем среднего класса. Однако энерговооруженности наиболее мощной в то время ракеты 11A57 («Восход») не хватало для реализации предполагаемой миссии. Кроме того, весьма остро стоял вопрос об оснащении пилотируемого космического корабля 7К активной системой аварийного спасения, способной в случае нештатной ситуации, грозящей жизни экипажа, на всех участках полета ракеты-носителя, принять надежные действия по спасению космонавтов.

Тем временем и в куйбышевском Филиале № 3 велись работы по созданию автоматических космических аппаратов нового поколения типа «Зенит-4МТ» (рис. 2.9),

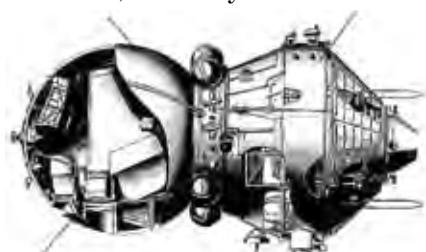


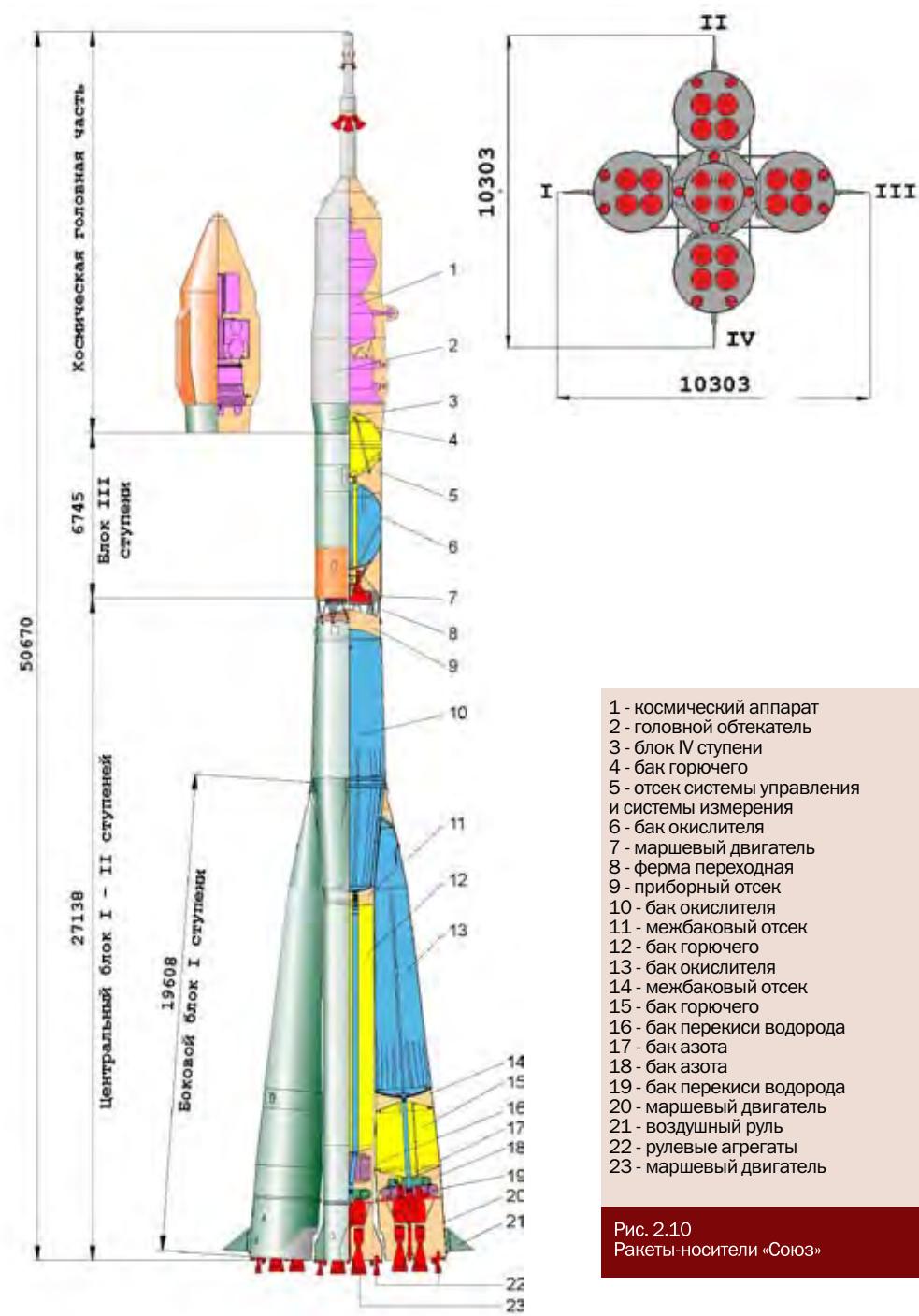
Рис. 2.9 КА «Зенит-4МТ»

также требовавших повышения энергетики базового носителя. Так возникла необходимость разработки новой модификации ракеты-носителя. Эта модификация получила индекс 11A511 и наименование «Союз» и использовалась для запуска пилотируемых космических кораблей типа «Союз», а потом и для грузовых транспортных кораблей типа «Прогресс».

Трехступенчатая РН среднего класса 11A511 «Союз» была разработана КФЦКБЭМ в 1966 г. в соответствии с Постановлением правительства № 1184-435 от 3.12.63 г. и предназначалась для выведения на орбиту вокруг Земли блоков комплексов «Союз-7К», «Союз-9К» и «Союз-11К», космических аппаратов серии «Космос», разработанных также Куйбышевским филиалом.

РН 11A511 «Союз» (рис. 2.10) создавалась на базе ракеты-носителя 11A57, блок III ступени которой был модернизирован с целью дальнейшего повышения энергетических характеристик ракеты-носителя. Ставшие доступными документы почти полувековой давности позволяют нам окунуться в атмосферу интенсивнейшей работы ряда организаций и, прежде всего, филиала №3 ОКБ-1 и завода «Прогресс» по созданию носителя 11A511. Ниже мы представляем читателям направленный на согласование начальнику 4-го управления А.И.Якунину «План-график доработки изделий 11A57 в варианте носителя 11A511 и наземного оборудования для проведения испытаний комплекса «Союз» (объекты 7К, 9К И 11К)».

Основные тактико-технические характеристики РН «Союз»	
Стартовая масса, т	310
Полезного груза, выводимого на околоземную орбиту, кг с космодрома Байконур $i=51.8^\circ$, $h=190-220\text{км}$	7000-5500
Компоненты топлива: окислитель - жидкий кислород горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	2,7-3,3
Количество ступеней	3
Тяга двигательных установок у Земли, кН I ступени	3275
II ступени	777
Тяга двигательных установок в пустоте, кН I ступени	3980
II ступени	973,5
III ступени	297,93



Иж 001226
29/1-64
В здел А9
Санкт
Соколов Н
расцелов
экз. № 2

Направляю Вам проект "План-графика доработки изделий IIА57 в варианте носителя IIА5II и наземного оборудования для проведения испытаний комплекса "Союз" (объекты 7К, 9К и IIК)".

В связи с тем, что из текста Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 3 декабря 1963 г. № II-84-435 были изъяты вопросы, касавшиеся работ по носителю IIIA5II, для сокращения сроков согласования, прошу согласование плана-графика организовать непосредственно в комитете с приглашением представителей Филиала № 3 и всех заинтересованных организаций.

По нашему мнению такой порядок согласования крайне необходим, так как из-за длительной задержки с выходом Постановления все смежные организации во второй половине 1963 года либо замедлили темпы работы по теме "Союз", либо вовсе приостановили их, а промышленность в соответствии с народнохозяйственным планом продолжает работать по неуточненной технической документации, и, следовательно, возможны большие потери.

ПРИЛОЖЕНИЕ: План-график на II листах,
мк № 001225 - два экземпляра, всего на 22 листах.

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ФИЛИАЛА *П.Есипов*
27.07.2014 (КОЗЛОВ)

Название	Количество и сроки	Заказчик	Исполнитель
План - график	доделки излишней массы и наземного обустройства для проверения испытаний (объекты 7к., 9к и 11к)	План - график	Сборка ракеты Перевозка ракеты

- | | | | | | |
|----|---|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. | Изготовление и поставка изделий ПЛА57 доработанных под гарант с бортом посчителю ПЛА57МН комплекса "Сосна" по технической документации ОКБ-1 и филиала № 3 ОКБ-1 ГКОТ х) | 5 измелий -II квартал 64г
изделия -III квартал 64г
изделия -IV -
блок "Н" для огневых стендовых испытаний
- май 1964 г. | ОКБ-1 ГКОТ | Завод № 24
ресс СССР | Завод № 24
ресс СССР |
| 2. | Изготовление и постача двигателя 8Д722 (8Д728) по технической документации ОКБ-456 и Финанса № 2 ОКБ-456 ГКОТ . | 3 компл. -I квартал 64г
4 компл. -II квартал 64г
4 компл. -III квартал 64г | Завод № 24
ресс СССР | Завод № 24
ресс СССР | Завод № 24
ресс СССР |
| 3. | Поставляются из числа предусмотренных в изготавливии нархозапланом 1964 года изделий ПЛА57 с учетом требований установленных для носителей объектов в части их налетности.
(Основание: Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 3 XII 63 г. № ПП84-435.) | 7 комплектов - машиночн. ч-4 1964г.
9 ГКБ -
1 комплексный - машиночн. 1964г/
1 комплексный - машиночн. 1964г/ | ОКБ-1 ГКОТ | Завод № 24
ресс СССР | Завод № 24
ресс СССР |

П. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ОБОРОННОЙ ТЕХНИКЕ СССР

- | | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 1. | Разработка и выпуск технической документации по доработке изделия ГЛА57 под вариант но-сителя ГЛА55 для комплекса "Союз". | <p>на носитель под объект 7К - январь 1964 г.
 На носитель под объект 9К - февраль 1964 г.
 На носитель под объект ГКК - март 1964 г.</p> <p>На обтекатели - март 1964 г.</p> | <p>ГКК</p> <p>ОКБ-1 ГКОТ</p> <p>ОКБ-456 и Фили-
ал № 2
ОКБ-456 ГКОТ</p> | <p>ОКБ Специал
ГКОТ со смежными
организациями по
сложившейся ко-
операции.</p> |
| 2. | Разработка и выпуск технической документации на двигатели 8Д727 и 8Д728 (доработка дви-
гателей 8Д74 и 8Д75). | <p>Летом 1964 г.
 Март 1964 г.</p> | <p>ОКБ-1 ГКОТ</p> | <p>ОКБ Специал
ГКОТ со смежными
организациями по
сложившейся ко-
операции.</p> |
| 3. | Разработка и выпуск технической документации на доработку наземного эксплуатационного и пускового оборудования из-
делия ГЛА57 для обеспечения пуска в изделия ГЛА57 по техническому заданию ОКБ-1
ГКОТ. (жилтанско-стекловолок-
ное оборудование МИКА, транспорт,
заправка и тарелочная мойка из-
брзгатель, стартовая установка). | <p>Летом 1964 г.
 Март 1964 г.</p> | <p>ОКБ-1 ГКОТ</p> | <p>ОКБ Специал
ГКОТ со смежными
организациями по
сложившейся ко-
операции.</p> |

001226

Глава 2

Р-7: ОТ МОДИФИКАЦИИ К МОДИФИКАЦИИ

			2	3	4	5
4.	Доработка наземного эксплоатационного и пускового оборудования изделия ПА57 под вариант изделия ПА55					
a) для в/ч П1284	I коммп. - август 1964г	OKE-I ГКОТ				
б) для обеспечения экспериментальных летных испытаний обтекателя для объекта №1 в п/я 648 (Соудурно) по спецификации согласованной с ОКБ-1 ГКОТ	α/н/р.6 I коммп. - 1964г					
в) для обеспечения экспериментальных работ по штатному сбросу обтекателей для объектов №1, №2 в п/я 648 по спецификации согласованной с филиалом №3 ОКБ-1 ГКОТ.	апрель I коммп. - 1964г					
5. Проведение огневых стендовых испытаний блока №7 изделия ПА57.	май 1964г.	Филиал №3 ОКБ-1 ГКОТ	НИИ-229 ГКОТ с участием ОКБ-1 ГКОТ филиала №3 ОКБ-1 ГКОТ.	НИИ-229 ГКОТ с участием ОКБ-1 ГКОТ филиала №3 ОКБ-1 ГКОТ.		
6. Проведение статических испытаний агрегатов изделий ПА57.	Июль - 1964г.	Филиал №3 ОКБ-1 ГКОТ	Завод "Прогресс"	Завод "Прогресс"	Завод "Прогресс"	00/23/26

4.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------------------|---|---|
| 7. Проведение экспериментальных испытаний обтекателя под объектом 7К. | Март 1964 г | ОКБ-1 ИКОТ | П/я 648 ИКОТ с участием ОКБ-1 ИКОТ | |
| 8. Проведение экспериментальных работ по штатному сборку обтекателей под объекты 7К и ГИК. | Июль-август 1964 г | Филиал № 3 ОКБ-1 ИКОТ | Июль-август 1964 г
участием филиала № 3 ОКБ-1 ИКОТ | |
| 9. Разработка и выпуск технической документации на широпатронов привода раскрытия стабилизаторов обтекателя для объекта 7К по техническому заданию Филиала № 3 ОКБ-1 ИКОТ. (№ 43-628; исх. № 0013615 от 3.7.64.) | Март 1964 г | Филиал № 3 ОКБ-1 ИКОТ | ГИКТБ-5 ИКОТ | |
| 10. Изготовление и поставка широпатронов привода раскрытия стабилизаторов обтекателя 7К. | С конца 1964 г в сроки и количество -
заказа по согласованнию с з-дом «Прогресс» СВ СНХ. | | З-д "Прогресс" СВ СНХ | |
| 11. Разработка и выпуск технической документации на широпатрон или замковой креплений обтекателя или объекта 7К № 10 (исх. № 0013627; исх. № 0013615 от 2.1.64г.) | Март 1964 г | Филиал № 3 ОКБ-1 ИКОТ | ГИКТБ-5 ИКОТ | |
| 12. Изготовление и поставка широпатронов для замков крепления обтекателя 7К. | С конца 1964 г в сроки и количество -
заказа по согласованнию с заводом «Прогресс» СВ СНХ. | | З-д "Прогресс" СВ СНХ | |

Состоит из 150 листов

00/2/26

5.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|-----------------------|-------------|---|
| 13. Поставка комплекта аппаратуры 5 комил. - II кв. 1964г системи БРС-4 (ЛС-П162) | 5 комил. - II кв. 1964г | З-д "Прогресс" СВ СНХ | НИИ-88 ИКОТ | |
| 14. Поставка комплекта измерительной станции системы УМР-2 | 1 комил. заводу "Прогресс"
СВ СНХ - II квартал 1964г.
1 комил. 3/4 11284
III квартал 1964г. | З-д "Прогресс" СВ СНХ | НИИ-88 ИКОТ | |

III. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ СССР.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------|--|---|
| 1. Разработка и выпуск технической документации на дригатель ГД155 (дригатель № 7151) по техническому заданию ОКБ-1 ИКОТ. | Февраль 1964г | ОКБ-1 ИКОТ | ОКБ-154 ИКАТ | |
| 2. Изготовление и поставка двигателей ГД155 | апрель | | | |
| а) для огневых стендов. | 1 комил. - май 1964г | | З-д "Прогресс" СВ СНХ | |
| б) для летных испытаний | по гравирику, согласованные с заводом "Прогресс". | | ОКБ-154 ИКАТ с участием ВМЗ Кореневского ОКБ | |

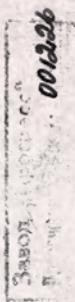
Состоит из 150 листов

00/2/26

6.

3. Изготовление и поставки
изделий ДСС (Щ1-21)
- а) для обеспечения в Ц/И 648
- ~~160 шт.~~ - май 1964г
- (~~30 шт.~~)
- б) для летних испы-
таний
- 8 шт. - май 1964г

	2	3	4	5
3. Изготовление и поставки изделий ДСС (Щ1-21)				
а) для обеспечения в Ц/И 648				
160 шт. - май 1964г				
(30 шт.)				
б) для летних испы- таний				
8 шт. - май 1964г				
8 шт. - май 1964г				
8 шт. - май 1964г				
8 шт. - май 1964г				
8 шт. - май 1964г				
8 шт. - май 1964г				
8 шт. - май 1964г				



0016226

IV. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ СССР.

1. Разработка и выпуск техни-
ческой документации на борто-
вую аппаратуру системы управ-
ления и на бортовую наблюдальную
сеть изделия Щ1А51 по техни-
ческому заданию ОКБ-1 ГКОТ.
2. Изготовление и поставка бор-
товой аппаратуры системы
управления для изделия Щ1А51^{1,2}
3 компл. - май 1964 г.
3 компл. - ~~июнь 1964 г.~~
3 компл. - ~~III квартал 1964 г.~~
апрель
3. Разработка и выпуск техни-
ческой документации на на-
значение испытательно-пуско-
вое оборудование изделия
Щ1А51¹.

- НМ-244 ГКРЭ со
смежными пред-
приятиями по сло-
жительной коопера-
ции.
- НМ-244 ГКРЭ со
смежными пред-
приятиями по сло-
жительной коопера-
ции.
- НМ-244 ГКРЭ со
смежными пред-
приятиями по сло-
жительной коопера-
ции.

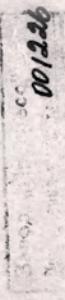
- X) Поставляются из числа предусмотренных к изготовлению
нархозапланом 1964 года изделий Щ1А51² с учетом требо-
ваний, установленных для носителей объектов "ЭК" в
части их надежности.
- (Основание: Постановление ЦК КПСС и СН СССР от
3 декабря 1963 г. № 1184-455).



89

8.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|--|-----------------------|---|
| 4. | изготовление / доработка / и поставка наземного испытательно-пускового оборудования для обеспечения испытаний на заводе и проведения пусков изделий ГАЗ1 в з/ч 11284. | I комплкт - апрель 1964 г.
для завода "Прогресс" со 2 комплкта - август 1964г.
для з/ч. Г1284. | 3-д "Прогресс" СВ СНК | НИИ-944 ГКРЭ со смежными предприятиями по сложившейся кооперации. |
- 1.8



9.

У. МОСКОВСКОЙ ГОРОДСКОЙ СОВНАРХОЗ.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|--|---|---|
| I. | доработка электросилового оборудования технической и стартовой позиции для обеспечения испытаний и пусков изделия ГАЗ1 по техническому заданию НИИ-944, ГКРЭ. | 3 компл. - август 1964 г. "Ми ГП".
2 компл. - сентябрь 1964г. для С.П. ОКБ-1 ГКОТ | ОКБ-686 и завод № 686 Московского городского СНК. | |

Изготовление и поставка блока двигателя:

а) Сад 3554 (355Р № 355Ц#)

и 355Б

шнпп. 4/64 8

б) габаритно-весовой

макет ЦРД (355Ц) для

работ в фургоне "А648

г) габаритно-весовой макет

БРД (355Б) для работ

в фургоне, на 6,8

2 компл. - май 1964г.
1 компл. - июнь 1964г.
 заводу "Прогресс"

5 компл. - май 1964г. "для обес-

печения испытаний в п/я 648.

15 шт. - май 1964г.

2 компл. - май 1964г.
1 компл. - июнь 1964г.
 заводу "Прогресс"5 шт. - май 1964г.
 заводу "Прогресс"

НИИ-944 ГКРЭ со смежными предприятиями по сложившейся кооперации.

б) РДР (355Р) для обес-
печения испытаний в

шнпп. 4/64 8

в) габаритно-весовой

макет ЦРД (355Ц) для

работ в фургоне "А648

г) габаритно-весовой макет

БРД (355Б) для работ

в фургоне, на 6,8

б) РДР (355Р) для обес-
печения испытаний в

шнпп. 4/64 8

в) габаритно-весовой

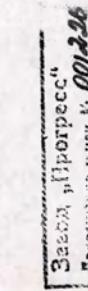
макет ЦРД (355Ц) для

работ в фургоне "А648

г) габаритно-весовой макет

БРД (355Б) для работ

в фургоне, на 6,8



Прилагаем: в конверт вложить:
 1. авт. ЧРД;
 1 авт. БРД;
 1 авт. РДР.

10.

	1	2	3	4	5
3.	Поставка бортовой аппаратуры 5 компл. - II квартал 1964 г	З-Л "Прогресс" СВ СНХ	З-Л 383 Москгорсонархоз.		
	системы "ЯХОНТ-3", доработанной по техническому заданию ОКБ НЭМ МВ и СРО				

УЛ. МОСКОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ СОВНАРХОЗ

1. Поставка испытательной аппаратуры системы БРС-4 ИС-5053, ИС-5054
2. Поставка бортовой аппаратуры системы "МИР-2" для

УЛ. МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕЕСПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР - РСФСР

- I. Разработка и выпуск технической документации на доработку аппаратуры системы ЯХОНТ-3 по техническому заданию филиала № 3 ОКБ-1 ГКОТ.

Завод № 145 ГП, СССР
г. Казань, ул. Крас. 100/2326

ОКБ НЭМ

Филиал № 3
ОКБ-1 ГКОТЗавод № 145 ГП, СССР
г. Казань, ул. Крас. 100/2326

II.

УЛ. УДЫУРСКИЙ СОВНАРХОЗ.

- I. Поставка наземной испытательной станции системы БРС-4 (ИС-1853).

З-Л "Прогресс" СВ СНХ.

Ижевский мотозавод.

	1	2	3	4	5

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1) ЭПП и системы и агрегатов, входящих в изделие ПЛА57, предусматриваются в технической документации разработчиков и поставляемой в количествах и в сроки, согласованные с заводом "Прогресс" СВ СНХ.

- 2) Обеспечение необходимой контрольно-испытательной аппаратурой для автономных испытаний приборов и систем на заводе "Прогресс" и т. п.

- 3) Доработка наземного контрольно-пускового и электросилового оборудования изделия ПЛА57 для обеспечения испытаний и пусков изделия ПЛА51 должна производиться с учетом последующего использования этого оборудования по прямому назначению.

*Борисов*Завод "Прогресс"
г. Казань, ул. Крас. 100/2326

С рядом заметок и исправлений этот план дает полное представление об объемах и сроках работ по очередной модернизации «семерки». Хотелось бы обратить внимание на решительный сдвиг большинства сроков влево: июнь на апрель, август на май, май на апрель и т.п. Охвачены все смежники, все соисполнители проекта. Освоение космоса не допускает промедлений. (Вставить файл «Якунину»)

Первый пуск РН 11А511 «Союз» состоялся 28 ноября 1966 г. На орбиту был выведен беспилотный КК «Союз» («Космос-133»). Всего было произведено 32 пуска этой РН (один пуск аварийный и одна авария РН на стартовой позиции до пуска). Последний пуск состоялся 14 октября 1976 г., на орбиту был выведен транспортный корабль 7К-Т «Союз-23».

Для проведения отработки лунной кабины (объект Т2К) ракетно-космического комплекса (РКК) Н1-Л3 на базе ракеты-носителя 11А511 «Союз» была разработана ее модификация: РН 11А511Л. Эта модификация отличалась необычной надкалиберной формой головного обтекателя. Обтекатель был разработан, полностью отработан и изготовлен для летного изделия в Куйбышеве силами КФЦКБЭМ и завода «Прогресс». В филиале № 3, а затем в харьковском СКБ завода «Коммунар» были проведены тщательные теоретические исследования и моделирование динамики движения ракеты, поскольку надкалиберный обтекатель существенно влиял на устойчивость полета ракеты. Пришлось дорабатывать автомат стабилизации системы управления, почему ракете и присвоили отличительный индекс. В полете надкалиберный обтекатель дал о себе знать. При полете в окрестности перехода звукового барьера возник мощный возмущающий момент, ракету прилично тряхнуло, но все закончилось благополучно. Возможную аварию предотвратили значительный запас управляемости, создаваемый рулевыми двигателями пакета и большой запас прочности головного обтекателя и замков системы раскрытия створок обтекателя. Позднее в ЦНИИмаш была детально исследована и изучена подобная ситуация и даны соответствующие рекомендации для проектирования надкалиберных обтекателей. В 1970-1971 гг. с космодрома Байконур было осуществлено 3 пуска ракеты-носителя 11А511Л.

Для вывода на орбиту военно-исследовательского корабля 7К-ВИ, над разработкой которого в середине 1970-х годов трудились коллек-

тивы Куйбышевского филиала ЦКБЭМ и завода «Прогресс», на базе ракеты-носителя 11А511 была разработана модификация 11А511М. В 1971-1974 гг. с космодрома Плесецк было осуществлено 8 пусков ракеты-носителя 11А511М, предназначенных для вывода на орбиту автоматических космических аппаратов специального назначения.

Ракета 11А511 «Союз», несомненно, – самая знаменитая РН семейства Р-7. Она стала первым отечественным носителем, старт которого был показан по телевидению; это было при пуске КК «Союз-3» (рис. 2.11), пилотируемого Г.Т.Береговым 26 октября 1968 г. РН легко узнаваема по четырем коническим боковым блокам первой ступени, что отличает все «семерки» от других РН, характерному головному обтекателю с четырьмя прямоугольниками решетчатых стабилизаторов и изящной «башней» системы аварийного спасения (САС) на вершине.

Разработка этой модификации началась в середине 1963 г. К тому времени ОКБ-1 разрабатывало пилотируемый комплекс «Союз» 7К-9К-11К для облета Луны. Согласно первоначальным исходным данным (конец 1962 - начало 1963 гг.), масса корабля «Союз» на орбите

Рис. 2.11. КК «Союз-3»



должна была составить 5,8 т. Его запуск предусматривался с помощью унифицированного носителя 11А57 «Восход» на базе ракеты Р-7А.

Однако к середине 1963 г., когда в ходе разработки проектная масса корабля превысила 6 т, а масса головного обтекателя с двигателями системы аварийного спасения приблизилась к 2 т, стало ясно, что РН 11А57 не сможет вывести его на расчетную орбиту. Начался поиск путей модернизации этой РН с целью увеличения грузоподъемности. Модернизация ступеней проводилась Куйбышевским филиалом ОКБ-1, а головного блока – совместно ОКБ-1 и филиалом № 3. Внешне ступени практически не изменились, но были существенно модернизированы:

- облегчена бортовая кабельная сеть систем управления (СУ) и telemetry;
- телеметрическая система на боковом и центральном блоках заменена новой системой, установленной на блоке «А»;
- снижено наклонение орбиты КК к плоскости экватора с 64,8 до 51,5°;
- повышена прочность некоторых силовых элементов первой ступени, так как при новой циклограмме их отделение предусматривалось при повышенном скоростном напоре;
- из-за разброса параметров двигатели 8Д727 (РД-108) для блока «А» подбирались индивидуально (удельная тяга – не менее 252 сек на земле);
- уменьшена длина блока «И», облегчена его кабельная сеть;
- модернизирована СУ третьей ступени.

Самым существенным отличием РН «Союз» от предыдущих носителей типа Р-7, предназначенных для пилотируемых полетов, стала разработанная ОКБ-1 система аварийного спасения нового типа (рис. 2.12). Она «взводилась» за 15 мин. до подъема РН и обеспечивала спасение экипажа в случае аварии РН как на стартовом столе, так и на любом участке полета. В дальнейшем на створках ГО были установлены твердотопливные ракетные двигатели разделения, уводящие отделяемый головной блок с экипажем на участке между отделением ДУ САС и сбросом ГО. Для спасения экипажа до 157-й секунды РН была снабжена отделяемым головным блоком (ОГБ) САС, который представлял собой своеобразный летательный аппарат, состоящий из:

- уводимой части КК (СА и БО);



Рис. 2.12.
РН «Союз».
На переднем
плане САС

- головного обтекателя;
- двигательной установки (ДУ САС).

Твердотопливная ДУ САС представляла собой два многосопловых блока реактивных твердотопливных двигателей (для разделения и увода ОГБ) и четыре небольших управляемых РДТТ. Корабль соединялся с ГО тремя опорами, которые окружали спускаемый аппарат (СА) и «упирались» в нижний шпангоут бытового отсека (БО). На этом шпангоуте СА как бы «висел».

При аварии РН включались РДТТ разделения и увода, которые поднимали ОГБ над аварийным носителем и уводили его на высоту не менее 850 м и в сторону не менее, чем на 110 м. Затем СА отделялся и совершил посадку на парашюте (при аварии в первые 26 сек. полета – на запасном, после 26 сек. полета – на основном). Тяга РДТТ составляла 76 тс, а время работы – менее 2 сек. При срабатывании РДТТ экипаж испытывал перегрузки до 10g.

При аварии между 161 и 522 сек. полета спускаемый аппарат и бытовой отсек отделялись от приборно-агрегатного отсека (ПАО), затем СА отделялся от БО и спускался по штатной программе посадки. При аварии после 522 сек. и до выхода на орбиту производилось разделение отсеков КК по штатной схеме, но спуск проходил по баллистической траектории, при этом перегрузки могли превышать 10 g.

В 1965 г. в ходе разработки САС выяснилось, что сброс ГО при аварии целиком невозможен без сильного удара по приборно-агрегатному

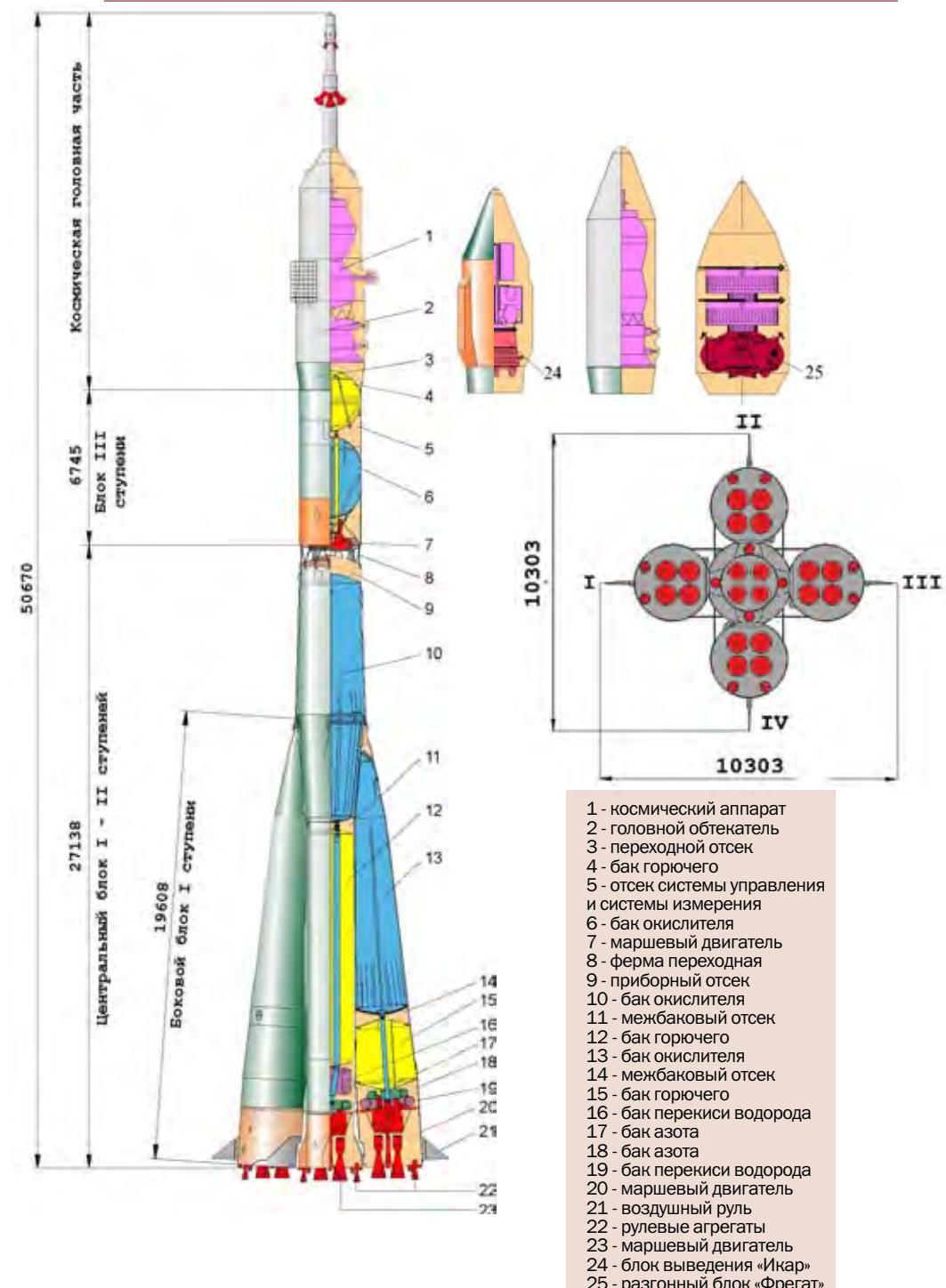
отсеку. Решили ГО разделить на две части поперечным стыком, чтобы при срабатывании ДУ САС отделять только верхнюю часть ГО. При этом его нижняя часть вместе с ПАО КК оставалась с ракетой. Для сохранения устойчивости в полете на ГО появилось четыре решетчатых стабилизатора. Такая конструктивно-компоновочная схема ОГБ САС стала базовой для всех модификаций РН серии «Союз» и КК «Союз» и сохранилась до сих пор, хотя в течение всех лет эксплуатации несколько раз модернизировалась.

Ракета-носитель 11A511У «Союз-У»

В конце 1960-х годов сложилась ситуация, когда на заводе «Прогресс» изготавливались ракеты-носители 11A57, 11A511, 11A511M, близкие по классу, но отличающиеся друг от друга по некоторым конструктивным и схемным элементам ракетных блоков, двигателей, систем управления и т.д. Это усложняло производство на головном заводе и в смежных предприятиях-поставщиках комплектующих. Назрела необходимость унификации изделия при одновременном повышении его основных энергетических характеристик.

В этих условиях руководство Куйбышевского филиала во главе с Д.И.Козловым приняло решение о разработке унифицированного носителя, способного запускать КА разных типов и большей массы, как пилотируемые, так и автоматические, на орбиты с разными параметрами, как с космодрома Байконур, так и с Плесецка. В конце 1969 г. начались работы над проектом такого нового унифицированного варианта носителя «Союз» – 11A511У. Однако из-за постоянных изменений и уточнений в проектах КА серии «Янтарь», кораблей 7К-Т, 7К-С разработка двигалась медленно. Тем не менее, окончательный вариант эскизного проекта был готов к концу 1971 г. Одновременно шло изготовление заводом «Прогресс» отдельных элементов и блоков нового носителя.

Разработанная на базе предыдущих вариантов Р-7А (таких, как 11A57, 11A511 и 11A511M), РН «Союз-У» повторяет конструктивно-компоновочную схему всех «семерок» (рис. 2.13).



ракеты-носители «Союз-У»
Рис. 2.13.

Основные тактико-технические характеристики РН «Союз-У»	
Масса стартовая (без космической головной части), т	308-310
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту, кг	
с космодрома Байконур i=51,8°; 64,8° (64,9°); h=190-250км; Н=250-1000км	7000-5400
с космодрома Плесецк i=62,8°; 67,1°; 72,9°; 81,4°; h= 180-250 км; Н=250-1000км	6850-5400
Компоненты топлива:	
окислитель - жидкий кислород	
горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м.	2,7; 3,0; 3,3; 3,7
Количество ступеней	3
Тяга двигательных установок у Земли, кН	
I ступени	3282
II ступени	778,4
Тяга двигательных установок в пустоте, кН	
I ступени	3996
II ступени	997,4
III ступени	297,93



Рис. 2.14.
Одна из первых
РН 11А511У «Союз-У»
на установщике

Первая и вторая ступени соединены параллельно в «пакет», имеющий собственное обозначение 11С59 и состоящий из четырех боковых блоков 11С59Б, 11С59В, 11С59Г, 11С59Д и центрального блока 11С59А. При старте весь пакет 11С59 играет роль первой ступени, а

после отделения боковых блоков, примерно в момент T+118 сек после старта, центральный блок 11С59А продолжает полет до момента времени T+285 сек, выполняя тем самым роль второй ступени (время отделения блоков несколько отличается для различных модификаций и мест старта).

В хвостовых отсеках всех блоков пакета установлены 4-камерные жидкостные ракетные двигатели открытого цикла, работающие на компонентах «жидкий кислород и керосин Т-1» с подачей от турбонасосного агрегата (ТНА). Каждый боковой блок оснащен ЖРД 11Д512 (модификация РД-107), а центральный блок – 11Д511 (модификация РД-108). Оба двигателя, обладающие повышенными характеристиками и надежностью, разработаны КБ «Энергомаш» в 1971-73 гг. Двигатель бокового блока состоит из четырех основных неподвижных камер сгорания и двух небольших качающихся рулевых камер для управления полетом на участке работы первой ступени. Двигатель центрального блока, помимо четырех основных камер, имеет и четыре рулевые камеры для управления полетом на участке работы второй ступени. Привод турбонасосного агрегата осуществляется парогазом, получаемым катализитическим разложением концентрированной (82%) перекиси водорода.

Инерциальная система управления РН на участке полета первой и второй ступеней расположена в приборном отсеке на вершине центрального блока 11С59А. В отличие от СУ предыдущих РН (11А57, 11А511 и 11А511М), СУ 11А511У выполнена на более совершенной для того времени элементной базе, что позволило сделать ее более компактной и существенно уменьшить объем и массу приборного отсека блока 11С59. При отклонении по какой-либо причине траектории полета от расчетной более, чем на 7° система выдает команду на автоматическое выключение двигателей (АВД).

При падении тяги ЖРД одного из боковых блоков более, чем на 25% в полете происходит самопроизвольный отрыв дефектного бокового блока от пакета из-за нерасчетных нагрузок. Несколько таких аварий произошло в 1960-е гг. с носителями 8К72, 8К72К, 8А92 и 11А57.

Третья ступень, 11С510 (блок «И»), соединяется с пакетом 11С59 по схеме «тандем», т.е. последовательно с помощью переходнойферменной конструкции (рис. 2.14). Ступень имеет собственную СУ и

оснащена 4-камерным ЖРД 11Д55 (РД-0110), разработанным КБХА (г. Воронеж). Третья ступень работает до момента примерно $T+530$ сек. до достижения заданной скорости. Через 3 сек. после отсечки ДУ 3-й ступени происходит отделение КА.

На третьей ступени размещается головной блок (ГБ), технологически включающий в себя КА, созданные на базе спутников «Зенит», каковыми являются «Бион» (рис. 2.15), «Фотон» (рис. 2.16), аппараты серии «Ресурс-Ф» (рис. 2.17) и сборочно-защитный блок (СЗБ), головной обтекатель которого сбрасывается на участке полета второй ступени примерно в момент $T+161\ldots164$ сек. СЗБ для спутников серии «Ресурс-Ф» имеет индекс 11С514, для спутников «Бион», «Фотон», «Фотон-М» - 11С518.

Рис. 2.16. КА «Фотон»

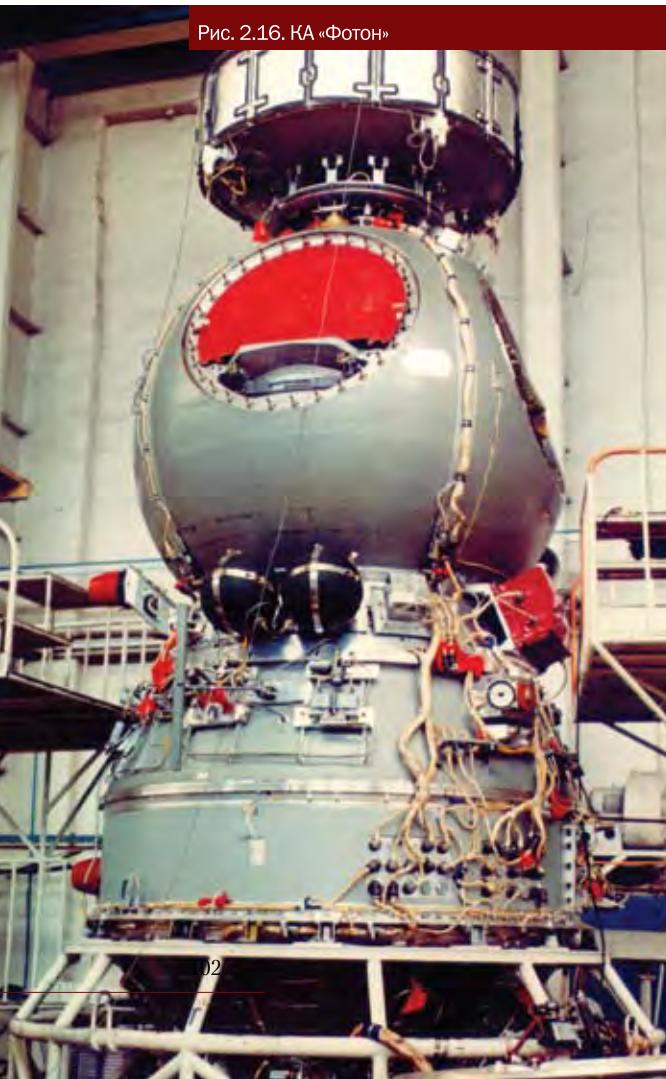


Рис. 2.15. КА «Бион»



Рис. 2.17. КА «Ресурс-Ф1М»



На РН 11А511У, как и на всех ранее разработанных ракетах-носителях типа Р-7А, используется аналоговая система управления, выполненная по дублированной схеме. В качестве командных приборов применяются гирокопические приборы:

- гировертиканты для регулирования полета в плоскости рыскания и крена;
- гировертиканты для регулирования полета в плоскости тангажа и крена и программного разворота РН;
- датчики регулирования скорости для определения кажущегося ускорения в процессе полета РН.

Циклограмма полета реализуется временными программирующими распределителями и электролитическими интеграторами.

Программа для разворота РН наносится в виде импульсов на кодированную ленту генератора программируемых импульсов и рассчитывается для каждого РКК и азимута пуска отдельно.

27 декабря 1971 г. с космодрома Плесецк впервые стартовала РН серии «Союз» в модификации 11А511М со спутником «Зенит-4МТ» («Космос-470»). В ходе восьми пусков 11А511М в ее составе отрабатывались некоторые новые элементы и блоки РН 11А511У.

Осенью 1972 г. началась сборка первых летных экземпляров РН 11А511У. Как раз в это время полным ходом шла подготовка программы ЭПАС (Экспериментальный Полет «Аполлон» – «Союз»). Масса корабля 7К-ТМ (рис. 2.18), готовившегося для этого полета, превышала 6600 кг, и он не мог быть выведен на расчетную орбиту существующим носителем 11А511. Летом 1972 г. Д.И.Козлов предложил использовать для запуска корабля 7К-ТМ по программе ЭПАС новый унифицированный носитель 11А511У. Предложение было принято в ноябре 1972 г. директором программы ЭПАС с советской сто-



Рис. 2.18. КК «7К-ТМ»

роны К.Д.Бушуевым. Нагрузки на корабль при этом увеличились, и его конструкцию доработали под носитель 11А511У. Массу корабля стало возможно увеличить до 6790 кг.

5 января 1973 г. вышло совместное Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР № 25-8 о закреплении разработки, конструкторского сопровождения и испытаний РН 11А511У за куйбышевским филиалом ЦКБЭМ, а изготовления - за куйбышевским заводом «Прогресс».

Первый испытательный пуск РН 11А511У состоялся 18 мая 1973 г. В этот день с космодрома Плесецк на орбиту был выведен КА «Янтарь-2К» («Космос-559»). А 3 апреля 1974 г. с Байконура на борту 11А511У стартовал на орбиту первый беспилотный корабль 7К-ТМ («Космос-638») по программе ЭПАС.

Стартовые комплексы РН «Союз-У» (11А511У) расположены на космодромах Плесецк и Байконур. РН «Союз-У», вместе с ее более поздними модификациями 11А511У-ПВБ (пожаро-взрывобезопасная), 11А511У/50КС (с разгонным блоком (РБ) «Икар»), 11А511У/РБФ (с РБ «Фрегат»), 11А511У-2 (с использованием синтетического горючего «циклон» на второй ступени) и 11А511У-ФГ (с усовершенствованными форсуночными головками на двигателе второй ступени), является самой массовой из всех модификаций РН, созданных на базе МБР Р-7 и Р-7А. К 01.10.2010 г. запущено 763 РН серии 11А511У (без учета 11А511У-2 и 11А511У-ФГ) при 20 аварийных пусках. Надежность РН 11А511У и ее модификаций составляет 0,991. Очень немногие носители мира имеют столь высокие показатели надежности, если брать в расчет весь период эксплуатации, начиная с первого пуска.

После катастрофы ракеты 8А92М на космодроме Плесецк 18 марта 1980 г. все РН на базе Р-7А 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 (рис. 2.19).

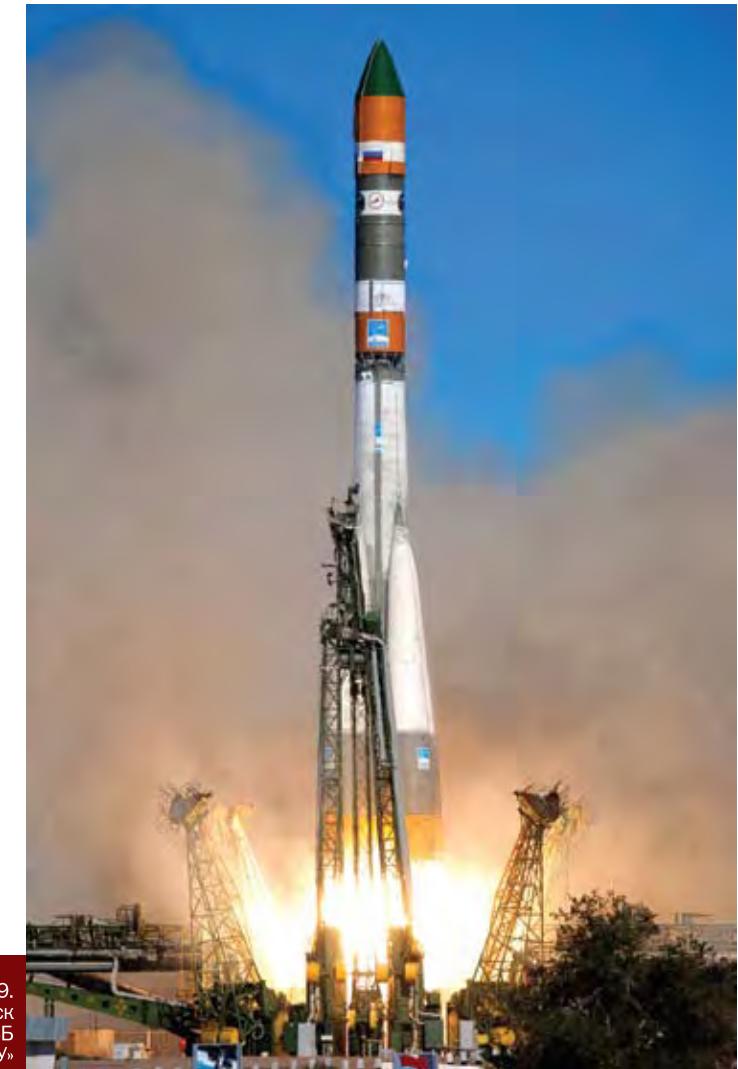


Рис. 2.19.
Пуск
РН 11А511У-ПВБ
«Союз-У»

В августе 1996 г. был образован международный консорциум «Стартсем» по продвижению носителей серии 11А511У на международный рынок услуг по запуску КА. В рамках коммерческого проекта «Глобалстар», которым предусматривалось выведение при каждом запуске РН «Союз» типа 11А511У-ПВБ с блоком выведения «Икар» четырех спутников «Глобалстар», в период с 09.02.1999 г. по 22.11.1999 г. было осуществлено 6 пусков. Общий вид спутников при сборке с БВ «Икар»



приведен на рис. 2.20. Старт РН «Союз-Икар» приведен на рис. 2.21. Это был несомненный успех «Союза», а разработка блока выводения «Икар» в беспрецедентно короткие сроки показала широкие возможности ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» в ракетной тематике.

Несколько пусков консорциум «Старсем» осуществил с модификациями 11А511У/50КС и 11А511У/РБФ.

Закончить этот подраздел хотелось бы открытым совсем недавно документом – «Решение Совета Главных Конструкторов по ракетам-носителям типа Р-7А» от 19 февраля 1973 года (г. Куйбышев, КФЦКБЭМ.) Из этого решения мы, прежде всего, узнаем имена руководителей 15 предприятий и организаций – основных соисполнителей по РН 11А511У. Далее по тезисам докладов мы проникаемся состоянием дел на этих предприятиях, ходом испытаний двигателей и систем, подготовкой к пуску



Рис. 2.21.
09.02.99г. РН «Союз-Икар»
выводит КА «Глобалстар-1»

наземного комплекса полигона. Глядя на этот документ и чуть-чуть сосредоточившись, можно услышать ровный голос Дмитрия Ильича Козлова, читающего выверенное заключение, и слегка напряженный, с хрипотцой, голос Александра Михайловича Солдатенкова, представляющего перспективы развития изделия 11А511. Можно увидеть лица изрядно уставших, но твердо верящих в будущее ракетостроения людей. Прочтите «Решение...» – и вы проникнетесь боевым духом развития космонавтики конца 1970-х.

*Поставить
на инв. учёт.
Водавать на
учёт и группу*

РЕШЕНИЕ
 Совета Главных Конструкторов по
 ракетам-носителям типа Р-7А
 от 19 февраля 1973г.
 (г.Куйбышев, КФЦКБЭМ)

Владислав

21.02.73г.

Присутствовали:

От КФЦКБЭМ:

Козлов Дмитрий Ильич
 Солдатенков Александр Михайлович
 Фомин Георгий Евгеньевич
 Шум Михаил Федорович
 Сайгак Владимир Михайлович
 Жуков Вадим Александрович
 Малин Вениамин Петрович
 Нагорнов Анатолий Семенович
 Козлов Анатолий Александрович
 Богданов Борис Николаевич

От СКБ "Коммунар"

Осипов Михаил Владимирович
 Пинскер Петр Николаевич
 Кузьменко Иван Ильич

От КБ Химавтоматики

Голубев Александр Александрович

экз. №

От КБ Энергомаша

Радутный Виктор Сергеевич
 Пирог Альфред Петрович

От КФКБ Энергомаша

Зеленев Ростислав Иванович
 Копп Валерий Эрвинович
 Удалов Александр Федорович

От НИИПМ

Анатольев Юрий Павлович

От ВНИИЭМ

Казанов Борис Александрович

От НИИЭМ (г.Воронеж)

Комарковский Леонид Иванович
 Летуновский Юрий Иванович

От НИИП

Наумович Борис Федорович

От ВНИИПТ

Шильников Александр Иванович

От КБ Общемаша

Троицкий Ювеналий Леонидович
 Жадейко Владислав Георгиевич

От в/ч 08340

Бородкин Игорь Васильевич
 Симонов Николай Михайлович
 Пискунов Владимир Васильевич
 Григорьев Олег Михайлович

От ВП № 5 МО

Меланчин Митрофан Максимович
 Садовский Олег Кузьмич
 Киселев Анатолий Иванович
 Бозин Генрих Васильевич

От ВП № 1125 МО

Остоловов Михаил Иванович
 Второв Евгений Андреевич

От ВП 2541 МО

Лапин Сергей Михайлович

Повестка дня:

I. Готовность ракетного комплекса КИА5IIУ к летно-конструкторским испытаниям.

Докладчик - Нагорнов А.С.

Содокладчики - представители Главных конструкторов

2. Готовность ракет-носителей IIА5II к использованию в составе комплексов "Алмаз" и "ДОС"

Докладчик - А.М.Соддатенков

Содокладчики - представители Главных конструкторов

3. Разное

- по разработке ТЗ на системы СОБИС, СОБ в составе изделий IIА5IIУ, 8К78У (т.Фомин Г.Е.);
- по разработке ЭБС для проверок ИПЭО изд. IIА5IIУ (т.Осипов МЕ)
- по увеличению межрегламентных работ систем и агрегатов до 2-х лет. (Жуков В.А.)

I. По п. I повестки дня: Докладчик т.Нагорнов А.С.

Принять к сведению доклад о состоянии работ по подготовке унифицированного ракетного комплекса КИА5IIУ к летно-конструкторским испытаниям. Разработка ракетного комплекса проводилась с реализацией двух основных принципов:

- создания унифицированного носителя, способного выводить на орбиты ИСЗ объекты типа "Зенит", "Союз", "Янтарь";
- сохранения основных технических решений базовых изделий в структуре построения носителя с целью повышения достигнутого уровня надежности.

Основные отличительные особенности комплекса IIА5IIУ, разработанного на базе комплекса IIА5II, в частности

- применение вновь разработанной системы управления⁴;
- применение новой более информативной системы измерений;
- облегчение веса конструкции носителя IIА5IIУ по сравнению с IIА5II;
- проведение доработок наземного комплекса.

Для ЛКИ выделено два носителя IIА5IIУ с объектами "Зенит-4МК" № 9, № 10. Программа ЛКИ со всеми заинтересованными предприятиями и эксплуатирующими организациями согласована.

На сегодняшний день (19.02.73г.) положение дел таково:

а) проведены статиспытания всех баков блоков "А", "Б", "И" ракеты-носителя;

б) закончены с положительными результатами КДИ головного обтекателя, узлов системы сброса;

в) отработан штатный сброс обтекателя;

г) проведены испытания межблочных разъемов БКС, внедрена амортизация приборов СУ, СИ, СОБ, СОБИС;

д) проведен I этап статических испытаний головного блока (обтекатель + переходник)

е) проведено конструкторское макетирование монтажей приборов, ПГС, БКС на всех блоках носителя.

До настоящего времени не закончены динамические испытания приборного отсека центрального блока на ЦНИИМАШ, но по согласованному Графику необходимый для начала ЛКИ этап испытаний будет выполнен и по его результатам будет дано окончательное заключение о допуске конструкции носителя к ЛКИ.

Не окончены также КДИ воздушных колодок изделия ИИС510 4302-0, 4303-0 (будут окончены 28.02.73г.).

Касаясь применения систем и агрегатов изделия, то их применение (двигательных установок ИИД511, ИИД512; ИИД55) оформлено соответствующими протоколами согласования. На эти агрегаты получены положительные Заключения о допуске к ЛКИ.

Система управления носителя ИИА511У разработана предприятием СКБ "Коммунар" по техническому заданию КФЦКБЭМ. Наземная отработка комплекса СУ изделия ИИА511У закончена с положительными результатами. В настоящее время проводятся испытания на комплексном стенде аппаратуры СУ со штатными источниками питания.

Необходимо отметить, что на целый ряд комплектующих изделий и приборов не оформлен протокол применения.

На гироприборы разработки НИИПМ совместным решением предприятий НИИПМ, КФЦКБЭМ и военными представителями пока распространены эксплуатационные требования с носителя ИИА57 и они допущены Главным конструктором НИИПМ и ВП к ЛКИ первого носителя. Предприятию НИИПМ предстоит провести еще виброиспытания на нагрузки носителя ИИА511У и оформить протокол применения до сдачи изделия заказчику.

По аппаратуре СОБ, СОБИС, системы измерений БР-92Р-7;8 оформлены протоколы применяемости и от Главных конструкторов получены

заключения о допуске систем к ЛКИ..

По аппаратуре системы измерений в соответствии с заключением № 3-5IIU-18-73 пр.п/я Г-4213 согласованным в в/я 1584 необходимо до начала ЛКИ прибор ТА-203 установить на собственные амортизаторы, а прибор ТА605-02 на амортизаторы В5410-351A1 и В5410-351A2.

На все бортовые источники питания имеются протоколы применяемости в составе изделия ИИА511У без учета испытаний на повышенные механические нагрузки.

Весь комплект эксплуатационной документации в объеме, необходимом для ЛКИ, отправлен в эксплуатирующую организацию.

В настоящее время первый носитель ИИА511У № 73I находится на КИСе завода "Прогресс" и до 22 февраля должен быть отправлен в эксплуатирующую организацию. Второй носитель ИИА511У до 15 марта 1973г. будет доработан по установке аппаратуры для виброизмерений, после чего будет отправлен в эксплуатирующую организацию.

КФЦКБЭМ и военными представителями 1584 рассмотрены все пункты ТТЗ на ракетный комплекс ИИА511У. В силу выставленных в ТТЗ требований, характерных только для ракетного комплекса ИИА511У, необходимо провести дополнительные исследования и наземную отработку. Решение вопросов не влияет на начало ЛКИ, но к моменту сдачи комплекса Заказчику (МО) они должны быть решены, в особенности:

- обеспечение производства пуска в течение 51-го часа от начала первой заправки;
- разработка полной и сокращенной технологии подготовки носителя к пуску;
- увеличение межрегламентных сроков работ с носителем до 2-х лет и др.

Содоклады:

По системе управления - тов.Осипов М.В.

Наземная отработка комплекса СУ изделия ИIA5IIU закончена с положительными результатами.

В настоящее время проводятся испытания на комплексном стенде аппаратуры СУ со штатными источниками питания.

Заключение на допуск бортовой аппаратуры СУ носителя подготовлено и будет направлено в адрес КФЦКБЭМ и заинтересованные организации.

Комплект наземного ИПЭО смонтирован на объекте 3I7/I42 и готов для принятия изделия ИIA5IIU. Аппаратура ИПЭО блока "И" изделия ИIA57 не доработана, хотя все необходимые документы (буллетень, ТЗ) оформлены и утверждены в/ч 08340.

Поручить председателю Совета ГК тов.Козлову Д.И. и зам.Главного конструктора тов.Осипову М.В. обратиться в 5 ГУ МОМ с просьбой об ускорении данных работ.

Совет Главных конструкторов считает необходимым указать предприятию "Коммунар", на невыполнение ранее принятого решения о создании и поставке комплекта ЭБС на ТП, в результате чего наземное оборудование приходится проверять по частным программам.

По двигательным установкам ИID5II, ИID5I2 - тов.Зеленев Р.И.

Двигательные установки ИID5II, ИID5I2 прошли полный цикл стендовых испытаний, а три комплекта прошли ЛКИ в составе штатных изделий ИIA5IIIM при пусках объектов "Зенит-4МТ". Замечаний не было. Заключение Главного конструктора имеется. Возражений против отправки изделий ИIA5IIU на полигон нет.

По ДУ III ступени - тов.Голубев А.А.

Двигательные установки ИID55 не имеют никаких отличий по сравнению с применяемыми на изделиях ИIA5II.

Допускаются к использованию в составе изделий ИIA5IIU. Заключение ГК имеется.

По системам СОБ, СОБИС - тов.Наумович Б.Ф.

Приборы систем прошли полный цикл наземных испытаний, в том числе и с новыми преобразователями тока И5Л192К.

Системы допускаются к использованию в составе изделия ИIA5IIU. Заключение Главного конструктора имеется.

По источникам питания - тов.Шильников А.И.

Источники тока допускаются к использованию в составе изделия ИIA5IIU. Заключение Главного конструктора имеется.

Совет Главных конструкторов считает целесообразным использовать при запуске изделия ИIA5IIU источники тока типа "СЦК" с трехслойной сепарацией. Предприятиям КФЦКБЭМ, ВНИИПТУ, заводу "Прогресс" и Саратовскому заводу свинцовых аккумуляторов определиться в феврале месяце с комплектацией источников тока.

По гироскопическим приборам - т.Анатольев Ю.П.

Заключение на гироскопические приборы о допуске их к ЛКИ в составе ИIA5IIU выданы Главным конструктором и ВП.

Протоколы применяемости на гироприборы согласовать с учетом решения № 30-5IIU-18-72 предприятий КФЦКБЭМ и НИИПМ о распространении эксплуатационных требований к приборам с изделий ИIA57 и ИIA5II с последующим их уточнением по результатам наземных испытаний в соответствии с имеющейся программой и натурных испытаний.

По преобразователям тока И5Л192К - тов.Казанов Б.А.

Заключение Главного конструктора о допуске приборов И5Л192К имеется. Предприятию ВНИИЭМ в течение февраля месяца этого года провести испытания по обеспечению работоспособности кварцевого генератора при воздействии требуемых норм ударных нагрузок.

9.

В марте месяце оформить протокол применения

По наземному комплексу - тов. Троицкий Ю.Л.

До 25.02.73г. все работы, которые предусмотрены по доработке стартовых систем для комплекса IIА5IIУ, будут окончены. Работа ведется в соответствии с утвержденным Межведомственной комиссией графиком.

Возражений со стороны КБОМ против отправки носителя IIА5IIУ в войсковую часть нет.

Принять к сведению заявление тов.Шума МФ., что весь наземный комплекс полигона будет готов к приему изделия IIА5IIУ в феврале м-це с.г.

Совет Главных конструкторов поручает тт.Солдатенкову А.М., Осипову М.В., и просит т.Бородкина И.В. выехать в в/ч 13991 в период с 19+26 февраля и проконтролировать ход работ по дооборудованию объекта 317/3.

Результаты доложить Председателю Совета Главных конструкторов тов.Козлову Д.И.

10.

Общее Заключение по ракетному комплексу IIА5IIУ

- тов.Козлов Д.И.

Учитывая результаты проведенного большого объема испытаний на экспериментальных установках, результаты испытаний первого носителя на КИСе, а также доклады представителей Главных конструкторов,

Главный конструктор КФЦКБЭМ считает возможным допустить ракетные комплексы IIА5IIУ к проведению летно-конструкторских испытаний и просит Совет Главных конструкторов утвердить данное предложение

На основании докладов представителей предприятий КФЦКБЭМ, СКБ "Коммунар", ВНИИЭМ, КБ Энергомаша, ПФКБЭМ, КБОМ, НИИПМ, НИИП, а также учитывая, что до начала ЛКИ ракетных комплексов IIА5IIУ будут:

- проведены динамические испытания приборного отсека блока "А" изделия IIА5IIУ и окончены КДИ колодок И4302-0, И4303-0 с установкой на изделие;
- оформлен и согласован с ЦНИИМАШем и военными представителями отчет по I этапу статических испытаний изделия IIC5I4;
- установлены на амортизаторы приборы ТА-203 и ТА-605-02;
- выдано СКБ "Коммунар" Заключение на допуск аппаратуры системы управления и НИПЭО к использованию в составе ракетного комплекса IIА5IIУ;
- выдано Межведомственной комиссией заключение о готовности наземного комплекса в целом к работам с комплексом IIА5IIУ;
- выполнены мероприятия, направленные на исключение причины аварийной ситуации, имевшей место на изделии IIА57 № 271.

Совет Главных конструкторов считает возможным допустить ракетные комплексы IIA5IIU к проведению ЛКИ.

Вместе с тем Совет Главных конструкторов отмечает, что требования ТТЗ МО на ракетный комплекс IIA5IIU, не влияющие на начало ЛКИ, должны быть выполнены к моменту сдачи комплекса Заказчику.

П. По п.2 повестки дня: докладчик т.Солдатенков А.М.

По изделиям IIA5II в целом

1. Для использования в составе комплекса "Алмаз" для вывода пилотируемого объекта 7КТ № 6I предназначается изделие IIA5II №CI5000-26. Изготовлено 23.УI.7Iг. Все блоки находятся в в/ч 44275. На изделии выполнены все доработки и мероприятия, определенные комиссией тов.Пономарева А.Н., в том числе на двигательных установках 8Д727, 8Д728 установлены новые редукторы точной настройки, приводы 8Л67М, 8Л68М с виброустойчивыми электродвигателями Д-26А, приводы 8Л66М - с виброустойчивыми электродвигателями Д-28А.

Для второго пилотируемого объекта № 35A предназначено изделие IIA5II № CI5000-28, которое находится на заводе "Прогресс" и на нем проводятся доработки и годовые регламентные работы. Ориентировочный срок отправки на полигон - 28 февраля с.г.

2. Для комплекса "ДОС" предназначены три пилотируемые объекта 7К-Т №№ 36,37,38.

К объектам привязаны следующие носители IIA5II:

для № 36 - IIA5II № CI5000-27

для № 37 - IIA5II № CI5000-30

для № 38 - IIA5II № CI5000-31

Носитель IIA5II № CI5000-27 находится на полигоне. Доработан также в полном объеме, как и носитель № CI5000-26.

Заслушена также информация об изготовлении носителей IIA5II для объектов № 37, 38. (Носители изготовлены, находятся на заводе и будут дорабатываться с проведением годовых регламентных работ перед отправкой их на полигон).

В настоящее время Заключение Главного конструктора на ракеты-носители № CI5000-26,CI5000-27 с объектами 7КТ-М для станции "Алмаз" и "ДОС" соответственно подготовлено. Имеется Заключение и в/ч 08340Б.

Должены мероприятия, которые планируется провести на вышеназванных ракетах-носителях и ход работ по подготовке Заключения предприятий КФ ЦКБЭМ, КБ Энергомаша, ПФ КБЭМ, моторостроительного завода им.Фрунзе, завода "Прогресс" о достаточности принятых мер по устранению причин аварии изделия ИИА57 № 27I. Заключение будет согласовано с ВП № 5 и ВП ИИ25 и к I марта будет представлено Государственной комиссии тов.Григорьева М.Г. От предприятий-смежников должны быть выданы по агрегатам и системам повторные заключения.

Всем предприятиям-смежникам выдать (подтвердить ранее выданные) отчеты по количественной оценке надежности отдельных систем и агрегатов борта изделия, а КФЦКБЭМ выпустить отчет по изделию в целом.

Совет Главных конструкторов поручает всем смежникам усилить авторский надзор за эксплуатацией ракет-носителей по заказам МО.

Совет Главных конструкторов просит директора предприятия п/я А-7495 тов.Чеченю Л.С. закончить намеченные эксперименты в сроки по согласованному с ВП ИИ25 и с ПФКБЭМ графику от 16.02.73г.

Принять к сведению доклады представителей Главных конструкторов СКБ "Коммунар", КБ Химавтоматики, КБ Энергомаша, ПФ КБ Энергомаша, НИИПМ, НИИП, ВНИИИТ, НИИЭМ (г.Воронеж) КБ Общемаша, а также в/ч 08340 тт.Осипова М.В., Голубева А.А., Радутного В.С., Зеленева РИ Анатольева Б.П., Наумовича Б.Ф., Троицкого Ю.Л., Бородкина И.В. о том, что заключения в/ч 08340 на изделия ИИА5II рассмотрены, системы и агрегаты допускаются к использованию в составе изделий ИИА5II с pilotируемыми объектами, на что будут выданы повторные заключения до 20.02.73г.

На основании докладов представителей предприятий КФЦКБЭМ, СКБ"Коммунар", НИИЭМ, КБЭМ, ПФКБЭМ, КБОМ, НИИПМ, НИИП, КБ Химавтоматики, а также учитывая, что на изделиях ИИА5II перед пусками объектов 7К-Т №№ 6I,36 установлены, а на изделиях ИИА5II под объекты № 35A, 37,38 будут установлены:

- преобразователи тока типа ПТ-200 с подшипниками 2А60800Ю-ІТН;
- на двигательных установках 8Д727,8Д728 редукторы точной настройки Д429-600 с фильтрами улучшенной конструкции, приводы 8Л67М,8Л68М,8Л66М с виброустойчивыми электродвигателями Д-26А и Д-28А;
- батареи системы управления с гарантийным сроком хранения в сухом состоянии не более I года;
- дублированные батареи 20СЦК-25 на бл."И";
- приборы системы управления с проводом ПЭЛШО (диаметром 0,08мм) выпуска начиная с 1970г.

и отмечая, что до 20.02.73г. будут выданы Заключения, включая допуск приборов СУ,СОБ, СОБИС, гироприборов по проверке их работоспособности при избыточном давлении, а также принимая во вниманиеложенное

Заключение о достаточности принятых мер по устранению причин аварии изделия ИИА57 № 27I 2.09.72г. Совет Главных конструкторов считает возможным допустить ракетные комплексы ИИА5II к запуску объектов 7К-Т №№ 6I, 35A, 36, 37, 38.

III. По п.3 Повестка дня. Разное

1. По увеличению Межрегламентных работ систем и агрегатов до 2-х лет.

В настоящее время согласие на увеличение не получены от предприятий СКБ "Коммунар", ВНИИЭМ и др. Совет Главных конструкторов поручает предприятиям продолжить работы по данному вопросу и во II квартале 1973г. дать решение.

2. По разработке технических заданий на системы СОБИС, СОБ в составе изделий ИИА5II, 8К78У.

Технические задания предприятием КФЦБЭМ разработаны и выданы, но не приняты предприятием НИИП.

Совет Главных конструкторов по данному вопросу принял решение
– Обратиться в Минавиапром (к тов. Дементьеву П.В.) с просьбой поручить предприятию НИИП рассмотреть и согласовать технические задания.

Следующий совет Главных конструкторов провести в апреле-мае 1973г.

Повестка:

1. Результаты ЛКИ изд. ИИА5II. Анализ выполнения требований ТТЗ на ракетный комплекс ИИА5IIУ.
2. Ход работ по изд. ИИА5IIУ для 7КТМ (Программа Союз-Аполлон)

Место проведения Совета определить дополнительно.

От КФЦБЭМ

От СКБ "Коммунар"

От КБ Энергомаша

От ПФКБЭнергомаша

От НИИПМ

От НИИП

От ВНИИПТ

От КБ ОМ

От КБХимавтоматики

От ВНИИЭМ

От НИИЭМ

От в/ч 08340

От ВП 5МО

От ВП ИИ25МО

От ВП 254I

КОЗЛОВ

СОЛДАТЕНКОВ

Шум М.Ф.

ФОМИН

САЙГАК

ОСИПОВ

РАДУТНЫЙ

ЗЕЛЕНОВ

АНАТОЛЬЕВ

НАУМОВИЧ

ШИЛЬНИКОВ

ТРОИЦКИЙ

ГОЛУБЕВ

КАЗАНОВ

КОМАРКОВСКИЙ

БОРОДКИН

СИМОНОВ

ПИСКУНОВ

ГРИГОРЬЕВ

МЕЛАНЬИН

ОСТОЛОПОВ

ЛАПИН

16.02.73.
Согласовано

Прежде, чем рассмотреть следующую модернизацию «Семерки», в продолжение темы ответственности принятия основополагающих решений в области совершенствования и развития ракетно-космической техники, необходимо отметить, что путь «Союзов» был далеко не безоблачным.

Из воспоминаний А.Д. Сторожа (в 1988 году секретаря партийного комитета ЦСКБ):

«В мае 1988 года на предприятие прибыли для изучения дел на месте новый министр Министерства общего машиностроения О.Д.Бакланов и командующий Военно-космическими силами В.Л.Иванов. ЦСКБ тогда свою космическую программу строило, создавая космические аппараты в легком варианте, ориентированном на запуск РН 11А511У, и тяжелом, ориентированном на РН «Зенит» или «Протон».

Выслушав доклад Д.И.Козлова, сопровождавшего министра члены ВПК стали убеждать его отказаться от разработки КА легкого класса из-за того, что РН 11А511У не имеет перспектив применения после 1990 года из-за перенесения запусков всех полезных нагрузок на ракеты-носители «Зенит» и «Протон», и нет особого смысла в дальнейшей модернизации «семерки». Дмитрий Ильич побагровел и сказал: «Я уже давно на пенсии, можете закрыть все темы, но при этом вам придется закрыть и меня». О.Д.Бакланов тут же объявил перерыв и ушел с Д.И.Козловым в его рабочий кабинет. Там они переговорили и, выйдя, объявили, что совещание закончено, пора идти осматривать производство завода «Прогресс», а по вопросам тематики своих разработок ЦСКБ подготовит обоснование по каждому направлению и представит его в МОМ. И «семерка» выстояла, более того, вскоре были приняты решения о ее модернизации в «Союз-ФГ», а затем и «Союз-2».

К слову будет сказано, что только два КА разработки ЦСКБ и изготовления завода «Прогресс» были запущены РН «Зенит». Все свои космические разработки ЦСКБ стало ориентировать только на собственные ракеты-носители. Правильность этого стратегического подхода была полностью подтверждена в последующие годы».

Ракета-носитель 11А511У-2 «Союз-У-2»

Для дальнейшего повышения энергетики ракеты-носителя 11А511У ЦСКБ была разработана ее модификация, которая заключалась в том, что для двигателя 11Д512 двигательной установки блока первой-второй ступеней горючее керосин было заменено более эффективным топливом – «циклон», что позволило увеличить полезную нагрузку на 200 кг.

Здесь необходимо сделать небольшое отступление. Мы предлагаем вниманию читателей недавно рассекреченный проект планографика рассматриваемой модернизации РН 11А511У. Казалось бы – простая замена топлива. Однако проделать объем работы необходимо было весьма значительный, да и испытаний провести немало.

Чем была вызвана необходимость модернизации 11А511У? Безусловно, ростом массы полезной нагрузки. С 1967 года по 1984 год ракета-носитель «Союз-У» (11А511У) выводила пилотируемые космические корабли серии «Союз» и «Союз-Т» массой от 6450 кг до 6850 кг. В связи с усложнением задач пилотируемых полетов масса кораблей серии «Союз-Т» увеличилась до 7020 кг, что превышало энергетические возможности ракеты «Союз-У».

Модернизованная РН 11А511У получила индекс 11А511У-2 и наименование «Союз-У-2». В декабре 1982 г. был осуществлен ее первый пуск, при этом на орбиту был выведен КА «Космос-1425». 17 июля 1984 года ракета этого типа вывела в космос пилотируемый космический корабль «Союз-Т» № 12 массой 7020 кг. До 1995 года эта ракета применялась для запуска кораблей «Союз-Т» и Союз-ТМ, масса которых постепенно выросла до 7150 кг. Дальнейшее повышение энергетических возможностей ракеты-носителя 11А511У удалось реализовать совместным творчеством специалистов РКК «Энергия», ЦСКБ, завода «Прогресс» и харьковского СКБ завода «Коммунар» за счет комплекса мероприятий по оптимизации траектории выведения с увеличением скоростного напора в момент отделения боковых блоков. Эксплуатация РН 11А511У-2 продолжалась до 1996 г. За время эксплуатации с 1982 по 1995 гг. с космодрома Байконур было осуществлено 70 пусков РН 11А511У-2 (все успешные).

экз. № 1

Приложение №

к "Решению" Комиссии

президиума Совета Министров СССР
по военно-промышленным вопросам
от _____ 1977 г.

ПЛАН - ГРАФИК (проект)

Доработки изделия ПЛА511У при использовании "Циклина" в качестве
горючего вместо керосина Т-1 на центральном блоке

№ п/п	Содержание работ	Заказчик	Исполнитель	Количество и срок поставки
1	2	3	4	5
1	1. Минобщемаш	Минобщемаш	Центральное специализированное КБ	июль 1978г. сентябрь 1978г.

1. Доработка технической документации изделия ПЛА511У на баки арматуру и монтажи

2.

1	2	3	4	5
2	Изготовление и поставка изделия ПЛА511У для летних испытаний	Минобщемаш	завод "Прогресс"	1 изд.-июль 1979г.
3	Выпуск технической документации на модификацию двигателя ЦДБ11 и рулевого агрегата Д064-000 под использова- ние горючего - "Циклин" по техническому заданию Центрального специализирован- ного КБ Минобщемаша №	Центральное специализиро- ванное КБ Мин- общемаша	КБ Энергомаш, Привол- ский филиал КБ Энерго- маш НКО "Энергия"	1 изд.-сентябрь 1979 г. 1 изд.-ноябрь 1979г. 1 изд.-январь 1980 г. 1 изд.-февраль 1980 г. <i>7-10 Июль 1978г.</i>

Комиссия
декабрь 1977г. исх N 503/62
от 24.01.1978г.

Примечания: х) Техническое задание выдаст Центральное специализированное КБ Минобщемаша в

3.

2	3	4	5
Доработка, изготовление и поставка приборов СУ (временного механизма, коммутационного прибора, БКС, НПЭО) для летных испытаний по исходным данным Центрального специализированного КБ Минобороны СССР	Центральное специализированное СКБ Харьковского З-да "Коммунар" - в части доработки технической документации, Харьковский З-д "Коммунар" - в части изготавления и поставки	СКБ Харьковского З-да "Коммунар" - май 1979 г.	СКБ Харьковского З-да "Коммунар" - Июль 1979 г.

Примечания: хх) Исходные данные выдает Центральное специализированное КБ Минобороны в июне 1978г.

4.

1	2	3	4	5
5	Выпуск технической документации для статических испытаний элементов конструкции центрального блока	Минобороны	Центральное специализированное КБ	август 1978 г.
6	Изготовление баков окислителя и горючего, хвостового отсека, магистралей окислителя и горючего центрального блока для статических испытаний	Центральное специализированное КБ Минобороны	завод "Прогресс"	апр. 1979 г.
7	Изготовление технологической оснастки для статических испытаний центрального блока по техническому заданию Центрального НИИ машиностроения х)	Центральное специализированное КБ Минобороны	завод "Прогресс"	апр. 1979 г.

Примечание. х) Техническое задание выдает Центральное НИИ машиностроения в сентябре 1978г.

२

1	2	3	4	5
8	Проведение статических испытаний центрального блока и выпуск отчета	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Центральный НИИ машиностроения	июль - 1979г.
9	Изготовление прессформ для резино-технических деталей (РТД) по технической документации НИИ резиновой промышленности Минхимпрома	НИИ резиновой промышленности Минхимпрома	Завод "Прогресс"	окт. 1978 г.
10	Изготовление опытной партии арматуры для отработки РТД, проведение КДИ и оформление отчета по результатам испытаний	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Завод "Прогресс" – в части изготовления и проведения КДИ; Центральное специализированное КБ – в части оформления	Изготовление опытной партии январь 1979г. проверение КДИ и оформление отчета – апрель 1979г.

Примечание. X Техническую документацию выпускает НИИ резиновой промышленности в июле 1978г.

6.

I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5
I	Изготовление и поставка арматуры для летних испытаний	Центральное специализированное КБ Минобороны Маша	Завод "Прогресс"	I к-т - май 1973 г. I к-т - июнь 1979 г. I к-т - июль 1979 г. I к-т - август 1979 г. I к-т - сентябрь 1979 г.
II	Исследование коррозионной стойкости металлов и химической стойкости неметаллических материалов в контакте с "Циклоном".	Центральное специализированное КБ Минобороны Маша	НПО "Энергия", НИИ Химстроймаш - в части исследования ная; Центральный НИИ материаловедения - в части оформления	декабрь 1978 г. 35311-2038-207 Испыт. керам. полосы из и хим. соедин. и цем. исследование с консультацией в научно-исследовательском институте Министерства строительства и архитектуры СССР Чкаловский институт Министерства строительства и архитектуры СССР

1845 No 1000000

7.

I	2	3	4	5
I3	Исследование работы автомата стабилизации и системы регулирования каждого по исходным данным Центрального специализированного КБ Минобщемаша (х)	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	ОКБ Харьковского завода "Коммунар"	Шкв. 1978 г.
I4	Проведение испытаний указателей наполнения, датчиков уровня и датчиков расхода системы СОБиС в среде "циклида" на программе Центрального специализированного КБ Минобщемаша (х)	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Завод "Прогресс"	Шкв. 1978 г.
I5	Исследование донного давления и силь донного сопротивления изделия ПЛА51У	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Центральный НИИ машиностроения	октябрь 1978 г.

Примечания: х) Исходные данные выдает Центральное специализированное КБ Минобщемаша во II-кв. 1978 г.
 xx) Программу исследования выпускает Центральное специализированное КБ Минобщемаша
 в I-кв. 1978 г.

8.

I	2	3	4	5
I6	на моделях с имитацией струй х)	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	НИИ измерительной техники	Шкв. 1978 г.
I7	Согласование протоколов применения на изделии ПЛА51У датчиков температуры типа ИС-164Г-2, работавших в среде "циклида"	Разработка технической документации и дооборудование стартового комплекса объектов 135, 353 и ЗЛ7/3 для обеспечения заправки ракет-носителей ПЛА51У "циклином" по исходным данным Центрального специализированного КБ Минобщемаша (х)	КБ общего машиностроения с участием организаций и предприятий отраслевых министерств и ведомств по сложившейся кооперации	Шкв. 1979г.

Примечания: х) Техническое задание выдает Центральное специализированное КБ Минобщемаша в мае 1978 г.

Изготовление и поставка моделей осуществляют Центральное специализированное КБ Минобщемаша в июле 1978 г.

Примечание. ***) Исходные данные выдаёт Центральное специализированное КБ Минобщемаша
в КУ-КБ. 1978 г. искл/з-4/
с/т

9.

10.

I	II	III	IV	V
П. Министерство земельной промышленности				
1	Изготовление двигателей ПД511 и РА с учетом требуемых конструктивных изменений для стендовых испытаний (с соответствием изменениям плана поставок топливных двигателей и рулевых агрегатов)	Приволжский филиал КБ Энергомаш НПО "Энергия" Минобщемаша	Куйбышевское моторостроительное производственное объединение им.М.В.Фрунзе	12-двиг.ПД511 и 30 РА Д064-000 I-II кв.1978г. Т.д.1978г.р.д.1349/1
2	Доработка стенда № I Куйбышевского моторостроительного производственного объединения им. М. В. Фрунзе для обеспечения проведения испытаний двигателей ПД511 на "цилинре".	Приволжский филиал КБ Энергомаш НПО "Энергия" Минобщемаша	Куйбышевское моторостроительное производственное объединение им.М.В.Фрунзе	1-кв.1978г. Т.д. 1978г
3	Передача стенда № I ГБ Куйбышевского моторного завода Куйбышевскому моторостроительному	Минавиапром- в части передачи стендов. Приволжский филиал КБ Энергомаш	Минавиапром- в части передачи стендов. Куйбышевское моторостроительное производственное объединение	I-кв.1978 г. Д.д. 1978г

II.

I	2	3	4	5
4	Му объединению им.М.В.Фрунзе Минна- прома и доработка стенда для обеспече- ния испытаний двигателя ГДБИ на цик- лине "в условиях гидродинамического подобия топливных магистралей "	НПО "Энергия" Минобщемаш	нение им.М.В.Фрунзе - в части доработки стенда.	15 шт.-1 кв. 1978г.

Доработка и изготовление датчика
ДЛ2-12Д с расширенным диапазоном
для стендовых работ х)

в - Н.кв. 1977 г. исх № 46 2.02.782

Примечание. х) Исходные данные выдает Приволжский филиал КБ Энергомаш НПО "Энергия"
Справка
исх № 46
2.02.782

12.

I	2	3	4	5
5	Проведение стендовых испытаний двига- телей ГДБИ и РА на шкивле	Приволжский фи- лиал КБ Энерго- маш	Куйбышевское моторо- строительное производ- ственное объединение им.М.В.Фрунзе;	70 66 исп.двиг. ГДБИ 50 40 исп.РА Д064-000 - П-Г кв. 1978г. шкв. 1978г шкв. - сеп. 1979г
6	Доработка, изготовление и поставка: датчиков обратной связи ДЛ2-12Д для летных испытаний по техническому заданию х)	Центральное спе- циализированное КБ	Минобщемаша	Поставка Куйбышевско- му моторостроитель- ному ПО им.М.В.Фрунзе. 2 датчика - Гукв. 1978г. 4 датчика - 1 кв. 1979г. 2 датчика - 4 датчика - Пкв. 1979г.

Примечание. х) Техническое задание выдает Приволжский филиал КБ Энергомаш НПО "Энергия"
Справка
исх № 46 2.02.782

13.

1	2	3	4	5
7.	Согласование применения датчиков ДЛ2, ПРМ, 2МД для измерений в среде "циклина" и продуктов его сгорания	Приволжский филиал КБ Энергомаш НПО "Энергия" Минобщемаша	Московское приборостроительное бюро "Восход"; Раменский приборостроительный завод; Энгельское приборостроительное бюро "Сигнал", Энгельский приборостроительный завод	Московское приборостроительное бюро "Восход"; Раменский приборостроительный завод; Энгельское приборостроительное бюро "Сигнал", Энгельский приборостроительный завод
8	Анализ работ по разработке и согласованию проекта и модернизации работ по системе СОБИС по исходным данным Центрального специализированного КБ Минобщемаша х)	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Научно-исследовательский институт приборостроения	Май 1978г.

Примечание. х) Исходные данные выдаёт Центральное специализированное КБ Минобщемаша в Ика. 1978г.

14.

1	2	3	4	5
9	Изготовление и поставка двигателей для летных испытаний	Завод "Прогресс" Минобщемаша	Куйбышевское моторостроительное производственное объединение им. М. В. Фрунзе	ИКОМ. П. Г. № 4046. 1978г.
10	Проверка работоспособности датчиков расхода ДСИ 26-2М, ДСИ 28-2М, СОБИС и проработка их на продуктах Т-1 и "циклон" для уточнения корректирующих коэффициентов	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Куйбышевское моторостроительное производственное объединение им. М. В. Фрунзе	2 КОМ.-ПК. 79Г 1978г.
11	Проверка работоспособности и согласование применения датчиков давления типа МД-10Т.	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Энгельсское приборостроительное бюро "Сигнал"	П-КВ. 1978г.

15.

I	2	3	4	5
III. Министерство химической промышленности				
1	Поставка полиметилсилоксановой жидкости ПМС-100	Приволжский филиал КБ Энергомаш НПО "Энергия" Минобщемаша	Завод "Кремний-полимер"	Поставка Куйбышевского моторостроительного завода - по им. М.В. Фрунзе - 4 тонны. I т.- I кв. 1978г. I т.- II кв. 1978г. I т.- III кв. 1978г. I т.- IV кв. 1978г.
+ 2	Разработка, изготовление и поставка опытной партии резино-технических деталей (РТД) для узлов изделия ГАЗПУ по техническому заданию Центрального специализированного КБ Минобщемаша x) <i>Оборудование газомоторных турбогенераторов.</i>	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Научно-исследовательский институт резиновой промышленности в части разработки; Свердловский филиал НИИ резиновой промышленности, Ленинградский филиал НИИ резиновой промышленности - в части изготовления.	Январь 1979г. <i>Газ 1979г</i>

Примечание. x) Техническое задание выдаёт Центральное специализированное КБ Минобщемаша в I кв. 1978г.

16.

I	2	3	4	5
3 Оформление гарантийного протокола по результатам испытаний резино-технических деталей				
		Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Научно-исследовательский институт резиновой промышленности, Свердловский филиал НИИ резиновой промышленности, Ленинградский филиал НИИ резиновой промышленности	II -кв. 1979 г.
4	Поставка резино-технических деталей для летных испытаний изделий ГАЗПУ	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Свердловский завод резино-технических изделий, Ленинградский завод резино-технических изделий	I к-т II -кв. 1979 г. 2 к-та III кв. 1979 г. 2 к-та IV кв. 1979 г.

17.

1	2	3	4	5
5	Исследование коррозионной стойкости металлов и химической стойкости неметаллических материалов в контакте с "цилинром".	Центральное специализированное КБ Минобщемаша	Государственный институт прикладной химии	декабрь 1978 г.
6	Отработка резинотехнических и пластмассовых деталей для двигателей ГДБII и РА и поставка на этапах стендовых и летных испытаний. Оформление гарантийного протокола.	Приволжский филиал КБ Энергомаш Минобщемаша	НИИ резиновой промышленности, Свердловский филиал НИИ резиновой промышленности, Свердловский завод резино-технических изделий, Ленинград филиал НИИ резиновой промышленности, НИИ пластмасс	П-7 кв. 1978 г.

18.

1	2	3	4	5
1	Изготовление и поставка "цилинда" для наземной отработки двигателя, элементов конструкции ракеты-носителя и летных испытаний изделий ГДБII	НПО "Энергия" Минобщемаша	Салаватский нефтехимический комбинат	450 тонн для наземной отработки I-кв. 1978г.-I-кв., 1980 г.
				180 тонн для ЛКИ -I кв. 1979г.-II кв 1980 г.

19.

1	2	3	4	5
У. Министерство нефтяной промышленности				
1	Отработка смазок для двигателей изде- лия ПЛА511У	Приволжский фили- ал КБ Энергомаш НПО "Энергия" Минобщемаша	Всесоюзный НИИ неф- тной промышленности, Государственный НИИ химической технологии и элементооргани- ческих соединений	ГУ-КВ.1978г.

20.

1	2	3	4	5
У. Министерство обороны СССР				
1	Исследование изменения диэлектриче- ской проницаемости, удельного электро- ического сопротивления "циклика" в рабо- чем диапазоне температур ($\pm 50^{\circ}\text{C}$)	НПО "Энергия", Центральное спе- циализированное КБ Минобщемаша	В/Ч 74242	ГУКВ.1978г.

21.

1	2	3	4	5
УП. Академия наук СССР Министерство промышленности и торговли СССР и Совет управления СССР III кв. 1978 г.				
1 Проведение исследований и моделирования рабочих систем СБИС по ИД Центрального специализированного КБ Минобщемаша *)	Централизованное специализированное управление КБ Минобщемаша	Институт проблем управления	май 1978 г.	

Примечание *) Исходные данные выдаёт Центральное специализированное КБ Минобщемаша в I кв. 1978 г.

Примечание. Предприятия-изготовители систем, агрегатов и приборов с I-м комплектом поставляют дополнительный комплект для ЭЛПа.

отп. Г. экз.
Д/размн.
исп. чечея
10/XI-77г.

*Л. Чечеев
Исполнительный директор
Специализированного КБ
Минобщемаша*

В настоящее время продолжается изготовление РН «Союз» (11А511У) для запуска грузовых космических кораблей и автоматических космических аппаратов в обеспечение планов Федеральной космической программы. Производство РН «Восток» и «Молния» прекращено. Достигнут высокий уровень надежности РН «Союз». В то же время эти ракеты морально устарели и по ряду своих тактико-технических характеристик не полностью отвечают возрастающим требованиям к ракетной технике.

Прежде всего, это касается системы управления. Система управления РН «Союз», как и РН «Молния», – аналоговая. Программное управление осуществляется только по каналу тангажа, что исключает возможность расширения диапазона орбит по наклонению при сохранении ограниченного количества районов падения отработавших ступеней по освоенным трассам полета. Система управления не позволяет в дальнейшем увеличивать габариты головных обтекателей, что крайне необходимо для современных полезных нагрузок. Разгонный блок «Л» РН «Молния» обладает только одноразовым запуском двигателя на промежуточной орбите. Это не обеспечивает формирования высоких круговых орбит и выведения космических аппаратов на геостационарную орбиту. Использование РН «Союз» для запуска космических кораблей «Союз-ТМ», транспортных кораблей «Прогресс», большинства космических аппаратов дистанционного зондирования Земли проводится на пределе их энергетических возможностей с учетом формулярных данных по массовым характеристикам ракетных блоков и статистических данных по гарантированным остаткам топлива. Применение горючего «циклон» на блоке II ступени РН «Союз» (11А511У-2) несколько повышало энергетические возможности при запуске кораблей «Союз-ТМ», однако по ряду объективных причин (токсичность, высокая стоимость, прекращение производства «циклина» в России) в конце 1990-х годов пришлось отказаться от этой модификации ракеты-носителя. Кроме того, большая номенклатура спутников разработки НПО Прикладной механики и НПО им. С. А. Лавочкина, выводимых на высокие эллиптические и высокие круговые орбиты, потребовала повышения энергетических возможностей носителя.

Изложенные обстоятельства вызвали необходимость проведения работ по глубокой модернизации ракет-носителей среднего класса типа

«Союз» с целью продления их дальнейшей эксплуатации, а также существенного расширения области применения таких ракет-носителей за счет повышения энергетических характеристик, точности выведения, увеличения габаритов головного обтекателя (расширения диапазонов масс и размеров полезных нагрузок) и обеспечения выведения полезных нагрузок в более широком диапазоне наклонений и высот орбит (низкие, средние, высокие, круговые, эллиптические, солнечно-синхронные, геостационарные, траектории полета к Луне, планетам Солнечной системы и за ее пределы).

Ракета-носитель 11А511У-ФГ «Союз-ФГ»

Наряду с созданием модернизированных ракет - носителей «Союз-2», о которых речь пойдет ниже, с целью обеспечения запусков пилотируемых космических кораблей «Союз-ТМА» (рис. 2. 22) и транспортных грузовых кораблей «Прогресс М1» (рис. 2. 23, 2. 24), в рамках темы МКС была проведена работа по малой модернизации РН «Союз».

Рис. 2.22. «Союз-ТМА» в МИКе космодрома Байконур перед стыковкой с РН «Союз-ФГ»



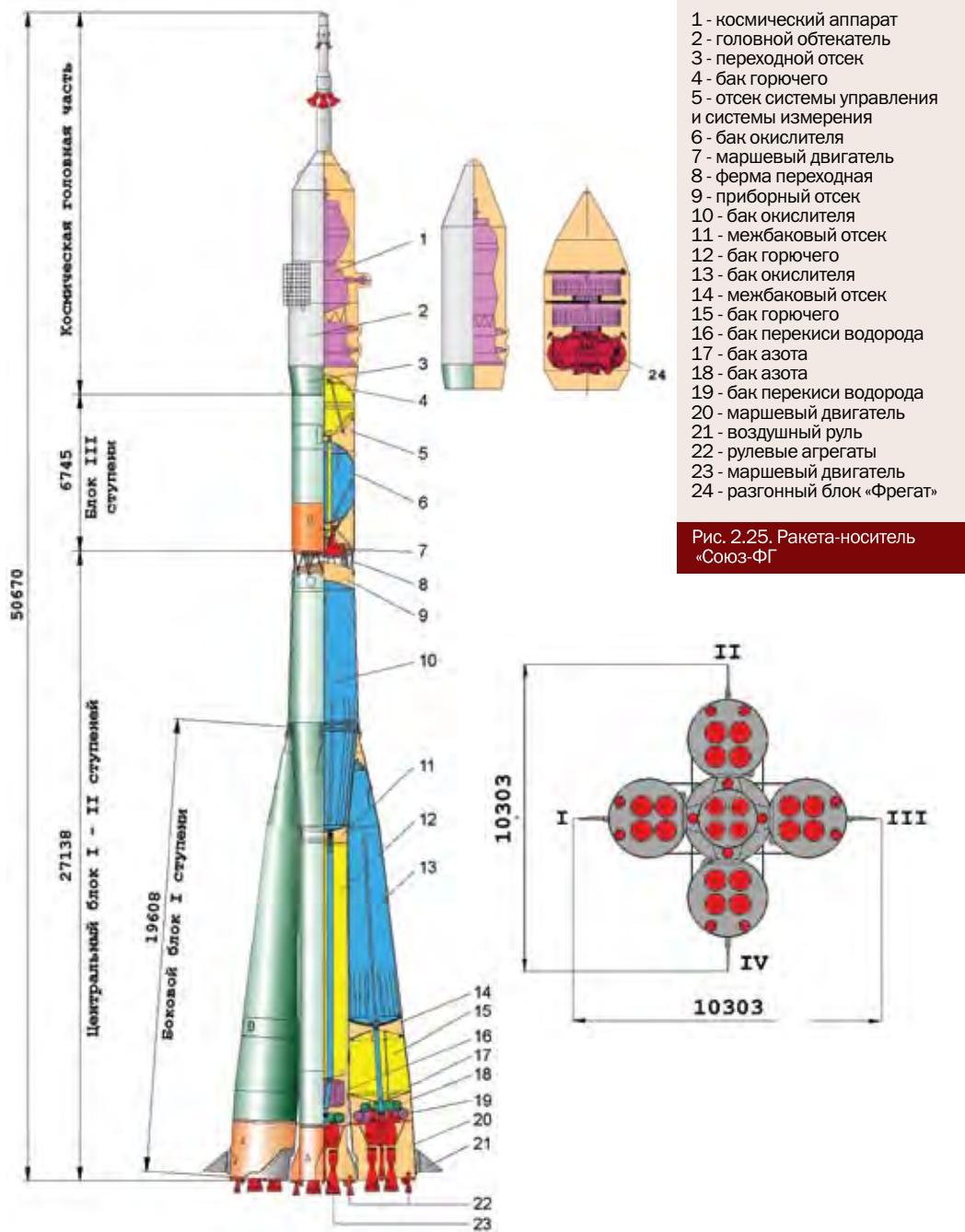


Рис. 2.25. Ракета-носитель «Союз-ФГ»

Основные тактико-технические характеристики РН «Союз-ФГ»	
Стартовая масса (без космической головной части), т	306-310
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту, кг	
с космодрома Байконур $i=51,8^\circ; 64,8^\circ(64,9^\circ); h=190-250\text{км}; H=250-1000\text{км}$	5700-7200
Компоненты топлива:	
окислитель - жидкий кислород	
горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	3,0; 3,3; 3,7
Количество ступеней	3
Тяга двигательных установок у Земли, кН	
I ступени	3353,88
II ступени	792,48
Тяга двигательных установок в пустоте, кН	
I ступени	4085,08
II ступени	990,18
III ступени	297,93

Суть малой модернизации заключалась в применении на базовой ракете-носителе «Союз» модернизированных путем совершенствования форсуночных головок двигателей I и II ступеней с минимальными доработками системы управления, систем опорожнения баков и синхронизации и регулирования кажущейся скорости. Такая РН получила условное наименование «Союз-ФГ» (рис. 2.25).

Приволжский филиал НПО «Энергомаш» (г. Самара) усовершенствовал форсуночные головки двигателей с целью улучшения смесеобразования, уменьшения непродуктивного расхода горючего на завесное охлаждение огневой стенки камеры, а также повышения устойчивости камеры сгорания к высокочастотным колебаниям. Таким образом, весьма «малой кровью» были созданы двигатели РД-107А/108А (14Д22/14Д21). Благодаря повышению полноты сгорания и некоторому изменению соотношения компонентов, подаваемых в рулевые камеры, удалось повысить удельный импульс более, чем на 6 единиц, по сравнению с исходным вариантом; соответственно, подросла и тяга двигателей.

При этом все основные элементы двигателей, кроме камеры сгорания, были сохранены, что позволило существенно сократить сроки и стоимость наземной отработки новых модернизированных двигателей.



Рис. 2.26. Запуск РН «Союз-ФГ»

Основная суть доработки форсуночной головки состояла в замене двухкомпонентных форсунок на однокомпонентные с введением специальных, выступающих за плоскость днища, форсунок, образующих так называемые антипульсационные перегородки.

Летные испытания ракеты «Союз-ФГ» с модернизированными двигателями I и II ступеней прошли успешно, и в настоящее время эта ракета обеспечивает запуски пилотируемых космических кораблей «Союз-ТМА» и «Союз-ТМА-М» (рис. 2.26). Повышенные энергетические характеристики двигателей I и II ступеней с новой форсуночной головкой обеспечивают увеличение массы полезного груза примерно на 200 кг.

РН «Союз-ФГ» исключила необходимость использования РН «Союз» с «циклином» на блоке II ступени, однако область ее применения ограничена возможностями аналоговой системы управления.

В составе «Союза-ФГ» используются ГО диаметров 3,0 м; 3,3 м; 3,715 м. Ракета эксплуатируется с 2000 г. За это время (на 19 октября 2010 года) стартовала 32 раза, и все пуски были успешными. Подтвержденный показатель эксплуатационной надежности «Союза-ФГ» составляет не ниже 0,984.

2.5. От «Союза» к «Союзу-2»

Сначала немного истории. Идея создания носителя повышенной энергетики нового типа, или глубокой модернизации ракеты «Союз» с целью резкого повышения ее грузоподъемности, присутствовала в головах проектантов филиала № 3 ОКБ-1 с начала 60-х годов прошлого века.

Еще при жизни С.П.Королева в филиале № 3 ОКБ-1 под руководством Д.И.Козлова был разработан эскизный проект по созданию ракет-носителей Н-11 и Н-111 на базе ракетных блоков и наземной инфраструктуры тяжелой ракеты-носителя лунной космической системы Н1-ЛЗ. Суть предложения была проста, оригинальна и заманчива. Ракета Н-11 строилась на базе блоков второй и третьей ступени, то есть блоков «Б» и «В» ракеты Н-1 и разгонного блока «Г» лунного комплекса Л-3. Разгонный блок «Г» был в полном объеме разработан и отработан в филиале № 3 по заданию и заказу ОКБ-1 и в лунной программе Л-3 предназначался для перевода лунного комплекса с околоземной орбиты на траекторию полета к Луне. Вместо блока «А» – блока первой ступени – была разработана крупногабаритная ферменная конструкция, которая по механическим, электрическим, пневмогидравлическим и иным интерфейсам полностью соответствовала блоку «А», что позволяло использовать транспортно-установочный агрегат, стартовое оборудование, системы заправки, испытательно-пусковое оборудование и другие наземные системы с минимумом доработок. Ракета-носитель Н-11 обеспечивала выведение полезной нагрузки на опорную околокруговую орбиту высотой 200 км и наклонением 51°– массой до 25 тонн. В состав ракеты-носителя Н-111 входили блок третьей ступени ракеты Н1 (он же блок второй ступени ракеты Н-11), известный нам разгонный блок «Г» в качестве блока второй ступени и разгонный блок «Д» лунного комплекса Л-3. Разгонный блок «Д» был разработан непосредственно в ОКБ-1, имел очень важное качество – многократный запуск в полете – и обеспечивал перевод лунного комплекса с траектории полета к Луне на окололунную круговую орбиту. И опять вместо блоков первой и второй ступени ракеты Н-1 применялись ферменные конструкции – габаритные имитаторы блоков «А» и «Б», что, опять же, позволяло использовать готовую наземную инфраструктуру. Грузоподъемность ракеты Н-111 – около 11 тонн на стандартную опорную орбиту.

Эскизный проект был утвержден С.П.Королевым, получил высокую оценку Академии наук СССР, но был прохладно встречен военными специалистами. Военным не нравилось, что на полигон (космодром) поставлялась не готовая ракета и даже не блоки, а отдельные агрегаты, и окончательная сборка, включая сварочные работы, велась в МИКе полигона. Возможно, были и другие, не технические, причины для скепсиса военных.

Работы по самой лунной программе Н1-ЛЗ шли с большим напряжением, тяжело, сопровождались неудачными запусками, потеряли актуальность после успешных полетов американских астронавтов на Луну и, наконец, были прекращены без использования задела. Единственная польза от системы Н1-ЛЗ – это использование блока «Д» и его модификаций в составе ракет «Протон» и «Зенит-SL» в качестве разгонного, что существенно расширило их летно-тактические возможности.

После смерти С.П.Королева Главным конструктором ОКБ-1 стал В.П.Мишин. Мишин ревниво относился к инициативам филиала № 3 (КФ ЦКБЭМ) и, в отличие от С.П.Королева, стремился ограничить самостоятельность Д.И.Козлова и его коллектива и не поддерживал проекты Н-11 и Н-111. Накал страсти между В.П. Мишиным и Д.И. Козловым, по всей видимости, привел к тому, что ЗГУ МОМ выпустило приказ № 3 от 23.01.1968 года, обязывающий Мишина подготовить предложения по расширению прав КФ ЦКБЭМ. Вскоре Филиал был преобразован в ЦСКБ, а работы по Н1-ЛЗ переданы во вновь образованный на территории завода «Прогресс» Волжский Филиал НПО «Энергия», в дальнейшем ВКБ. С приходом в ОКБ-1 (НПО «Энергия») В.П.Глушко работы по Н1-ЛЗ были полностью прекращены с физической ликвидацией технического и материального задела, в том числе, и проектов Н-11 и Н-111.

Во второй половине 1960-х годов в Советском Союзе успешно эксплуатировались ракеты-носители легкого класса «Циклон» и «Космос» разработки КБ «Южное»; среднего класса «Восток» и «Молния», созданные в ОКБ-1 и модернизированные в филиале № 3 и на заводе «Прогресс»; серия РН среднего класса «Союз», разработанных филиалом № 3 и изготовленных заводом «Прогресс»; а также ракета тяжелого класса «Протон», разработанная в КБ «Салют» под руководством

В.М.Челомея. Разрыв в массе полезной нагрузки, выводимой ракетами «Союз» и «Протон» на опорную орбиту, достаточно велик – от 6,5-7 тонн до 20-21 тонны. Сама собой напрашивалась необходимость создания ракеты среднего класса повышенной энергетики, промежуточной между ракетами «Союз» и «Протон». Поэтому Министерство общего машиностроения открыло научно-исследовательскую работу (НИР) «Подъем» и объявило конкурс на создание ракеты среднего класса повышенной энергетики. Тактико-техническое задание на эту НИР, разработанное ЦНИИмаш, носило общий характер и давало широкие возможности для фантазии конкурсантов. В конкурсе приняли участие два конструкторских бюро: КБ «Южное» (Днепропетровск) и Куйбышевский филиал ЦКБЭМ.

Конкурс выиграло КБ «Южное», и это привело к созданию ракеты-носителя «Зенит». Летные испытания ракеты «Зенит» шли неровно, если не сказать больше, но объективно в КБ «Южное» была создана совершенная для своего класса ракета, обладающая хорошими эксплуатационными показателями.

Начавшаяся разработка ракеты «Зенит» беспокоила руководство и проектантов КФ ЦКБЭМ - ЦСКБ, они опасались, что ракета «Зенит» вытеснит «Востоки», «Молнии», «Союзы». Поэтому, чтобы реализовать неиспользованные резервы носителя «Союз», в конце 1970-х годов в ЦСКБ в инициативном порядке был разработан эскизный проект ракеты-носителя повышенной энергетики, получившей индекс 11А511К. По просьбе ЦСКБ воронежские двигателисты из КБХА провели 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 был представлен в Минобщемаш, Военно-космические силы, головные институты МОМ и ВКС. В целом, получив положительную техническую оценку, проект к реализации опять принят не был.

Но вот наступил конец 1980-х – начало 1990-х годов. Геополитическая ситуация России резко изменилась. Советский Союз распался. Ракета-носитель «Зенит» стала зарубежной. За рубежом, в Харькове, оказался и завод-изготовитель систем управления для ракет-носителей

«Союз» и «Молния». Ракета «Восток» к этому времени уже была снята с производства, как уже было указано, из-за того, что планировалось перевести запуски космических аппаратов на средние солнечно-синхронные орбиты на ракеты типа «Зенит», имевшие режим конечной (пониженной) ступени тяги двигателя второй ступени. Космодром Байконур тоже оказался за рубежом, в Казахстане, и катастрофически подвергался варварскому опустошению и разорению.

Возникла серьезная угроза постоянному, независимому доступу России в космическое пространство. В распоряжении России оставался космодром Плесецк, но из-за его расположения на более высоких широтах, чем космодром Байконур, энергетики существующего носителя «Союз» не хватало, чтобы перевести запуск всех полезных грузов с космодрома Байконур на космодром Плесецк. Для компенсации широтных потерь массы полезного груза требовалось повысить энергетические возможности носителя. Тревожила и зависимость от Украины в поставке важнейшей составной части ракеты – бортовой системы управления. Поэтому напрашивалась модернизация ракеты с целью создания российской системы управления. ЦСКБ и потенциальных заказчиков не устраивали ограниченные возможности ракеты-носителя «Молния» по реализации солнечно-синхронных, высоких круговых, геопереходных и геостационарных орбит из-за того, что разгонный блок ЛМ этой ракеты не обладает свойствами повторного запуска двигателя в полете.

Таким образом, появилась настоятельная необходимость кардинальной модернизации ракет-носителей типа «Союз» с целью обеспечения постоянного доступа России в космическое пространство независимо от внешнеполитической обстановки в дальнем и появившемся ближнем зарубежье, для чего требовалось:

- повысить энергетические возможности для компенсации широтных потерь при переводе запусков с космодрома Байконур на космодром Плесецк;
- перевести разработку и изготовление системы управления ракеты на российские предприятия, отказавшись от услуг украинских производителей;
- разработать новый разгонный блок, совместимый с базовой модернизированной унифицированной ракетой типа «Союз», имеющей мно-

горатный запуск и обеспечивающий выведение полезных нагрузок во всем диапазоне орбит (разработка нового разгонного блока позволяла снять с производства морально устаревший носитель «Молния-М», который, как сказано выше, имел ограниченные возможности по выведению космических аппаратов на требуемые орбиты);

- разработать головные обтекатели повышенных размеров для расширения совместимости новых более крупногабаритных полезных нагрузок с ракетой-носителем.

В ЦСКБ за короткий срок были в инициативном порядке подготовлены предложения по модернизации с целью замены ракет-носителей типа «Союз-У» и «Молния-М», предусматривающие:

- модернизацию двигателей I-II ступеней с целью повышения удельной тяги (НПО «Энергомаш», его Приволжский филиал и завод «Моторостроитель» провели соответствующие проработки и сделали заключение о реализуемости мероприятий, позволяющих повысить энергетику двигателей, вклад этих мероприятий – увеличение энергоооруженности носителя на 200-300 кг);
- разработку нового, более эффективного двигателя III ступени с замкнутой схемой (Воронежское КБ «Химавтоматика» по заказу ЦСКБ разработало предложения по созданию нового двигателя, в полной мере удовлетворяющие требованиям ЦСКБ, вклад двигателя III ступени - увеличение энергоооруженности на 900-1000 кг);
- разработку новой системы управления российским предприятием (для этой работы ЦСКБ был привлечен НИИ АП имени Н.А.Пилюгина, который представил соответствующие проработки на базе системы управления модернизированного носителя «Протон-М». Новая система управления была цифровой, позволяла осуществлять управление в полете по крену и обеспечивала повышение точности выведения на опорную орбиту в 10 раз по сравнению с аналоговой системой управления прототипа. Управление в полете по крену позволяло отказаться от поворотного старта и обеспечивало выведение полезных нагрузок на различные наклонения из одного и того же положения по азимуту в начальном стартовом состоянии);
- разработку нового разгонного блока (надо сказать, что НПО имени С.А.Лавочкина очень вовремя и оперативно представило предложения по созданию разгонного блока «Фрегат» с весьма интересной, привле-

кательной конструктивной схемой и высоким уровнем конструктивного совершенства по соотношению массы заправленного блока к сухой массе блока. Разгонный блок «Фрегат» как нельзя лучше был совместим с модернизированным носителем и по габаритам, и по энергетическим возможностям, и по технологии предстартовой подготовки);

- применение новых головных обтекателей повышенных габаритов (на этой стадии имелось в виду, что сама разработка таких обтекателей будет осуществляться в рамках создания соответствующих космических аппаратов, а первоначально важно учсть влияние этих обтекателей в аэродинамических, баллистических расчетах и обеспечить необходимую прочность конструкции, устойчивость и управляемость полета с большими обтекателями. Немаловажно было оценить и степень доработки наземного оборудования для обеспечения эксплуатации головных обтекателей повышенных размеров. На этой стадии КБОМ, головное предприятие по стартовому устройству, дало отрицательное заключение по совместимости старта с обтекателем диаметром 4,2 метра, из-за чего остановились на применении для модернизированного носителя головного обтекателя диаметром 3,7 метра).

Предложения ЦСКБ по модернизации носителя и НПО имени С.А.Лавочкина по разгонному блоку были, в целом, позитивно восприняты в Роскосмосе и Военно-космических силах, но пока не были еще включены в официальную Государственную программу.

Тем временем возникли некоторые проблемы, затрудняющие принятие окончательных директивных решений.

Во-первых, РКК «Энергия» выдвинула альтернативные варианты технического облика и организации работ по созданию блока III ступени модернизированного носителя и разгонного блока. В основу предложений РКК «Энергия» было положено применение для блока III ступени связки из трех двигателей 11Д58М (это двигатели разгонного блока «Д» ракеты «Протон» разработки и изготовления РКК «Энергия»), при этом разработку блока в целом, выдачу технического задания на разработку системы управления всей ракеты и изготовление блока РКК «Энергия» брала на себя. ЦСКБ такой оборот дел ни в коей мере не устраивал. Вместо блока «Фрегат» РКК «Энергия» предложила создать разгонный блок «МЛ» на основе конструк-

ции блока «ЛМ» носителя «Молния-М» с заменой двигателя однократного включения 11Д33 на двигатель многократного включения 11Д58М. Было совершенно очевидно, что блок «МЛ» значительно уступает блоку «Фрегат» по зоне, оставляемой под головным обтекателем для полезного груза, из-за того, что блок «МЛ» более чем в два раза длиннее блока «Фрегат». Однако РКК «Энергия» выдвинула против блока «Фрегат» свой, казалось бы, неоспоримый аргумент: блок «МЛ» экологически чистый, а блок «Фрегат» в качестве топлива использует токсичные компоненты. В защиту блока «Фрегат» именно ЦСКБ представило обоснованные контраргументы. Блок «Фрегат» по технологии предстартовой подготовки разработан не по ракетной схеме, а по типичной схеме космического аппарата, его заправка компонентами ведется не на старте, а на заправочной станции, и он в составе ракеты-носителя вывозится на старт уже заправленным. А в обозримом будущем почти все космические аппараты будут заправляться токсичными компонентами топлива. Следовательно, разгонный блок «Фрегат» в этом отношении ничем не отличается от космических аппаратов, в том числе, и пилотируемых космических кораблей разработки РКК «Энергия». Доводы ЦСКБ были признаны убедительными. Несколько сложнее было отбиться от притязаний РКК «Энергия» на головную роль разработчика блока III ступени. В итоге, вопрос об облике и организации работ по созданию модернизированного носителя, включая III ступень, и разгонного блока был решен и окончательно утвержден решением расширенного НТС, проведенного в головном НИИ Военно-космических сил. Модернизированный носитель получил наименование «Союз-2».

Во-вторых, у Д.И.Козлова и В.Л.Лапыгина – генерального директора НИИ АП имени Н.А.Пилюгина – никак не складывались деловые отношения, что, в определенной степени, негативноказывалось на взаимодействии ЦСКБ и НИИ АП при разработке системы управления. Роскосмос и Военно-космические силы предложили Д.И. Козлову рассмотреть возможность обеспечения загрузки НПО «Автоматика» в связи с резким снижением заказов по ранее производимым им системам управления для ракет морского базирования. В Екатеринбург выехала представительная комиссия, в составе которой был Д.И.Козлов. Дмитрию Ильичу фирма в Екатеринбурге по-

нравилась и, по возвращении оттуда, он провел большое совещание, на котором попросил всех высказатьсь в пользу или против взаимодействия с Екатеринбургским НПО «Автоматика» по разработке системы управления для носителя «Союз-2». А.М.Солдатенков – в то время заместитель Д.И.Козлова, и Б.Д.Буйлин – заместитель начальника отдела, отвечающего за систему управления, высказались против, считая, что с такой сложной динамической схемой, как носитель «Союз-2», НПО «Автоматика» не справится. Г.Е.Фомин – начальник проектного отделения – и И.В.Смирнов – его заместитель по ракетной тематике, воздержались, высказав мнение, что эта задача Екатеринбургу по плечу, но географическое положение столь важного смежника может вызвать большие затруднения в части оперативности взаимодействия. В.А.Капитонов и его команда, отвечавшие за эксплуатацию СУ в целом, высказались «за». Дмитрий Ильич принял однозначное решение – работать с Екатеринбургом. Так разрешилась вторая проблема.

Решение вышеупомянутого совещания и окончательное решение Д.И.Козлова по выбору разработчика системы управления стали основанием для включения Роскосмосом работ по ракете «Союз-2» в опытно-конструкторскую работу (ОКР) «Русь», открытую в рамках Федеральной космической программы. В эту же ОКР были включены работы по разгонному блоку «Фрегат». Началось выделение финансовых средств как по линии Роскосмоса, так и по линии Военно-космических сил. Несмотря на два источника финансирования, объем их был не велик. Страна в 1990-е годы переживала глубокий спад экономической деятельности, общий упадок, кризис и не могла выделить достаточных средств на космическую программу. Разработка ракеты-носителя «Союз-2» грозила стать долгостроем или медленно «умереть». Это очень беспокоило Д.И.Козлова, и он поручил своим проектантам проработать варианты уменьшения текущего финансирования без потери конечной цели глубокой модернизации носителя. Родилось предложение об этапности модернизации ракеты, суть которой заключалась в следующем. На первом этапе на ракете устанавливаются модернизированные двигатели I-II ступени, новая цифровая система управления и новая, тоже цифровая, система телеметрии. Носитель первого этапа модернизации получил

наименование «Союз 2-1а» (рис. 2.27), его энергетика по сравнению с носителем-прототипом «Союз-У» повышалась на 200-300 кг. На втором этапе модернизации в дополнение к первому этапу блок III ступени носителя оснащается новым двигателем разработки КБ «Химавтоматика». Носитель получил наименование «Союз 2-1б» (рис. 2.28), его энерговооруженность повысилась еще на 900-1000 кг. Предложения по этапности позволяли снизить текущие финансовые нагрузки, достичь конечной цели (справедливости ради надо отметить, что с большими в сумме финансовыми затратами) и начать летные испытания первого этапа модернизации в обозримые сроки.

Предложения по этапности были доложены главе Российского космического агентства Ю.Н. Коптеву, который их поддержал и тут же позвонил А.А. Максимову, командующему Военно-космическим силами. По этому звонку А.А. Максимов принял доклад Д.И. Козлова и его сотрудников, предложения одобрил и вместе с Ю.А. Коптевым поручил специалистам ВКС и Роскосмоса оперативно подготовить ТТЗ на модернизацию носителя с учетом этапности, что и было сделано.

Основные тактико-технические характеристики РН «Союз-2-1а»	
Стартовая масса (без космической головной части), т	306-310
Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту	
с космодрома Байконур, кг.: i=51,8°; 64,9°; h=190-250км; N=250-1000км	7300-6800
с космодрома Плесецк, кг.: i=62,8°; 67,1°; 72,9°; 81,4°; h=180-250 км; N=250-1000км	6900-5400
Компоненты топлива:	
окислитель - жидкий кислород	
горючее - керосин Т-1	
Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м	2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,11
Количество ступеней	3
Тяга двигательных установок у Земли, кН	
I ступени	3353,88
II ступени	792,48
Тяга двигательных установок в пустоте, кН	
I ступени	4085,08
II ступени	990,18
III ступени	297,93

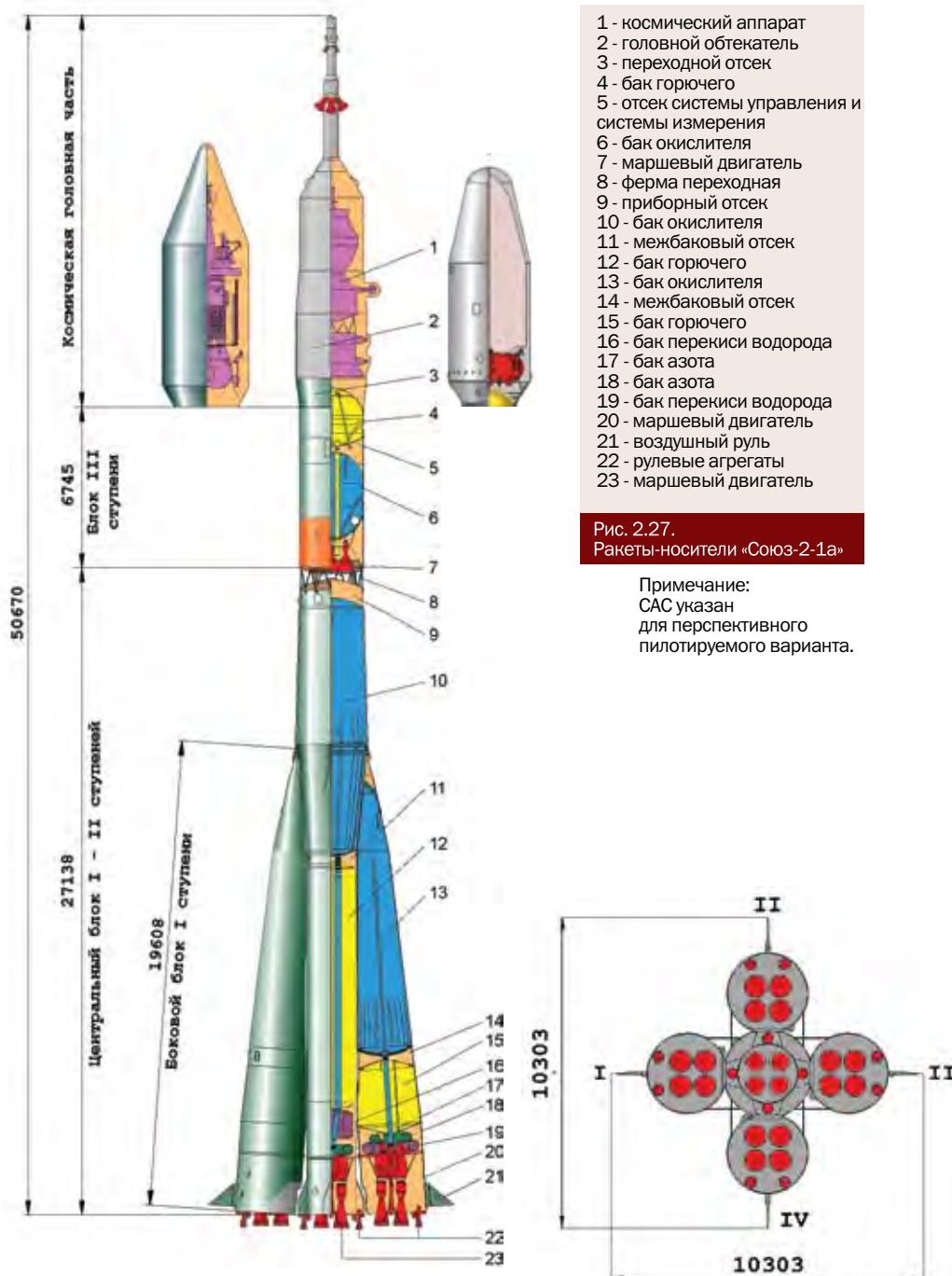
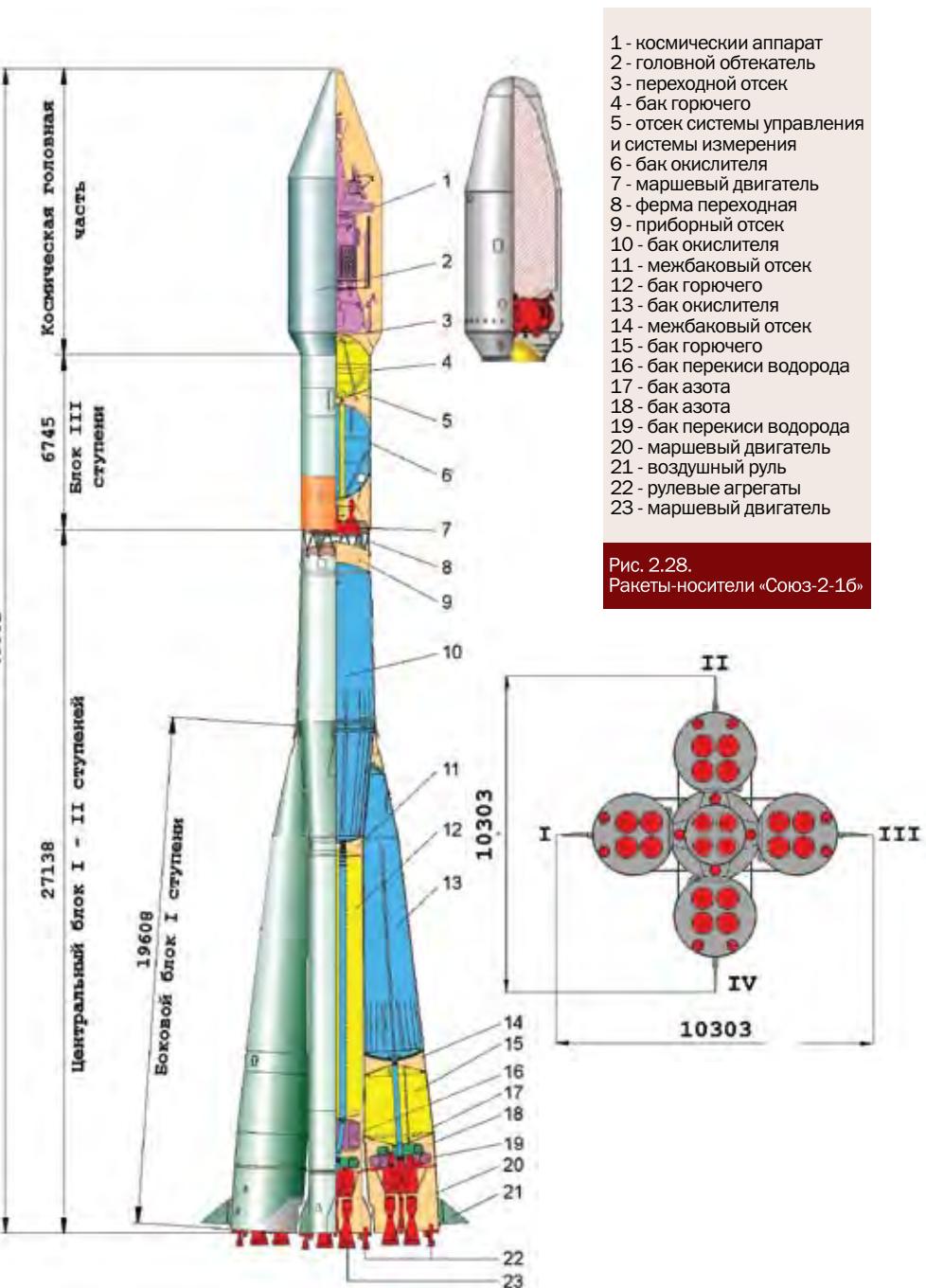


Рис. 2.27.
Ракеты-носители «Союз-2-1а»

Примечание:
СAC указан
для перспективного
пилотируемого варианта.

**Основные тактико-технические характеристики РН «Союз-2-1б»**

Стартовая масса (без космической головной части), т 306-311

Масса полезного груза, выводимого на околоземную орбиту

с космодрома Байконур, кг.: 8250-5700

 $i=51.8^\circ; 64.9^\circ; h=190\text{-}250\text{км}; H=250\text{-}1000\text{км}$

с космодрома Плесецк, кг.: 7900-6400

 $i=62.8^\circ; 67.1^\circ; 72.9^\circ; 81.4^\circ; h=180\text{-}250 \text{ км}; H=250\text{-}1000\text{км}$ **Компоненты топлива:**

окислитель - жидкий кислород

горючее - керосин Т-1

Диаметр ГО, используемого в составе с РН, м 2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,11

Количество ступеней 3

Тяга двигательных установок у Земли, кН

I ступени 3353,88

II ступени 792,48

Тяга двигательных установок в пустоте, кН

I ступени 4085,08

II ступени 990,18

III ступени 294,2

Таким образом, все технические, организационные, формальные и финансовые вопросы были решены, и более ничто не мешало проведению работ по модернизации носителя.

Однако вновь обострился вопрос о максимальной размерности головного обтекателя. В головных КБ – разработчиках космических аппаратов – активные проектные работы по созданию перспективных космических аппаратов из-за финансовых затруднений, практически, не велись. Это были трудные 1990-е годы. Тем не менее, конструкторская мысль не дремала. В ЦСКБ, КБ «Арсенал», Всероссийском научно-исследовательском институте электромеханики (ВНИИЭМ) прорабатывались проекты, требовавшие повышенной зоны полезного груза и, следовательно, головного обтекателя диаметром 4,2 метра. Как уже упоминалось выше, в середине 1990-х годов было создано российско-французское общество «Старсем», и ракетно-космический Центр «ЦСКБ-Прогресс», образованный путем слияния ЦСКБ и самарского завода «Прогресс», вышел на международный рынок услуг по запуску зарубежных космических аппаратов ракетами-носителями типа «Союз». Европейская ракета-носитель среднего класса «Ариан-4» использовала в своем составе головной обтекатель диаметром 4,1 метра, и это в определенной степени был стандарт для

зарубежных полезных нагрузок. Американские ракеты также имели головные обтекатели повышенных размеров. Поэтому, чтобы обеспечить конкурентоспособность ракет «Союз-2» на международном рынке, настоятельно требовался головной обтекатель с диаметром не менее 4,1 метров. Вновь были проведены проработки. КБ Общего машиностроения на этот раз дало положительное заключение о возможности доработки стартового устройства для совместимости ракеты с крупногабаритным головным обтекателем и элементами стартового устройства. Общество «Старсем» предложило использовать для нашего носителя готовый обтекатель ракеты «Ариан-4», изготавливаемый в Швейцарии. Этот вариант можно было реализовать, но Д.И.Козлов, страстно желая иметь собственный обтекатель, под предлогом дорогоизны швейцарского поручил проектантам ЦСКБ разработать свой проект. И он был разработан. В основу положили аэродинамическую схему европейского обтекателя, оптимально совместимую с нашим носителем, и принципиально новую конструкцию панелей из композиционных материалов. Технологи завода «Прогресс» приложили немалые творческие усилия по разработке технологического процесса и оснастки для изготовления высокопрочных сотовых панелей на сзыранском заводе «Пластик» и головного обтекателя, в целом, на заводе «Прогресс». Применение крупногабаритного обтекателя потребовало некоторых технических жертв, ведущих к увеличению веса носителя, а именно, усиления конструкции блока III ступени и верхней части II ступени. После неоднократных бурных обсуждений Д.И.Козлов дал добро на доработку и выпуск соответствующей конструкторской документации. Вопрос был решен комплексно: в разработке были модернизированы носитель и новый головной обтекатель повышенных габаритов.

В августе 2004 года первая ракета «Союз 2-1а» была изготовлена и в сентябре начались её испытания на КИС завода.

Испытания шли трудно. На этой ракете появилась не только принципиально новая цифровая система управления, но и были приняты новые подходы к испытаниям ракеты, основанные на их автоматизации. Это же, в свою очередь, потребовало очень точного задания всех допустимых пределов отклонений, знания особенностей программно-математического обеспечения каждого режима испытаний. Наклады-

вался и человеческий фактор: впервые испытатели Центра «ЦСКБ-Прогресс» тесно взаимодействовали с испытателями НПОА, которые имели свои традиции, свою школу.

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

Такие ошибки быстро находились, однако их устранение требовало доработки программно-математического обеспечения (ПМО), его повторной отладки и повторения каждого режима заново. По результатам заводских испытаний, логика автоматического прекращения испытаний была, в значительной степени, упрощена, и 6 октября 2004 года первая ракета «Союз 2-1а» была отправлена на космодром Плесецк. На самом космодроме в это время заканчивались последние работы по подготовке технического (ТК) и стартового (СК) комплексов к приему новой ракеты. Следует особо отметить, что стартовая площадка № 4 дорабатывалась специально под запуски именно новой ракеты. Работа по дооборудованию старта велись, практически, круглосуточно. И только благодаря личному постоянному участию заместителя командующего Космическими войсками О.Г.Громова старт был готов к приему ракеты в октябре 2004 г.

Испытания на техническом комплексе проводились с 11.10.2004 г. по 24.10.2004г. Подготовка РКН на стартовом комплексе проводилась с 25.10.2004 г. по 8.11.2004 г.

На первый пуск были направлены лучшие специалисты во главе с техническим руководителем В.А. Капитоновым от «ЦСКБ-Прогресс» и В.П. Волковым от НПОА. На завершающий этап проверки прибыли руководители ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» А.Н. Кирилин, НПОА Л.Н. Шалимов, ЗАО «Моторостроитель» И.Л. Шитарев. Именно присутствие «первых лиц» позволило оперативно решать очень сложные организационно-технические проблемы.

Так, из-за отказа электрического сигнализатора в кислородном клапане двигателя центрального блока потребовалось заменить этот клапан. Такая крупная замена не делается на старте, поэтому запасного клапана на полигоне не было. Однако клапан, вместе с опытными специалистами завода «Моторостроитель», был самолетом доставлен на полигон и оперативно заменен.

Одной из важных проверок для систем управления является комплексная проверка правильности полярности управляющих сигналов и отклонения исполнительных органов. При такой проверке были выявлены ошибки, которые потребовали доработки приборов СУ.

В результате первая РН «Союз 2-1а» испытывалась на старте 14 дней, что является самым длительным циклом испытаний на СК для РН типа «Союз». После устранения всех замечаний 8 ноября 2004 года успешно прошел первый запуск.

Это стало возможным благодаря самоотверженной, практически круглосуточной работе бригады испытателей, технических специалистов «ЦСКБ-Прогресс» В.Ф.Пластинина, В.С.Коротина, Г.И.Скрипиновой, А.И.Шепелева, А.Ю.Межевихина и испытателей СУ от НПОА Д.А.Ханевского, В.В.Зажигина.

Освоение всех особенностей подготовки новой ракеты шло трудно. В январе 2006 года на космодроме Байконур в тяжелых климатических условиях (мороз до -40°C) были проведены контрольные испытания (сухой вывоз РН) для проверки взаимодействия всех стартовых систем, в том числе с наземным измерительным комплексом разгонного блока «Фрегат», которые позволили устраниТЬ целый ряд недостатков наземных систем.

Благодаря успешному пуску первой ракеты «Союз 2-1а» уже на второй был запланирован запуск европейского метеорологического аппарата «Метоп». Он должен был состояться 17 июля 2006 года. Именно для запуска этого аппарата впервые использовался новый обтекатель диаметром 4,11м. Испытания на ТК и первый день испытаний на СК прошли успешно.

Следует отметить, что одним из преимуществ РН «Союз -2» по сравнению с РН «Союз» является отсутствие необходимости разворота стартового устройства с уже установленной РН для её прицеливания в азимут стрельбы. Система управления сама в первую секунду полета поворачивает ракету в нужный азимут. Однако это требует точного задания положения ракеты при старте. Оказалось, что для РН «Союз 2-1а» №2 положение и требуемый азимут были заданы от разных точек отсчета, поэтому 17 июля система управления автоматически остановила запуск, обнаружив эту ошибку.

Ошибка была исправлена, и пуск перенесен на следующий день.

Но и на следующий день пуск вновь был автоматически остановлен. Теперь причиной остановки было влияние процесса кипения кислорода в баках на проведение проверки систем контроля расхода топлива. Обычно эта проверка делается на незаправленном изделии. Идеология проверки была уточнена, запуск был вновь перенесен на сутки.

При третьей попытке практически все проверки прошли без замечаний. Тем не менее, запуск был вновь автоматически остановлен за несколько минут до команды «Пуск» – из-за ложного сигнала о неготовности телеметрической системы.

При запуске РН типа «Союз» допускается возможность его проведения в случае отказа телеметрии. В то же время, в соответствии с эксплуатационной документацией, четыре попытки запуска заправленного изделия не предусматривались. Поэтому на внеочередном заседании Госкомиссии после долгих споров было принято решение пуск отменить, ракету отправить на завод для переборки. Все работы по переборке ракеты, благодаря самоотверженному труду всего коллектива и жесткому контролю со стороны генерального директора предприятия, были проведены, практически, за месяц (вместо шести по штатному циклу).

Новые испытания РН на стартовом комплексе проводились с 14 по 19 октября 2006 года. Несмотря на то, что подготовка ракеты-носителя на ТК была проведена успешно, на СК запуск был осуществлен только с третьей попытки.

В первый день не произошел продув всех баков ракеты из-за того, что один из элементов наземного оборудования, который используется для запусков как РН «Союз -2», так и РН «Союз», не был переключен в положение для «Союз- 2».

18 октября пуск был перенесен из-за плохих метеоусловий (сильный ветер на высоте 11 км). И только 19 октября был проведен успешный запуск. Это был первый запуск принципиально новой ракеты среднего класса с полезной нагрузкой, дорогостоящим космическим аппаратом, имеющим высокую практическую ценность на международном уровне (рис. 2.29).

В декабре 2006 года на космодроме «Байконур» были проведены работы по подготовке и запуску первого изделия «Союз-2» этапа 1б. Полезной нагрузкой при запуске данного изделия стал европейский космический аппарат «Коро».

Рис. 2.29.
РН «Союз2-1а» с КА «Метоп»



Особенностью изделия «Союз-2» этапа 1б является использование на блоке – ступени нового двигателя 14Д23 разработки КБХА. В связи с первым штатным применением данного двигателя на ТК была проведена дополнительная проверка полярности сигналов, выдаваемых системой управления на отклонение камер сгорания двигателя.

Несмотря на то, что система управления изделия «Союз-2» этапа 1б имеет ряд отличий в приборном составе от СУ изделия «Союз-2» этапа 1а, её подготовка на ТК и СК была проведена без особых замечаний. 27 декабря 2006 года был осуществлен успешный запуск РН «Союз-2» этапа 1б с европейским космическим аппаратом «Коро».

На конец октября 2010 года проведено 6 пусков РН «Союз 2-1а» и 3 пуска РН «Союз 2-1б», причем в ходе этих испытательных полетов на орбиту выведены 1 макет и 9 КА, 3 из них по коммерческим контрактам: «Коро», «Метоп», «Глобалстар» (6 КА одним пуском).

Теперь уже можно подвести определенные итоги одной из наиболее значимых модернизаций «Семерки».

На этапе модернизации 1а были проведены следующие работы:

- на двигателях I и II ступеней применены форсуночные головки с улучшенным смесеобразованием;
- 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;
- применена принципиально новая цифровая радиотелеметрическая система.

На этапе модернизации 1б, в дополнение к этапу 1а, на III ступени установлен новый двигатель, выполненный по схеме с дожиганием газогенераторного газа на компонентах «жидкий кислород - керосин» и обладающий высокими удельными характеристиками.

Екатеринбургским НПО «Автоматика» была создана и прошла полный цикл наземной отработки новая цифровая система управления. Информационно-вычислительным ядром аппаратуры системы управления явился бортовой цифровой вычислительный комплекс (БЦВК), размещаемый на блоке III ступени и предназначенный для решения вычислительных и управляющих задач, обработки текущей информации, поступающей от смежных систем и датчиков внешней

информации, выдачи управляющих команд в смежные системы и на исполнительные органы.

БЦВК выдает сформированные команды управления по кодовой линии связи на периферийную аппаратуру СУ, расположенную на всех блоках РН. Эта аппаратура осуществляет преобразование кодовых команд БЦВК в аналоговые и релейные команды управления исполнительными органами, а также преобразование аналоговых и релейных сигналов с датчиков внешней информации в кодовые сигналы для выдачи в БЦВК.

Для создания на борту РН инерциальной системы координат, определения положения РН относительно этой системы координат, измерения углов поворота РН, приращений кажущейся скорости и выдачи в БЦВК соответствующей информации используется высокоточный комплекс командных приборов, включающий два трехосных гиростабилизатора (ТГС), размещенных на блоке III ступени, и два датчика угловых скоростей, размещенных на блоке III ступени и на центральном блоке.

Технические особенности, внедренные НПОА в системе управления ракеты космического назначения «Союз-2», можно обобщить следующим образом:

- осуществление азимутального наведения методом гирокомпенсирования с последующим разворотом РКН в полете;
- использование терминального способа управления с прогнозом параметров движения на моменты отделения элементов РКН и полезной нагрузки;
- применение резервированной электромеханики в гироскопических приборах;
- способность оперативного (в пределах 1 часа) изменения (замены) ПМО в управляющих ЦВМ бортовой, наземной систем управлений и на контрольно-испытательной аппаратуре системы управления, в том числе, непосредственно в местах эксплуатации;
- расчет полетного задания на запуск КА непосредственно перед пуском, позволяющий оперативно менять программу полета;
- применение унифицированной бортовой цифровой вычислительной машины «Малахит 3»;
- распределение приборов системы управления по всем ступеням

РКН;

- использование информации аппарата спутниковой навигации как для коррекции траектории полета, так и для внешнетраекторных измерений;
- применение двух химических источников тока на каждом блоке РКН;
- вывод на орбиту реальных коммерческих КА на этапе ЛКИ (за период с 8.11.2004 г. по 02.11.2010 г. РН «Союз-2» этапов 1а и 1б в ходе ЛКИ выведены на орбиту 3 КА);
- разработка и внедрение автоматической аппаратуры контроля цепей РКН с соответствующим ПМО;
- автоматический контроль методом обтекания безопасными токами пироустройств на полностью собранной РКН.

Применение новой системы управления позволило:

- увеличить диаметр и длину головных обтекателей, т.е. существенно увеличить допустимые размеры полезной нагрузки;
- почти на порядок улучшить точность выведения КА на заданную орбиту;
- отказаться от нацеливания ракеты по азимуту стрельбы разворотом стартового стола, обеспечив разворот ракеты на нужный азимут на начальном участке полета;
- сократить требуемые размеры и число районов падения отделяющихся частей за счет терминального управления;
- автоматизировать процесс испытаний и предстартовой подготовки.

Применение новой высоконформативной цифровой системы бортовых измерений существенно расширило возможности контроля состояния и функционирования бортовых систем ракет-носителей. На РН «Союз-2» предусмотрена передача текущей телеметрической информации (ТМИ) и ТМИ, задержанной на 3 сек., что позволило исключить потери в радиоканале, обусловленные кратковременными сбоями, особенно при разделении ступеней, отделении головного обтекателя и панелей хвостового отсека III ступени.

Применение высоконформативной системы с повышенной достоверностью обеспечило качественную передачу информации о работе бортовых алгоритмов БЦВМ СУ и передачу целевой информации системы внешнетраекторных измерений.

Внедрение новой системы стартовых измерений позволило сократить число существовавших ранее систем, обеспечивающих контроль подготовки РН к запуску и набору готовности. Концентрация всей информации о подготовке РН к запуску в единый поток позволяет оперативно обеспечить информацией не только руководителя испытаний, но и всех потребителей, что очень важно при проведении операций по осуществлению пуска РН.

Энергетические возможности РН «Союз-2», по сравнению с базовой РН «Союз», заметно повышены, при этом увеличение выводимой массы полезного груза на этапе 1а составило 250-300 кг, а на этапе 1б - 1100-1200 кг в зависимости от конкретного типа КА и характеристик районов падения на трассе запуска. Благодаря новой системе управления стали обеспечиваться:

- высокая точность параметров орбит выведения - ошибка по периоду составляет $\pm 2,5$ с вместо ± 22 с для существующей системы управления;
- возможность увеличения диаметра ГО с 3,3 до 4,11 м и его длины до 10,7 – 11,43 м.

РН «Союз-2» (этапы 1а и 1б) с разгонным блоком «Фрегат» в полном объеме выполняют задачи трех типов ракет-носителей: «Союз», «Молния» и «Восток», а также обеспечивают решение задач, ранее недоступных для всей номенклатуры семейства ракет Р-7А. При создании модернизированной ракеты-носителя «Союз-2» и разгонного блока «Фрегат» снимаются с производства РН «Союз» и «Молния»; при этом сокращается количество изготавливаемых типов ракетных блоков с 10 до 4, двигательных установок с 7 до 4 и систем управления с 4 до 2.

Создание РКН «Союз-2», успешное начало ее испытаний определили следующие перспективные направления работ ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и кооперации:

1. Модернизация РКН «Союз-2», предусматривающая:
 - переход с ЦВМ «Малахит-3» на более производительную, технологичную и менее тяжелую ЦВМ «Малахит-7»;
 - замену трехосного гиростабилизатора разработки НПО «Электромеханика» на облегченный высокоточный трехосный гиростабилизатор;

• перевод бортовой кабельной сети на новые современные облегченные материалы.

2. Создание на базе РКН «Союз-2» РКН легкого класса «Союз-2-1в».

3. Создание перспективной РН среднего класса повышенной грузоподъемности для пилотируемых КА с космодрома «Восточный» с внедрением ряда инновационных технических решений в бортовой и наземной аппаратуре системы управления.

. Создание блока выведения «Волга» для РКН «Союз 2-1в» с реализацией в системе управления РКН принципа лифтования (перемещения с РН на блок выведения) командно-вычислительного ядра.

Важно отметить, что кооперация предприятий, осуществляющих разработку и изготовление РКН «Союз-2», полностью российская.

2.6 «Союз-СТ» в Гвианском космическом центре

Как уже отмечалось выше, с целью расширения возможностей коммерческого использования РН типа «Союз» на международном рынке пусковых услуг в августе 1996 г. в Париже была учреждена компания «Старсем», акционерами которой стали с российской стороны Российское Космическое Агентство, ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс» и с французской – фирмы «Аэроспасьяль» и «Арианспас». Стратегической задачей компании явилось занятие устойчивого места на рынке запусков малых и средних спутников.

Решению этих задач были посвящены очередная модернизация «Союза» и создание ракеты космического назначения «Союз-СТ», а также стартового комплекса для неё на французском космодроме «Куру» во Французской Гвиане (Южная Америка). Контракт с участием АО «Старсем» на проведение запусков РН «Союз-СТ» с космодрома в Гвиане был подписан в апреле 2005 г. (рис. 2.30).

Рис. 2.30
Подписание контракта
о запусках РН «Союз-СТ»
в ГКЦ



В проекте участвуют: Роскосмос, ЕКА, французское космическое агентство CNES, компания «Арианспас» (участие в создании пусковой инфраструктуры, коммерческая эксплуатация носителя), АО «Старсем», ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (проектирование и изготовление

РН), ЦЭНКИ (проектирование стартового комплекса, изготовление и монтаж мобильной башни обслуживания на стартовом комплексе), НПО имени С.А. Лавочкина (изготовление РБ «Фрегат») и другие российские и европейские компании.

Интерес европейцев к «Союзу» был не случаен. Во-первых, в 2003 г. была прекращена эксплуатация семейства удачных в техническом отношении носителей среднего класса «Ariane-4». В зависимости от комплектации различными ускорителями – жидкостными и твердо-топливными – эти ракеты могли выводить на геопереходные орбиты (ГПО) спутники массой от 2500 до 4500 кг. Недальновидный отказ от РН этого семейства мог привести к утрате значительной доли рынка. Европейцам срочно нужна была замена в среднем классе. «Союз», за рекомендовавший себя очень надежным носителем и ставший своеобразным брендом России, оказался весьма подходящим кандидатом на замену «Ariane-4».

Сыграли свою роль и многочисленные попытки российских предприятий конца 1990-х – начала 2000-х гг. предложить перспективные отечественные носители для коммерческого использования со вновь строящихся космодромов в районе экватора. Европейцам вовсе не нужен был еще один конкурент, и они сочли за благо быстрее договориться с Россией, которая, в свою очередь, кроме денег, хотела и получила возможность загрузить заказами предприятия ракетно-космической отрасли.

Создаваемый в Гвианском космическом центре (ГКЦ) комплекс предназначен для обеспечения в течение ближайших 15 лет всех видов работ по подготовке и запуску с помощью РН «Союз-СТ» с РБ «Фрегат» различных аппаратов на требуемые орбиты:

- спутников на ГПО или непосредственно на геостационарную орбиту (ГСО);
- спутников на солнечно-синхронную орбиту (ССО);
- одного или группы (нескольких аппаратов) на низкую опорную орбиту (НОО);
- спутников на орбиту средней высоты;
- небольших научных аппаратов на орбиты различных высот;
- запуск микроспутников в «попутной» конфигурации вместе с основным полезным грузом.

Комплекс должен выполнить не менее 50 пусков за 15 лет. В целом считается, что размещение пусковых мощностей «Ariane-5» и «Союз-СТ» в одном месте дает возможность более эффективно использовать существующую инфраструктуру космодрома, обеспечивая гибкое управление общим планом работ. Также считается, что совместная эксплуатация «Ariane-5» и «Союза-СТ» позволит укрепить и расширить европейско-российскую кооперацию в космической отрасли и будет способствовать реализации общеевропейских и мировых космических программ.

Ракета-носитель «Союз-СТ» способна выводить на геопереходную орбиту спутник массой 2810 кг, а на солнечно-синхронную орбиту высотой 820 км – аппарат массой 4230 кг. Эти данные относятся к носителю «Союз-СТ-А», создаваемому на основе «Союз 2-1а». После некоторой доработки стартового комплекса возможна эксплуатация «Союза-СТ-Б» на базе ракеты «Союз 2-1б», способной выводить на ГПО 3250 кг, а на ССО - до 4900 кг.

Благодаря близости стартового комплекса к экватору, штатная ракета способна выводить на геостационарную орбиту полезный груз в 1,5-2 раза больше, чем при старте с космодрома Байконур. Таким образом, в перспективе «Союз» сможет практически полностью занять в Куру нишу «Ariane-4». Французские партнеры также рассматривали варианты оснащения «Союза» верхней кислородно-водородной ступенью (РБ), но пока эти планы остались только на бумаге.

Эксплуатация российской ракеты в условиях влажного экваториального климата и ее транспортировка морем, размещение стартового и технологических комплексов на иностранном космодроме со сложившимися эксплуатационно-техническими устоями потребовали существенных доработок.

Для проекта «Союз» в Гвианском космическом центре» составные части ракеты космического назначения и их системы были адаптированы к условиям применения на этом космодроме. Для этого проведены следующие мероприятия:

- адаптация РН «Союз-2» с РБ «Фрегат» и СЗБ к условиям эксплуатации на космодроме в Гвиане (климатические условия, морская транспортировка, защита от тропических грызунов и насекомых и т.п.);

- адаптация системы телеметрии РН «Союз-2» этапа 1а и РБ «Фрегат» для работы в полосе S-диапазона в части сокращения числа каналов передачи телеметрии до двух для РН и до одного для РБ «Фрегат» с целью использования антенных устройств и наземных приемных станций, предназначенных для РН «Ariane-4» (для выполнения этого требования на РН произведена доработка блоков передатчиков, блока задержки, основного коммутатора-формирователя и разработка антенны S-диапазона радиотелеметрической системы РТС). По требованию службы безопасности космодрома введено вновь дистанционное управление с Земли, необходимое для прекращения полета ракеты космического назначения. С этой целью на блоке III ступени установлена специальная аппаратура, поставляемая европейской стороной: приемники с дистанционным управлением, антенны приемников, радарные ответчики, антенны ответчиков. Для сопряжения этой аппаратуры с системой управления РН в согласующее коммутационное устройство блока III ступени введен блок, осуществляющий прием команды службы безопасности ГКЦ на автономное выключение маршевых двигателей РН;

- обеспечение гарантированного затопления блоков РН при при воднении. Гарантированное затопление центрального блока и блока III ступени обеспечивается их разрушением при входе в плотные слои атмосферы, а гарантированное затопление боковых блоков обеспечивается разгерметизацией баков горючего с помощью устанавливаемого вновь специального пироклапана, срабатывающего по команде СУ, и разгерметизацией баков окислителя путем открытия по команде СУ крышки сопла увода.

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

Таким образом, несмотря на более чем полувековой возраст, ракеты семейства Р-7 еще долго будут служить космонавтике. Не исключено, что этому славному, постоянно развивающемуся семейству еще доведется отметить столетний юбилей нахождения в строю! По состоянию на конец октября 2010 г., эти носители выполнили 1756 полетов, из которых лишь 66 были неудачными.



Рис. 2.31, 2.32. Цех окончательной сборки РН

В рамках неизменной конфигурации «Союза» еще возможно некоторое совершенствование. В частности, определенные перспективы (хотя и довольно незначительные) имеет применение новых алюминий-литиевых сплавов и композиционных материалов, особенно в конструкции второй и третьей ступеней. Не исключено и некоторое, опять-таки очень небольшое, улучшение параметров двигателей

всех ступеней. По оценкам авторов, такие «косметические» улучшения могут привести к росту грузоподъемности «Союза» примерно до 9000 кг. Но это уже предел.

Между тем, тенденция роста грузоподъемности носителей среднего класса имеет место во всем мире. В Соединенных Штатах на смену ракетам «Atlas-2AS» и «Atlas-3» пришли носители «Atlas-5», которые способны вывести на НОО массу груза до 15 т.

Еще одна общемировая тенденция во всех классах носителей – использование модульного принципа построения, когда из ограниченного набора блоков могут собираться ракеты различной грузоподъемности. Эта концепция, несмотря на некоторые недостатки, позволяет во многих случаях производить «тонкую настройку» возможностей РН под желания и требования заказчика.

К сожалению, «Союзы» в своей традиционной конфигурации не соответствуют ни первой, ни второй тенденциям. Поэтому неудивительно, что с середины 1990-х гг. предпринимаются активные попытки кардинальных модернизаций семейства, связанных с применением новых двигателей на центральном, а в некоторых проектах и на боковых блоках, но эти задачи уже решаются в рамках другой темы – космодрома «Восточный».

На рис. 2.31 и 2.32 показан сборочно-испытательный цех ракет-носителей ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». За полувековой период в этом цехе изготовлено более 10000 ракетных блоков (боковых, центральных и блоков третьей ступени) и более 3000 створок головных обтекателей различной конструкции, размерности и назначения. Только в этом цехе в нашей стране изготавливались и продолжают изготавливаться ракеты-носители для выведения пилотируемых космических кораблей типа «Союз» и транспортных кораблей снабжения типа «Прогресс». Здесь собраны первые две ступени ракет-носителей «Восток», которыми были выведены на орбиту первые космонавты планеты: Ю.А.Гагарин, Г.С.Титов, А.Г.Николаев, П.Р.Попович, В.Ф.Быковский и В.И.Терешкова.

Более 900 ракет-носителей для запуска автоматических космических аппаратов цех отправил на космодром Плесецк, свыше 850 – в обеспечение вывода на орбиту пилотируемых и автоматических КА на космодром Байконур. Одна за другой осваивались и изготавливались модернизируемые «семерки».



Глава 3

КОСМИЧЕСКИЕ ГАВАНИ «СЕМЕРОК»

3.1. Байконур: первые космические старты

Понятно, что запуск ракет невозможен без некоторых стартовых устройств, систем, необходимых инженерных сооружений. Из исторических фотографий, фильмов мы знаем, как уходили в небо первые ракеты; нам известен «Пенемюнде», со стартовых площадок которого разработанные инженером Вернером Фон Брауном ФАУ-2 запускались курсом на Лондон; отпечатался в памяти Капустин Яр, послуживший стартовой площадкой для советской Р-1... Но МБР Р7 требовала совсем иных масштабов. Этой ракете, впоследствии ставшей космической, нужен был космодром. И не один.

Слово «космодром» в конце 1950-х еще не применялось. Страна, не пришедшая в себя после страшной войны, нашла силы построить полигон для запусков межконтинентальных баллистических ракет, способных нести ядерный заряд в любую точку земного шара. И 21 августа 1957 года с полигона, расположенного в районе станции Тюра-Там (Казахстан), был осуществлен первый успешный запуск МБР Р7 (8К71). Названия «Байконур» тогда не было, местоположение полигона было строго засекречено, и нижеприведенное сообщение ТАСС, вышедшее только 27 августа 1957 года, не содержало названий и каких-либо характеристик ракеты:

«В соответствии с планом научно-исследовательских работ в Советском Союзе произведены успешные испытания межконтинентальной баллистической ракеты, а также взрывы ядерного и термоядерного оружия.

На днях осуществлен запуск сверх дальней, межконтинентальной, многоступенчатой баллистической ракеты.

Испытания прошли успешно, они полностью подтвердили правильность расчетов и выбранной конструкции. Полет ракеты проходил на очень большой, еще до сих пор не достигнутой высоте. Пройдя в короткое время огромное расстояние, ракета попала в заданный район.

Полученные результаты показывают, что имеется возможность пуска ракет в любой район земного шара. Решение проблемы создания межконтинентальных баллистических ракет позволит достигать удаленных районов, не прибегая к стратегической авиации, которая в настоящее время является уязвимой для современных средств противовоздушной обороны».

Создание межконтинентальной баллистической ракеты в конце 50-х годов XX столетия было жизненной необходимостью Советского Союза. Люди старшего поколения помнят, что в годы обострения холодной войны СССР буквально находился в окружении стратегических военных баз враждебных блоков: с запада и севера – НАТО, с юга и востока – СЕАТО, СЕНТО.

На вооружение Советской Армии поступали стратегические бомбардировщики конструкции А.Н. Туполева ТУ-16, изготовление которых велось на заводе №1 (ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»), и ТУ-95, изготавливаемые на заводе №18 (ОАО «Авиакор - Авиационный завод») в г. Куйбышеве. Но даже при дозаправке в воздухе, они не могли беспрепятственно достичь стратегических целей вероятного противника, тогда как базы последнего были в непосредственной близости от границ СССР.

Поэтому в сообщении ТАСС особо подчеркивалась возможность «достигать удаленных районов, не прибегая к стратегической авиации, которая в настоящее время является уязвимой для современных средств противовоздушной обороны».

Важным «отрезвляющим» фактором для «ястребов» холодной войны, готовых перевести ее в горячую, было упоминание в этом же сообщении ТАСС о том, что «в соответствии с планом научно-исследовательских работ произведены успешные взрывы ядерного и термоядерного оружия».

В процессе создания ракетного комплекса Р-7 одним из первых вопросов по стартовому комплексу стал вопрос места его размещения. Для выбора места полигона была создана рекогносцировочная комиссия, которая рассматривала четыре варианта: в Марийской АССР, в Дагестанской АССР, восточнее города Харабали Астраханской области и в полупустыне Казахстана у станции Тюра-Там Кызыл-Ординской области на берегу Сыр-Дарьи.

После жарких споров, рекогносцировочных полетов и выездов на места был принят четвертый, казахстанский вариант.

Он был самым тяжелым во всех отношениях. Тяжелейшие климатические условия: летом жара до плюс 50°C в тени, с пыльными бурями, зимой ветры при температурах до минус 25°C. Местность пустынная, да еще, по данным санитарной службы, район возникновения природной чумы, носители которой – миллионы сусликов. Никаких условий для жизни «белого человека» в этих местах не было. Ближайшие районные центры – на западе Казалинск, а на востоке Джусалы – отстояли от возможного места нового жилого строительства более чем на сотню километров.

Однако этот район был выбран потому, что отвечал всем требованиям ракетного полигона:

- малонаселенность;
- трасса полета МБР не проходила над крупными населенными пунктами;
- расстояние до места падения головных частей обеспечивало испытания МБР на большую дальность;
- районы падения головных блоков размещались на мало используемых в хозяйственных целях территориях;
- полигон располагался вблизи железнодорожной магистрали (станция Тюра-Там);
- запасы пресной воды обеспечивались рекой Сыр-Дарья.

В феврале 1956 года Байконур был официально узаконен в качестве места создания космодрома.

В 1957 году требовалось начать испытания Р-7, а в них, по самым скромным подсчетам, должно было участвовать, в общей сложности, более тысячи военных и гражданских специалистов. К военным надо еще добавить членов семей, а ко всему этому – все службы быта, медицинского, культурного и транспортного обслуживания. И уже к ноябрю 1956 года были завершены строительно-монтажные работы на всех объектах и сооружениях, обеспечивающих первоочередную готовность космодрома к началу летно-конструкторских испытаний межконтинентальной баллистической ракеты. Были построены стартовый комплекс, пункт управления запуском (заглубленные сооружения вблизи стартового комплекса), монтажно-испытательный комплекс

(МИК), часть космодромных измерительных пунктов, возводились корпуса вычислительного центра (ВЦ) на базе ЭВМ «Урал», введены в действие водовод и водонасосная станция, принятые в эксплуатацию источники электроснабжения.

Созданный в 1957 г. в необычно короткое время стартовый комплекс для межконтинентальных ракет Р-7 был рассчитан на 25 пусков. Простота конструкции, надежность, удобство эксплуатации обеспечили выполнение большого объема программ космических исследований.

Первый запуск ракеты Р-7 состоялся 15 мая 1957 года. Он не был успешным. На 98 секунде полета произошла авария, ракета разрушилась. Причина аварии – нарушение герметичности магистрали горючего в хвостовом отсеке.

Успешным стал только четвертый пуск, осуществленный 21 августа. Ракета устойчиво работала на всех участках полета. Головная часть достигла расчетного района падения, отделилась и, войдя в плотные слои атмосферы, разрушилась на высоте около 10 км.

В отличие от ракеты Р-5, головная часть ракеты Р-7 входила в плотные слои атмосферы почти с первой космической скоростью, поэтому не сразу удалось решить все проблемы с теплозащитой и прочностью головной части. Проведенные ОКБ-1 дополнительные исследования и доработки головной части по результатам первых испытаний привели к успеху: головные части в дальнейшем достигали района падения так, как и положено.

А уже 4 октября 1957 г. состоялся запуск первого искусственного спутника Земли.

Стартовые сооружения со стартовой системой для РН Р-7 и «Союз» являются сложными в техническом отношении и оригинальными по своей конструкции (рис. 3.1). Это многоэтажное железобетонное здание, верхняя часть которого находится на уровне стартовой площадки, с широким проемом в центре, который переходит в односкатный глубокий газоход.

На «балконе-косярьке» стартового сооружения расположена уникальная по своему конструктивному решению стартовая система. На подвижной круговой части стартовой системы закреплены четыре ажурные откидывающиеся опорные фермы, на которые как бы «подвешивается» ракета-носитель.



Рис. 3.1 Ракета-носитель Р-7 на стартовом столе

Шарнирное крепление опорных ферм позволяет сводить их до замыкания в верхней части в единое силовое кольцо, которое удерживается в замкнутом состоянии массой «висящей» ракеты. С началом движения ракеты при старте нагрузка на силовое кольцо снимается, и опорные фермы под действием собственных противовесов раскрываются, давая проход РН.

Такая схема – подвеска ракет за опорные части, расположенные около центра ее тяжести – дала возможность отказаться от усиления торцевой части РН при соединении боковых и центрального ее блоков в «пакет».

На поворотной части стартовой системы также шарнирно установлены две многоярусные фермы обслуживания с полукольцевыми площадками на различных уровнях. Сомкнувшись вокруг РН, площадки дают возможность специалистам проводить работы по всей высоте ракеты.

Фермы обслуживания оснащены лифтами для доставки рабочего персонала, космонавтов и различных технических средств и материалов. Перед пуском фермы разводятся и опускаются в горизонтальное положение.

На опорном кольце расположены также кабель-мачты, которые служат для подвода и подключения к РН кабельных, наполнительных, дренажных, пневматических и других коммуникаций, при старте они отсоединяются и откидываются под действием противовесов.

В помещениях самого стартового сооружения расположены стацио-

нарные системы заправки компонентами топлива, термостатирования, дистанционного управления, обеспечения сжатыми газами, средствами пожарозащиты, газового контроля и т.д. В нише стартового сооружения установлена выдвигающаяся над газоходом кабина обслуживания с многоярусными площадками для обслуживания нижней части РН.

Управление всем этим сложным комплексом ведется дистанционно из командного пункта, контролируется, документируется и отображается соответствующими системами.

3.2 Северный космодром России

С учетом накопленного опыта при эксплуатации первого в стране стартового комплекса для космических ракет в 1958-1961 гг. были созданы еще 5 аналогичных СК (1 комплекс на Байконуре и 4 комплекса на полигоне в Плесецке).

Первоначально Плесецк не был официально наделен статусом космодрома. Здесь располагался объект «Ангара» – база ракетных войск стратегического назначения (РВСН), где дислоцировалось первое боевое соединение межконтинентальных баллистических ракет Р-7. Почему построен полигон «Ангара» – «Плесецк»? Полигон Байконур – это научно-испытательный ракетный центр. Кроме того, досягаемость многих объектов вероятного противника того времени с него не обеспечивалась. Географическое положение космодрома Байконур не позволяло в полной мере решать главные стратегические задачи доставки боевой головной части в любые районы земного шара. В связи с этим, еще в начале 1957 года, до запуска первой МБР Р-7, высшее военно-политическое руководство страны приняло решение о строительстве стартовых комплексов (пусковых площадок) для запуска ракет Р-7 вблизи станции Плесецкая на территории Архангельской области (объект «Ангара»). Одновременно с вводом в строй полигона начались формирование первых соединений нового вида вооруженных сил и постановка на боевое дежурство первых в стране МБР Р-7, изготавливаемых заводом № 1. Именно здесь в январе 1960 года были поставлены на боевое дежурство первые советские ракеты с ядерными боеголовками.

Созданная в конце 1950-х – начале 1960-х годов инфраструктура позволила в дальнейшем достаточно быстро трансформировать ее в ракетный полигон. 17 марта 1966 года отсюда стартовала РН 8А92 со

спутником «Зенит-2» («Космос-112»), изготовленные заводом «Прогресс» по документации и под техническим руководством филиала № 3 ОКБ-1. Следующий пуск состоялся 6 апреля 1966 года. Ракетой 11А57 был выведен на орбиту спутник «Космос-113» (КА «Зенит-4»). Наконец, 19 февраля 1970 года с космодрома Плесецк начались запуски ракет «Молния-М» (8К78М) разработки филиала № 3 ОКБ-1 и изготовления завода «Прогресс» и НПО имени С.А.Лавочкина (в части разгонного блока «Л» и головного обтекателя). Первым запуском носителя 8К78М с космодрома Плесецк на полусуточную высокоэллиптическую орбиту был выведен спутник связи «Молния-1» № 13.

В 1958 году в состав РН «Восток» был введен блок «Е». В связи с этим, стартовый комплекс был оснащен дополнительными средствами обслуживания этого блока, площадками и средствами коммуникации с наземным оборудованием для обеспечения электрических проверок и заправки блока компонентами топлива и сжатыми газами.

В 1960 году на базе ракеты-носителя Р-7 была разработана новая РН «Молния», в составе которой появились блоки «Л» и «И», для обеспечения работ с которыми были модернизированы системы заправки криогенными компонентами топлива и системы термостатирования. Увеличение высоты ракеты-носителя также вызвало необходимость во введении дополнительных площадок на агрегате обслуживания. Помимо этого, в НПО им. С.А.Лавочкина было разработано и установлено на стартовых комплексах оборудование для проверки и обеспечения пусковой подготовки и управления блоком «Л».

В дальнейшем осуществлялись модернизации стартовых комплексов, вызванные использованием различных типов космической головной части (КГЧ) для обширной номенклатуры КА. В 1980-х годах на стартовых комплексах были внедрены мероприятия по повышению пожаровзрывобезопасности под РН 11А511-ПВБ.

В связи с тем, что смешение продукта Т-1 (керосин) и циклина не допускалось, в целях заправки блока «А» РН 11А511У-2 была проведена модернизация СК 17П32-5 и 17П32-6, состоявшая в следующем:

- доработка системы заправки горючим в части прокладки новой магистрали для заправки бака блока «А» циклином;
- введение в состав СК нового железнодорожного агрегата, доработанного под циклин;

• доработка систем дистанционного управления заправкой (СДУЗ) блоков (А-Д) в части обеспечения управления клапанами заправки и дренажа, установленных в новых магистралях заправки циклином.

Применение горючего циклин для работы ДУ блока «А» РН вызвало необходимость доработки СДУЗ в части увеличения продолжительности циркуляции жидкого кислорода в блоке «А» (прекращение циркуляции производилось по команде «Пуск» вместо команды «Ключ на дренаж») для обеспечения температуры жидкого кислорода в баке блока «А» на момент команды «КП» не выше минус 1730С.

В 1990-х годах на базе РН «Союз» была разработана модернизированная РН «Союз-2». Внедрение на РН автоматической системы управления с БЦВМ, применение КГЧ диаметрами от 2,7 м до 3,7 м потребовало проведения дооборудования стартовых комплексов. Была разработана и установлена новая наземная система автоматического управления (НАСУ). Взамен существующих устаревших специальных технологических систем СК были разработаны и внедрены новые, отвечающие современным требованиям, а именно: система измерения уровня заправки (СИУЗ), система дистанционного управления заправкой (СДУЗ), система обеспечения теплового режима (СОТР), система наземного электроснабжения спектоками (СНЭСТ), система обеспечения сжатыми газами (СОСГ) в части обеспечения РН гелием. Кроме того, с целью обеспечения подготовки и пуска КГЧ (в том числе, и КГЧ с новым разгонным блоком «Фрегат») были доработаны:

- агрегаты обслуживания (замена части площадок);
- кабель-заправочная мачта (установлены держатели мачты для изменения рабочего положения поворотной части мачты с целью обеспечения работ с КГЧ разного диаметра, созданы новые ловители электроразъемов и колодок);
- транспортно-установочный агрегат (дооборудован новой верхней опорой);
- кабина обслуживания (замена ловителей);
- на СК размещено контрольно-проверочное оборудование под КГЧ.

Особенностью РН «Союз-2-1б» стало применение на блоке III ступени двигателя 14Д23, использующего в качестве горючего углеводородное топливо нафтил. Для обеспечения подготовки пуска РН, стартовые

комплексы на космодромах Байконур и Плесецк были дооборудованы в части установки новой системы заправки блока III ступени РН нафтилом, а также передвижного заправочного агрегата, доработанного под нафтил.

По мере развития производства РН Р-7 и ее модификаций северный полигон становится главным космическим портом России, обеспечивающим нашей державе независимый доступ в космическое пространство, и получает известность как космодром Плесецк.

На протяжении долгих лет ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и космодром «Плесецк» связывают тесные узы плодотворной работы в освоении и использовании космического пространства в интересах безопасности России, социально-экономического развития, прикладных и научных исследований.

Следует отметить, что всего с космодрома Плесецк в период с 1966 г. по 2010 г. запущено более 920 ракет-носителей, поставленных ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», с помощью которых на орбиты выведено более 610 космических аппаратов, разработанных и изготовленных ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», а также космические аппараты других головных предприятий-разработчиков.

ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и космодром Плесецк объединяет и то обстоятельство, что они, каждый в своей области, являются мировыми лидерами.

Так, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» к октябрю 2010 года изготовлено более 1700 ракет-носителей типа «Восток», «Молния», «Союз» и более 900 космических аппаратов различного назначения. Ни на каком другом предприятии России, ни в какой-либо другой зарубежной фирме не изготовлено такого количества образцов ракетно-космической техники, как в самарском ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».

В свою очередь, с космодрома Плесецк за его полувековую историю запущено более 1540 ракет-носителей различного класса. За это же время с космодрома Байконур в космос ушло около 1200 ракет-носителей, с базы Ванденберг (США) – около 640 ракет-носителей и с космодрома на мысе Канаверал (США) – чуть более 610 ракет-носителей. С 1957 года в мире запущено около 4800 ракет-носителей. Таким образом, доля космодрома Плесецк составляет одну треть от общего числа запусков в мире. Это, поистине, крупнейшая космическая гавань в мире (рис. 3.2).

Рис. 3.2. «Семерка»
в Плесецке готова к пуску



Уже с первого запуска РН8А92 боевые расчеты космодрома и техническое руководство промышленности, возглавляемое представителями КФ ЦКБЭМ и завода «Прогресс», работали как единый коллектив, имеющий общие цели и задачи. Военные специалисты космодрома – офицеры – имели, в основном, высшее военно-инженерное образование и были отлично подготовлены теоретически. Еще до поступления ракеты-носителя и космического аппарата на космодром они хорошо изучили технические описания, испытательную и эксплуатационную документацию и полностью были готовы к самостоятельной работе. Однако принятая практика проведения подготовки к запуску ракетно-

Рис. 3.3. Космодром Плесецк.
Подготовка к первому испытательному пуску
ракеты-носителя «Союз-2»



космической техники на техническом комплексе, проведения заключительных операций по подготовке к пуску и осуществление самого пуска на стартовом комплексе требуют постоянного присутствия представителей промышленности.

И вот настает день и час «Х», когда ракета-носитель, собранная в единый комплекс с космическим аппаратом, находится на стартовом устройстве. Закончены комплексные испытания, ракета-носитель заправлена компонентами топлива, отведены фермы обслуживания. (рис. 3.3)

В бункере в полной тишине раздаются команды стреляющего:

- «Ключ на старт» – по этой команде автоматически проверяется готовность всех систем ракеты-носителя и стартового комплекса и выдается разрешение на проведение стартовой циклограммы запуска;
- «Протяжка 1» – начинается регистрация функционирования систем стартового комплекса в процессе подготовки и запуска ракеты-носителя;
- «Продувка» – начинается продувка азотом камер сгорания двигателей боковых и центрального блоков по линии горючего;

- «Протяжка 2» – начинается регистрация параметров ракеты-носителя бортовой системой измерения;
 - «Ключ на дренаж» – закрываются дренажно-предохранительные клапаны баков ракеты-носителя;
 - «Наддув» – происходит предстартовый наддув всех баков, включается продувка азотом хвостовых отсеков ракеты-носителя;
 - «Земля-Борт» – система управления блока III ступени переходит на бортовое питание, от III ступени отделяются соединительные связи «Земля-Борт», дополнительные соединения и отводится заправочная мачта;
 - «Пуск» – система управления «пакета» переходит на бортовое питание, отключаются соединители связи «Земля-Борт» центрального блока, отходит верхняя кабель-мачта, запускается временной механизм старта, двигатели бортовых блоков настраиваются на промежуточную ступень тяги;
 - «Зажигание» – подается напряжение на пирозажигательные устройства (ПЗУ) двигателей центрального и боковых блоков, по сумме перегорания сигнализаторов ПЗУ открываются клапаны окислителя на предварительную ступень, включается система эжекции;
 - «Предварительная ступень» – открываются клапаны горючего на предварительную ступень. Двигатели центрального и боковых блоков выходят на режим предварительной ступени тяги;
 - «Промежуточная ступень» – на боковых блоках открываются клапаны пероксида, начинают работать турбонасосные агрегаты, открываются полностью клапаны горючего и окислителя, двигатели выходят на режим промежуточной ступени;
 - «Главная» – на центральном блоке открывается клапан пероксида, работает турбонасосный агрегат, открывается полностью клапан окислителя, двигатель выходит на режим главной ступени, двигатели боковых блоков переключаются на режим главной ступени;
 - «Подъем» – при выходе двигателя центрального блока на режим главной ступени начинается подъем ракеты-носителя, расчленяются «донные» разъемы связи «Земля-Борт». Формируется команда «Контакт подъема», системы ракеты-носителя начинают работать по полетной программе.
- Стреляющий видит в перископ, как из сопел двигателей вырывается

ся струя раскаленных газов, нарастает их интенсивность, и ракета медленно выходит из стартового устройства, а затем все быстрее и быстрее удаляется и берет курс к заданной точке выведения космического аппарата на орбиту.

По громкой связи телеметристы-анализаторы комментируют полет:

- Есть контакт подъема;
- Двигатели работают нормально, давление в камерах сгорания в норме;
- Параметры системы управления в норме;
- Тангаж, рысканье, вращение в норме;
- Параметры движения ракеты близки к расчетным;
- Есть выключение двигателей и отделение боковых блоков;
- Двигатель второй ступени работает нормально;
- Есть отделение головного обтекателя;
- Есть прохождение команды на гарантийный наддув баков третьей ступени;
- Есть запуск двигателя третьей ступени;
- Есть выключение двигателя второй ступени;
- Есть разделение второй и третьей ступени;
- Есть сброс хвостового отсека;
- Двигатель третьей ступени работает нормально;
- Параметры системы управления в норме;
- Есть команда на выключение двигателя третьей ступени;
- Есть отделение космического аппарата;
- Космический аппарат выведен на орбиту искусственного спутника Земли.

Пуск состоялся, все поздравляют друг друга.

И через некоторое время после измерений фактических параметров траектории полета звучит сообщение: «Космический аппарат выведен на орбиту с параметрами: наклонение - такое-то, минимальная высота, максимальная высота, период обращения - такие-то, космический аппарат «Космос-К» взят в управление средствами ЦУП».

Работа космодрома закончена... Ведутся послестартовые операции и подводятся итоги запуска. Окончательно формируются все замечания, выявленные в процессе испытаний, и предложения по их устранению передаются промышленности.

Боевые расчеты готовы к приему очередной ракеты-носителя с космическим аппаратом.

Космодром Плесецк, как и космодром Байконур, – это, по существу, крупный научно-исследовательский летно-испытательный институт, дающий путевку в жизнь многим ракетам-носителям и космическим аппаратам. Не вдаваясь в подробности хозяйственной и социально-бытовой деятельности космодрома – а это целый город, со своими транспортными, энергетическими, телекоммуникационными системами, это жилье, больницы, детские сады, школы, культурно-просветительские объекты, системы снабжения и многое, многое другое, что влияет на успех главной задачи и поэтому является заботой командования космодрома, – необходимо отметить высочайший уровень квалификации и чувство особой ответственности специалистов космодрома за порученное дело.

Испытатели и анализаторы всех систем ракетно-космической техники приступают к работе задолго до ее поступления на космодром. Они участвуют в разработке программ летных испытаний ракет-носителей и космических аппаратов, запуск которых планируется с космодрома Плесецк. Их советы, предложения и конкретные рекомендациирабатываются не только как специалистами, имеющими теоретические знания, но и как людьми, непосредственно работающими с живой техникой, а потому особенно ценные для промышленности. Их работа не заканчивается запуском, а продолжается проведением тщательного всестороннего анализа пуска. Бывают и для военных специалистов, и для промышленности горькие минуты неудач. В этом случае работает межведомственная комиссия с обязательным участием представителей космодрома, которые объективно и ответственно подходят к поиску причин неудач. Но не менее важен анализ нормально состоявшегося пуска, так как в его результате и военные, и промышленность выявляют и слабые места, и потенциальные возможности для повышения тактико-технических характеристик и эксплуатационных свойств техники.

Анализ и отчеты космодрома отличаются глубиной проработки, объективностью, высоким знанием анализируемой техники и высоким научно-техническим уровнем исполнения с использованием современных средств вычислительной техники. Недаром демобилизованные из Плесецка офицеры являются желанными работниками на предприя-

тиях ракетно-космической промышленности.

Важность и реальная полезность полной обработки результатов нормально состоявшихся пусков ракет-носителей хорошо и наглядно иллюстрируется, например, двумя (из многих) примерами:

- при статистической обработке фактических параметров орбит выведения выявлены систематические погрешности минимальной, максимальной высоты и периода обращения относительно расчетной, что промышленностью учтено в документации. В результате, повышена точность формирования этих трех параметров орбиты;
- статистическая обработка фактических расходов топлива выявила возможность сокращения гарантийных запасов и, в результате, позволила повысить массу полезного груза, выводимого на орбиту.

3.3. Гвианский космический центр – новая стартовая площадка самарских ракет

Как уже было сказано выше, 6 августа 1996 года в Париже были парафированы и подписаны учредительные документы и Устав российско-французского предприятия «Старсем», предназначенного для продвижения пусковых услуг ракет-носителей типа «Союз» на мировом рынке. После успешной реализации ряда проектов, запуска на орбиту самарскими ракетами КА «Globalstar», «Cluster-II», «Galaxy 14», «Venus Express» и др. возникла идея создания стартового комплекса для запусков РН типа «Союз-2» на космодроме «Куру» во Французской Гвиане (рис. 3.4) в Гвианском космическом центре (ГКЦ), экваториальное расположение которого дает существенные преимущества в увеличении массы полезного груза. После огромной подготовительной работы, включающей приезд Президента Франции Жака Ширака в Самару, посещение им Самарского космического центра, в апреле 2005 года был подписан международный контракт на реализацию этого беспрецедентного проекта (рис. 3.5).



Рис. 3.4.
Маршрут Самара - Французская Гвиана,
космодром «Куру»



Рис. 3.5.
Президент Франции
Жак Ширак
в ГНПКЦ «ЦСКБ-Прогресс»



Рис. 3.6. Инфраструктура
СК РН «Союз-СТ» в ГКЦ



Рис. 3.8. Технический комплекс



Рис. 3.9. Первые две РН «Союз-СТ» в ГКЦ

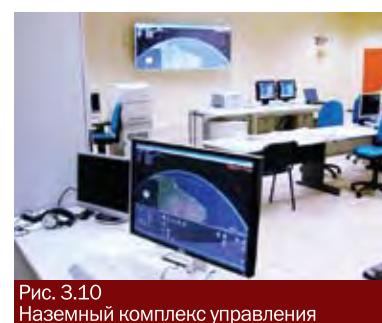


Рис. 3.10
Наземный комплекс управления

В главе 2 было подробно рассказано о характерных особенностях модификации «Союза-2» для ГКЦ, ракетоносителе «Союз-СТ», об основных участниках проекта. К концу 2010 года на территории Гвианского космического центра (рис. 3.6) на площади около 2 кв.км разместились :

- стартовый комплекс с мобильной защитной башней (рис. 3.7 на стр 200);
- технический комплекс (рис. 3.8), имеющий все необходимое испытательное, монтажно-стыковочное и вспомогательное оборудование (первые две РН «Союз-СТ» в ТК ГКЦ показаны на рис. 3.9);
- заправочная станция;
- наземный комплекс управления (рис. 3.10);
- складские и вспомогательные помещения.

ГКЦ оснащен гостиничным комплексом и инфраструктурой, достаточными для комфортной работы и проживания персонала. Основные сооружения стартового и технического комплексов построены, завершен монтаж наземного оборудования. Первые две ракеты, а также штатный и тренировочный РБ «Фрегат» и компоненты ракетного топлива доставлены в Куру.

Первый пуск намечен на лето 2011 г. Есть твердая уверенность в успехе проекта. Корпорация «Arianespace» уже разместила в «ЦСКБ-Прогресс» заказ на изготовление 14 носителей «Союз-СТ».



Рис. 3.7.
Стартовый комплекс
с мобильной защитной башней

3.4 Будни космодромов.

Как показывают статистические данные, ракеты-носители типа «Восток», «Молния», «Союз», созданные ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», – самое надежное и востребованное средство выведения.

С помощью этих ракет-носителей с космодрома Плесецк выводились, выводятся и будут выводиться на орбиты космические аппараты разработки ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» («Космос», «Ресурс-Ф1», «Ресурс-Ф2», «Бион», «Фотон»), ОАО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнева» («Молния», «Меридиан», «Глонасс-К»), НПО им. С.А. Лавочкина («Космос»), ВНИИЭМ («Метеор») и других разработчиков космических аппаратов.

С космодрома Байконур ракетами-носителями ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» осуществлялись запуски космических аппаратов разработки РКК «Энергия» (в том числе, по пилотируемым программам), НПО Машиностроения, КБ «Южное», НПО им. С.А. Лавочкина, ВНИИЭМ и в рамках реализации ряда международных программ сотрудничества на коммерческой основе.

С 1962 года ЛКИ ракеты-носителя «Восток-2» (8А92) в составе с космическим аппаратом «Зенит-2» проходили на Байконуре. В 1964 году летные испытания были завершены с положительными результатами, ракета была принята на вооружение. Дальнейшая ее эксплуатация осуществлялась на космодроме Плесецк.

С 1967 г. на космодроме Плесецк начались запуски ракеты-носителя «Восток-2М» (8А92М), которой выводились на орбиту космические аппараты «Метеор», «Метеор-Природа» разработки ВНИИЭМ.

Первый пуск ракеты-носителя «Молния-М» (8К78-М) с космическим аппаратом «Молния-1» разработки НПО прикладного машиностроения им. академика М.Ф. Решетнева с космодрома Плесецк осуществлен 19 февраля 1970 года, положив начало серии запусков космических телекоммуникационных аппаратов типа «Молния» и космических аппаратов типа «УСК» разработки НПО им. С.А. Лавочкина.

Первая ракета-носитель из серии «Союз» (11А511) запущена с космодрома Плесецк 6 апреля 1966 года. Она вывела на орбиту космический аппарат наблюдения земной поверхности «Зенит-4».

Как отмечалось выше, всего с космодрома Плесецк за период с 1966

года по октябрь 2010 года запущено 1547 ракет-носителей различного класса и назначения, из них – более 900 запусков ракет-носителей куйбышевского (самарского) производства типа «Восток», «Молния», «Союз», в том числе – 888 успешных.

Таким образом, доля ракет-носителей разработки ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», запущенных с космодрома Плесецк, составляет 60% от общего количества ракет-носителей, запущенных этим космодромом.

С космодрома Плесецк ракетами-носителями типа «Восток» и «Союз» выведено на орбиты 610 космических аппаратов, созданных в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», что составляет 66% от общего числа космических аппаратов, выведенных всеми ракетами-носителями, поставленными на космодром Плесецк из ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».

Остальные 34% космических аппаратов – это космические аппараты НПО Прикладной механики, НПО им. С.А. Лавочкина, ВНИИЭМ.

Успешность запусков за весь рассматриваемый период составила 97,5%. Максимальное количество запусков приходится на 1979 г., когда был произведен 51 пуск, а в 2000 г. не было произведено ни одного запуска. Сокращение количества запусков в 1990-х годах объясняется как общим спадом хозяйственной деятельности в нашей стране и резким сокращением финансирования на космические нужды, так и мировой тенденцией сокращения количества запусков.

С 2000-2001 гг. в Российской Федерации принимаются интенсивные меры по восстановлению орбитальной группировки и созданию космических средств нового поколения. Тем не менее, общее количество запусков космических аппаратов во всем мире сокращается. Если в 1979 только с космодрома Плесецк произведен 51 запуск ракет-носителей разработки ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (то есть, без учета запусков других типов ракет-носителей), то в 2004 г., по данным журнала «Новости космонавтики» (№ 3, 2005 г.), со всех полигонов мира запущено всего 55 ракет-носителей различного типа, из них 54 – успешных. В последние годы эта статистика улучшилась, но не намного, в 2009 г. – 78 запусков РН.

Сокращение количества запусков – это объективная мировая тенденция, которая объясняется тем, что достижения в области конструкционных материалов и оптических систем, электротехники, радиотехники и освоенные принципы проектирования и наземной отработки

позволяют создавать космические аппараты со сроком активного существования 10-12 и более лет.

Но это обстоятельство накладывает еще более жесткие требования и высокую ответственность промышленности и личного состава космодромов к качеству изготовления и подготовки ракет-носителей и космических аппаратов к запуску, поскольку они становятся, в определенной степени, единичными (см. рис. 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17).



Рис. 3.11. Проверка герметичности блоков РН



Рис. 3.12. Ознакомление космонавтов с ракетой-носителем



Рис. 3.14. Окончательная сборка ракеты космического назначения



Рис. 3.13. За 5 минут до пуска



Рис. 3.15. Боевой расчет подготовки и испытаний двигательных установок



Рис. 3.16.
Боевой расчет
монтажно-
стыковочных
работ



Рис. 3.17, 3.18.
Руководители
и ветераны
космических
программ





Глава 4

«СЕМЕРКА» НА СЛУЖБЕ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ

4.1 Приближая полет человека

11 октября 1960 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, в котором создание пилотируемого космического корабля объявлялось задачей особой государственной важности, а все остальные проекты отодвигались на второй план. И поскольку США к тому времени наметили полет своего первого астронавта на начало 1961 года, в этом документе предписывалось вывести в космос корабль с гражданином СССР на борту не позднее декабря 1960 года.

В Советском Союзе уже к началу 1961 года была изготовлена серия кораблей-спутников ЗКА, оборудованных всеми необходимыми для полета человека в космос системами. Для их запуска к ракете 8К71 добавлялась третья ступень (блок «Е»), головной обтекатель с люком для посадки космонавта, и в такой комплектации она получила индекс 8К72. Центральный блок дорабатывался для обеспечениястыковки с блоком «Е» и запуска его двигателя. В верхней части блока устанавливалась межблочная ферма с узлами и замками крепления с блоком «Е» и газоотражающим устройством конической формы. Дорабатывалась и система управления в связи с изменением динамической схемы ракеты, траектории и циклограммы полета. Несколько таких изделий в начале 1961 года прошли отработку в беспилотном варианте. Запуск корабля-спутника ЗКА № 1 был осуществлен 9 марта 1961 года. На его борту находились все необходимые системы жизнеобеспечения человека, собака Чернушка и габаритно-весовой манекен, которого разработчики в шутку назвали «Иван Иванович». Внутри манекена учёные разместили мышей, морских свинок, контейнеры с культурами микроорганизмов, семена растений, образцы крови человека и другие биологические

объекты. В тот же день корабль успешно приземлился в степи в 260 километрах южнее Куйбышева. Программа его полета была выполнена полностью и прошла без замечаний. После этого 25 марта 1961 года прошел запуск ЗКА № 2 в той же комплектации и с собакой Звездочкой на борту. Программа полета и в этом случае оказалась выполненной до конца. При посадке в районе города Воткинска (Удмуртия) манекен штатно катапультировался из СА и был оперативно обнаружен поисковой группой.

Носителями для ЗКА № 1 и ЗКА № 2 стали ракеты 8К72, изготовленные на заводе №1 в 1960 году. Мы впервые называем их серийные номера: Л1-13, Л1-14.

В ходе испытательных полетов беспокойство ученых вызвали некоторые результаты, полученные при исследованиях биологических объектов. Оказалось, что полеты собак на кораблях-спутниках (19 августа 1960 года прошел успешный старт корабля-спутника с собаками Белкой и Стрелкой на борту, которые 20 августа были впервые успешно возвращены с орбиты на Землю) проходили с некоторыми сдвигами в их физиологическом состоянии, причем, отрицательные симптомы появлялись только после четвертого витка вокруг Земли. Это заставило разработчиков планировать первый орбитальный полет человека в космос продолжительностью не более одного витка с максимальной автоматизацией режимов управления.

Впрочем, медицинские данные о состоянии собак после их полета на этих двух кораблях-спутниках оказались положительными, и 29 марта 1961 года состоялось заседание Государственной комиссии, где было заслушано предложение С. П. Королева о полете человека на орбиту вокруг Земли на борту космического корабля «Восток».

По итогам этого заседания Государственная комиссия приняла решение о возможности первого в истории полета человека в космос на корабле «Восток» (ЗКА) и назначила его дату – 12 апреля 1961 года. После этого члены комиссии подготовили докладную записку в ЦК КПСС и правительство СССР, в котором они просили утвердить как эту дату, так и дальнейшую программу первых пилотируемых пусков, включавшую в себя полеты шести космических кораблей типа ЗКА, в том числе, групповые полеты двух кораблей, и отправку на орбиту женщины-космонавта.

Уже 30 марта 1961 года этот документ за подписями Министра обороны промышленности СССР Д. Ф. Устинова и всех главных конструкторов был передан в ЦК КПСС и Совет Министров СССР. Вот лишь некоторые выдержки из него: «Проведен большой объем научно-исследовательских, опытно-конструкторских и испытательных работ как в наземных, так и летных условиях... Всего было проведено семь пусков кораблей-спутников «Восток»: пять пусков объектов «Восток-1К» и два пуска объекта «Восток-ЗКА». Результаты проведенных работ по отработке конструкции корабля-спутника, средств спуска на Землю, тренировки космонавтов позволяют в настоящее время осуществить полет человека в космическое пространство.

Для этого подготовлены два корабля-спутника «Восток-ЗКА». Первый корабль находится на полигоне, а второй подготавливается к отправке. К полету подготовлены шесть космонавтов. Запуск корабля-спутника с человеком будет произведен на один оборот вокруг Земли, с посадкой на территории Советского Союза на линии Ростов-Куйбышев-Пермь...»

3 апреля 1961 года было принято постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О запуске пилотируемого космического корабля-спутника». В нем содержались следующие пункты:

«1. Одобрить предложение... о запуске космического корабля-спутника «Восток» с космонавтом на борту.

2. Одобрить проект сообщения ТАСС о запуске космического корабля-спутника Земли с космонавтом на борту и предоставить право Комиссии по запуску в случае необходимости вносить уточнения по результатам запуска, а Комиссии Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам опубликовать его».

Теперь уже ничто не мешало вступлению человечества в эру пилотируемой космонавтики. И потому 8 апреля 1961 года состоялось историческое заседание Государственной комиссии под председательством К.Н. Руднева. На нем было принято решение назначить Ю.А. Гагарина основным кандидатом для первого пилотируемого полета на космическом корабле-спутнике «Восток», а его дублером – Г.С. Титова.

4.2 Великий день

12 апреля 1961 года в 9 часов 07 минут 59,7 секунды стартовал космический корабль ЗКА № 3 массой 4725 кг, в печати получивший название «Восток», с летчиком-космонавтом Ю.А. Гагариным на борту. Космический корабль был выведен ракетой-носителем 8К72 (впоследствии названной ракетой-носителем «Восток») со стартовой массой 287 тонн на орбиту с перигеем 181 км и апогеем 327 км. Пуском первого в мире пилотируемого корабля руководили С.П. Королев, А.С. Кириллов и Л.А. Воскресенский (рис. 4.1). Полет первого космонавта продолжался 108 минут. Приземление космонавта произошло в 10 часов 55 минут на мягкую пашню у берега Волги вблизи деревни Смеловка Терновского района Саратовской области. Успешный полет первого космонавта показал, что человек может осваивать космическое пространство. Создатели ракеты Р-7 и космического корабля «Восток» принимали заслуженные поздравления, а в адрес советского руководства потоком шли телеграммы с приветствиями и выражениями восхищения уровнем советской ракетной техники...



Рис. 4.1. Руководители пуском первого пилотируемого корабля. С.П. Королев, А.К. Кириллов и Л.А. Воскресенский

Весной 1961 года на полигоне, расположеннном в районе железнодорожной станции Тюра-Там Кзыл-Ординской области Казахской ССР, работы кипели на всех боевых площадках.

На стартовой площадке № 1 (будущий «Гагаринский старт») команда С.П. Королева впервые в мировой истории готовила ракету-носитель и космический аппарат для запуска человека на околоземную орбиту.

Рядом с площадкой № 1 располагался стартовый комплекс «Двина», предназначенный для запуска новой межконтинентальной баллистической ракеты Р-9 (8К75). Ракета Р-9 – двухступенчатая ракета нового поколения, разработанная в ОКБ-1 под руководством С.П. Королева, а изготовление ее опытных образцов, как и Р-7, было организовано на заводе «Прогресс».

В день полета Ю.А. Гагарина на стартовом комплексе «Двина» команда завода № 1 и филиала № 3 ОКБ-1 готовила к запуску по программе летно-конструкторских испытаний очередную ракету Р-9. Этую команду возглавляли директор завода В.Я. Литвинов и заместитель главного конструктора филиала № 3 ОКБ-1 А.М. Солдатенков. Работу бригады опекал лично С.П. Королев, так как создание МБР Р-9 нового поколения было особо важной государственной задачей, а летные испытания ракеты шли очень трудно – аварийные исходы составляли половину от числа запусков.

Кроме того, на площадке № 31, расположенной примерно в 15–18 километрах от площадки № 1, бригада завода № 1 и филиала № 3 ОКБ-1 работала по подготовке к контрольному запуску серийной ракеты Р-7 (8К71) для подтверждения реальным полетом партии ракет, изготовленных для боезапаса Ракетных войск стратегического назначения. Бригаду возглавлял заместитель главного инженера завода № 1 Н.Г. Савенков. От филиала № 3 ОКБ-1 в состав бригады входили Г.Е. Фомин, а также М.Ф. Шум – молодой, но уже хорошо освоивший ракетную технику специалист. Из воспоминаний Г.Е. Фомина:

«С.П. Королев время от времени присыпал для проверки хода работ своего представителя Е.В. Шабарова. В узком кругу Е.В. Шабаров «выдавал» нам некоторые секреты о работах на площадке № 1, и мы знали, что там готовится пилотируемый запуск, но помалкивали.

В 9 часов утра по местному времени представители промышленности пришли в монтажно-испытательный корпус (МИК) площадки № 31 для участия в подготовке ракеты Р-7 к запуску. По принятой в военно-войской части традиции, был построен сводный боевой расчет, включавший в свой состав и военных, и гражданских специалистов. Расчет построил заместитель командира части капитан А.А. Ряжских (впоследствии генерал-полковник, первый заместитель командующего Ракетными войсками стратегического назначения) и хорошо поставленным, настоя-

щим командирским голосом объявил: до особого распоряжения работы не начинать, но личному составу военных и гражданских расположение МИКа не покидать и ждать дальнейших указаний. Он сообщил, что причиной этому – важнейший космический запуск с площадки № 1, но о том, что это будет запуск пилотируемого корабля, не обмолвился.

Примерно в 10 часов 30 минут объявили новое построение. Капитан А.А.Ряжских объявил, что в течение ближайшего часа состоится запуск, и приказал всему расчету выйти из МИКа, занять позиции на пригорке около МИКа и вести наблюдение в сторону площадки № 1.

День был теплый, солнечный, видимость прекрасная. Примерно в 11 часов 10 минут в небо поднялась ракета».

Со стартового комплекса «Двина» этот запуск также наблюдали представители куйбышевского завода №1 и филиала №3 ОКБ-1. Вспоминал А.М. Солдатенков: «Ни я, ни Виктор Яковлевич не участвовали в пуске Гагарина. Мы с ним только наблюдали, сидя на бугорочке среди тюльпанов, - их было море, куда ни глянь. Нам неоднократно приходилось видеть, как взлетает ракета, но в тот раз, конечно, было особенное ощущение».

А на площадке № 31 по прошествии 12-15 минут после запуска прошло новое построение. Представителям промышленности объявили, что на орбиту вокруг Земли выведен космический корабль «Восток», который пилотирует первый в мире космонавт, гражданин Советского Союза, Юрий Алексеевич Гагарин. Приказали не расходиться и ждать дальнейших сообщений о полете корабля «Восток». Позже сообщили, что полет проходит normally, самочувствие космонавта хорошее. А через два часа после запуска объявили, что полет успешно завершился, Ю.А. Гагарин благополучно приземлился в заданном районе Саратовской области. Бригаде завода №1 разрешили покинуть МИК и провести остаток дня 12 апреля 1961 года по собственному усмотрению.

Из воспоминаний ветеранов куйбышевской бригады испытателей: «Насложение у нас было приподнятое, мы гордились успехами наших товарищей-москвичей, не придавая особого значения тому, что в этом успехе есть и наш вклад, вклад куйбышевцев, изготовленных для этой ракеты первые две ступени. Скажу прямо, что мы были очень рады, но эйфории не испытывали. Ведь, в какой-то степени, сами запуски боевых и космических ракет стали для нас если не привычным, то, по крайней мере,

не уникальным событием. К этому времени уже регулярно в СССР и США запускались спутники на орбиту вокруг Земли, космические аппараты в сторону Луны, Марса и Венеры, в космос побывало несколько тяжелых кораблей-спутников с собаками, благополучно перенесшими необычные для организма условия подъема, орбитального полета и приземления. Полет человека в космос был ожидаем, и он осуществился 12 апреля 1961 года. Мы гордились тем, что осуществлен он был нашими учеными, конструкторами, рабочими, нашей промышленностью, нашей страной».

Почему С.П.Королев решил использовать на «гагаринской ракете» первые две ступени куйбышевского изготовления? На наш взгляд, ответ на этот вопрос дает анализ статистики результатов предшествующих запусков. Космический корабль «Восток» Ю.А. Гагарина был выведен на орбиту ракетой-носителем 8К72 (позже получившей одноименное с кораблем название). Первая попытка ее запуска состоялась 23 сентября 1958 года и была неудачной. В период с 1958 по 1960 годы было 14 запусков ракет 8К72, из них только 6, то есть меньше половины, были успешными. Завод «Прогресс» к этому времени освоил серийное производство ракет Р-7 (8К71), и контрольные запуски серийных ракет демонстрировали более высокую надежность по сравнению с ракетами изготовления опытного завода № 88 ОКБ-1. И это, естественно, потому, что при серийном производстве внедряются более совершенное технологическое оснащение и контрольное оборудование, устраняются многие ручные операции, которые до этого выполнялись мастерами-умельцами, осуществляется более строгий контроль работниками ОТК и военной приемкой.

Именно поэтому со второй половины 1960 года в качестве первых двух ступеней для ракет 8К72 «Восток» стали использовать блоки, изготовленные на заводе № 1. Теперь статистика запусков выглядела так: в период с 1961 по 1964 год было произведено 10 запусков ракет 8К72, 9 из них были успешными. На наш взгляд, выбор С.П. Королева был обусловлен высокой степенью надежности серийных изделий завода №1 при конструкторском сопровождении филиала №3 ОКБ-1.

О том периоде Д.И. Козлов говорил: «... Для первого полета человека в космос ракету специально не отбирали и не готовили – это было наше обычное серийное изделие, которое наряду с прочими ракетами также изготовили в заводских цехах и отправили для доработки и оснащения

третью ступенью на завод №88 в Подлипки. Только после этого у нас на заводе и узнали, что наше изделие готовится к полету с космонавтом на борту, и что для него в Подлипках уже изготовлен так называемый блок «Е». Этим грифом в то время обозначали третью ступень, предназначенную для выведения на орбиту космического корабля с человеком на борту, который весь мир уже вскоре узнает под именем «Восток».

Благодаря хранящемуся в архиве самарского ракетно-космического Центра «ЦСКБ-Прогресс» письму заместителя Главного конструктора Д.И. Козлова, известен серийный номер изделия, первые две ступени которого были использованы в «гагаринской ракете». Это последняя из изготовленных на предприятии в 1960 году ракет 8К71 с серийным номером Л-16.

Техническое руководство созданием носителя под космический корабль «Восток» осуществляли службы под руководством главного инженера (1957-1972 гг.) Г.А.Проценко, главного технолога (1957-1961 г.г.) Н.Ф.Бабакина, начальника СКО А.С.Панушкина, главного контролера завода Ф.М.Заики, С.Г.Мурашко, главного металлурга В.И.Ковалева, главного диспетчера завода В.Н.Денисова и др.

Сборку и испытания РН осуществляли специалисты цеха основной сборки № 15 под руководством начальника цеха М.Г.Перченка и его заместителя, начальника отделения общей сборки А.Я.Ленькова, начальника отдела испытаний (КИС) Е.Н.Одинокова.

Начальниками участков испытаний работали Г.Л.Гринблат, Е.А.Болотов, В.М.Хизский, А.М.Солдатенков.

В крупнейших агрегатных цехах коллективы возглавляли начальники цехов: № 2 – А.С.Зернов, С.И.Балмочных, № 3 – В.В.Бадулин, Г.А.Садовников, № 5 – Д.К.Плещук, № 7 – И.А.Голубев, № 77 – М.М.Симутов, № 9 – Ю.И.Типикин, № 15 – Д.А.Носов, В.Т.Селезнев, № 80 – Никудимов, Макаревич, № 31 – И.А.Иванов.

Ведущими отделами руководили: В.Н.Ментюков, Я.Д.Гофин, А.Т.Абрамов, В.Т.Селезнев, Л.И.Котенев, А.С.Минаков, П.П.Саморуков, В.Д.Зак, А.И.Сальников, И.З.Журавлев, Б.С.Корженевский, В.С.Новиков, А.Е.Машура, Ю.Б.Колесов, А.И.Некашев, П.П.Шопин.

Новые сварочные технологии осваивали заводские специалисты на участке старшего мастера цеха № 3 В.Ф.Шишкина – Дубровский, Хлопков, Малахов и др.

Передовиками производства в этот период были: А.Я.Мякишева (сверловщица цеха № 2, кавалер Ордена Трудового Красного Знамени, депутат Верховного Совета РСФСР), А.Карасева, П.Белоусов, В.Н.Рогалев, М.Багров, Ф.Авдеев, И.К.Ситников (кавалер ордена В.И.Ленина), К.Ф.Вдовенко (кавалер ордена В.И.Ленина, участник ВОВ), С.Л.Варшавенский, М.Попов, И.Моисеенков, А.Д.Бесфамильный, В.А.Штучка, В.П.Малина (Герой Социалистического Труда).

Большую организационную и воспитательную работу в коллективах проводили партийные комитеты завода, возглавляемые А.И.Калининым, А.А.Вольтищевым, профкомом предприятия во главе с А.К.Анохиным, комитет комсомола во главе с И.М.Сычевым.

В 1961 году 37 передовиков производства были удостоены высоких правительственные наград.

Звание Героя Социалистического Труда было присвоено ведущему конструктору изделия Р-7 Д.И. Козлову и электромеханику цеха № 15 С.И.Кузнецovу. Главный инженер завода Г.А.Проценко и слесарь-сборщик В.А. Суриков были награждены орденом Ленина.

Много труда, опыта, знаний отдавали созданию РН Р-7 «Восток» представители заказчика, военпреды П.Ф.Киреев, Ю.Ф.Волостнов, Б.А.Корнеев, В.И.Толстопятов, И.Н.Марей, В.П.Ласкин, Н.И.Жаворонков и др.

За участие в запуске Юрия Гагарина были награждены в 1961 г. сотрудники 5-го военного представительства – участники запуска на Байконуре: И.Н.Марей – орден Знак Почета, Ю.Ф.Волостнов – орден Красной Звезды, В.А.Шикин – орден Красной Звезды, А.Г.Каданов – орден Красной Звезды, В.В.Тюркин – орден Красной Звезды.

Несмотря на самое непосредственное участие куйбышевского завода № 1 и филиала №3 ОКБ-1 в создании «гагаринской ракеты», долгие годы основное направление деятельности этих организаций было государственной тайной.

Газета завода № 1 «Заводская жизнь» от 13 апреля 1961 года, как обычно, представила новости цехов, передовиков производства... И ни слова о самом главном. Первый в мире полет человека в космос – событие мирового масштаба, и заводчане имели право считать его и своей заслугой. Но режим строгой секретности не допускал упоминания в печати сведений о производстве куйбышевским предприятием ракетно-

космической техники. А статья о полете первого человека появилась в «Заводской жизни» только через несколько дней. Как и в большинстве газет.

Однако новость разошлась мгновенно. Из уст в уста. К моменту старта «Востока» с Гагариным на борту завод №1, фигурирующий в документации под кодовым названием «почтовый ящик 208», уже два года, как собирали «семерки». На куйбышевских ракетах уже летали собаки, подопытные мыши, различные микроорганизмы и манекен космонавта. Запуск каждой очередной ракеты был маленькой победой в гонке СССР - США, был новым шагом на пути к запуску первого человека в космос. Но когда именно он случится – заводчане, естественно, не имели понятия. И вот свершилось: первый в мире человек, Юрий Алексеевич Гагарин, полетел в космос (рис. 4.2).

Сообщение ТАСС о первом полете человека в космос заканчивалось следующими словами: «После успешного проведения намеченных исследований и выполнения программы полета 12 апреля 1961 года в 10 часов 55 минут московского времени советский космический корабль «Восток» совершил благополучную посадку в заданном районе Советского Союза. Первый космонавт чувствует себя хорошо и про-

Рис. 4.2. Первый космонавт Ю.А. Гагарин



ходит восстановительный курс в домике на Волге». О том, что именно Куйбышев стал «гагаринской резиденцией» после его возвращения на Землю, не говорилось нигде.

Заместитель Главного конструктора и руководитель куйбышевского филиала №3 ОКБ-1 Д. И. Козлов был очевидцем и непосредственным участником событий, связанных с первым полетом человека в космос. Вот как об этом вспоминал сам Дмитрий Ильич: *«Сейчас, по прошествии десятилетий, я считаю, что первый полет человека в космос стал самым памятным событием моей жизни. О том, что на роль первого космонавта утвержден именно Юрий Гагарин, я узнал сразу же после заседания Государственной комиссии, которое состоялось за четыре дня до исторической даты 12 апреля 1961 года. При этом 10 апреля в числе многих других руководителей предприятий ракетной отрасли я был вызван в Подлипки на совещание, которое здесь проводили Устинов и Королев. После того, как произошел пуск ракеты с Гагариным на борту, я вместе с небольшой группой специалистов тут же поехал на местный аэродром, где все мы и услышали сообщение о его успешном приземлении. Правда, в нем не говорилось, где именно приземлился первый космонавт, однако нам к тому времени уже передали, что он находится в Саратовской области, совсем недалеко от Куйбышева.*

На заводском самолете мы немедленно вылетели из Подлипок в Саратов, а оттуда на военном вертолете – уже непосредственно на место успешной посадки первого космонавта, в район деревни Смеловка. Около спускаемого аппарата Гагарина мы оказались примерно через час после его приземления. Почти одновременно сюда же прилетели Королев, Кедыш, Пилигин, Воскресенский, некоторые другие специалисты ракетной отрасли, партийные и советские руководители Куйбышевской и Саратовской областей, а также представители командования ПриВО. Мы сразу же стали обследовать спускаемый аппарат и забрали из него некоторое оборудование и другие предметы, в том числе, набор продуктов для космонавта в тубах. Помню, там были разные соки, мясное и картофельное пюре, каши и так далее. Через несколько минут мы сели в поджидавший нас самолет, который мог приземляться на земляную взлетную полосу, и на нем отправились в Куйбышев. Пока летели, мы, по русской традиции, отметили первый полет человека в космос несколькими стопками водки, а закусывали теми самыми продуктами из туб,

которые забрали из кабинки космического корабля. Одна из этих пустых туб с надписью «Мясное пюре» до недавнего времени хранилась у меня дома как память о тех событиях.

На аэродроме завода №1 наш самолет прибыл буквально через три минуты после самолета, на котором сюда же привезли Гагарина с места его благополучной посадки. Мы быстро выбрались из кабинки, и я смог увидеть, как первый покоритель космоса спускался по металлической лестнице на бетонную взлетную полосу, после чего он сразу же попал в руки своих товарищей по отряду космонавтов. На аэродроме к моменту прилета Гагарина собралось очень много народа, в основном из числа рабочих и служащих заводов №1 и №18. Были здесь также первые руководители Куйбышевской области и все высшее командование ПриВО» (рис. 4.3, 4.4).

Никого из посторонних до Гагарина не допустили, и уже через несколько минут после его выхода из самолета первого космонавта посадили в поджидавшую машину и увезли на спецдачу обкома КПСС на Первой просеке.

Рис. 4.3. На заводском аэродроме Ю.А. Гагарина встречают представители военного командования. 12 апреля 1961 г.



Рис. 4.4. Первые автографы на куйбышевской земле.
12 апреля 1961 г.

Как потом я узнал, руководство КГБ не то чтобы слишком опасалось покушения на жизнь первого космонавта со стороны неких иностранных спецслужб, но больше всего было озабочено тем, как бы массы ликующих горожан в порыве радости не причинили бы ему какого-нибудь вреда. Между прочим, дальнейшие события, произошедшие во время последующих встреч героев космоса в Куйбышеве, показали, что такие опасения не были напрасными. Так, если после прилета Гагарина на аэродроме с ним могли пообщаться только члены отряда космонавтов, руководители области и специалисты наших предприятий, то уже при встрече космонавта №2 Германа Титова охрана аэродрома не смогла сдержать толпу радостных заводчан, желающих увидеть поближе своего национального героя. В итоге Титов в течение 10-15 минут просто не мог пройти к автомашине, которая ждала его на аэродроме. Лишь дополнительные усилия охраны и работников КГБ в конце концов помогли нашему второму космонавту пройти через толпу, чтобы он смог уехать на ту же самую дачу на Первой просеке, где за несколько месяцев до него уже отдыхал Гагарин.

Что же касается космонавта №1, то он в течение дня 12 апреля прошел медицинское обследование на той же даче, затем пообедал — и по настоянию врачей его сразу же отправили на отдых. Так что в первый день после полета пообщаться с Гагариным не удалось практически никому, кроме членов медкомиссии, членов отряда космонавтов и охранявших его сотрудников КГБ. А вот на другой день на обкомовскую дачу приехали практически все руководители и главные конструкторы предприятий, которые готовили к полету в космос «гагаринскую» ракету и корабль «Восток», руководители Куйбышевской области и областного комитета КПСС, высшее командование ПриВО. В их числе 13 апреля на даче побывал и я (рис. 4.5).

Здесь мне в составе большой группы гостей удалось немного пообщаться с первым космонавтом планеты. Гагарин мне запомнился совершенно простым парнем, небольшого роста и с белозубой яркой улыбкой,



Рис. 4.5.
Гагарин среди партийного руководства,
руководства города и области
и представителей командования.
г. Куйбышев, 13 апреля 1961 г.
Фото из личного архива В.А. Капитонова

без каких-либо признаков манерности и высокомерия, которые нередко появляются у людей, обремененных всемирной славой. Потом я присутствовал на небольшом застолье, на котором было не больше 10-15 человек. Кроме Гагарина, здесь были также Королев, некоторые руководители и главные конструкторы предприятий ракетной отрасли, в том числе и куйбышевских, секретари обкома Мурысов и Буров, председатель облисполкома Токарев, командующий войсками ПриВО Павловский, начальник отряда космонавтов генерал Каманин и другие. Помню, на столе среди разных закусок стояла и водка. Все мы выпили по стопке за первый успешный полет человека в космос, и Гагарин тоже немного с нами выпил. После этого все присутствующие в течение нескольких минут говорили на разные темы, расспрашивали Гагарина о его впечатлениях за время полета, и так далее.

Затем первый космонавт в течение 10-15 минут подписывал для присутствующих собственные фотографии, различные газеты от 13



Рис. 4.6.
Гагарин на даче обкома партии

апреля 1961 года со своим портретом, а иногда просто расписывался на чистых листках бумаги (рис. 4.6). Сейчас у меня дома хранится фотография, на которой запечатлен Гагарин во время этой процедуры, а я стою позади него в составе группы технических специалистов (рис. 4.7).



Рис. 4.7.
Автографы первого космонавта
Земли Ю.А. Гагарина.
Третий слева — Д.И. Козлов

В тот раз Юрий Алексеевич и для меня тоже поставил свой автограф на газете «Волжская коммуна» со своим портретом и сообщением ТАСС».

Люди искренне любили Гагарина и всех первых космонавтов. Валентин Александрович Мамонов, ветеран ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», так вспоминает встречу Юрия Гагарина и Германа Титова в 1963 году на заводском

аэродроме: «Я подошел, поздоровался и начал вручать ему (Гагарину) букет цветов. А он мне говорит: «Я не один, я с Германом». Я говорю: «Ничего». Взял, разорвал букет, вручил ему, вручил Герману».

Благополучное возвращение Гагарина на землю и его дальнейшее пребывание на спецдаче Куйбышевского обкома у тех, кто был причастен к космической программе, слилось в одно положительное эмоциональное впечатление. Для Королева Куйбышев, пожалуй, стал своеобразным талисманом. Поэтому после Гагарина в «домик на Волге» привозили первых космонавтов, где бы ни происходила посадка. Герман Титов, Валерий Быковский, Валентина Терешкова — вместе с ними в Куйбышев каждый раз приезжал и Юрий Гагарин, командир отряда космонавтов. В архиве музея ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» сохранился ряд замечательных фотографий той эпохи первых космонавтов (рис. 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13).



Рис. 4.8. Встреча Германа Титова на заводском аэродроме 7 августа 1961 г.



Рис. 4.9. Встреча первых космонавтов на заводе Прогресс в июне 1963 г.

Рис. 4.10. Космонавты Ю. Гагарин, Г. Титов, А. Николаев на заводском аэродроме. Июнь 1963 г.



Рис. 4.12. В.Терешкова, В.Быковский и генерал Н.Каманин на пресс-конференции на даче обкома. Июнь 1963 г.



Рис. 4.11. Космонавтов В. Терешкову и В. Быковского приветствуют работники предприятия. Июнь 1963 г.



Рис. 4.13. В.Терешкова и В.Быковский на крыльце дачи обкома. г.Куйбышев, июнь 1963 г.

4.3 На работу в космос

Этот раздел нашей книги будет коротким. Безусловно, пилотируемые космические корабли – это прерогатива РКК «Энергия», однако до настоящего времени единственным космическим извозчиком России является «семерка» с ее надежнейшими модификациями. Да что там России! В силу многих обстоятельств, американский «Шаттл» с 2011 года становится «на прикол», а статистика пилотируемых летательных космических кораблей Китая – пока в самом начале пути.

С 12 апреля 1961 года по октябрь 2010 года ракетами-носителями «Восток», «Восход», «Союз» было осуществлено 113 пилотируемых пусков. 131 пуск обеспечивал вывод на орбиту грузовых кораблей. 27 пусков было осуществлено с беспилотными кораблями и спутниками серии «Космос» в обеспечение работы орбитальных станций и реализации других задач программы пилотируемых пусков. С 12 апреля 1961 года самарские ракеты отправили в космос 162 космонавта и астронавта, в том числе, 100 советских и российских космонавтов, 23 американских астронавта и 39 других участников полетов из 28 стран мира в составе международных экипажей.

Необходимо отметить, что только 2 (!) запланированных полета признаны неуспешными по вине носителя, и то после аварии ракет-носителей на активном участке и старте САС выполнила свою функцию, и космонавты остались невредимыми. В ближайшие годы пилотируемая космонавтика перейдет на прошедший полный цикл летных испытаний РН «Союз-2», но Центр «ЦСКБ-Прогресс» уже озабочен разрабатываемой под пилотируемые запуски ракетой-носителем повышенной грузоподъемности «Русь-М», предназначеннной для нового российского космодрома «Восточный».

Являясь местом производства ракет, обеспечивающих работу специалистов в космосе, Самарская губерния гордится своими земляками-космонавтами.

Представляем их в хронологическом порядке полетов.



Алексей Александрович Губарев

Советский космонавт, дважды Герой Советского Союза. Родился 29 марта 1931 года в селе Гвардейцы Борского района Куйбышевской области.

Свой первый полёт совершил с 11 января по 9 февраля 1975 года вместе с Г.М. Гречко в качестве командира космического корабля «Союз-17» и орбитального комплекса «Салют-4» – «Союз-17».

Второй полёт совершил со 2 по 10 марта 1978 года вместе с чехом Владимиром Ремеком в качестве командира космического корабля «Союз-28». Это был первый пилотируемый полёт по программе «Интеркосмос». Космонавты работали на борту орбитального комплекса «Салют-6» – «Союз-27» – «Союз-28» вместе с Ю.В.Романенко и Г.М.Гречко.



Олег Юрьевич Атьков

Российский врач и космонавт, Герой Советского Союза. Родился 9 мая 1949 в селе Хворостянка Куйбышевской области.

С 8 февраля по 2 октября 1984 года вместе с другими членами экипажа космического корабля «Союз Т-10» совершил космический полёт на орбитальную станцию «Салют-7». Общая продолжительность полёта составила рекордный на то время срок – 236 суток 22 часа 49 минут. Во время полёта Атьковым были проверены новая аппаратура и приборы для оценки состояния космонавтов, проведён ряд уникальных экспериментов.



Сергей Васильевич Авдеев

Летчик-космонавт, Герой России. Родился 1 января 1956 года в г. Чапаевске, Куйбышевской области. Общая продолжительность пребывания в космосе – 747 суток 14 часов 16 минут (в сумме за три полёта). До 2005 года владел мировым рекордом по суммарному времени пребывания в космосе, пока его не обошёл Сергей Крикалёв.

В 1992 году выполнил полёт с Анатолием Соловьёвым и Мишелем Тонини в составе ЭО-12 на станции «Мир» в течение 188 суток 21 часа 41 минуты 15 секунд, за время полёта 4 раза выходил в открытый космос.

С 3 сентября 1995 года по 29 февраля 1996 года выполнял полёт в составе ЭО-20 на станции «Мир» с Юрием Гидзенко и Томасом Райтером в течение 179 суток 1 часа 41 минуты 46 секунд, с одним выходом в открытый космос.

С 13 августа 1998 года по 28 августа 1999 года выполнял полёт на станции «Мир» в составе ЭО-26 (командир экипажа – Геннадий Падалка) и ЭО-27 (командир экипажа – Виктор Афанасьев) в течение 379 суток 14 часов 51 минуты 10 секунд, с тремя выходами в открытый космос.



Михаил Борисович Корниенко

Летчик-космонавт РФ. Родился 15 апреля 1960 года в городе Сызрань, Куйбышевской области.

Полетел в космос 2 апреля 2010 года в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-18» и 23/24-й основных экспедиций МКС вместе с Александром Скворцовым и Трейси Колдвелл-Дайсон. Во время полета совершил выход в открытый космос. Намеченная на 24 сентября посадка корабля «Союз ТМА-18» по техническим причинам была перенесена на 25 сентября. 25 сентября 2010 года корабль «Союз ТМА-18» отстыковался от МКС – экипаж успешно возвратился на Землю.

Назовем также имена тех покорителей космоса, судьба которых была тесно связана с куйбышевской (самарской) землей.



Валерий Федорович Быковский

Дважды Герой Советского Союза. Родился 2 августа 1934 года. В 1941-1942 гг. вместе с семьей находился в г. Куйбышеве и Сызрани. 19-21 июня 1963 года отдыхал в Куйбышеве после космического полета.

1 космический полет: 14-19 июня 1963 года; пилот КК «Восток-5».

2 космический полет: 15-23 сентября 1976 года; командир КК «Союз-31».

3 космический полет: 26 августа – 3 сентября 1978 года; командир КК «Союз-31».

Первый полет совершил параллельно с полетом В.В. Терешковой. Неоднократно посещал г. Куйбышев.



Геннадий Михайлович Манаков

Лётчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза. Родился 1 июня 1950 года в селе Ефимовка Андреевского (ныне Курманаевского) района Оренбургской области.

В 1967-1969 гг. учился в Куйбышевском авиационном институте, проходил авиационную подготовку в школе ДОСААФ в Куйбышеве.

В 1985 году М. Манаков был отобран в ГКНИИ ВВС для работы по программе «Буран». Из-за срыва выполнения программы «Буран» 8 января 1988 года приказом Министра обороны СССР зачислен во 2-ю группу отряда космонавтов ЦПК ВВС на должность космонавта-испытателя.

1 августа 1990 года полетел в космос в качестве командира экипажа транспортного корабля «Союз ТМ-10» по программе 7-й основной экспедиции (ЭО-7) на орбитальном комплексе «Мир» и программе советско-японского космического полёта совместно с Г.М. Стрекаловым. 10 декабря 1990 года возвратился на Землю совместно с Г.М. Стрекаловым и японским космонавтом Тоёхиро Акиямой.

24 января 1993 года полетел в качестве командира экипажа ТК «Союз ТМ-16» и ОК «Мир» по программе 13-й основной экспедиции (ЭО-13) совместно с А.Ф. Полещуком. 22 июля 1993 года – возвращение на Землю совместно с А.Ф. Полещуком и Жан-Пьером Эньере (Франция).



Олег Дмитриевич Кононенко

Российский космонавт, Герой России. Родился 21 июня 1964 года в г. Чарджоу, Туркмения.

После окончания Харьковского авиационного института имени Н. Е. Жуковского О.Д. Кононенко работал в Центральном специализированном конструкторском бюро (ЦСКБ) ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс» в г. Самаре. Кононенко начал работать в должности инженера и дослужился до ведущего инженера-конструктора, занимался проектированием электрических систем космических кораблей.

29 марта 1996 года Кононенко был принят кандидатом в отряд космонавтов РКК «Энергия».

С 8 апреля по 24 октября 2008 года совершил космический полет в качестве бортинженера «Союз ТМА-12» – бортинженера «МКС-17». В состав экипажа входили командир корабля и 17-й основной экспедиции Сергей Волков, космонавт-исследователь Ли Со Ён. Во время полёта О.Д. Кононенко совершил два выхода в открытый космос. Особенностью 17-й экспедиции на МКС стало то, что оба российских космонавта в её составе были новичками в космосе. Ранее такое было только в 1960-1970 годах и в 1994 году.



Глава 5

ПОЛВЕКА ШТУРМУЕМ КОСМОС: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Представив выше все модификации РН Р-7 от первых, проведенных ОКБ-1, до последних собственных разработок ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», перейдем к беспристрастной статистике. Благодаря особому режиму работы предприятия она скрупулезно ведется уже более полувека.

Прежде чем рассмотреть сводные таблицы, несущие информацию о продукции ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», заострим внимание еще на одном историческом документе – до недавнего времени закрытой статистической справке о деятельности завода «Прогресс» с 1959 по 1976 годы с автографом Д.И. Козлова, направившего ее после доклада руководству в дело № 90, скажем так, для истории. Данные этой справки впечатляют и номенклатурой, и количеством изделий ракетно-космической техники, созданных за 17 лет в Куйбышеве.

*В здел № 90**Модель
изделий*

Экз. № .2...

Статистическая справка

Запуск первой ракеты-носителя 8К71 № 4I08I, изготовленной заводом "Прогресс", был произведен 17.02.59г с пусковой установки I35/2 в/ч II284.

Запуск первого КА "Зенит-2" (IIФ6I) № 3 производства завода "Прогресс" состоялся 01.06.62г и закончился неудовлетворительно из-за аварии РН 8A92 № EI5000-0I.

Запуск второго КА "Зенит-2" производства завода "Прогресс" состоялся 28.07.62г (IIФ6I № 4/8A92 № TI5000-07). Запуски произошли с пусковой установки I35/2 в/ч II284.

Сдача на вооружение Советской Армии ракеты 8K75 состоялась в 1965г.

Изделия 8K78, IIА5II, IIА5IIIM, IIА5IIIU на вооружение Советской Армии не сдавались.

Ракета-носитель 8A92 в составе комплекса "Зенит-2" была сдана на вооружение Советской Армии в 1963 г..

Ракета-носитель IIА57 сдана на вооружение Советской Армии:

- в составе комплекса "Зенит-4" - в 1965 г.;
- в составе комплекса "Зенит-2M" - в 1970 г.;
- в составе комплекса "Зенит-4M" - в 1970 г.;
- в составе комплекса "Зенит-4MK" - в 1971 г..

Ракета-носитель 8A92M сдана на вооружение Советской Армии в составе комплекса "Метеор" - в 1966 г..

Ракета-носитель 8K78M сдана на вооружение Советской Армии в составе комплекса "Молния-I":

- в опытную эксплуатацию - в 1971 г.;
- в серийную эксплуатацию - в 1973 г..

Ракета-носитель IIА5IIIU сдана на вооружение Советской Армии в составе комплексов "Зенит-4MK" и "Зенит-4MT" в 1976 г..

В настоящее время проходит сдача на вооружение Советской Армии РН 8A92M в составе комплекса "Целина" и РН 8K78M в составе комплекса "Молния-3".

2

Первый пуск РН IIА5II состоялся 28.II.66г.(№ УI5000-02) с пусковой установки № 353 в/ч II284.

Первый пуск РН IIА5IIIU состоялся 18.05.73г.(№ 7604373I) с пусковой установки ЗI7 в/ч I399I.

Запуск КА "Интеркосмос-6" (ИЗКС № I) состоялся 07.04.72г (№XI5000-13).

Пуск КА "Бион" (IIФ690) состоялся 08.IO.70г; пуск КА "Бион-12КС" № I состоялся 3I.IO.73г; пуск КА "Бион-12КС" № 2 состоялся 22.IO.74г; пуск КА "Бион-12КС" № 3 состоялся 25.II.75г.

Народно-хозяйственные объекты:

КА IIФ690 № I - пуск 26.07.74г;
КА IIФ690 № 2 - пуск 30.05.75г;
КА IIФ635 № I - 25.09.75г;
КА IIФ635 № 2 - 2I.05.76г.

Спуск капсулы ФЭУ-170 № I был осуществлен 08.IO.73г.
Спуск капсулы IIФ624 № 2 был осуществлен 20.I2.74г.

Запуски КА IIФ624 состоялись:

IIФ624 № I - 23.05.74 г. - авария ракеты-носителя IIА5IIIU;
IIФ624 № 2 - пуск 13.I2.74г;
IIФ624 № 3 - пуск 05.09.75г. - разрушение КА;
IIФ624 № 4 - пуск 20.02.76г;
IIФ624 № 5 - пуск 22.07.76г. - ликвидация КА по команде с

Земли из-за нераскрытия СБ и израсходования химических источников тока.

С начала эксплуатации по 30.II.76г было проведено следующее количество пусков ракет-носителей типа Р-7A:

IIIC59 (5I0)	- 4 - эксплуатация закончилась;
8A92M (8A92)-	95
8K78M (8K78)	- II8
IIА57	- 299 - эксплуатация закончилась;
IIА5II	- 32 - эксплуатация закончилась;

IIA5IIM - 8 - эксплуатация закончилась;
 IIA5IIU -45 -
 IIA5IIIU - 3 - эксплуатация закончилась.

С начала эксплуатации по 30.II.76 было выведено на орбиту ИСЗ следующее количество космических аппаратов:

IIФ6I - 74	IIФ69I-57
IIФ69 - 72	IIФ692-68
"Бион" - I2KC - 3	IIФ629-II
I3KC - I	IIФ624- 5
IIФ690-70	IIФ635- 2
	IIФ692M-3
	IIФ645- I.

В таблице 5.1 приведены статистические данные по количеству пусков РН разработки ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».

Таблица 5.1

Индекс РН	Наименование РН, индекс КА	Годы эксплуатации	Кол-во запусков всего	запусков неуспешных
1.8K71	МБР	1957-1960	26*	9
2.8K71	«Спутник» КА: Первый ИСЗ (ПС-М1-1), Второй ИСЗ (ПС-М-1)	1957	2**	0
3.8K74	МБР	1959-1967	28*	2
4.8A91	«Спутник» КА: Третий ИСЗ (Д1)	1958	2**	1
5.8K72	«Восток» КА:E1,E2,E3,1К,3КА,11Ф61,2Д	1958-1964	26*	8
6.8A92	«Восток-2» КА: 11Ф61,11Ф614	1962-1967	45	5
7.8K78	«Молния» КА: 1М,1ВА,2МВ1,2МВ2,2МВ3,2МВ4, E6,3МВ1А,3МВ1,3МВ4»	1960-1967	40	11
8.8K78M	«Молния-М»: КА: E6,6ЕМ,6ЕС,11Ф67,ЛФ101,ЛФ102, СО, ЛС, В67, В69, В70, В72, 11Ф628, 11Ф658, 11Ф658М, СО-М, СО-Л, СО-М2, 11Ф614М, 5В95, 73Д6, 11Ф637, ИРС-1С, 14Ф33	1965-2010	280	2
9.8A92M	«Восток-2М» КА: 11Ф614, 11Ф614М, 11Ф614МВ, 11Ф614М3, 11Ф632, 11Ф651, 11Ф690, ИКБ-1300, 11Ф619, 11Ф697, ИРС-1А, 11Ф697-1, ИРС-1Б	1964-1991	94	2

Индекс РН	Наименование РН, индекс КА	Годы эксплуатации	Кол-во запусков всего	Кол-во запусков неуспешных
10. 11A510	«Восток-2» КА:ЕА,УС-АО	1965-1966	2	0
11. 11A59	«Полет» КА:И2Б,И1Б	1963-1964	2	0
12. 11A57	«Восход» КА: 3КВ,3КД,11Ф69,13КС,11Ф61,11Ф690, 11Ф691,11Ф692,11Ф692М	1963-1976	299	14
13. 11A511	«Союз» КА: 11Ф615,11Ф615А8,11Ф692	1966-1976	32	2
14. 11A511Л	«Союз-Л» КА: Т2К	1970-1971	3	0
15. 11A511М	«Союз-М» КА:11Ф629	1971-1976	8	0
16. 11A511У	«Союз-У» КА:12КС,11Ф692,11Ф615А15,11Ф732, 11Ф615А12,11Ф615М,11Ф624,11Ф629, 11Ф635,11Ф615А8,11Ф690,11Ф645, 11Ф692М,13КС,11Ф645У,11Ф693,17Ф41, 11Ф660,11Ф695,36КС,11Ф694,17Ф116, 34КС,17Ф41М,17Ф117,14Ф40,14Ф43, 14Ф43М,17Ф42,17Ф12,Р500,11Ф615А55, 50КС,46КС,11Ф695М,11Ф615А55.40, 11Ф615А60,14Ф138	1973- -19.10.2010	753	20
17. 11A511У	«Союз-У» РБФ №1 ИПН-1, РБФ №2 ДС,РБФ №3, «КЛАСТЕР №1», РБФ №3, «КЛАСТЕР №2»	2000	4	0

Индекс РН	Наименование РН, индекс КА	Годы эксплуатации	Кол-во запусков всего	Кол-во запусков неуспешных
18. 11A511У	«Союз-У» 50КС(Икар)	1999	6	0
19.11A511У-ФГ	«Союз-ФГ» КА:11Ф615А55,11Ф732	2001- -19.10.2010	23	0
20. 11A511У-ФГ	«Союз-ФГ» РБФ №5, «Марс-Экспресс», РБФ №6, «Amos-2», РБФ №7, «Галакси 14», РБФ №8, «Галилео2», РБФ №9, «Галилео» (ЖСТБ-В2/А), РБФ №10, «Венера-Экспресс», РБФ №15-2, «Радарсат – 2», РБФ №16, «Глобалстар №1,2»	2000- -19.10.2010	9	0
21.11A511У-2	«Союз-У-2» КА: 11Ф645,11Ф615А15,11Ф732, 11Ф615А55,19КАЗО,17Ф12	1982-1995	70	0
22. 14A14-1А	«Союз-2-1а» КА: 17Ф116МЛ, РБФ №11 Метоп-1, РБФ №1012 Меридиан, РБФ №1018 Меридиан, «Глобалстар -2» РБФ №23, РБФ №1022 Меридиан	2004- -02.11.2010	6	0
23. 14A14-1Б	«Союз-2-1б», РБФ №1013, «Коро», 14Ф137, РБФ №1014, «Метеор-М»,	2006- -19.10.2010	3	0

* – указано общее количество ракет-носителей, изготовленных заводами №88 и «Прогресс»

** – указано количество ракет-носителей, изготовленных заводом №88

В таблице 5.2 представлена статистика пусков РН по пилотируемым программам (на 01.10.2010г.)

Таблица 5.2

Индекс РН	Наименование РН	Годы эксплуатации	ПИЛОТИРУЕМЫЕ		ГРУЗОВЫЕ		БЕСПИЛОТНЫЕ, «Космос»	
			Индекс КА	Кол-во	Индекс КА	Кол-во	Индекс КА	Кол-во
1. 8К72	«Восток»	1958-1964	3КА	6	–	–	1К 1КП	4 1
2. 11А57	«Восход»	1963-1976	3КВ 3КД	1 1	– –	– –	3КВ 3КД	1 1
3. 11А511	«Союз»	1966-1976	11Ф615 11Ф615А8	9 10	– –	– –	11Ф615 11Ф615А8	8 3
4. 11А511У	«Союз»	1973-19.10.2010	11Ф615М 11Ф615А12 11Ф615А8 11Ф732	1 16 21 2	11Ф615А15 11Ф615А55 11Ф615А60	24 64 4	11Ф615А15 11Ф615А12 11Ф732 11Ф615А8	1 1 5 2
5. 11А511У-2	«Союз»	1982-1995	11Ф732	26	11Ф615А15 11Ф615А55	19 17	– –	– –
6. 11А511У-ФГ	«Союз»	2001-19.10.2010	11Ф732	20	11Ф615А55	3	–	–
			ВСЕГО КА:		113	121	27	

Хотелось бы особенно подчеркнуть данные об успешных и неуспешных пусках. Количество последних, по праву, выводит «семерку» в ряд самых надежных носителей в мире. Чем это достигнуто? Во-первых, отработанной еще в период «авиационного» прошлого завода №1 системой обеспечения качества, во-вторых – королевской школой контроля и ответственности, в-третьих, высоким корпоративным духом фирмы и постоянно поддерживаемой в соответствии с требованиями времени культурой проектирования, производства и эксплуатации сложнейшей техники.

Таблица 5.3. Статистика запусков РН «Союз» с коммерческими космическими аппаратами

Таблица 5.3

№ пуска	Дата запуска	Ракета-носитель	Разгонный блок	Название полезной нагрузки	Страна	Кол-во КА
1.	05.06.1975	Молния		SRET-2 (MAC-2)	Франция	1
2.	07.08.1981	Восток		Интеркосмос-Болгария-1300	Болгария	1
3.	29.08.1991	Восток		IRS-1B	Индия	1
4.	28.12.1995	Молния-М		IRS-1C	Индия	1
5.	29.08.1996	Молния-М		Victor (Microsat)	Аргентина	1
6.	09.02.1999	Союз	Икар	Globalstar	США	4
7.	15.03.1999	Союз	Икар	Globalstar	США	4
8.	15.04.1999	Союз	Икар	Globalstar	США	4
9.	22.09.1999	Союз	Икар	Globalstar	США	4
10.	18.10.1999	Союз	Икар	Globalstar	США	4
11.	22.11.1999	Союз	Икар	Globalstar	США	4
12.	16.07.2000	Союз	Фрегат	Cluster II	ЕС	2
13.	09.08.2000	Союз	Фрегат	Cluster II	ЕС	2
14.	02.06.2003	Союз	Фрегат	Mars Express	ЕС	1
15.	28.12.2003	Союз	Фрегат	Amos 2	Израиль	1
16.	14.08.2005	Союз	Фрегат	Galaxy 14	США	1
17.	09.11.2005	Союз	Фрегат	Venus Express	ЕС	1
18.	28.12.2005	Союз	Фрегат	Giove-A(GSTB-V2/A)	ЕС	1
19.	19.10.2006	Союз 2-1а	Фрегат	MetOp-A	ЕС	1
20.	27.12.2006	Союз 2-1б	Фрегат	Corot	ЕС	1
21.	30.05.2007	Союз	Фрегат	Globalstar	США	4
22.	21.10.2007	Союз	Фрегат	Globalstar	США	4
23.	14.12.2007	Союз	Фрегат	Radarsat-2	Канада	1
24.	07.04.2008	Союз	Фрегат	Giove-B(GSTB-V2/B)	ЕС	1
25.	19.10.2010	Союз 2-1а	Фрегат	Globalstar-2	США	6
ВСЕГО КА:						56



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно долго рассуждать о путях прогресса, новых технологических решениях, научных открытиях, которые предшествовали появлению того или иного уникального изделия, но, в конечном счете, все равно мы остановимся на людях. Многие сотни, тысячи граждан нашей страны были и остаются причастны к первому броску человека в космос, к его активному, теперь уже будничному, освоению космического пространства. В двери заводских проходных, НИИ и КБ, ВУЗов и техникумов сегодня входят уже внуки тех, кто были первыми. А пока живы ветераны, надо собрать по крупицам и сохранить в памяти их разработки и методики, идеи и предложения, нужно запомнить их уставшие, но просветленные лица.

Жаль, что большая часть и технической, и исторической информации пылится на полках закрытых архивов. И все, что увидело свет, нам дорого. Например, под номером мк6860с с 1967 года скрывался документ «Доклад о инженерной и научной деятельности», в котором емко сосредоточена первая половина жизни Дмитрия Ильича Козлова, фактически его автобиография, где, кстати, черным по белому написано:

«При участии и под руководством автора было освоено производство ракет-носителей (8К71, 8К74, 8А92, 11А57, 11А511), а впоследствии и ряда космических объектов (Зенит-2, Зенит-4 и т.д.) на заводе «Прогресс», создан, прошел большой и успешный путь становления, развития, научной и конструкторской зрелости коллектива Куйбышевского филиала ЦКБЭМ».

Оказывая дань уважения первым руководителям ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс», нынешний коллектив установил памятники и мемориальные доски дважды Героям Социалистического Труда В.Я.Литвинову и Д.И.Козлову. Великую историю освоения космоса передают молодым людям музеи предприятия, Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П.Королева, городского музея «Самара космическая». Можно по пальцам одной руки пересчитать города, над площадями которых гордо возвышаются ракеты-носители. Наш белоснежный «Союз» застыл на площади имени Д.И.Козлова, ближайшего соратника и сподвижника С.П.Королева.



В этой книге названы лишь немногие имена, а следует запомнить всех руководителей, конструкторов, проектантов, испытателей, служащих и рабочих Самарского ракетно-космического центра – сотни профессий, тысячи имен. Будем помнить их всех.

В толковом словаре С.И.Ожегова записано: «Наследие – явление духовной жизни, быта, уклада, унаследованное, воспринятое от прежних поколений, от предшественников». Обратите внимание, что на первом месте стоит «явление духовной жизни». Этому созвучны воспоминания ветеранов: «...работали, в основном, не за деньги, а за идею, а гордость от того, что сумели создать изделие, равного которому еще долго не будет в мире, не имеет предела, и это, наверное, самое большое счастье».

Жизнь продолжается, коллектив центра старается сберечь тот дух 1960-80-х годов, развивает и совершенствует производство, внедряет новые технологии. Формируются новые, современные специалисты, мастера своего дела. Им нельзя сворачивать с дороги, пробитой отцами, со ступеней легендарной самарской «семерки».



СПИСОК АББРЕВИАТУР

АВД	автоматическое выключение двигателей	ПАО	приборно-агрегатный отсек
АМС	автоматическая межпланетная станция	ПВБ	пожаровзрывобезопасный
ББ	боковой блок	ПГСХ	пневмогидравлическая схема
БО	бытовой отсек	ПЗУ	пирозажигательное устройство
БСС	боевая стартовая станция	ПМО	программно-математическое обеспечение
БЦВК	бортовой цифровой вычислительный комплекс	ПО	приборный отсек
ВВ	высотный взрыв	ПС	простейший спутник
ВКС	Военно-космические силы	ПУ	пусковое устройство
ВНИИЭМ	Всероссийский научно-исследовательский институт электромеханики	РБ	разгонный блок
ВПК	военно-промышленный комплекс	РБФ	разгонный блок «Фрегат»
ВЦ	вычислительный центр	РВСН	Ракетные войска стратегического назначения
ГКЦ	Гвианский космический центр	РД	ракетный двигатель
ГО	головной обтекатель	РДТТ	ракетный двигатель твердого топлива
ГПО	геопереходная орбита	РКК	ракетно-космический комплекс
ГСКБ Спецмаш	Государственное союзное конструкторское бюро Специального машиностроения	РКН	ракета космического назначения
ГСО	геостационарная орбита	РН	ракета-носитель
ГУ	Главное управление	РТС	радиотелеметрическая система
ГЧ	главная часть	РУП	пункт радиоуправления
ДП	дистанционный переключатель	СА	спускаемый аппарат
ДУ	двигательная установка	САС	система аварийного спасения
ЖРД	жидкостный ракетный двигатель	СДУЗ	система дистанционного управления заправкой
ИСЗ	искусственный спутник Земли	СЗБ	сборочно-защитный блок
КА	космический аппарат	СИУЗ	система измерения уровня заправки
КБ	конструкторское бюро	СК	стартовый комплекс
КБОМ	Конструкторское Бюро Общего Машиностроения	СКБ	специальное (специализированное) конструкторское бюро
КГЧ	космическая головная часть	СКО	серийно-конструкторский отдел
КИ	контрольные испытания	СМ СССР	Совет Министров Союза Советских Социалистических Республик
КИС	контрольно-испытательная станция	СНЭСТ	система наземного электроснабжения спецтоками
КК	космический корабль	СОБ	система синхронного опорожнения баков
КРДД	крылатые ракеты дальнего действия	СОБИС	система синхронного опорожнения баков и синхронизации расхода топлива
КФ ЦКБЭМ	Куйбышевский Филиал Центрального Конструкторского Бюро Экспериментального Машиностроения	СОСГ	система обеспечения сжатыми газами
ЛКИ	летно-конструкторские испытания	СОТР	система обеспечения теплового режима
МБР	межконтинентальная баллистическая ракета	ССО	солнечно-синхронная орбита
МИК	монтажно-испытательный комплекс	СУ	система управления
МКС	Международная космическая станция	ТГС	трехосных гиростабилизатор
МОМ	Министерство общего машиностроения	ТК	технический комплекс
МЭИ	Московский энергетический институт	ТМИ	телеметрическая информация
НАСУ	наземная автоматическая система управления	ТНА	турбонасосный агрегат
НИИ	научно-исследовательский институт	ТТЗ	тактико-техническое задание
НИР	научно-исследовательская работа	ЦБ	центральный блок
НКАП	Народный комиссариат авиационной промышленности	ЦК КПСС	Центральный Комитет Коммунистической Партии Советского Союза
НОО	низкая опорная орбита	ЦСКБ	Центральное специализированное конструкторское бюро
НПО	научно-производственное объединение	ЦУП	Центр управления полетами
НТС	научно-технический совет	ЧОЗИП	Чапаевский оборонный завод измерительных приборов
ОГБ	отделяемый головной блок	ЭПАС	экспериментальный полет космических кораблей «Аполлон» и «Союз»
ОКР	исследовательская работа		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Афанасьев И. Первый полет ракеты «Союз-2» // Новости космонавтики. № 1, 2005. С. 25-27.
- Афанасьев И., Воронцов Д. Российский «средний класс». Состояние и перспективы // Аэрокосмическое обозрение. № 2, 2010. С. 142-147.
- Варфоломеев Т. Первая межконтинентальная: рождение «семерки» // Новости космонавтики. № 7, 2007. С. 70-72.
- Варфоломеев Т. Универсальный «Союз» // Новости космонавтики. № 12, 2002. С. 48-49.
- Варфоломеев Т., Лебедев В. «Семерка» для третьего спутника // Новости космонавтики. № 10, 2008. С. 70-71.
- Ерофеев В.В., Чубачкин Е.А. Конструктор космической верфи. Самара: ООО «Офорт», 2009. – 308 с.
- Загребина Г.В. Дело всей жизни. Самара: Издательский дом «Агни», 2010. – 192 с.
- Космос – моя работа: Сб. докум. и худож. произведений. М.: Профиздат, 1989. – 240 с.
- Павельцев П. Метор-1: Первая попытка // Новости космонавтики. № 9, 2006. С. 55.
- Павельцев П. Метор-А стартовал // Новости космонавтики. № 12, 2006. С. 1-6.
- Павутницкий Ю.В., Мазарченков В.А., Шиленков М.В., Герасимов А.Б. Отечественные ракеты-носители. – СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 1996. – 178 с.
- Ракеты-носители. / Под общ. ред. проф. С.О. Осипова. М.: Воениздат, 1981. – 315 с.
- Ребров М. Космические катастрофы. Страницы из секретного досье. М.: ЭксПринт НВ, 1996. – 175 с.
- Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы. М.: Рестарт+, 2001. – 216 с.
- Феоктистов К.П. Зато мы делали ракеты: Воспоминания и размышления космонавта-исследователя. М.: Время, 2005. – 288 с.
- Черток Б.Е. Ракеты и люди. Том 1. От самолетов до ракет. М.: РТСофт, 2006. – 384 с.
- Черток Б.Е. Ракеты и люди. Том 2. Подлипки – Капустин Яр – Тюратам. М.: РТСофт, 2006. – 720 с.
- Черток Б.Е. Ракеты и люди. Том 3. Горячие дни «холодной войны». М.: РТСофт, 2007. – 766 с.
- Черток Б.Е. Ракеты и люди. Том 4. Лунная гонка. М.: РТСофт, 2007. – 592 с.
- В книге использованы фотографии Российского государственного архива научно-технической документации, фотоархива ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», личного архива В.Капитонова, Д.Баранова, В.Карпова, Ю.Рубцовой, В.Шишкина, А.Якунина, Г.Ястребкова.

Руководство ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»
благодарит всех тех, кто принимал участие в создании книги:

Александр Михайлович АНЦЫФОРОВ
Геннадий Петрович АНШАКОВ
Дмитрий Александрович БАРАНОВ
Игорь Анатольевич БАХАРЕВ
Ольга Сергеевна БЕДИНА
Александр Сергеевич БРЫКАЛОВ
Виктор Александрович ГРАФИНИН
Светлана Николаевна ЖИДКОВА
Георгий Леонидович ЗУБРИЕНКО
Александр Михайлович ИВАНОВ
Юлия Александровна ИЗЮМОВА
Сергей Алексеевич КЛЕЩЕРЕВ
Елена Николаевна КОРШУНКОВА
Олег Геннадьевич ЛАГНО
Александр Михайлович ЛУНЕВ
Вадим Геннадьевич НЕБОГА
Владимир Владимирович ПАШИСТОВ
Татьяна Петровна ПЕСТРИКОВА
Николай Петрович РОДИН
Сергей Иванович СОКРАТОВ
Александр Михайлович СОЛДАТЕНКОВ
Анатолий Владимирович СОЛЛОГУБ
Григорий Яковлевич СОНИС
Юрий Викторович СТРУЕВ
Александр Васильевич ЧЕЧИН
Виктор Борисович ЧИРКОВ
Виталий Анатольевич ШИРОКОВ
Вячеслав Сергеевич ШИШКИН
Михаил Федорович ШУМ



*Думаем
о будущем!*



СБЕРБАНК

Основан в 1841 году

Государственный научно-производственный
ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс»

А.Н. Кирилин, Р.Н. Ахметов, С.В. Тюлевин, С.И. Ткаченко и др.

САМАРСКИЕ СТУПЕНИ «СЕМЕРКИ»

Подписано в печать 14.03.2011

Формат 70 х 100 / 32

Гарнитура Peterburg

Усл. печ. л. 10, 73

Тираж 2000 экз.

Заказ № 1/0176

Издательство «Волга Дизайн»

Самара, пр. Г. Митирева, 11

Арт-директор Елена Золотых

Дизайн Алексей Губарев

Выпускающий редактор Татьяна Парамонова

Корректура Галина Ильясова

При содействии

Кировского отделения №6991 г. Самары

Сбербанка РФ

Отпечатано в типографии ООО «Издательский дом «Агни»
Россия, Самара, ул. Мичурин, 23