

ТРИДЦАТЬ ТРИ ГОДА В РАКЕТНОЙ ТЕХНИКЕ: УСПЕХИ, РАЗНОГЛАСИЯ, КОНФЛИКТЫ

Вячеслав Фёдорович Рахманин,
Лауреат Государственной премии СССР, к.т.н.

(Продолжение. Начало в 4-6 - 2015, 1-6 - 2016, 1-2 - 2017)

"ЛУНА", ПОЛЁТ Ю.А.ГАГАРИНА, НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

В советской историографии мировой космонавтики принято считать, что американская Лунная программа началась 15 мая 1961 года, когда президент США Дж. Ф. Кеннеди в послании Конгрессу поставил задачу обеспечить первыми высадку на Луну американских астронавтов. Однако при более внимательном изучении деятельности США в области космонавтики выясняется, что это не так. Американцы с самого начала работ в области космической техники считали главным направлением полёты к Луне и на Луну. К работам по созданию спутника, в американском наименовании, сателлита Земли, они пришли несколько позднее, видимо, разобравшись в имеющихся у них технических возможностях.

Приведём несколько фрагментов из начальных этапов американских космических планов. В 1956 г. корпорация RAND предлагала направить для достижения поверхности Луны многоступенчатую ракету, чтобы получить видимый с Земли искусственный лунный кратер. Проект остался на бумаге из-за отсутствия требуемых для этого ракет. В 1957 г. в США был опубликован проект "Рэд Сокс", по которому один аппарат типа "Эксплорер" должен был выйти на окололунную орбиту в июне 1958 г., второй аппарат облететь вокруг Луны и сфотографировать невидимую с Земли сторону Луны. Проект, безусловно, хорош, но также остался на бумаге. Были и другие проекты полёта космических аппаратов к Луне и на Луну, один из них даже получил в марте 1958 г. одобрение президента США Д. Эйзенхауэра.

Запуск советского спутника стал тяжёлым ударом по космическим амбициям США. Реально мыслящие члены Конгресса США пришли к выводу, что разрозненными усилиями с использованием многочисленных проектов отставание США от СССР в космическом ракетостроении не преодолеть. Нужна концентрация интеллектуальных сил и финансово-промышленных средств. И 29 июня 1958 г. Конгресс утвердил закон о создании НАСА - Национального управления по аэронавтике и использованию космоса. С момента своего основания НАСА активно включилось в Лунную программу, нацеленную на опережение достижений советской космической деятельности. НАСА координировало и объединяло работы ВВС, ВМС и армии, а также коммерческих фирм в области создания космической техники. Дальнейшие события в мировой истории космонавтики показали, что принятое решение о создании общенационального



Приборный блок третьего ИСЗ

органа для централизации руководства работами по исследованию космоса обеспечило США дальнейшее успешное развитие космонавтики.

А как развивались события в космической отрасли в СССР? После триумфальной мировой реакции на запуск первого спутника всё общество - политические лидеры, руководители министерств и ведомств, научная общественность повернулись лицом к разработчикам ракетно-космической техники. Все ждали продолжения неожиданно произошедшего чуда. В качестве праздничного подарка советскому народу 3 ноября 1957 г. был запущен второй спутник с собакой Лайкой, а 15 мая 1958 г. - космическая лаборатория (запланированный первый спутник). Эти спутники по своей научно-технической оснащённости и по политической значимости превосходили первые американские спутники "Эксплорер" и "Авангард-1". Но чтобы уверенно удерживать преимущество на дистанции, требовалась постановка и успешное решение новых научно-технических задач. Тем более что о мерах, активно принимаемых в США в области организации ракетно-космической техники, было известно из публикаций американской прессы.

Наши американские конкуренты вели работы в соответствии с предложенной НАСА программой, названной "Пионер". Программа имела государственную значимость, её утвердил президент США. С целью ускорения создания космических ракет-носителей, способных доставить космический аппарат на Луну или хотя бы в её окрестности, использовалось широко распространённая в то время в США методика: на первые и вторые ступени РН устанавливались ЖРД от находящихся в эксплуатации ракет военного назначения "Редстоун", "Юпитер", "Атлас", "Тор", третьи и, если требовалось, четвёртые ступени оснащались также имеющимися твёрдотопливными двигателями.

Применение такой методики давало возможность максимально сократить сроки создания космической ракеты с целью опередить СССР в пусках ракет в сторону Луны. Что получилось у американцев с такими пусками, изложено ниже, а сейчас вернёмся к отечественному ракетостроению.

Как и у американцев, у советских ракетчиков следующим шагом в космической гонке, а она началась, как мы помним, с подготовки запуска первого ИСЗ, была Луна. Но имеющаяся двухступенчатая ракета Р-7 не могла сообщить выводимому в космос объекту вторую космическую скорость, позволяющую преодолеть гравитационные силы Земли. Нужна была третья ступень.

Стремясь не потерять набранный темп работы в космической отрасли, руководители основных министерств и АН СССР в начале марта 1958 г. подготовили для направления в правительство предложения о разработке трёхступенчатого носителя на базе ракеты Р-7. Эти предложения легли в основу вышедшего 20 марта 1958 г. "Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о разработке трёхступенчатой ракеты на базе ракеты Р-7 и лунной станции для полёта к Луне".

Работающий на опережение эволюционного развития собы-

тий, Королёв направил 25 сентября 1957 г. в ОКБ-456 Глушко техническое задание на разработку двигателя тягой 8...10 тс с удельным импульсом 320 с, работающий на топливе кислород-керосин. Двигатель планировался в качестве третьей ступени ракеты-носителя Р-7 (индекс РН - 8К73). Техническое задание не вызвало сомнения в возможности его выполнения в короткие сроки: у конструкторов ОКБ-456 имелся опыт создания кислородно-керосиновых двигателей с камерами тягой в диапазоне от 5 до 20 тс, что же касается высокой величины удельного импульса тяги, то на третьей ступени практически неограниченная степень расширения сопла обеспечивает нужную величину. Казалось бы, подпишывай ТЗ и принимайся за дело. Но у Глушко были свои виды на разработку этого двигателя. Он уже тогда руководствовался принципом, ставшим основой его конструкторской школы - каждый последующий двигатель должен иметь более высокие технические характеристики по сравнению с предыдущим двигателем. И для этого были основания. К этому времени по техническому заданию Глушко ГИПХ разработал технологию промышленного производства нового горючего - НДМГ, которое по сравнению с керосином даёт существенное увеличение удельного импульса тяги. Учитывая повышенные энергетические характеристики нового горючего, Глушко 25 декабря 1957 г. направляет в ОКБ-1 "встречные" предложения: разработать двигатель тягой 10 тс с использованием топлива кислород-НДМГ, что обеспечит удельный импульс тяги 343 с.

Предложение, конечно, заманчивое, дополнительная величина к предложенному ОКБ-1 удельному импульсу тяги в 23 с даёт возможность существенно увеличить массу конечного полезного груза. Но были и серьёзные сомнения. Новый компонент топлива практически ещё не изучен, как пойдёт отработка двигателя, сколько потребуется времени, да и в эксплуатации появятся дополнительные трудности из-за его токсичности. Не такого ответа от Глушко ожидал Королёв. Двигатель нужен в кратчайшие сроки, чтобы американцы не смогли первыми достигнуть Луны. А предложение Глушко никоим образом не позволяет решить эту задачу. Не останавливая работ у Глушко, Королёв ищет другой вариант создания двигателя для третьей ступени. С этой целью 10 февраля 1958 г. он встретился с С.А. Косбергем, главным конструктором воронежского ОКБ-154 Министерства авиационной промышленности и договорился о совместной - ОКБ-1 и ОКБ-154 - разработке ЖРД. Обращение к ОКБ-154 было не случайно, оно с 1954 г. занималось вначале ракетными ускорителями полёта для истребителей-перехватчиков ОКБ А.И. Микояна и А.С. Яковлева, а затем вместе с ОКБ-2 главного конструктора А.М. Исаева - маршевого ЖРД для зенитной управляемой ракеты ОКБ генерального конструктора С.А. Лавочкина. Так что некоторый аналогичный опыт совместной разработки ЖРД с другим ОКБ у конструкторов ОКБ-154 имелся. Закрепляя договорённость с Косбергом о совместной работе, Королёв 11 марта 1958 г. направил письмо министру МАП П.В. Деметьеву с предложением включить в план министерства участие ОКБ-154 в разработке ЖРД для третьей ступени Р-7.

Далее события развивались с рекордной для подобных работ скоростью. 1 июня 1958 г. ОКБ-1 завершило эскизный проект, в котором рассмотрены два варианта трёхступенчатых ракет: РН 8К72 с двигателем РД-0105 совместной разработки ОКБ-1 и ОКБ-154 и РН 8К73 с двигателем РД-119 ОКБ-456. 6 июня Государственная экспертная комиссия утвердила эскизный проект, выбрав к реализации вариант 8К72 с двигателем РД-0105.

Следует, видимо, дать краткую характеристику отклонённому комиссией двигателю РД-119. В процессе отработки его параметры и конструкция претерпели ряд изменений, поэтому здесь приводятся особенности конструкции и параметры окончательного варианта этого двигателя: топливо - кислород+НДМГ, тяга - 10 тс, давление в камере - 60 атм, на срезе сопла - 0,05 атм. Газогенератор - однокомпонентный, основан на термическом разложении НДМГ, газ после турбины через специальные сопла используется для управления вектором полёта ракеты. Корпус камеры выполнен из титанового сплава, что существенно уменьшало сухую массу двигателя. Двигатель РД-119 имел рекордный в своём клас-

се удельный импульс тяги - 350 с. Двигатель всем хорош, вот только его отработка была завершена в 1962 г. Необходимо уточнить, что в процессе его отработки В.П. Глушко несколько раз менял предъявляемые к нему требования. Эти изменения и позволили получить рекордный до сих пор для двигателей открытой схемы удельный импульс тяги, но "дорога ложка к обеду". Но такой "обед" всё-таки состоялся. ОКБ Янгеля использовало двигатель РД-119 на второй ступени РН "Космос-1", созданной в 1962 г. на базе одноступенчатой боевой ракеты Р-12.

В выбранном комиссией кислородно-керосиновом двигателе РД-0105 ОКБ-1 разрабатывало камеру, раму и ещё ряд элементов общей сборки двигателя, ОКБ-154 разрабатывало ТНА, газогенератор, агрегаты автоматики, регулирования и наддува баков. Сборка двигателя и его стендовая отработка возлагалась на ОКБ-154.

Двигатель имел тягу в пустоте 5 тс, удельный импульс 316 с, давление в камере 46 атм. Его применение на ракете Р-7 увеличивало массу выводимого полезного груза до 4,5 т и позволяло развивать вторую космическую скорость, т.е. преодолевать силу притяжения Земли.

Для создания камеры этого двигателя ОКБ-1 использовало уже имеющуюся рулевую камеру ракеты Р-7, а ОКБ-154 для разработки ТНА и всех других агрегатов использовало конструкции, ранее разработанные совместно с ОКБ-2 Исаева для ЗУР конструкции С.А. Лавочкина. Это позволило создать двигатель в течение 9 месяцев.

Однако впечатление от рекордной скорости разработки третьей ступени было омрачено аварийными пусками ракеты 8К72. Первый же пуск 2 сентября 1958 г. завершился разрушением ракеты на 87 секунде полёта. Аварийные пуски ракет в тот период не являлись каким-то исключительным случаем, но на этот раз ракетчики столкнулись с новым, ранее не известным явлением. В конце работы первой ступени в тракте подачи окислителя появились пульсации давления с максимальными амплитудами на входе в насосы всех маршевых двигателей с последующим разрушением конструкции и падением ракеты. Дополнительным осложнением ситуации было то, что этот пуск должен был открыть новую победную страницу в истории советской ракетной техники. И вдруг авария... Чтобы быстрее и качественнее разобраться в причинах аварии была назначена весьма представительная комиссия: С.П. Королёв (председатель), члены - М.В. Келдыш, В.П. Глушко, Н.А. Пилюгин, А.Ю. Ишлинский, Б.Н. Петров, В.П. Мишин, Н.А. Аккерман, Н.Д. Протопопов, Г.С. Нариманов, В.А. Боков.

О природе неожиданно появившихся пульсаций давления к однозначному мнению члены комиссии с первых же заседаний не пришли, начались споры, главным образом между Королёвым и Глушко. Не выясненность причины аварии предполагало остановку пусков и проведение подробного исследования. Но как тогда быть с обещанием, данным Н.С. Хрущёву, этой ракетой попасть в Луну? И кто будет ему докладывать об остановке пусков на неопределённое время? Ближайшее астрономическое окно для попадания в Луну открывалось в первой половине октября, вот к этому времени и нужно было принять меры, позволяющие провести следующий пуск. Так для ускорения ликвидации появившегося дефекта решили вначале устранить не причину, а следствие, для чего провели упрочнение разрушившейся магистрали и повысили жёсткость её крепления. А выяснением причин появления пульсаций давления и их уст-



РД-0105

ранением планировали заняться позже, не останавливая пуска ракет. Главное - не потерять набранного темпа работ, не дать обогнать себя американцам, которые уже начали реализацию своей лунной программы "Пионер".

Но при проведении следующего пуска ракеты 8К72 12 октября 1958 г. повторилась предыдущая авария, изменилось только время разрушения - 104 секунда полёта. "Гомеопатический" метод лечения не оправдался. Техническая проблема оказалась довольно сложной, а её решение усугублялось разногласиями между членами аварийной комиссии. Об этом фрагменте истории ракетной техники в книге "Начало космической эры" (серия: "Дороги в космос", Москва, 1994 г.) вспоминает член аварийной комиссии В.А. Боков, бывший в ту пору начальником отдела анализа результатов пуска ракет на полигоне Байконур: "...начиная с осени 1958 г. тянулась серия неудачных попыток запуска космических аппаратов на Луну модифицированным трёхступенчатым вариантом ракеты-носителя. Дело в том, что перед окончанием работы двигателей первой ступени возникали интенсивные продольные колебания, совпадавшие по частоте (10-15 Гц) с собственными колебаниями корпусов блоков, что вызывало резонанс и, как правило, разрушение ракеты. Затянувшееся разбирательство причин аварий явилось следствием возникшей тяжбы между головной организацией (С.П. Королёв) и разработчиками двигателей (В.П. Глушко).

Академик Сергей Павлович не хотел допустить даже намёка на наличие каких-либо недостатков в конструкции ракеты и всю ответственность возлагал на двигателистов. В свою очередь академик Валентин Петрович резонно доказывал, что двигатель может быть передатчиком и даже усилителем этих низкочастотных колебаний, но по своей природе не может быть их источником".

В.А. Боков достаточно интеллигентно изложил полемику Королёва и Глушко. По воспоминаниям ветеранов ОКБ-456, привлечённых к работе в аварийной комиссии, споры велись в более чем острой форме. Королёв обвинял в аварии двигателистов, исходя из того, что "это у вас имеются пульсации и вибрации, крутится и горит, так что ищите причину у себя". И полностью исключил причастность к аварии конструкции ракеты, смысл приводимых им аргументов можно изложить одной фразой: "Это не может быть, потому что не может быть никогда". Глушко пытался с привлечением теории колебаний, принципа резонанса и других физико-математических доказательств расширить круг исследования причин возникновения колебаний низкой частоты, несвойственной рабочему процессу в двигателе. Но на Королёва эти научные доводы впечатления не произвели, он упорно отвергал причастность конструкции ракеты к возникновению причин аварии.

Решение этой технической задачи было найдено всё-таки на научной основе, точнее научными сотрудниками НИИ-1 М.С. Натанзоном и А.Н. Аккерманом, которые по поручению Келдыша провели расчётно-аналитические исследования и предложили возможный механизм разрушения магистрали окислителя.

Я не буду излагать описание механизма разрушения ракеты, эта информация представляет интерес для узкого круга читателей и, при их желании, её можно найти в мемуарной литературе. И всё-таки одной фразой: пульсации давления, возникающие в магистрали подвода окислителя к насосам, усиливались в камере сгорания, что приводило к появлению резонансных разрушительных колебаний в контуре конструкции ракета - двигатель.

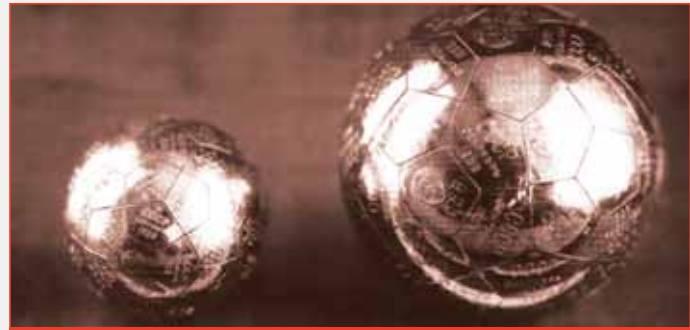
В качестве "лекарства" было предложено установить в магистралях подвода окислителя к насосам двигателей гидравлические демпферы для гашения изначальных пульсаций давления. Демпферы были срочно разработаны и изготовлены в ОКБ-1 и после их установки на ракетах семейства Р-7 подобных аварий не происходило.

Первый успешный пуск ракеты "Луна-1" ("Мечта") состоялся 2 января 1959 г., однако ракета пролетела мимо Луны на расстоянии около 5000 км и вышла на гелиоцентрическую орбиту. Второй, удачный пуск, состоялся 12 сентября 1959 г. Межпланетная станция "Луна-2" доставила на поверхность Луны выпел с гербом СССР. Следующая автоматическая станция "Луна-3", стартовавшая 4 ок-

тября 1959 г., сфотографировала обратную сторону Луны и передала фотокадры по телевизионному каналу на Землю.

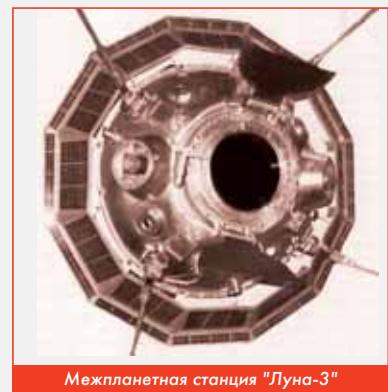


Межпланетная станция "Луна-2"



Советские вымпелы, доставленные на Луну аппаратом "Луна-2"

Все эти космические достижения сопровождались опубликованными в газетах поздравлениями ЦК КПСС и СМ СССР участников запусков. Зарубежная пресса также отмечала сенсационный успех и приоритет СССР в космических исследованиях. Макет "лунного" вымпела Н.С. Хрущёв во время своего визита в США в сентябре 1959 г. подарил президенту Д. Эйзенхауэру.



Межпланетная станция "Луна-3"



Н.С. Хрущёв и Д. Эйзенхауэр

Здесь приведена "парадная" статистика пусков по лунной программе. Для объективности следует указать, что с 23.9.58 г. по 4.10.59 г. в СССР осуществлено 7 пусков в сторону Луны, из них только "Луна-2" и "Луна-3" выполнили полётное задание, пуск "Луна-1" принято считать относительно удачным - аварии не произошло, но и задание не выполнено. Остальные 4 пуска были аварийными, но о них не сообщалось.

А как обстояли дела с пусками на Луну у наших конкурентов, предпринимающих неординарные способы создания космических

ракет для запуска на Луну? Первый пуск по программе "Пионер" состоялся 17 августа 1958 г., т.е. с опережением нашего первого пуска 23 сентября 1958 г. Но пуск оказался аварийным, в связи с чем в зачёт исторического приоритета зачислен быть может. Такие же результаты были получены и при последующих запусках, осуществлённых в октябре, ноябре и декабре 1958 г. Относительно успешным можно считать пятый пуск, состоявшийся 3 марта 1959 г. На этот раз космический аппарат (КА) "Пионер" пролетел на значительном расстоянии от Луны и стал искусственным спутником Солнца. Полностью выполнил программу полёта космический аппарат "Пионер", запущенный 11 марта 1960 г. Всего в 1958-1960 гг. было проведено 8 пусков КА "Пионер" и только один из них выполнил полётное задание. Второй этап космической гонки США также проиграли.

Следует, видимо, напомнить, что в начальной стадии промышленного развития ракетостроения в СССР научно-исследовательские работы в космической области были побочным продуктом производства боевой ракетной техники. Но первые же успехи в запусках ИСЗ, а затем и опережение американцев по программе пусков космических аппаратов на Луну несколько изменили вектор перспективных работ в ракетостроении. Успехи в космических исследованиях значительно повысили престиж страны, и политическое руководство СССР стремилось его закрепить, для чего требовались новые достижения. Естественным следующим шагом в развитии могла стать только полёт человека в космическое пространство. Собственно, это и являлось изначальной целью космонавтики, все предыдущие технические достижения в космической технике были её предтечей.

Работы в этом направлении велись в ОКБ-1 с 1957 г., со времени организации проектного отдела под руководством М.К. Тихонравова. В первой половине 1958 г. определились с массой выводимого пилотируемого космического аппарата - 5...5,5 тонн, его формой - сфера, баллистической схемой приземления, теплоизоляцией и другими принципиальными техническими вопросами. В конце 1958 г. началась разработка конструкции основных узлов и элементов аппарата. Одновременно велась подготовка проекта правительственного Постановления по созданию пилотируемого космического корабля "Восток" для обеспечения выведения его на космическую орбиту высотой около 200 км трёхступенчатой модернизированной ракетой на базе ракеты Р-7. Постановление о разработке пилотируемого комплекса "Восток" и о кооперации предприятий-исполнителей было принято 22 мая 1959 г. Одновременно с разработкой технических вопросов началась подготовка будущих космонавтов: 5 января 1959 г. вышло правительственное Постановление "О медико-биологической подготовке человека для полёта в космос". Тогда же был организован Центр подготовки космонавтов. Решения научно-технических проблем создания пилотируемого комплекса "Восток" были изложены в эскизном проекте, выпущенном ОКБ-1 в апреле 1960 г. После утверждения эскизного проекта вышло правительственное Постановление от 4 июня 1960 г., которым устанавливались сроки - август - декабрь 1960 г. - запусков беспилотных кораблей-спутников для отработки аппаратуры и системы жизнеобеспечения. В след за ним, 23 июня 1960 г. вышло правительственное Постановление "О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960 - 1967г.". Это была широкая, многоцелевая и долговременная программа развития мирного и военного космоса. Из этого Постановления выделим один пункт: "Разработать и создать при использовании ракеты-носителя Р-7 ИСЗ и ориентированные корабли-спутники (объект "Восток") для полёта вокруг Земли и спуска в пилотируемом варианте в 1960-1961 гг.". При разработке нового комплекса использовался опыт конструирования и эксплуатации ракет Р-7 и 8К72, а также полётов первых ИСЗ, лунных аппаратов и защиты головных частей баллистических ракет при их входе в плотные слои атмосферы. Принципиально новыми проблемами было жизнеобеспечение космонавта, включая создание лётного скафандра, и разработка тормозной двигательной установки (ТДУ) для снижения пилотируемого корабля с орбиты в плот-



Один из первых вариантов спускаемого корабля

ные слои атмосферы. Было и ещё множество новых технических вопросов, связанных с пребыванием на борту человека, всех не перечислишь. Остановимся на разработке ТДУ.

Создание этой ответственной энергетической системы было поручено ОКБ-2 во главе с Алексеем Михайловичем Исаевым. В мемуарной литературе имеются воспоминания ветеранов, что ещё до принятия решения о разработке ТДУ в ОКБ-2 существовало негативное отношение к этой работе. Дело новое, ответственное, а как поведёт себя конструкция, материалы после длительного пребывания в космосе? Отказ в работе ТДУ - цена жизни космонавта. Разделял эту позицию и сам Исаев. И когда Королёв пригласил его к себе для обсуждения вопроса о ТДУ, Исаев направился к нему с твёрдым намерением отказаться от этой работы. Причём он был настолько уверен в твёрдости своей позиции, что считал предстоящий разговор простой формальностью, которая не займёт более 5-10 минут. Но разговор оказался более продолжительным и, выходя из кабинета Королёва, Исаев с удивлением обнаружил, что внутренне он уже является участником этой работы. Королёв, когда ему было нужно, умел убедить, уговорить, увлечь собеседника своими предложениями. А Исаев ему был нужен, очень нужен. Основным лейтмотивом агитации была простая, обезоруживающая собеседника мысль: "Если не мы, то тогда кто же?".



Корабль "Восток"



С.П. Королёв и А.М. Исаев

Кроме опыта, профессиональных знаний и организационных способностей Исаева к разработке ТДУ оказался причастным и его вес (писать вместо "веса" человека его "масса" как-то неприлично). Вес Исаева - около 105 кг - Королёв, сопровождая это шуткой, утвердил в качестве требуемой массы ТДУ.

Аналогичные работы велись и у наших заокеанских конкурентов. Ещё в конце 40-х годов в США разрабатывался проект "Адам" - запуск человека по баллистической траектории, частично проходящей в околоземном космическом пространстве, с целью ведения

визуальной разведки. Однако отсутствие необходимых для выполнения этого проекта средств выведения не позволило его реализовать. Но с совершенствованием баллистических ракет в 1958 г. начались работы по программе "Меркурий", предусматривающей в течение июня-сентября 1959 г. проведение экспериментальных пусков по баллистической траектории (так называемый суборбитальный полёт) кораблей с обезьянами на борту, а в октябре провести такой же пуск корабля "Меркурий", пилотируемого человеком. Однако по техническим причинам лётные испытания кораблей "Меркурий" начались только летом 1960 г. Первые 2 пуска 29.6.60 г. и 21.11.60 г. имели аварийный исход. Потребовалась существенная техническая доработка конструкции корабля. А в СССР в период с мая по декабрь 1960 г. состоялось 5 успешных космических запусков. Для успокоения американской общественности руководству НАСА и президенту США пришлось сделать ряд заявлений. В новогоднем интервью агентству "Ассошиэтед Пресс" Вернер фон Браун заявил: "В новом 1961 г. на орбиту Земли возможно будет запущена ракета с американцем на борту, а американская ракета без человека достигнет Луны". В начале января 1961 г. уходящий в отставку президент США Д. Эйзенхауэр пообещал Конгрессу, что первый орбитальный полёт астронавта состоится не позднее 25 апреля 1961 г.

Масштабность и сроки выполнения этой программы национальной безопасности США с использованием космического пространства в военных целях вызвали обеспокоенность у политического руководства СССР и в первых числах января 1960 г. Н.С. Хрущёв провёл совещание с главными конструкторами и руководителями предприятий ракетно-космической отрасли и предложил им представить свои предложения по дальнейшему освоению космического пространства как в интересах науки и народного хозяйства, так и в интересах обороны страны.

Такие предложения были разработаны по всем направлениям. В интересах Министерства Обороны они включили ведение фото и радиотехнической разведки, служебную радиосвязь, навигационное и метеорологическое обеспечение, контроль проведения ядерных взрывов, раннее обнаружение пусков ракет и т.д. После обобщения все предложения в апреле 1960 г. в форме проекта Постановления были направлены в Правительство СССР.

Главным направлением в области космических работ, регламентированных последовательно выпускаемыми правительственными Постановлениями, было создание ориентированного корабля-спутника как в беспилотном, так и пилотируемом вариантах. Но при этом не оставалось без внимания и продолжение дальнейшего совершенствования конструкции базовой ракеты-носителя Р-7А и её космической модификации 8К72, которая находилась в процессе лётных испытаний. В соответствии с договорённостью с Королёвым, в рулевых агрегатах произведена замена камеры на более совершенную, разработанную в ОКБ-456. А также, с целью повышения запасов по высокочастотной устойчивости рабочего процесса в камерах основных двигателей, внесены изменения в смесеобразование в части некоторого изменения доли расхода топлива в периферийную завесу. Одновременно введено уменьшение допусков на величину расхода компонентов топлива через форсунки, что позволило стабилизировать процесс горения в камерах.

Наибольшим изменением подверглась конструкция камеры третьей ступени ракеты 8К72. Успешная работа двигателя Р-0105 в составе ракеты 8К72 воодушевило воронежских конструкторов на дальнейшее совершенствование конструкции и технических характеристик этого двигателя. Они решили вместо поставляемой из ОКБ-1 камеры разработать камеру собственной конструкции. И преуспели в этом новом для них деле. Конструкция получилась действительно новая - заключительная часть высотного сопла не имела привычной наружной стенки. Так называемая гофрированная проставка, соединяющая в паяном пакете внутреннюю и наружную стенки, использовалась в качестве наружной стенки, припаянной к внутренней. Низкое давление газов в этой части сопла в сочетании с незначительным тепловым потоком в стенку позволяли обойтись без силовой наружной стенки. Какому двигателю

ОКБ принадлежит идея этой оригинальной конструкции - мне не известно. Методом исключения "подозревается" КБ-2 Исаева, но подтверждающих документов я не видел. Однозначен только факт - первыми использовали эту конструкцию в камере товарного производства конструкторы ОКБ-154. Ценность конструкции заключается в существенном снижении массы камеры.

После технологического освоения изготовления и проведения прочностных испытаний новую конструкцию до её внедрения в товарное производство решили согласовать с потребителем двигателя - с ОКБ-1. Для наглядной демонстрации камеру новой конструкции в сопровождении группы конструкторов во главе с Косберггом доставили в ОКБ-1. Необычный вид камеры насторожил конструкторов двигательного отделения ОКБ-1 и они пригласили для осмотра камеры своего начальника М.В. Мельникова. Кроме применения на отработанном двигателе камеры новой конструкции был ещё один щекотливый момент. Внедрение воронежской камеры исключало участие в этом двигателе ОКБ-1, что вызвало недовольство у Мельникова и он привлёк для решения этого вопроса В.П. Мишина. О дальнейших событиях мне рассказал участник этих "смотрин" А.А. Голубев, впоследствии работавший первым заместителем главного конструктора воронежского ОКБ А.Д. Конопатова. Мишин не заставил себя долго ждать и, подходя к группе ожидавших его конструкторов во главе с Косберггом, громко произнёс: "Ну, показывайте, что тут придумала еврейская морда". Все повернулись в сторону Косберга.



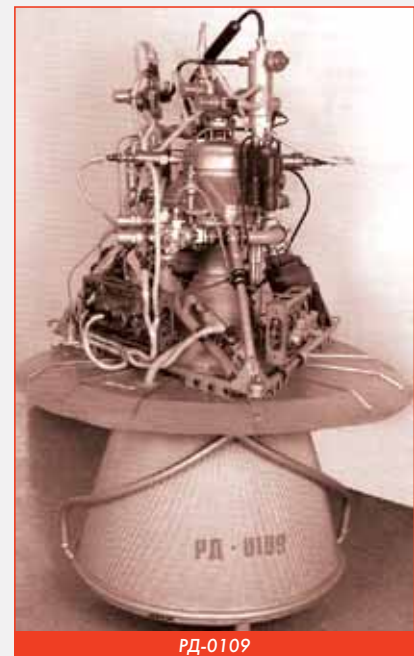
С.А. Косберг

Семён Ариевич в молодые годы работал кузнецом в сельской местности и в совершенстве владел ненормативной лексикой. К тому же имел вспыльчивый характер, но на этот раз он сдержался и молча прошёл мимо Мишина. Воронежские конструкторы последовали за ним. А Косберг прошёл прямо в кабинет Королёва, который оказался на своём рабочем месте. Как шёл у них разговор, ни Королёв, ни Косберг после не рассказывали. Выйдя из кабинета, Косберг распорядился конструкторам продолжить работу в ОКБ-1, а сам

уехал в Москву. Грубая выходка Мишина не стала откровением для работников ОКБ-1, но настроение у всех собравшихся испортилось. Однако интересы дела взяли верх и в итоге была составлена программа технологических и огневых испытаний для подтверждения технической пригодности новой конструкции камеры.

Разработка нового двигателя РД-0109 продолжалась в течение 1 года и 3-х месяцев в 1959-1960 гг. Он имел улучшенные характеристики по сравнению с двигателем РД-0105: тяга в пустоте - 5,56 тс, удельный импульс тяги - 323 с, давление в камере - 51 атм. В процессе наземной отработки на запуске двигателя в камере периодически проявлялась высокочастотная неустойчивость, но принятыми конструкторскими мерами была устранена.

Лётные испытания по программе пилотируемого полёта начались 15 мая 1960 г. запуском экспериментального космического корабля-спутника для проверки работоспособности конструкции основных систем. На следующий день в газете



РД-0109

"Правда" появилось сообщение об этом событии. Приведём его фрагмент: *"В течение последних лет в Советском Союзе проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по подготовке полёта человека в космическое пространство. 15 мая 1960 г. осуществлён запуск космического корабля на орбиту Земли. Вес корабля-спутника без последней ступени ракеты-носителя составляет 4 т 500 кг"*. Дальнейшие пуски проводились с биологическими объектами - подопытными собаками. Завершающие два пуска состоялись 9 марта 1961 г. - с собакой Чернушкой и манекеном космонавта и 25 марта 1961 г. - с собакой Звёздочкой и манекеном. После этих пусков, признанных зачётными, 3 апреля 1961 г. состоялась заседание Президиума ЦК КПСС, на котором было принято Постановление *"О запуске космического корабля-спутника с космонавтом на борту"*. 8 апреля на заседании Госкомиссии Ю.А. Гагарин был утверждён первым космонавтом, его дублёром - Г.С. Титов, дублёром дублёра - Г.Г. Нелюбов.

К дате принятия решения о полёте Гагарина было проведено 46 пусков двухступенчатых ракет Р-7 (из них 6 аварийных пусков), 16 пусков трёхступенчатых ракет 8К72 (8 аварийных пусков) и 7 пусков кораблей-спутников (2 аварии и 2 невыполненных полётных заданий). В начале 2000-х годов на одной из научно-исторических конференций Б.Е. Черток упомянул, что по меркам сегодняшнего дня при имеющейся статистике пусков ракет никто в наше время не осмелился бы принять решение о запуске Гагарина в космос. Но тогда это было время романтизма, космической гонки с США и формально выполненные установленные требования о двух подряд прошедших успешно пусков - и Гагарин сделал свой исторический шаг в эру мировой пилотируемой космонавтики. А с ним и всё советское ракетно-космическое сообщество. А как же без него? Ведь все работы в ракетно-космической отрасли определялись и регламентировались правительственными Постановлениями, выполнение которых обеспечивалось государственными ресурсами и строго контролировалось.

Не будем приводить восторженные оценки полёта Гагарина в мировой прессе, отметим только, что практически все главы государств направили свои личные поздравления народу и руководству СССР. Вместо этого поделюсь собственными воспоминаниями о том весеннем светлом апрельском дне, о внутреннем подъёме и душевной гордости - это наши двигатели отработали без замечаний и *"это мой труд вливается в труд моей республики"*. Поистине незабываемое чувство радости и торжества успешно выполненной работы. Прошло уже 56 лет, а из глубины памяти выплывают объятия и рукопожатия со своими друзьями-сотрудниками и последующий вечерний "поход через гастром" в Химкинский парк.

Хотя в ракете-носителе "Восток" установлены уже "старые" двигатели, разработанные для МБР Р-7, использованные при запуске ИСЗ и "Лунников", но мы гордились, что это они, наши двигатели преодолевают земную гравитацию. И спустя некоторое время наши чувства получили подтверждение с неожиданной стороны. Президент США Джон Ф. Кеннеди так оценил значимость ракетных двигателей в космических успехах СССР: *"Мы стали свидетелями того, что начало достижениям в космосе было положено Советским Союзом благодаря имеющимся у него мощным ракетным двигателям"*.

По сложившейся традиции после очередного выдающегося достижения в Советском Союзе проводились награждения предприятий и отличившихся работников. На этот раз в июне 1961 г. ОКБ-1 и ракетный завод № 88 были награждены орденами Ленина, Королёв получил вторую золотую ме-



12 апреля 1961 г., "Восток" на старте

даль Героя Социалистического труда, этого же высокого звания были удостоены ещё 12 человек из ОКБ-1 и завода № 88, 5 человек стали лауреатами Ленинской премии, а 43 человека - награждены орденами Ленина.

Двигательное ОКБ-456 было награждено орденом Ленина, главный конструктор Глушко стал дважды Героем Социалистического труда, ещё 7 работников ОКБ и завода № 456 были удостоены того же звания, а 35 человек получили ордена Ленина. Так что вопреки мнению резидента США руководство СССР считало вклад ракетчиков ОКБ-1 и завода № 88 более весомым, чем вклад двигательного ОКБ и завода № 456.

Программа полётов человека в космос предусматривала постепенное, осторожное изучение воздействия невесомости и других медицинских факторов, влияющих на физическое и психологическое состояние человека. Поэтому первый полёт Гагарина был одновитковый и продолжался 108 мин. Второй советский космонавт Г.С. Титов, стартовав в космос 6 августа 1961 г., 17 раз облетел Земной шар и приземлился после 25 часов нахождения в космосе.

Для американской космонавтики начало 1961 г. ознаменовалось двумя успешными пусками кораблей "Меркурий" - 31.01.61 г. (с обезьяной на борту) и 21.02.61 г. Однако последующий за ними пуск 25.04.61 г. оказался аварийным. И несмотря на это, американцы, даже уже проиграв гонку в выведении человека в космос, продолжили свою, граничащую с авантюрой, программу - 3.05.61 г. состоялся суборбитальный полёт астронавта А. Шеппарда. Параметры этого полёта: высота 187 км, дальность 486 км, продолжительность до приводнения в океане - 15 мин. 22сек.

Этот полёт, бывшим с точки зрения советской космонавтики, довольно рядовым событием, внёс существенное различие в историографию мировой космонавтики. По американским правилам принято считать, что космос начинается с высоты более 80 км над поверхностью Земли. По международным меркам - 100 км. Это послужило основанием для американцев засчитать суборбитальный полёт А. Шеппарда космическим, а самого Шеппарда - астронавтом. Более того, американцы считают Шеппарда вторым в мире человеком, побывавшим в космосе. В нашей истории космонавтики вторым является Г.С. Титов, находящийся в космическом пространстве более 25 часов.

В связи с этим различием представляется интересным рассмотреть в американской интерпретации последовательность первых десяти человек, побывавших в космосе.

1. Ю.А. Гагарин, "Восток-1" - 12.04.1961 г. - 1 виток.
2. А. Шеппард, "Меркурий-3" - 3.05.1961 г.
3. В. Гриссом, "Меркурий-4" - 21.07.1961 г.
4. Г.С. Титов, "Восток-2" - 6-7.08.1961 г. - 17 витков.
5. Дж. Гленн, "Меркурий-6" - 20.02.1962 г. - 3 витка.
6. М. Карпентер, "Меркурий-7" - 24.05.1962 г. - 3 витка.
7. А.Г. Николаев, "Восток-3" - 11-15.08.1962 г. - 64 витка.
8. П.Р. Попович, "Восток-4" - 12-15.08.1962г. - 48 витков.
9. У. Ширра, "Меркурий-8" - 3.10.1962 г. - 6 витков.
10. Г. Купер, "Меркурий-9" - 15-16.05.1963 г. - 22 витка.

Вот такая хронология первых полётов. И поскольку общепри-



Г.С. Титов и Ю.А. Гагарин

ных критериев для определения звания космонавт и астронавт не существует, каждая сторона имеет право на свою точку зрения. Однако иметь право что-то считать не означает, что это соответствует действительности. Необоснованные в нашем понимании претензии американцев указывают на их уязвленное честолюбие. В истории человеческого общества Ю.А. Гагарин - первый человек в космосе. А если бы он совершил свой полёт вокруг Земли после "прыжка" в космос американца? Сколько бы сломали "копий" и разбрызгали слюны историки космонавтики в спорах - кого же считать первым? Даже сейчас, в среде американских обывателей господствует мнение, что первым в космосе был американец. Но первым на все времена был Юрий Алексеевич Гагарин!

Для изложения указанной в подзаголовке статьи темы "Новые проекты" требуется вернуться к событиям середины 50-х годов.

Выбирая по велению ума и сердца в качестве своей профессии разработку ЖРД, Глушко исходил из того, что именно двигатель, его энергетически-эксплуатационные характеристики определяют область применения и тактико-технические характеристики ракеты. В связи с этим он считал, что в его профессиональные обязанности входит опережающие разработки новых двигателей, открывающих новые возможности для создания перспективных ракет.

Ещё до начала лётных испытаний ракет Р-7 Глушко в конце августа 1956 г. предлагает Королёву (копии письма направлены В.М. Рябинову, Д.Ф. Устинову и М.И. Неделину) приступить к разработке более мощной ракеты Р-8, способной доставить боевой заряд массой до 10 т на расстояние 10...12 тыс. км. Для этой ракеты он берётся разработать двигатели в двух вариантах: два двухкамерных, общей тягой 200 тс или один четырёхкамерный с двумя ТНА, тягой 200 тс. В перспективе, для повышения удельного импульса тяги предполагалось керосин заменить на НДМГ. В развитие этого предложения в ОКБ Глушко были проведены проработки на уровне предэскизного проекта. Но предложение было отклонено, признано нецелесообразным подвергать ревизию конструкцию ракеты Р-7 до получения результатов её лётных испытаний.

В этот же период времени в ОКБ-456 под руководством Глушко проводится расчётно-исследовательская работа, завершившаяся в ноябре 1957 г. выпуском технического отчёта "Предварительные результаты исследования перспектив развития ЖРД для баллистических ракет дальнего действия". В отчёте рассмотрена возможность создания двигателей с использованием кислородного, азотнокислотного и фторного окислителя, а также двигателей с применением атомной энергии. Схемы указанных ЖРД имеют замкнутый аммиачный цикл охлаждения, в связи с чем их удельный импульс тяги существенно превышает величины удельных импульсов для двигателей "классической" схемы. В разделе об атомном двигателе приводятся общие характеристики такого двигателя и его удельный импульс тяги около 900 с. В заключении указывается, что в случае проявления интереса к любому из приведённых в отчёте двигателей, могут быть проведены дальнейшие подробные расчёты. Внешней реакции на выпуск отчёта не последовало. Дальнейшее

развитие получил только фторо-аммиачный двигатель, который прошёл в ОКБ Глушко полный цикл наземной отработки, но по не имеющим отношения к техническим характеристикам двигателя причинам дальнейшие работы с ним были приращены выпуском правительственного Постановления в феврале 1977 г.

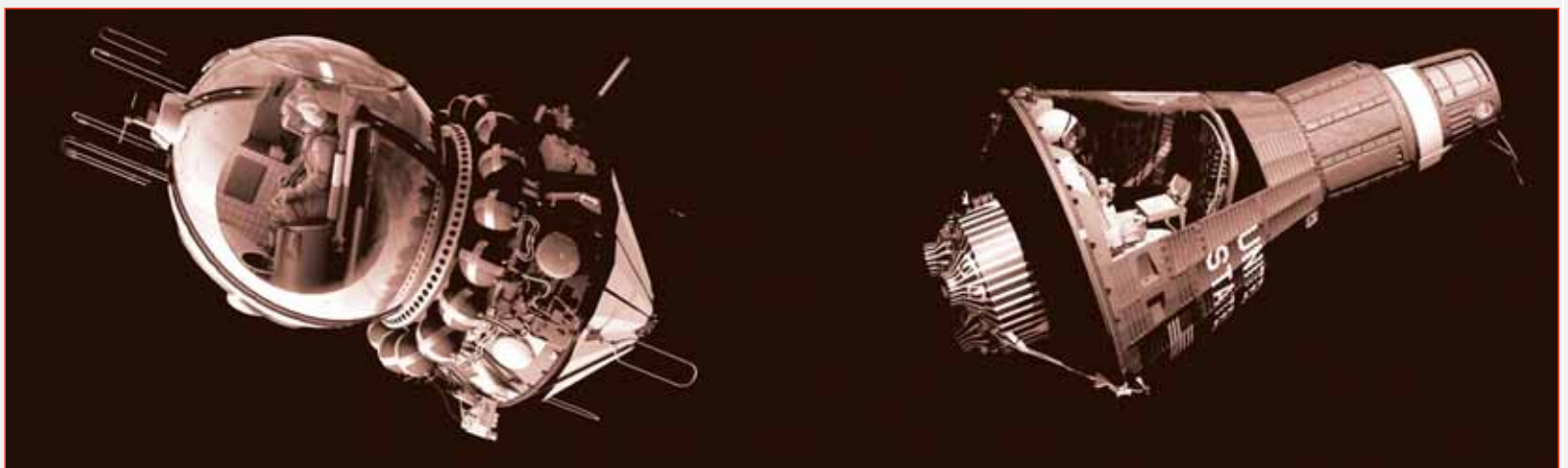
Успехи СССР в космической деятельности и связанные с ними политические дивиденды обеспечили ракетно-космической отрасли повышенное внимание со стороны правящих кругов. Мощным импульсом для развития ракетостроения в СССР стало уже ранее упомянутое совещание главных конструкторов ракетно-космической техники в первых числах января 1960 г. у Н.С. Хрущёва. Поводом для этого совещания стал нарастающим темп работ американских конкурентов, грозивших обогнать СССР в единственной научно-технической области, в которой достижения социалистической системы имели преимущества перед остальным миром. На этом совещании Хрущёв высказал серьёзную озабоченность состоянием наших перспективных проектов работ в космосе в связи с разработанной комиссией сената США под руководством Л. Джонсона программой национальной безопасности с использованием космоса в научных и военных целях. Политический лидер СССР отметил, что сейчас успехи в космосе для нашей страны не менее важны, чем создание боевых ракет.

На следующий день в ОКБ-1 состоялось совещание Главных конструкторов с участием Келдыша. Приняли оперативное решение: в недельный срок подготовить развёрнутую программу перспективных работ в ракетно-космической отрасли. Программу сверстали, предусмотрев работы в ближайшие годы и на дальнейшую перспективу.

В 1960-1962 гг. космические исследования планировалось вести с использованием имеющейся ракетной техники. Они включали в себя облёт Луны и фотографирование её невидимой с Земли части, полёт в космос и приземление человека, полёты космических аппаратов к Марсу и Венере, мягкую посадку аппарата на Луну и т.д. В последующие годы - создание ракетно-космической системы с выводением полезной нагрузки 60...80 т на орбиту ИСЗ и приводился широкий перечень планов лётной эксплуатации этой ракеты-носителя.

Более конкретные предложения сделал Глушко. Анализируя перспективы развития мировой ракетно-космической техники, он увидел в планах наших американских конкурентов тенденцию создания мощных ракет для полётов в дальний космос. В связи с этим в инициативном порядке в ОКБ-456 прорабатывались варианты создания новых мощных носителей.

В ответ на обращение главы государства буквально через месяц, в феврале 1969 г., Глушко в письме к председателю ГКОТ К.Н. Рудневу и главному конструктору С.П. Королёву предлагает начать разработку двух космических ракет - тяжёлого класса Р-10 и сверхтяжёлого класса Р-20. Представленные предложения учитывали возможность создания ракеты Р-10 в короткие сроки, используя набор практически уже имеющихся двигателей, а Р-20 - с учё-



Советский корабль "Восток" и американский "Меркурий"

том всех последних достижений в области конструирования и технологии изготовления двигателей для получения предельно возможных в ближайшие годы характеристик ЖРД.

По ракете Р-10 предполагалась: стартовая масса 1500 т, 4 ступени с поперечным делением, тяга первой ступени - 1974 тс, топливо кислород - керосин. На первой ступени устанавливается 7 блоков-модулей, каждый состоит из двух четырёхкамерных двигателей 8Д716, заимствованных от первой ступени Р-9А, находящейся на заключительной стадии отработки. На второй ступени устанавливается 4 двигателя 8Д716 в высотном варианте; на третьей ступени один двигатель 8Д716 в высотном варианте. Высотный вариант двигателей 8Д716 отличается от штатного только размерами сопла и имеет тягу 171 тс. На четвёртой ступени устанавливается двигатель 8Д710 тягой 10 тс.

Завершая предложения, Глушко пишет: *"Предлагаемые ОКБ-456 двигатели для тяжёлого носителя на базе двигателей 8Д716 для ракеты Р-9А и 8Д710 позволяют создать весьма эффективный тяжёлый носитель, существенно превосходящий носитель на базе Р-7, допускающий решение качественно новых задач по освоению Космоса, включая полёты экипажа к Луне"*.

По ракете Р-20 предполагалось: стартовая масса 2000 т, 4 ступени с поперечным делением. Тяга первой ступени - 2800 тс. Первая ступень состоит из семи блоков-модулей, содержащих по 4 двигателя РД-112, двигатели РД-112 - однокамерные, тягой 100 тс каждый, давление в камере 150 атм, работают на топливе кислород и НДМГ с дожиганием генераторного газа. Вторая ступень состоит из четырёх двигателей РД-113, отличающихся от РД-112 высотным соплом, тяга РД-113 - 117 тс. На третьей ступени устанавливаются 3 или 4 двигателя РД-113, на четвёртой - один двигатель РД-113.

Эти предложения Королёвым были отвергнуты, так как уже начались работы по мощной ракете-носителе, получившей впоследствии обозначение Н1. Однако игнорирование варианта ракеты Р-10 представляется недостаточно обоснованным. Ракета "собиралась" из практически уже имеющихся двигателей: оба двигателя - 8Д716 и 8Д710 - находились на заключительной стадии доводки. Можно было использовать и меньшее число ступеней, а также сократить число двигателей на каждой ступени, т.е. создать космический носитель, который заполнил бы пустующую нишу вывода тяжёлых - массой 15...20 т - аппаратов в космос. Как показал опыт эксплуатации РН "Протон", созданной в 1962-1965 гг. в ОКБ Челомея, наличие такого носителя было необходимо не только для осуществления космической программы, но и для поддержания авторитета СССР как великой космической державы.

Что касается отвергнутой ракеты Р-20, то здесь могут быть технические основания. Начатая проработка Н1 показала, что для поставленной задачи освоения дальнего космоса, в том числе и посещения советским космонавтом Луны, потребуется более мощная ракета. В первоначальном варианте Н1 тяга первой ступени была определена в 3600 тс. Но отвергая предложение Глушко, в ОКБ Королёва, к сожалению, прошли мимо идеи использовать блочно-модульное построение двигательной установки первой ступени. А этот вариант позволял вести стендовые огневые испытания ЖРД, объединённых в группу, что повышало надёжность двигательной установки.

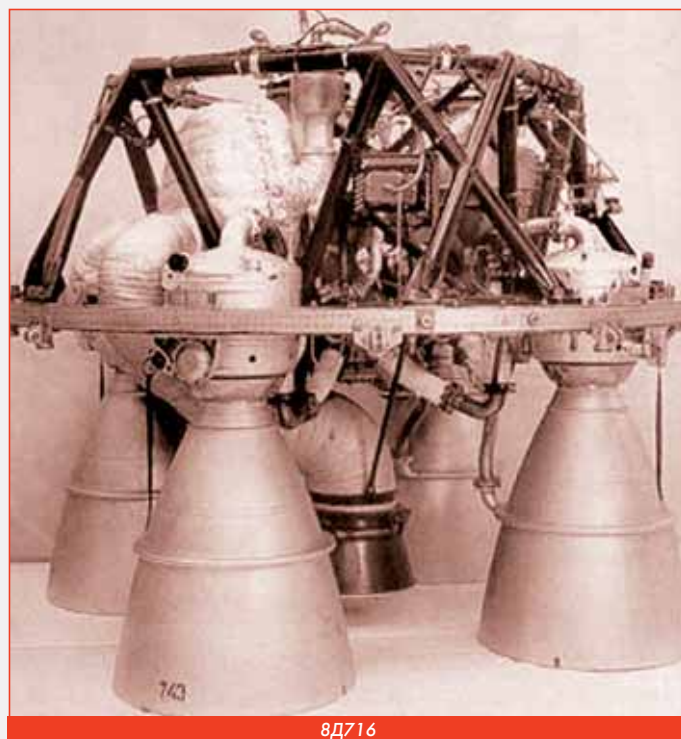
Не найдя понимания у Королёва, Глушко в конце марта 1960 г. обращается к председателю ГКОТ К.Н. Рудневу и главному конструктору М.К. Янгелю. В своём письме он пишет: *"В настоящее время остро назрела необходимость в безотлагательной разработке ракеты-носителя, более тяжёлой, чем Р-7, для обеспечения дальнейшего развития работ по освоению космоса в сохранении приоритета Советского Союза в этой области"*. Далее следует предложение разработать новую сверхмощную ракету и повторяется техническое построение ступеней Р-20. Однако и в КБ "Южное" это предложение не нашло своей реализации, так как КБ было загружено завершением отработки боевых ракетных комплексов Р-14 и Р-16, а проектанты уже приступили к работам по боевой ракете нового поколения Р-36.

Отклонение ведущими ракетными ОКБ предложений по созданию ракет типа Р-10 и Р-20 не останавливает Глушко в его дальнейших проработках в этом направлении. Глушко волнуется складывающаяся ситуация, когда два из трёх ведущих ракетных ОКБ - Янгеля и Челомея - заняты работами по боевой тематике, а третьё - Королёва - приступает к проектным работам по носителю Н1, разработка которого займёт неопределённое время, по меньшей мере пять-шесть, а то и более лет. Свою обеспокоенность о намечающейся длительной паузе в развитии средств выведения космических объектов и предложения по разрешению назревающей проблемы Глушко излагает 30 апреля 1960 г. в письме к Королёву: *"ОКБ-456 полностью разделяет опасения, связанные с неизбежной длительностью создания новых тяжёлых носителей с двигателями, обладающими особо высокими характеристиками, и вытекающей отсюда опасности временной потери приоритета нашей Родины в деле освоения космоса, поскольку в США ожидается в ближайшие годы создание ракеты-носителя "Сатурн" вдвое более тяжёлой, чем Р-7. Поэтому ОКБ-456 целиком поддерживает точку зрения о необходимости создания улучшенной модификации ракеты-носителя на базе Р-7 со сроком разработки не более 1,5 - 2-х лет, способной обеспечивать сохранение приоритета Советского Союза и на период предшествующий созданию тяжёлого носителя с высокоэффективными двигателями принципиально новой схемы"*. Далее Глушко предлагает создать качественно новый, более мощный носитель на базе Р-7 и двигателей от первой ступени ракеты Р-9А: *"Замена четырёх двигателей первой ступени Р-7 на шесть двигателей от ракеты Р-9А приведёт к увеличению тяги первой ступени новой ракеты до 846 тс вместо 406 тс, при этом возрастёт и величина удельного импульса тяги... Для третьей и четвёртой ступеней носителя ОКБ-456 может предложить двигатель тягой 10 тс на топливе кислород+НДМГ"*.

Ответ Королёва последовал незамедлительно, письмо было подписано 7 мая 1960 г. Основная мысль письма: *"По мнению ОКБ-1 делать какой-либо промежуточный вариант тяжёлого носителя вместо Н1 нецелесообразно, так как это отвлечёт силы от основной задачи - создания Н1. Поэтому это предложение мы считаем неприемлемым"*.

У творцов новой техники чужие, даже прогрессивные предложения, не вызвали интереса. А третейского арбитража не было, каждый головной разработчик выбирал и, если появлялась необходимость, отстаивал собственные проекты.

(Продолжение следует.)



8Д716