

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

Значительные исторические события, как правило, обрастают легендами. Не обошло это и историю развития ракетно-космической техники, чему в немалой степени содействовала её закрытость на протяжении многих лет. И когда в начале 90-х годов прошлого века были сняты цензурные ограничения, в том числе и с публикаций по ракетно-космической тематике, многие восприняли это как вседозволенность высказывать произвольные суждения, не неся никакой ответственности за преднамеренное или неумышленное искажение фактов и необоснованные обвинения отдельных лиц и даже организаций в злонамеренных поступках. В результате, в печати, наряду с исторически достоверными публикациями, появилось множество домыслов и вымыслов.

Одной из популярных тем таких публикаций стала история создания грандиозной ракеты Н1 и последующие события по прекращению этих работ. Не утруждая себя поисками документов, отражающих происходившие события, некоторые журналисты (а кроме них - существенно большее количество людей, считающих себя причастными к созданию космической техники), во все тяжкие устремились рассказывать "правду" о тщательно замалчиваемой в 60-е - 70-е годы драматической странице истории советской космонавтики. Эти рассказы должны были по замыслам их авторов "снять завесу таинственности" с истории создания РН Н1 и объяснить причину провала отечественной Лунной программы.

В докладах на различных чтениях, конференциях, симпозиумах, а также в газетных и журнальных статьях, в книгах воспоминаний об истории развития отечественной ракетно-космической техники эта легенда имеет ряд инвариантов, отличия которых заключаются в подробностях излагаемых событий, однако эти различия не имеют принципиального значения и в осреднённом виде идеологическая линия легенды имеет следующий вид.

Во время разработки РН Н1, предназначенного для посещения советскими космонавтами Луны, С.П. Королёв рассчитывал, что созданием ракетных двигателей займётся В.П. Глушко, его постоянный партнёр по разработке ЖРД. Однако Глушко неожиданно отказался и этим подвёл Королёва, который после такого отказа вынужден был обратиться за помощью к генеральному конструктору авиационных двигателей Н.Д. Кузнецову. Несмотря на активные противодействия Глушко двигатели были разработаны, но накануне установки в ракету Н1 № 8Л, предназначенную для 5-го пуска (о предыдущих 4-х аварийных пусках обычно скромно умалчивается) усовершенствованных двигателей, Глушко, заменивший в то время В.П. Мишина на должности главного конструктора ракетного ОКБ, закрыл тему Н1.

В этой легенде упомянуты практически все события, действительно происходившие в период разработки и прекращения работ по РН Н1. Однако отсутствует причинно-следственная связь, мотивы поступков участников событий и опущены важные подробности, в принципе меняющие акценты излагаемых в легенде событий. Кроме того, в самой легенде, на мой взгляд, заложено противоречие. С одной стороны, раз утверждается, что Глушко своим отказом разрабатывать двигатели для Н1 подвёл Королёва, то можно сделать вы-

вод, что при участии Глушко всё получилось бы хорошо. Но за этим стоит недоверие к техническим способностям Кузнецова заменить Глушко в роли разработчика двигателей. В то же время утверждается, что Глушко неправомерно "закрыл тему" Н1 в тот момент, когда Кузнецов добился необходимой надёжности двигателей. Противоречие относится к оценке работы Кузнецова, что же касается Глушко, то он виноват в любом случае. Прямо по пословице: "И в шапке дурак, и без шапки дурак".

Несмотря на указанные недостатки, легенда канонизировалась временем и сейчас практически не имеет альтернативного изложения событий. Этому способствуют, к моему великому сожалению, книги авторитетнейших в среде ракетно-космического сообщества Б.Е. Чертока и Ю.А. Мозжорина.

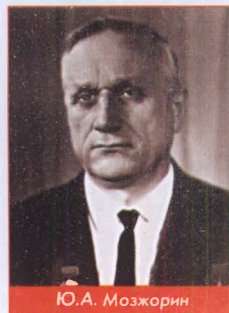
В книге недавно покинувшего нас на пороге собственного столетия Бориса Евсеевича "Ракеты и люди" эти события излагаются автором следующим образом: "Противоречия между Королёвым и Глушко во взглядах на перспективу развития тяжёлых носителей к этому времени обострились. Глушко оказался вначале оппонентом, а затем и открытым противником Королёва при выборе компонентов топлива для новых ЖРД. Все предложения ОКБ-1 предусматривали использование для первой ступени новой тяжёлой ракеты ЖРД на жидком кислороде и керосине. [...] Однако несмотря на богатый опыт, который накопили Глушко и его коллектив с 1946 г. по созданию кислородно-керосиновых двигателей... Глушко упорно предлагал для будущей тяжёлой ракеты использовать ЖРД большой тяги на высококипящих компонентах - азотном тетроксиде (АТ) и несимметричном диметилгидразине (НДМГ).

[...] При обсуждениях проблем двигателей для первой ступени ракеты Н1 Глушко на всех уровнях заявлял, что для его организации не составит особого труда разработать двигатели до 600 тс на топливе АТ и НДМГ. В то же время создание двигателя такой размерности на кислороде и керосине, по мнению Глушко, было связано с неприемлемо длительными сроками".

В книге второго автора "Так это было" события по выбору двигателя и топлива для ракеты Н1 излагаются так: "Главный и постоянный помощник С.П. Королёва по двигательным установкам В.П. Глушко вдруг отказался разрабатывать мощные, в 600 тс, двигатели на жидком кислороде и керосине, которые задавал головной разработчик - С.П. Королёв. Валентин Петрович из верного последователя применения жидкого кислорода в качестве окислителя стал сторонником использования азотного тетроксиды. Он усиленно рекомендовал Королёву свой двигатель в 600 тс, который по срокам разработки и размерности удачно подходил к носителю Н1. Сер-



Б.Е. Черток



Ю.А. Мозжорин

гей Павлович на заседаниях Совета Главных конструкторов резко возражал против этого... Спор двух маститых конструкторов втянул в свою орбиту крупных учёных и конструкторов во главе с президентом Академии Наук СССР М.В. Келдышем. Комиссия поддержала Королёва, считая его доводы... обоснованными. Валентин Петрович не согласился с мнением комиссии. В результате продолжительного и безрезультатного обмена мнениями с Глушко Сергей Павлович привлёк для работы над ЖРД видного конструктора турбореактивного двигателя Николая Дмитриевича Кузнецова, задав ему, новичку в области ракетной техники, разработку двигательной установки на жидком кислороде и керосине тягой в 150 тс".

Чувствуется, что этот фрагмент истории написан уважаемым Ю.А. Мозжориным по памяти, а т.к. книга вышла в 2000 г., то он основывался на существующей легенде, вот только продолжение работ по двигателю тягой 600 тс выходит за пределы существующей легенды. В трактовке Ю.А. Мозжорина это событие выглядит так: "Несмотря на мнение головного разработчика РН С.П. Королёва и позицию большинства причастных к проекту, В.П. Глушко упорно продолжал настаивать на своём... [...] Несмотря на то, что двигатель в 600 тс на азотном тетроксиде и НДМГ не имел своего потребителя, Глушко продолжал его разрабатывать..."

Действительно, под руководством В.П. Глушко в 60-х годах велась разработка двигателя 8Д420 на компонентах топлива АТ и НДМГ тягой 640 тс, но это делалось не по прихоти Глушко, а в соответствии с правительственным Постановлением от 26.06.1962 г. № 631-257 и приказом ГКОТ от 18.07.1962 г. № 434. Двигатель предназначался для первой ступени космической ракеты УР-700, разрабатываемой в ОКБ-52 главного конструктора В.Н. Челомея.

Имеются и другие "свидетельства неблаговидной деятельности" Глушко по отношению к разработке РН Н1, а также по рекомендациям применить некоторые компоненты ракетного топлива.

Известный исследователь творческого наследия Королёва Г.С. Ветров в книге "С.П. Королёв и его дело" (Москва, "Наука", 1998 г.) в своих комментариях к документам за подписью Королёва утверждает: "Дело в том, что В.П. Глушко был противником внедрения так называемой замкнутой схемы ЖРД для носителя Н1, которая позволяла добиться эффективности, близкой к теоретической". И далее в этом же абзаце: "Двигатель на компонентах кислород+НДМГ создать так и не удалось". Но откуда же в таком случае появился двигатель 8Д710 (РД-119), многие годы отработавший на этом топливе в составе второй ступени РН "Космос-2"? И как быть с моим производственным опытом разработки с января 1960 г. в ОКБ-456 двигателей с дожиганием генераторного газа? Вот так одним росчерком пера внесены нужные автору поправки в историю ракетной техники.

Искажение истории выбора двигателей для РН Н1, которая будет изложена на документальной основе в предлагаемой читателю статье, а также сведений о разработке двигателя тягой "600 тс" вызвали у меня закономерные сомнения в достоверности и других приведённых в книге фактов, что очень меня огорчило. Воспоминания людей уровня Ю.А. Мозжорина являются "хлебом" для нас, рядовых историков отечественной ракетно-космической техники, для которых всё ещё малодоступны пласты технических документов, пылящихся в архивах под грифом "секретно" и "сов. секретно".

Уделив достаточно много места легенде о разработке РН Н1, пора перейти к изложению истории создания этой ракеты. Полагаю, что для полноты понимания происходивших событий и мотивов поведения творцов отечественной ракетно-космической техники целесообразно предварить это изложение описанием предшествующих событий.

Замысел создания тяжёлого космического носителя со стартовой массой более 1000 т по инициативе С.П. Королёва обсуждался на совещании 15 июля 1957 г. у председателя Военно-промышленной комиссии в качестве перспективы развития военно-космического направления. Но не только Королёв, как это принято считать в наше время, генерировал идеи создания мощных космических носителей.

22 августа 1956 г. В.П. Глушко в письме С.П. Королёву (копии: Председателю Спецкомитета В.М. Рябинову, Министру Оборонпрома Д.Ф. Устинову и зам. Министра обороны М.И. Неделину) предложил начать работы по модернизации находящейся ещё в ста-

дии завершения наземной отработки межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-7 для обеспечения дальности полёта 10...12 тыс. км (вместо 7...8 тыс. км) и доставки боеголовки массой не менее 10 т. Такая модернизация с военно-политической точки зрения целесообразна, т.к. обеспечивала нанесение ядерного удара практически по любой точке территории США и доставку ядерного боезаряда любой из существующей на то время мощности. Для новой ракеты Р-8 Глушко предложил разработать двигатели тягой 100 тс на кислороде и керосине в двухкамерном (основной) и четырёхкамерном вариантах. С целью дальнейшего повышения удельного импульса тяги в перспективе планировалось заменить керосин несимметричным диметилгидразином (НДМГ).

В последующем письме - только в адрес Королёва - сообщалось, что проработки показали целесообразность создания только четырёхкамерного двигателя тягой 200 тс (обозначение двигателя РД-109). Предложение завершалось просьбой в двух-трёхнедельный срок представить предварительное техническое задание (ТЗ) на разработку двигателя РД-109 и приступить к подготовке проекта Постановления правительства со сроком завершения выпуска эскизного проекта в IV квартале 1957 г.

Однако и эти предложения не получили поддержки в ОКБ-1. Королёв резонно считал, что вначале необходимо как можно скорее завершить отработку Р-7 с заявленными характеристиками, чтобы Советская Армия получила на вооружение первую МБР с ядерным боезарядом, а уже потом заниматься дальнейшим усовершенствованием существующей конструкции.

Получив отказ на свои предложения от главного конструктора ракеты Р-7, Глушко всё же решил не терять набранного темпа работ и по составленному лично им техническому заданию в ОКБ-456 в 1957 г. была проведена предэскизная проработка двигателя РД-109.

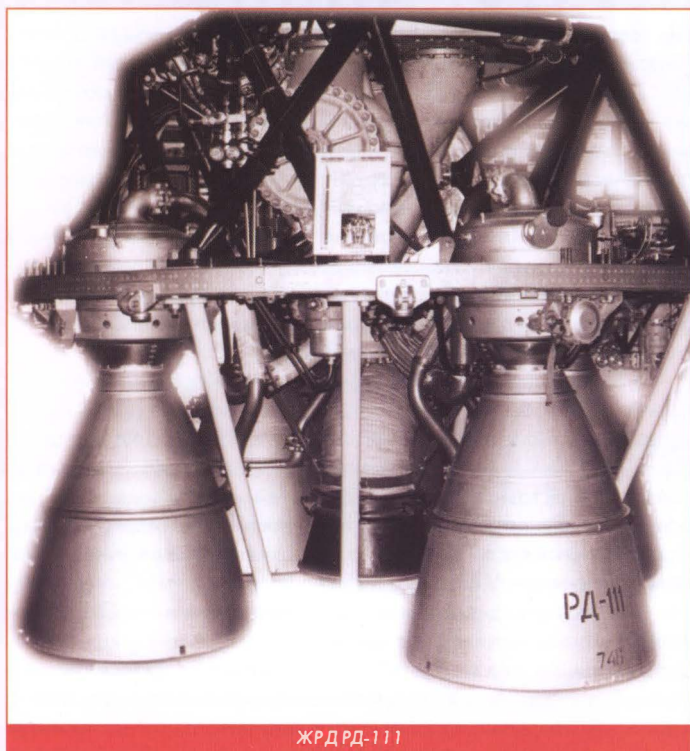
Запуск первого искусственного спутника Земли принёс СССР военно-политические дивиденды, которые рассматривались политическим руководством страны, и в первую очередь Н.С. Хрущёвым, как более весомые аргументы в противостоянии с блоком НАТО, чем простое накапливание современного вооружения, включая ракетно-ядерное. Видимо именно эти обстоятельства явились причиной состоявшейся в январе 1960 г. встречи Хрущёва с главными конструкторами ракетно-космической отрасли, на которой политический лидер СССР высказал серьёзную озабоченность в связи с резкой интенсификацией ракетно-космических работ в США по программе, подготовленной сенатской комиссией Линдона Джонсона.

Обращение государственного лидера не оказалось неожиданным для главных конструкторов. В инициативном порядке они уже вели исследования возможности создания новых средств выведения космических аппаратов, включая ракеты-носители тяжёлого класса. В этом отношении ОКБ-456 под руководством Глушко продвинулось весьма далеко. Глушко лично разрабатывал конфигурацию новых ракет, более мощных, чем Р-7, как с применением уже имеющихся двигателей, так и с вновь проектируемыми с использованием последних достижений науки и техники. Эта работа вылилась в программу поэтапного создания тяжёлых носителей.

Свои предложения, основанные на глубокой проработке научно-технических возможностей ОКБ-456, Глушко изложил в развёрнутом письме от 12 февраля 1960 г. в адрес Председателя ГКОТ К.Н. Руднева и главного конструктора ОКБ-1 С.П. Королёва. Предлагалось приступить к созданию двух носителей: тяжёлого класса Р-10 и сверхтяжёлого класса Р-20.

Носитель тяжёлого класса Р-10 со стартовой массой около 1500 т имеет 4 ступени с поперечным делением. Для сокращения сроков создания и экономии средств на носитель устанавливаются имеющиеся двигатели с небольшой доработкой.

На первой ступени устанавливаются 7 двигательных блоков-модулей, каждый из которых состоит из двух автономных четырёхкамерных двигателей РД-111, работающих на кислороде с керосином и имеющих тягу 141 тс. (Двигатели РД-111 заимствуются из ракеты Р-9А). Общая тяга 14 автономных двигателей первой ступени составляет 1974 тс. На второй и третьей ступенях устанавли-



ЖРД РД-111

ваются модифицированные двигатели РД-111 (с высотным соплом). На четвёртой ступени используется двигатель РД-119 тягой 10 тс, работающий на топливе кислород и НДМГ.

В случае немедленного принятия положительного решения и учитывая необходимость скорейшего начала работ по созданию ракеты Р-10, ОКБ-456 бралось начать поставку двигателя в IV квартале 1960 г. (Обещание Глушко о сроках поставки двигателей не было бы выполнено, т.к. в конце 1960 г. стендовая отработка указанных двигателей всё ещё продолжалась).

Для сверхтяжёлого носителя Р-20 ОКБ-456 предлагало использовать двигатели с предельно возможными в ближайшие годы характеристиками. Двигатели однокамерные тягой около 100 тс и давлением в камере сгорания 150 атм. работают на топливе жидкий кислород и НДМГ по схеме с дожиганием генераторного газа.

Носитель Р-20 представляет собой четырёхступенчатую ракету со стартовой массой около 2000 т с поперечным делением ступеней. На первой ступени устанавливаются семь блоков-модулей по 4 однокамерных двигателя РД-112 в каждом. Суммарная тяга 28-ми двигателей первой ступени составляет 2800 тс. На второй, третьей и четвёртой ступени устанавливаются соответственно 7, 3 и 1 двигатель РД-113, отличающийся от РД-112 только высотным соплом.

Сроки поставки двигателей - конец 1961 - начало 1962 г. (Обращает на себя внимание продуманность схемы построения обеих ракет и их компоновка двигателями с использованием блочно-модульной конструкции, что позволяет как их автономную огневую отработку, так и транспортировку по железной дороге для последующей сборки ракеты. Характерным является и выбор тяги единичного двигателя. В тот период развития ракетной техники Глушко не помышляет о создании двигателей тягой 500...600 тс, а предлагает "набирать" требуемую тягу ступени количеством устанавливаемых двигателей тягой 100...150 тс).

В заключительной части обращения Глушко пишет: "Представляется необходимым дальнейшая проработка в ОКБ-1 изложенного выше материала для уточнения с целью включения в проект Постановления ЦК КПСС и СМ СССР по созданию тяжёлого и сверхтяжёлого носителей для обеспечения перспективы дальнейшего развития космических полётов.

В виду необходимости безотлагательно приступить к созданию тяжёлого носителя, проект такого Постановления необходимо составить и представить в текущем феврале месяце с.г."

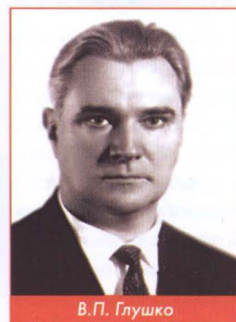
Однако эти предложения не получили поддержки в ОКБ-1, где уже велись проработки тяжёлого носителя, получившего в послед-

ствии обозначение Н1. Предложения Глушко вызвали только раздрожение, и в ответном письме Королёв указал на "неуместное вмешательство в дело, являющиеся прерогативой ракетного КБ".

Глушко таким отношением к его предложениям не удовлетворился и 22 марта 1960 г. направляет письмо Председателю ГКОТ К.Н. Рудневу и главному конструктору ОКБ-586 М.К. Янгелю, в котором он писал: "В настоящее время остро назрело необходимость в безотлагательной разработке ракеты-носителя, более тяжёлого, чем Р-7, для обеспечения дальнейшего развития работ по освоению космоса и сохранения приоритета Советского Союза в этой области". Далее следует предложение разработать новую мощную ракету. В технической части письма практически повторяются все предложения по созданию сверхтяжёлого носителя Р-20. Предложения по ракете Р-10 он не сделал, видимо, из соображений, что двигатели РД-111 и РД-119 разрабатывались по ТЗ ОКБ-1 и в случае согласия ОКБ-586 на разработку этой ракеты, могли возникнуть дополнительные трудности при согласовании использования этих двигателей. А, возможно, причиной явилось использование в двигателях ракеты Р-10 кислорода, который в разработках ОКБ-586 не применялся.

Однако и ОКБ Янгеля, специализирующееся на разработке боевых ракетных комплексов (БРК), благожелательно отнесся к предложению Глушко, не смогло в 1960 г. взять на себя разработку космической ракеты. В это время начались лётно-конструкторские испытания боевых ракет Р-14 и Р-16, конструкторские подразделения вели работы по созданию новой ракеты Р-26, а проектанты закладывали основы БРК нового поколения Р-36. К предложению Глушко в ОКБ-586 обратились несколько позднее, когда в апреле 1962 г. было принято правительственное Постановление о разработке ракеты-носителя тяжёлого класса Р-56 со стартовой массой 1500 т на топливе азотный тетроксид (АТ) и НДМГ, которое обеспечивает хорошие энергетические характеристики и короткие сроки отработки.

Таким образом, предложения Глушко по созданию новых носителей Р-10 и Р-20 оказались невастребованными ни в ОКБ Королёва, ни в ОКБ Янгеля. В то же время они явились толчком для ведения последующих разработок. Предварительные проработки в ОКБ-1 облика нового носителя с двигателями, выполненными по схеме с дожиганием, аналогично предлагаемой Глушко для ракеты Р-20, показали, что сроки создания такого носителя явно превышают предполагавшиеся до начала работ. Так, указанные Глушко в написанном им лично письме от 12 февраля 1960 г. сроки поставки двигателей для Р-20 - конец 1961г. - начало 1962 г. при последующей проработке в подразделениях КБ и завода № 456 оказались нереальными. Более длительное время требовалось и для разработки других ракетных систем и стартового комплекса.



В.П. Глушко

Получалось так, что после блистательных космических успехов в 1957 - 1959 гг. появилась вероятность того, что нас обгонят американцы, если мы не приступим к созданию более мощных носителей, чем Р-7. Это вызвало беспокойство в кругах, причастных к освоению космоса. Именно в это время Глушко окончательно уяснил, что разработка нового тяжёлого носителя займёт гораздо больше времени, чем представлялось по опыту предыдущих разработок. Это и явилось причиной обращения к Королёву с письмом от 30 апреля 1960 г., составленным лично Глушко, в котором он пишет: "ОКБ-456 полностью разделяет опасения, связанные с неизбежной длительностью создания новых тяжёлых носителей с двигателями, обладающими особо высокими характеристиками, и вытекающей отсюда опасностью временной потери приоритета нашей Родины в деле освоения космоса, поскольку в США ожидается в ближайшие годы создание ракеты-носителя "Сатурн" вдвое более тяжёлого, чем ракета-носитель Р-7. Поэтому ОКБ-456 целиком поддерживает точку зрения о необходимости создания улучшенной модификации ракеты-носителя на базе ракеты Р-7 со сроком разро-

ботки не более 1,5...2 лет, способной обеспечивать сохранение приоритета Советского Союза и на период, предшествующий созданию советского тяжёлого носителя с высокоэффективными двигателями принципиально новой схемы. В соответствии с Вашим запросом о мнении ОКБ-456 о формах модификации ракеты-носителя на базе Р-7, учитывая частично известные соображения ОКБ-1 и других организаций, сообщая следующее..."

Далее Глушко возвращается к своему предложению от 22 августа 1956 г. - форсировать Р-7 на тяге путём замены двигателей, но теперь с учётом своего предложения по созданию Р-10: "Замена четырёх двигателей РД-107 первой ступени Р-7 на шесть двигателей РД-111 от ракеты Р-9А приведёт к увеличению тяги первой ступени новой ракеты: 846 тс вместо 406 тс, при этом возрастёт и величина удельного импульса тяги, а также улучшаются весовые характеристики за счёт ликвидации систем перекиси и жидкого азота на борту ракеты. Двигатели РД-111 для первой ступени могут быть поставлены в IV квартале 1960 г., а для второй ступени (с высотным соплом и новым запуском) - в I квартале 1961 г. Для третьей и четвёртой ступеней носителя ОКБ-456 может предложить двигатель РД-119 тягой 10 тс на топливе $O_2 + H_2DMF$ ".

Заканчивает письмо Глушко следующим: "Представляется крайне своевременным безотлагательно начать разработку носителя на базе модифицированной ракеты Р-7 с началом стендовых испытаний во II кв. 1961 г. и лётных - в III - IV-ом кв. 1961 г. Иное решение ставит под удар приоритет и престиж Советского Союза в деле освоения космоса".

(Как показала дальнейшая история космонавтики, это были вещи слова. Только вместо модернизированной Р-7 роль "промежуточной" ракеты выполнила челомеевская УР-500 ("Протон") с тягой первой ступени 900 тс. Не будь её, как бледно бы выглядела советская космонавтика в середине 60-х годов!).

Ответ на это письмо не заставил себя ждать. Уже 7 мая 1960 г. Королёв направил в адрес Глушко письмо, в котором дал оценку предложениям создать промежуточную - между Р-7 и новым тяжёлым носителем - космическую ракету. Основные положения этого ответа: "На Ваше письмо от 30 апреля 1960 г. сообщая, что, по мнению ОКБ-1, делать какой-либо промежуточный вариант тяжёлого носителя вместо Н1 (здесь впервые в переписке появилось обозначение новой ракеты Н1 - В.Р.) нецелесообразно, т.к. это отвлекает силы от основной задачи - создание Н1. Поэтому это предложение мы считаем неприемлемым. ОКБ-1 подготовило предложения о разработке последних ступеней для четырёхступенчатого варианта ракеты Р-7 с использованием кислородно-водородных и фторных двигателей. По нашему мнению этот путь улучшения характеристик ракеты Р-7 является наиболее правильным и эффективным в настоящее время. [...] Одновременно с этим мы просим сообщить Ваши соображения о возможности создания в ближайшее время фторо-водородных двигателей, основные характеристики которых Вам были названы 4 мая 1960 г. Мы не можем согласиться с ультимативным и неоправданно резким Вашим требованием принять все Ваши предложения, изложенные в конце Вашего письма от 30 апреля с.г."

Поскольку в "разметке" машбюро исполнителем письма значится фамилия Королёв, следовательно именно он является автором текста письма. Это ещё больше повышает интерес к письму. И появляются некоторые вопросы. Вот три из них.

Первый связан с оперативностью ответа. Письмо Глушко было отправлено 30 апреля, а уже 7 мая Королёв подписал ответ. С учётом двух дней майских праздников и времени на пересылку письма по спецпочте на техническую проработку сделанных предложений в подразделениях ОКБ-1 времени не было. Такая оперативность ответа может быть в том случае, если у Королёва было готовое собственное решение. Но тогда зачем нужен был запрос о "мнении ОКБ-456 о формах модификации ракеты-носителя на базе Р-7".



С.П. Королёв

Второй вопрос - предложение Глушко использовать уже имеющиеся двигатели РД-111 - внешне выглядит заманчиво, однако его реализация вела к созданию новой ракеты. Это конечно же отвлекло бы ракетчиков, управленцев, разработчиков других ракетных систем от работ по Н1. В этом Королёв прав. Но на что он рассчитывал, предлагая использовать водородные и фторные двигатели, разработку которых в ОКБ Люлька и ОКБ Глушко находились в зачаточном состоянии? И сколько лет собирался Королёв разрабатывать Н1, если модернизированная Р-7 с водородными и фторными двигателями должна была заполнить паузу в освоении космоса?

Вопрос третий: почему финал письма Глушко, кстати, направленного только в ОКБ-1, задел амбиции Королёва и вызвал столь резкую реакцию, не принятую в деловой переписке между партнёрами по общему делу? Не отголоски ли это только что завершившегося поражением Королёва его конфликта с Глушко по поводу разработки двигателя первой ступени для ракеты Р-9А? В ноябре 1959 г. Королёв направил письмо вначале секретарю ЦК КПСС Л.И. Брежнев, а затем в Отдел оборонной техники ЦК КПСС с предложением пересмотреть кооперацию разработчиков БРК Р-9А и, вопреки правительственному Постановлению от 13 мая 1959 г., определившему ОКБ-456 Глушко в качестве разработчика двигателя первой ступени, передать эти работы в ОКБ-276 Н.Д. Кузнецова, специализирующегося на создании авиадвигателей. Инспирированный Королёвым технический конфликт разбирался специально созданной межведомственной комиссией под руководством Председателя ГКОТ К.Н. Руднева, предложение Королёва было отклонено. Такие конфликты между честолюбивыми и амбициозными людьми не проходят бесследно. И он, безусловно, сказался на отношениях Королёва и Глушко в процессе их совместных работ по выбору топлива и двигателя для РН Н1.

Дальнейшие поиски вариантов и предварительные проработки тяжёлого космического носителя закончились выходом Постановления правительства от 23 июня 1960 г.

Оно имело заголовок "О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960 - 67 годах". Постановление наметило широкий фронт работ в космической отрасли. Нас же интересует только создание тяжёлого носителя, вошедшего в историю отечественного ракетостроения под обозначением Н1. Причина замены привычной буквы "Р" (ракета) на букву "Н" мне неизвестна. В мемуарных статьях встречалось два толкования: первое - Н1 - "Наука - 1", второе - Н1 - "Носитель первый". Думается, что оба варианта - выдумка авторов.

Этим Постановлением определялась кооперация исполнителей по созданию в течение 1961-1963 гг. новой мощной ракеты-носителя Н1, которая должна обеспечивать выведение на околоземную орбиту искусственного спутника Земли (ИСЗ) массой 40...50 т и разгонять до второй космической скорости полезную нагрузку массой 10...20 т. Вторым этапом планировалось на базе этой ракеты создать в течение 1963-1967 гг. носитель, выводящий на орбиту ИСЗ груз массой 60...80 т и разгоняющий до второй космической скорости 20...40 т.



ЖРД РД-270 (8Д420)

В этом Постановлении обращают на себя ряд моментов:

- общая длительность разработки определена в 7 лет, т.е. в основу положено принятое Н.С. Хрущёвым семилетнее планирование вместо сталинских пятилеток;

- окончание работ приурочено к 1967 г. - 50-летию Октябрьской революции, что сказалось на развитии последующих событий.

На примере этого Постановления можно дать характеристики принимаемым в то время правительственным решениям. Напомним, что вся переписка и предложения главных конструкторов касались создания мощного космического носителя для дальнейшего развития отечественной космонавтики, в тексте же Постановления указывалось, что ракета Н1 предназначена для решения ряда военных задач в околоземном космическом пространстве. Задачи научно-хозяйственного плана, такие как зондирование земной поверхности, создание глобальной связи, запуск автоматических космических аппаратов к планетам Солнечной системы, исследование и посещение человеком Луны являлись вторичными. Такое построение очередности задач вытекало из того, что необходимые средства и ресурсы можно было получить лишь для укрепления обороноспособности страны, всё остальное финансировалось по остаточному принципу. В дальнейшем сама жизнь расставляла акценты по использованию имеющихся ракет. Так, боевая межконтинентальная ракета Р-7 некоторое время параллельно использовалась как космическая ракета "Спутник" и далее на базе Р-7 были созданы РН "Молния", "Союз" и т.д. Разрабатываемая как боевая ракета тяжёлого класса УР-500 с первых же лётных пусков превратилась в РН "Протон". Также на базе боевых ракет Р-12, Р-14, Р-36 были созданы космические РН "Космос-2", "Космос-3М", "Циклон-2" и "Циклон-3". И для всех этих ракет изначальное финансирование выделялось применительно к созданию боевых ракетных комплексов. Вообще же любая жидкостная ракета, являясь средством доставки груза, рассматривается как изделие двойного назначения: если в головной части практически у одной и той же ракеты расположен боезаряд - это боевая ракета, если космический аппарат - космический носитель.

И ещё одна особенность характерная для Постановлений, подобных рассматриваемому. Они, как правило, юридически оформляли предложения, внесённые в Правительство главными конструкторами. Практически каждое из таких Постановлений начиналось словами: "Принять предложения..." и далее следовал перечень министерств (с указанием в скобках фамилии министра), НИИ и ОКБ (фамилии директора и главного конструктора), АН СССР (фамилия президента АН). Затем приводились тактико-технические требования и характеристики разрабатываемого изделия и кооперация разработчиков и изготовителей с указанием фамилий главных конструкторов и директоров заводов. Всё чётко и предельно ясно. Все указанные в Постановлении от 23 июня 1960 г. величины масс выводимых полезных грузов и сроки проведения работ были названы будущими исполнителями этого Постановления. Так что за выявленные в процессе проведения работ ошибки в определении указанных сроков и масс выводимых нагрузок несёт ответственность не подписавший Постановление Н.С. Хрущёв, а С.П. Королёв и члены возглавляемого им Совета главных конструкторов.

С выходом Постановления от 23 июня 1960 г. работы по новому носителю приобрели плановый характер и начались проектно-конструкторские проработки конкретной конструкции ракеты и её систем. На начальном этапе эти проработки в довольно демократичной форме обсуждались на Совете главных конструкторов, проводилась координация работы смежных предприятий, определялось направление дальнейших работ. Конечно, работы по каждой ракетной системе достойны своего детального изложения. Задачей же этой части статьи является изложение работ ОКБ-456 под руководством Глушко по выбору компонентов топлива и тяговой размерности двигателей. Поэтому сосредоточим внимание на этих вопросах.

24 сентября 1960 г. на полигоне Байконур состоялось заседание Совета главных конструкторов (СГК) расширенного состава. По случаю пуска космического аппарата к Марсу на полигоне собрался командный состав ракетно-космической отрасли и министерства обороны. Имеющие отношение к разработке ракеты Н1 получили

приглашение принять участие в работе СГК. Хотя номинальным председателем СГК был Королёв, но, подчёркивая демократичность этого внесистемного органа и равенство всех постоянных членов Совета, на заседаниях СГК председательствовали по очереди. На этот раз председательствовал В.П. Глушко.

В заседании Совета приняли участие М.В. Келдыш, К.Н. Руднев, В.Д. Калмыков, Л.А. Гришин, С.П. Королёв, Н.А. Пилюгин, В.И. Кузнецов, М.С. Рязанский, В.П. Бармин, Н.Д. Кузнецов, А.М. Исаев, С.А. Косберг, К.Д. Бушуев, А.Ф. Богомолов, А.Г. Мрыкин, В.А. Боков, ведущие специалисты предприятий ракетно-космического комплекса и представители министерства обороны.

Совет заслушал информацию Главного конструктора ОКБ-1 С.П. Королёва "О ходе эскизной разработки комплексной ракетной системы первого этапа (объекта Н1)".

В результате проектных проработок вырисовывался такой облик ракеты: стартовая масса 2000...2300 т.; три ступени с поперечным разделением; моноблочные, не несущие баки; однокамерные двигатели, установленные по периметру силового каркаса ракеты. Компоненты топлива: кислород и керосин, при этом двигатели 1-ой ступени должны обеспечить удельный импульс тяги 345 с.

После доклада Королёва выступил Глушко, который высоко оценил эскизные проработки носителя Н1 и одобрил выбор стартовой массы. Вместе с тем он отметил и другие возможные решения: сделать многоблочную компоновку баков с двигателями, что даст экономию массы ракеты за счёт исключения силового каркаса, а также высказал сомнение в целесообразности отказа от несущих баков, из-за чего вводятся преднасосы, а это ведёт к усложнению отработки и увеличению массы ракеты. Затем он перешёл к вариантам использования компонентов топлива. По расчётам и опыту работ ОКБ-456 наиболее эффективным горючим в сочетании с O_2 и АК-27 является НДМГ, который по удельному импульсу тяги, по стабильности процесса горения и упрощению запуска предпочтительнее керосина, а по опыту разработанных и находящихся в эксплуатации двигателей организация защиты от токсичности не вызывает большой сложности: ко времени проведения заседания Совета в ОКБ-456 были успешно проведены работы с двигателями на топливе АК-27+НДМГ для ракет Р-14 и Р-16 ОКБ Янгеля, а также по двигателю на O_2 +НДМГ, впоследствии использованному на второй ступени РН "Космос-2".

Далее Глушко заявил, что на основании этого опыта ОКБ-456 готово взяться за разработку однокамерного двигателя по замкнутой схеме тягой 100 тс для 1-ой и второй ступеней ракеты Н1. (Заметим, что Глушко осторожничает, не желая существенно форсировать тягу по сравнению с имеющимся опытом разработки камер тягой 30...40 тс). Он также высказал готовность разрабатывать двигатели с тягой до 300 тс, отметив, однако, что это потребует существенного удлинения сроков разработки.

В заключение выступления он подчеркнул необходимость уже на данном этапе однозначно решить вопрос о применении топлива АК-27+НДМГ на первой ступени и топлива O_2 +НДМГ на второй и третьей ступенях Н1.

В своих выступлениях члены Совета, в основном, поддержали позицию Глушко по выбору топлива.

Позиция каждого выступившего представляет интерес для проследивания эволюции взглядов и позиций в одной из самых драматичных страниц истории отечественной ракетной техники. Поэтому здесь даётся краткое изложение каждого выступления.

Н.А. Пилюгин отметил, что применение высококипящего топлива на 1-ой ступени значительно упростит эксплуатацию: накопление и хранение топлива, возможность заправки ракеты задолго до старта и т.д.

В.П. Бармин высказался за применение НДМГ, при этом отметил, что двигатели 1-ой ступени целесообразно разрабатывать в двух вариантах: на топливе АК-27+НДМГ и O_2 +НДМГ.

А.М. Исаев поддержал применение АК-27+НДМГ на 1-ой ступени и предложил участие своего ОКБ в разработке двигателей на этом топливе.

Л.А. Гришин указал на целесообразность применения топлива АК-27+НДМГ на 1-ой и второй ступенях, поскольку на этом

топливе двигатели работают "мягче", что позволяет создать их более надёжными.

М.В. Келдыш обратил внимание на явно недостаточную тягу двигателей в 100 тс, а доводы Глушко по этому поводу счёт малоубедительными. Предложил рассмотреть вопрос о создании двигателей большой тяги специалистам промышленности и науки.

Особый интерес представляет позиция Н.Д. Кузнецова, бывшего конкурента Глушко в разработке двигателя 1-ой ступени для королёвской ракеты Р-9А. В своём выступлении Кузнецов подчеркнул необходимость создания двигателей по замкнутой схеме, что является в инженерном отношении более сложной, но вполне выполнимой задачей. Полемизируя с предложением Глушко разрабатывать камеры на 100 тс, Кузнецов указал, что принципиальной разницы в разработке камер на 100 или 150 тс нет, необходимо только иметь соответствующее технологическое оборудование. Относительно количества камер в одном двигателе он отметил, что до настоящего времени серьёзного анализа не проводилось и неясно, что лучше с точки зрения надёжности - много малых камер или меньшее количество мощных. В то же время надежда на систему аварийной защиты ДУ путём отключения аварийных двигателей - ложный путь, нужно повышать надёжность агрегатов двигателя. Так как уровень двигателестроения не позволяет быстро - за 1,5 - 2 года, как это нужно для Н1 - создать мощные двигатели тягой от 200 до 600 тс, следует в заданные сроки создавать двигатели тягой 100 тс, 125 тс, 150 тс. Заложенная в проект Н1 стартовая масса 2000 тс не является пределом, будут создаваться и более мощные носители, поэтому уже сейчас необходимо вести проектные разработки и создавать производственную базу для разработки двигателей тягой 300...600 тс. Выбор топлива для сегодняшнего носителя необходимо сделать в ближайшие 2-3 месяца и вести работу без дублирования основного направления. Если же дублирование всё-таки необходимо, то вести его силами одного предприятия, это позволит более объективно сравнить разные варианты. В заключение Кузнецов предложил поручить его ОКБ разработку двигателя для третьей ступени Н1.

Переквалифицировавшийся с авиационной тематики на ракетную главный конструктор воронежского ОКБ С.А. Косберг высказался за применение на 1-ой ступени Н1 топлива АК-27+НДМГ, при этом отметил целесообразность иметь как можно большую тягу единичного двигателя, что будет способствовать повышению надёжности всей ДУ. Повышение надёжности ДУ путём отключения аварийного двигателя является ошибочным направлением, т.к. аномально работающий двигатель, как правило, взрывается. Что касается заложенного проектантами ракеты удельного импульса тяги на земле 345 с для двигателей замкнутой схемы на кислороде с керосином, то в настоящее время такая величина при "земной" степени расширения газов недосяжима.

Генерал А.Г. Мрыкин высказался в поддержку высококипящего топлива и создания мощных двигателей тягой более 200 тс, а также отметил: *"Прошу разрешения поставить следующие вопросы: Для каких целей предназначены разрабатываемые тяжелые корабли и каково их применение для военных целей? Я полагаю, что тяжелые корабли будут иметь оборонное значение. Считаю необходимым также определения научных целей кораблей"*.

В заключительном выступлении С.П. Королёв отметил: *"Обсуждение прошло хорошо. По существу - это семинар главных конструкторов, где выявлено много ценных предложений и пожеланий.[...] Мы ждём от Министерства обороны предложений о военном применении изделий Н1. Известно, что в Постановлении Правительства имеется соответствующее поручение Министерству обороны."*

Если принять предложение В.П. Глушко о 100 тс двигателе, то наш проект в этом случае не обеспечивается двигателями: их нецелесообразно располагать по кольцу в 2 ряда.

Не вижу перспектив в создании мощных камер (300...600 тс), но если они будут, то мы обязательно их используем на любой стадии отработки носителя.

Использование НДМГ для боевых ракет безусловно нецелесообразно. Заправка НДМГ оценивается в случае использования для

носителя Н1 примерно в 5 - 7 млн. руб. на одно изделие. Тем не менее, по ряду других соображений целесообразно применять на 1-ой ступени изделия Н1 компоненты топлива АК-27+НДМГ".

После заключительного выступления было принято решение: *"Принять к сведению информацию главного конструктора ОКБ-1 т. Королёва С.П. "О ходе эскизной разработки комплекса ракетной системы первого этапа (объекта Н1)" и рекомендовать ОКБ-1 выдать исполнителям технические задания"*.

Здесь уместно сказать, что предложение Глушко использовать высококипящее топливо основывалось на успешном опыте отработки двигателей на АК-27+НДМГ для ракет Р-14 и Р-16 ОКБ Янгеля, в то время как доводка двигателей на кислороде с керосином для королёвских ракет и особенно Р-9 была трудоёмкой и заняла длительный период времени. Это было общеизвестно и нашло своё отражение в выступлениях членов Совета главных конструкторов.

Что же касается использования в разрабатываемых двигателях схемы с дожиганием, то следует отметить следующее. В этот период времени практически ещё не было никакого опыта, который убедительно подтверждал бы предположение, что схема с дожиганием генераторного газа в ЖРД больших тяг создаёт условия для более устойчивого горения в камерах по сравнению со схемой "жидкость+жидкость". Опыты в НИИТП и НИИ-4 МО в это время проводились на экспериментальных малоразмерных камерах лабораторного типа с низким давлением газов, а разработанный в ОКБ-1 двигатель на кислороде с керосином С1-5400 с дожиганием, не мог служить доказательством, т.к. его небольшая камера тягой около 7 тс с давлением газов в камере 55 атм устойчиво работала и по схеме "жидкость-жидкость". В связи с изложенным, распространять имеющийся опыт работы экспериментальных камер сгорания с дожиганием, а также двигателя С1-5400 на двигатели тягой 150 тс с давлением газов в камере около 150 атм не было никаких оснований. И, тем не менее, все понимали, что пришло время для перехода на более прогрессивную с точки зрения энергетики ЖРД схему с дожиганием генераторного газа.

Через неделю после Совета, 1 октября 1960 г. ОКБ-1 направило в ОКБ-456 техническое задание на разработку двигателей первой и второй ступеней Н1.

На Совете большинство выступавших высказалось за применение высококипящего топлива. Однако в направленном на согласование ТЗ было предложено вести разработку двигателей первой и второй ступени на топливе O_2 +НДМГ, а в качестве дублирующего варианта только для 1-ой ступени использовать топливо АК-27+НДМГ, при этом работы по дублирующему варианту должны проводиться во вторую очередь. В этом же ТЗ определена тяга единичного двигателя - 150 тс и их количество - 24.

Одновременно с выдачей ТЗ в ОКБ Глушко 1 октября 1960 г. Королёв направил в ОКБ Кузнецова ТЗ на разработку 1-ой и второй ступеней на топливе кислород+керосин. Вот так, одновременно, а не после "отказа" Глушко, как это утверждается в многочисленных публикациях по разработке Н1.

Это решение является ключевым в понимании дальнейшего развития событий. Невольно возникает вопрос, почему выбор пал на ОКБ Кузнецова, а не ОКБ Исаева или ОКБ Косберга, имеющих опыт разработки ЖРД? Только лишь потому, что оба главных конструктора на Совете выступили в поддержку использования высококипящего топлива? Думается, что это вряд ли могло быть определяющим критерием. Первопричиной могли быть другие обстоятельства. В отличие от ОКБ Исаева и ОКБ Косберга, у ОКБ Кузнецова были сложности с перспективой загрузки по его основной авиадвигательной тематике, т.к. именно в эти годы на фоне ракетно-космических успехов и охватившей в связи с тем Н.С. Хрущёва эйфории, принимались решения о резком сокращении работ в области авиации. В этой обстановке Кузнецов ради сохранения своего ОКБ был согласен на любую подходящую работу. И вдруг предлагается долгосрочный престижный заказ! Тем более, что у ОКБ Кузнецова, как уже указывалось выше, был некоторый опыт разработки кислородно-керосинового ЖРД НК-9 (связка из четырёх однокамерных двигателей тягой по 35 тс каждый) для королёвской бо-

евои ракеты Р-9А. По предложению В.П. Мишина двигатели разрабатывались по схеме с дожиганием, от применения которой, исходя из сжатых директивных сроков создания ракеты Р-9А и обеспечения требуемых технических характеристик двигателем открытой схемы, в 1959 г. отказался Глушко. Кузнецов же охотно взялся за разработку ЖРД по новой схеме. По воспоминаниям одного из ближайших сотрудников Кузнецова, главный конструктор авиационных двигателей, не имеющий опыта работы с ЖРД, объяснил это так: "Если мы начнём делать ЖРД по старой схеме, то будем всё время плестись в хвосте у Глушко и Исаева, а если будем разрабатывать новую схему, то станем с ними в один ряд, а то и будем их опережать". Что это, научно-технический авантюризм или уверенность в своём инженерном таланте и в творческих силах созданного им коллектива конструкторов? На этот вопрос ответ дала сама жизнь. Только ответ не однозначный. Двигатель НК-9, предназначенный вначале для ракеты Р-9А, а затем планируемый для установки на 1-ю ступень "Глобальной ракеты" ГР-1 так и не был разработан в необходимые сроки. Что же касается создания двигателей для ракеты Н1, то Кузнецов наравне с Глушко, Исаевым и Косбергем рассматривался как возможный участник этих работ и на СГК в своём выступлении высказал ряд весьма ценных предложений и замечаний по поводу предстоящих работ.

Своё отношение к двигателям Кузнецова я изложил в последующей части этой статьи. А сейчас - вернёмся в 1960 г., на стадию выдачи технического задания на разработку двигателей для Н1.

Выдача ТЗ на разработку кислородно-керосинового двигателя ОКБ Кузнецова явилась миной замедленного действия, которая сработает значительно позднее. Это был вариант, обеспечивающий независимость от Глушко, непозволительно, по мнению Королёва, вторгавшегося со своими предложениями в сферу работ ракетного КБ, в т.ч. и по выбору топлива.

Проектные работы по двигателям для Н1 в ОКБ-456 велись весьма интенсивно. Полученное ТЗ дало новый импульс этим работам. Расчётно-конструкторская проработка однокамерных двигателей тягой в 150 тс при Рк = 150 атм, работающих на топливах O_2 +НДМГ и АК-27+НДМГ показала, что азотнокислотные двигатели могут иметь более высокую надёжность благодаря менее напряжённым режимам работы по давлению в гидравлических трактах и по температуре в камере сгорания. Это повышало вероятность выбора двигателя на топливе АК-27+НДМГ в качестве основного варианта. В связи с этим ОКБ-456 обратилось в ОКБ-1 с просьбой выдать ТЗ на разработку двигателя для второй ступени на топливе АК-27+НДМГ с целью унификации двигателей первой и второй ступеней. На это предложение Королёв в своём письме от 16 января 1961 г. дал отказ, ссылаясь на уменьшение в этом случае полезной нагрузки на 3 тонны.

31 января 1961 г. состоялся очередной расширенный Совет главных конструкторов. На Совете председательствовал В.П. Бармин. В работе Совета приняли участие: С.П. Королёв, В.П. Глушко, М.С. Рязанский, В.И. Кузнецов, С.А. Косберг, А.Ф. Богомолов, М.В. Келдыш, Б.Н. Петров, А.Ю. Ишлинский, С.А. Зверев, Б.А. Строганов, К.А. Керимов, В.А. Боков, Л.А. Воскресенский, Б.Е. Черток, С.С. Крюков и другие представители предприятий, научных учреждений и Министерства обороны.

На Совете было заслушано две информации: С.П. Королёва о ходе разработки носителя Н1 и В.П. Глушко - о ходе разработки двигателей для Н1.

Королёв напомнил, что на СГК в сентябре 1960 г. были определены направления в разработке двигателей для носителя Н1 в ОКБ Глушко, Кузнецова, Косберга и Исаева на компонентах топлива кислород+керосин, кислород+НДМГ, АК-27+НДМГ. Кроме этих топлив по предложению ОКБ Глушко в ОКБ-1 проведена проектная проработка носителя с двигателем на азотном тетроксиде (АТ) и НДМГ. Значительное количество рассматриваемых вариантов топлив ставит перед ОКБ-1 задачу проработки вариантов носителя с использованием всех вариантов создаваемых двигателей.

В соответствии с решением предыдущего СГК в ОКБ Кузнецова проведены эскизные проработки двигателей тягой 170, 300 и

600 тс в одной камере на топливе кислород+керосин. В ОКБ-1 проработаны проектные компоновки носителя Н1 с использованием двигателей тягой 600 тс в одной камере. Удачной компоновки получить не удалось.

По ракете Н1 в ОКБ-1 проведены разработки моноблочной конструкции носителя с использованием в качестве баков для компонентов топлива шаровых ёмкостей диаметром от 5 до 12 м. Такая схема по предварительным данным может дать выигрыш в весе полезной нагрузки до 5 т.

С поддержкой выбранного в ОКБ-1 направления работ выступили А.Ю. Ишлинский, М.В. Келдыш, В.П. Бармин, В.А. Боков, М.С. Рязанский.

Глушко доложил СГК о проведённой проектной разработке вариантов двигателей тягой 150 тс на компонентах топлива кислород+НДМГ и АК-27+НДМГ для первой и второй ступеней. В процессе проведения этой работы конструкторы ОКБ-456 пришли к выводу, что предпочтительнее является третий вариант топлива - азотный тетроксид+НДМГ. Применяя это топливо можно получить прирост удельного импульса тяги по сравнению с топливом АК-27+НДМГ до 13 с у поверхности земли и до 15 с в пустоте.

Сейчас предлагается рассматривать топливо АТ+НДМГ в качестве третьего варианта, а через некоторое время по убеждению ОКБ-456, этот вариант станет основным. По полученным сведениям, американцы во втором варианте ракеты "Титан" применяют топливо АТ с 50 % НДМГ и 50 % гидразина.

Своё выступление Глушко завершил предложением записать в решении Совета следующее:

"1. Одобрить предложение ОКБ-1 принять моноблочную схему в качестве основного варианта для эскизного проектирования.

2. Рекомендовать ОКБ-456 проработать вариант двигателя на компонентах топлива азотный тетроксид и НДМГ".

В последующих выступлениях члены СГК и участвующие в его работе высказались по изложенным Глушко вопросам разработки двигателей. Приведём их высказывания, касающиеся выбора топлива.

М.В. Келдыш отметил, что рассматриваемые варианты топлива обеспечивают примерно равную полезную нагрузку. В связи с этим выбор топлива нужно вести на основе экономических показателей и условий эксплуатации. В эскизном проекте Н1 должен быть проведён серьёзный анализ топлив по сказанным критериям.

В.П. Бармин подтвердил реальную возможность хранения всех рассматриваемых компонентов топлива. При выборе следует принимать во внимание стоимость, простоту и удобство эксплуатации.

Зам. главного конструктора ОКБ-1 Л.А. Воскресенский высказался за использование кислорода с керосином, т.к. все топлива по характеристикам вывода полезной нагрузки примерно равны, а названные компоненты топлива выгоднее по стоимости и условиям эксплуатации. Разработка двигателей на новых компонентах топлива может себя оправдать только в том случае, если окажутся непреодолимыми трудности в создании двигателей на кислороде с керосином.

Сотрудник ОКБ-1 И.И. Райков обратил внимание, что при использовании высококипящего топлива стартовая масса ракеты больше, поэтому топливо O_2 +керосин лучше. Кроме того, есть основания ожидать, что замкнутая схема даёт более стабильное горение в камере, а это уменьшает преимущества АТ. Поэтому нет оснований ориентироваться на высококипящее топливо, а нужно сосредоточить усилия на разработке системы контроля режимов работы и предотвращения аварийных исходов работы двигателей.

Последнее предложение Райкова поддержал Глушко. Он заявил, что в ОКБ-456 проработан вопрос создания системы аварийной защиты двигателя. Такая система в стендовом варианте разработана и используется в ОКБ-456 при доводочных испытаниях для сохранения материальной части. Для развития этого направления обеспечения безопасности полёта ракеты к разработке системы контроля режима работы двигателя, обеспечивающей выключение двигателя в аварийных случаях, необходимо привлечение ОКБ-12 и института автоматики и телемеханики АН СССР.

В заключительном выступлении Королёв подчеркнул, что раз рассматриваемые топлива мало влияют на величину полезного груза, то следует отдать предпочтение дешёвому нетоксичному топливу. Но окончательное решение ещё предстоит принять. На стадии эскизного проекта будут прорабатываться варианты под все компоненты топлива для двигателей и окончательный выбор будет сделан по целому ряду факторов, в том числе экономическим и эксплуатационным. Если говорить о крайних решениях, то мы не ориентируемся только на кислород и керосин и также не боимся при необходимости применения НДМГ, мы приняли к проработке азотный тетроксид+НДМГ (как вариант) и будем следить за работами ОКБ-456 на этом топливе.

По результатам обсуждения Совет принял Решение, в котором имелись следующие пункты:

"1. Принять к сведению информацию тов. Королёва С.П. о ходе разработки носителя Н1 и информацию тов. Глушко В.П. о ходе разработки двигателей...

3. Одобрить проработку использования варианта двигателей первой и второй ступени носителя Н1 на азотном тетроксида и НДМГ, наряду с другими компонентами топлива.

4. Провести на стадии эскизного проекта тщательный технико-экономический анализ рассматриваемых вариантов на различных компонентах топлива для двигателей носителя Н1".

Добившись признания топлива АТ+НДМГ в качестве равноправного с другими, ОКБ-456 в 1-ом квартале 1961 года провело несколько стендовых огневых испытаний двигателей ракеты Р-14 на этом топливе. Испытания подтвердили расчётные данные по увеличению удельного импульса тяги по сравнению с АК-27+НДМГ на 12...14 с. Это дало Глушко основание направить 18 марта 1961 г. в письме Королёву собственный вариант ТЗ на разработку двигателей первой и второй ступеней на топливе АТ+НДМГ. Одновременно был направлен протокол согласования ТЗ на разработку двигателей на топливе O_2 +НДМГ и предложено топливо АК-27+НДМГ далее, применительно к Н1, не рассматривать.

Примечательным в этом письме является заявление Глушко, что, отдавая предпочтение топливу АТ+НДМГ, ОКБ-456 строит свою работу так, чтобы двигатели на АТ были максимально унифицированы с двигателями для работы на кислороде и в любой момент можно было бы сменить акцент в выборе приоритета окислителя.

В предложенных читателю сведениях сделан упор на выбор компонентов топлива. В действительности, при согласовании ТЗ на двигатели, решались и другие вопросы, связанные с их конструкцией. В частности, оставался несогласованным вопрос о включении в состав двигателя агрегатов горячего наддува баков, а также преднасосов, вначале шнековых, а затем струйных. Обе стороны - ОКБ-1 и ОКБ-456 - доказывали друг другу целесообразность включения этих агрегатов в свою конструкцию. И, при изучении доводов сторон, невольно возникает подозрение, что основным движущим мотивом была не техническая сторона, а желание доказать партнёру, кто главнее в этом споре. Идеологами спора были не Королёв и Глушко - дело-то было не столь принципиальное. Они стали заложниками обычной для специалистов смежных КБ технической тяжбы. Но в то же время спорящие специалисты отражали позиции своих шефов по отношению друг к другу.

Затянувшийся процесс выбора топлива, а также согласование других технических вопросов завершилось утверждением Королёвым направленного ему 18.03.61 г. техзадания, при этом он оговорил условием утверждения разработку и введение в состав двигателей агрегатов горячего наддува баков и струйных преднасосов. Одновременно Королёв утвердил ТЗ на разработку двигателей на топливе O_2 +НДМГ с тем же условием, но отклонил предложение ОКБ-456 считать топливо АТ+НДМГ приоритетным, а O_2 +НДМГ - резервным, согласившись считать оба топлива равноправными.

Был ещё один ранее обсуждавшийся проблемный вопрос, касающийся работы двигателей в составе ракеты. Имеется в виду система предотвращения аварийного исхода работы двигателей. Кузнецов и Косберг считали применение этой системы ложным

направлением повышения надёжности носителя. Ведущие специалисты ОКБ-1 наоборот, считали эту систему весьма перспективной. ОКБ-456 явилось инициатором разработки такой системы и связывало с её разработкой повышение надёжности многодвигательных ДУ. Глушко 16 января 1961 г. обратился с письмом к Королёву (копии: главному конструктору ОКБ-12 Абрамову А.С. и главному конструктору НИИ-885 Пилюгину Н.А.), в котором указал: "Ввиду того, что к изделию Н1 предъявляются повышенные требования по надёжности работы, в ОКБ-456 прорабатываются мероприятия по обеспечению максимальной надёжности двигателей для этого изделия.

Наряду с этим можно предполагать, что при наличии большого количества двигателей на изделии Н1 (где на первых двух ступнях число их равно 30), даже при очень высокой надёжности единичных двигателей, увеличивается вероятность появления какого-либо случайного, редкого дефекта или отклонения в работе либо двигателя, либо систем изделия [...]. В связи с вышесказанным нами составлен проект технического задания на разработку системы выключения дефектных двигателей, который Вам направляется для рассмотрения, обсуждения и согласования...

[...] Прошу сообщить Ваше мнение по затронутым вопросам, а также по вопросу о необходимости разработки системы выключения двигателей при возникновении пожара в хвостовом отсеке".

И хотя система аварийной защиты (САЗ) в будущих разработках космических ракет, в том числе и Н1, стала неотъемлемой частью, предложение Глушко, сделанное на начальном этапе разработки ракеты Н1, не нашло понимания и поддержки у главного конструктора ОКБ-1. (Или это опять из разряда "неуместного вмешательства в дела, являющиеся прерогативой ракетного КБ"?). 6 мая 1961 года Королёв в своём ответе указал на сложность отработки совместимости этой системы с единой системой управления ракетой, а также на недопустимость рассматривать эту систему как мероприятие, направленное на снижение аварийности в составе ракеты недостаточно отработанных на стенде двигателей и не согласовал предложенное ОКБ-456 ТЗ на разработку системы аварийного выключения двигателей.

Следующим шагом участия ОКБ-456 в проекте Н1 была разработка в соответствии с Постановлением от 23 июня 1960 г. эскизного проекта. Проект был представлен в ОКБ-1 в апреле 1961 г. в восьми томах. В отличие от других подобных проектов в этом было представлено по три варианта двигателей для первой и второй ступеней. Вариантным было использование окислителя - жидкого кислорода, АК-27 и АТ - при едином для всех вариантов горючем - НДМГ.

Каждый вариант двигателя первой и второй ступеней по схеме и конструкции максимально унифицирован. Различия только в большой степени расширения газов в сопле камеры двигателя второй ступени.

Двигатели 1-ой ступени имели тягу 150 тс, двигатели второй ступени - 175 тс, давление в камерах для двигателей обеих ступеней было выбрано 150 атм.

Исходя из комплекса энергетических, конструкторских и эксплуатационных характеристик, а также из возможности выполнения назначенных сроков создания двигателей, ОКБ-456 предложило выбрать топливо АТ+НДМГ, хотя и несколько уступающего по удельному импульсу тяги топливу кислород+керосин, но дающего преимущества с точки зрения массы выводимой полезной нагрузки благодаря большему удельному весу топлива. Кроме того, выбор самовоспламеняющегося топлива облегчает запуск двигателей, что особенно важно для второй ступени, а транспортировка и хранение АТ более удобны, чем транспортировка и хранение жидкого кислорода.

В июне 1961 г. заказывающее Управление МО выдало заключение на эскизный проект ОКБ-456, в котором сделан вывод о реальной возможности создания предложенных мощных ЖРД и было рекомендовано на их основе вести дальнейшую разработку ДУ для Н1.



(Продолжение следует.)

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,
главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011)

За несколько лет совместной работы по ракетам Р-5, Р-7 и в процессе продолжающейся работы по ракете Р-9А у конструкторов ОКБ-456 Глушко сложились доброжелательные отношения с конструкторами и проектантами ОКБ-1 Королёва. И, работая над эскизным проектом ракеты Н1, работники ОКБ-1 не скрывали от своих коллег из ОКБ-456, что несмотря на выдачу ТЗ на двигатели на топливе АТ+НДМГ и O_2 +НДМГ, основные работы в ОКБ-1 ведутся по варианту использования топлива O_2 +керосин. На всём протяжении работ по Н1 кислородно-керосиновое топливо рассматривалось как основной и единственный вариант, а все работы по другим топливам являлись дополнительной работой, инициируемой Глушко при поддержке других членов Совета главных конструкторов. Обеспечивая тем, что в ОКБ-1 в одностороннем порядке практически уже состоялся выбор топлива для Н1, Глушко 10 ноября 1961 г. лично пишет служебное письмо в адрес Королёва, в котором информирует о проводимых в ОКБ-456 работах по подготовке к изготовлению доводочных двигателей на топливе АТ+НДМГ в соответствии с полученным из ОКБ-1 техническим заданием. В письме, в частности, указывается: *"Разработаны и спущены в опытное производство комплекты технической документации на двигатели и оснастку для их изготовления. В разной степени готовности находятся в производстве агрегаты двигателей (камеры сгорания, газогенераторы, насосы, турбины, автоматика). Готовы натурные макеты двигателя. Проведены экспериментальные исследования, позволившие решить задачу уменьшения надува баков ракеты путём установки на входе двигателей эжекторов вместо сложных и тяжёлых бустерных насосных установок. Ведётся стендовая холодная и огневая отработка экспериментальных агрегатов двигателя"*, а также приводятся результаты расчётной оценки полезной нагрузки носителя Н1 для вариантов использования на первой и второй ступенях топлива АТ+НДМГ или O_2 +керосин и показывается преимущества АТ+НДМГ. Далее приводятся доводы в пользу высококипящего топлива и по другим характеристикам. Укажем некоторые из них:

- криогенность жидкого кислорода усложняет эксплуатацию, его переохладение требует дополнительных затрат (использование холодильных машин, применение экранно-вакуумной изоляции и т. д.);

- в настоящее время стоимость топлива АТ+НДМГ больше стоимости топлива O_2 +керосин, но при увеличении его производства цена станет приемлемой и сопоставимой с затратами на переохладение кислорода;

- самовоспламенение топлива упрощает запуск и конструкцию двигателя, повышает устойчивость горения в камере и газогенераторе, сокращает сроки отработки двигателя;

- опыт работы с кислородными двигателями показывает, что в процессе их работы при попадании посторонних частиц в агрегаты, имеющие трущиеся металлические поверхности (кислородные насосы, клапаны) неоднократно наблюдались случаи возгорания в среде жидкого кислорода материала трущейся пары и последующего

взрыва агрегата, чего никогда не отмечалось при работе двигателя на высококипящем топливе;

- влияние токсичности топлива исключается мерами, уже разработанными на ракетах Р-14 и Р-16;

- в связи с вышеизложенным мощные двигатели на АТ+НДМГ более надёжны в эксплуатации, а их доводка может быть осуществлена с меньшими затратами и в более короткие сроки, чем кислородных двигателей.

На основании приведённых аргументов делается вывод о возможности принятия однозначного решения в пользу выбора топлива АТ+НДМГ для двух ступеней Н1.

В заключение Глушко пишет: *"Имея известное Вам неоднократное, прямое, личное указание товарища Н.С. Хрущёва об ответственности ОКБ-456 за разработку мощных двигателей для носителя более тяжёлого, чем на базе Р-7 и учитывая необходимость всемерного форсирования крайне трудоёмких работ по разработке конструкции и подготовке серийного производства этих двигателей, прошу Вас не замедлить с выбором топлива для 1-ой и второй ступеней носителя Н1"*.

Надо сказать, что выбору топлива Глушко придавал одно из первостепенных значений в течение всей своей практической деятельности при создании ракетной техники. Эта позиция основывалась на результатах его экспериментальных исследований эффективности различных топлив, проведённых в начале 30-х годов в ГДП, а также на результатах теоретических расчётов, выполненных в последующие годы. Все это было им обобщено в монографии "Источники энергии и их использование в ракетных двигателях" (Воениздат, Москва, 1955 г.). Во второй части этой книги Глушко излагает свою концепцию: *"Правильный выбор наиболее эффективных топлив для конкретных двигателей, предназначенных решать определённые задачи, т.е. для каждого конкретного случая применения является первым и обязательным условием успеха работ, направленных к созданию ракетного двигателя"*. Именно с таких позиций исходил Глушко в своём письме к Королёву 10 ноября 1961 г.

Выбор топлива определяет многое для ракетного комплекса, в том числе и величину полезной нагрузки, выводимой в космос. Учитывая разные результаты оценок массы выводимой нагрузки при использовании на первой и второй ступенях топлива АТ+НДМГ или O_2 +керосин, полученные в ОКБ-456 и ОКБ-1, Глушко в ноябре 1961 г. обратился в НИИ-4 Минобороны и отраслевой НИИ-88 с просьбой провести независимую экспертную оценку.

Расчёты в НИИ-4 показали возможность вывода одинаковой в пределах точности расчётов полезной нагрузки. В НИИ-88 расчёты проводились на условиях одинакового объёма топливных баков и одинаковой стартовой массы. В результате было получено, что для первого случая масса выводимой нагрузки при топливе АТ+НДМГ больше на 8 %, а для второго случая - она на 4 % меньше.

Захватив с собой письма, Глушко 10 ноября 1961 г. выехал в ОКБ-1, где наедине с Королёвым обсуждал проблему выбора топ-

лива, от решения которого зависела дальнейшая совместная работа ОКБ-456 и ОКБ -1. Как шёл этот разговор - неизвестно. Но зная предысторию этой встречи, можно представить следующее: Глушко доказывал, что только применение высококипящего топлива позволит разработать двигатели с нужными характеристиками в указанные руководством сроки. Более того, в этом случае двигатели будут той опережающей сроки системой, которая задаст темп разработчикам остальных ракетных систем и стартовой позиции. Королёв же опасался катастрофических последствий в случае аварийного падения ракеты с огромным количеством токсичных компонентов ракетного топлива в баках и настаивал на применении считающимся безопасным кислородно-керосиновой топлива. Что же касается опасения Глушко о затылке отработки двигателей из-за возникновения высокочастотных колебаний, то в двигателях "замкнутой" схемы такой проблемы не возникнет. В результате этой практически последней у них встречи один на один каждый остался при своём мнении.

Предприняв этот шаг, Глушко, по всей вероятности, рассчитывал найти взаимоприемлемое решение. Но на что он мог надеяться? Переубедить Королёва? Разве он за многие годы общения с Королёвым не изучил его характер? В создавшейся ситуации точка возврата для Глушко была пройдена, он не мог на виду у всего ракетно-космического сообщества поступиться своими принципами и взяться за отработку кислородно-керосиновых двигателей после приводимых им доказательств в целесообразности применения высококипящего топлива. Уступить партнёру - значит признать свою неправоту, а это личное поражение в научно-техническом споре. Тем более, что в сложившейся ситуации Глушко искренне верил в правильность своего предложения. А зачем Королёву пересматривать свою позицию, что могло его заставить принять предложение Глушко вопреки многолетней практике не только использования кислородно-керосиновой топлива, но и постоянной борьбы против применения азотнокислотного окислителя? В этом противостоянии события развивались в нужном Королёву направлении и менять свою позицию ему не было нужды, тем более, что он имел прочный тыл - разработку кислородно-керосиновых двигателей в ОКБ Кузнецова.

Эти события нельзя рассматривать в отрыве от других, происходивших в тот же период времени. Запуск первого спутника и последующие успехи в космосе создали Королёву огромный авторитет в высших партийно-государственных органах страны. Его имя как бы аккумулировало в себе достижения других главных конструкторов ракетно-космической техники. Это было несправедливо, но традиционно. Так уж сложилось, что главных авиационных конструкторов знала вся страна, по начальным буквам фамилий Туполева, Яковлева, Ильюшина, Лавочкина и др. назывались семейства самолётов, разработанных под их руководством. Фамилии конструкторов авиационных моторов были мало известны, а разработчиков авиационных приборов и вооружения знал только узкий круг специалистов. Так получилось и в космической отрасли. Получив известность в правительственных кругах, Королёв умело её использовал в создавшейся обстановке, чем приносил немало пользы как своему ОКБ, так и всей отрасли в целом. Однако такая ситуация потенциально чревата перегибами. Не избежал этой участи и Королёв. У него появ-

лялась практика принимать решения и обращаться в высшие государственные инстанции по вопросам разработки ракетно-космических комплексов без согласования или предварительного, как это практиковалось ранее, обсуждения их с главными конструкторами ракетных систем, что вызывало закономерное неприятие и разрушало сложившуюся доброжелательную атмосферу творческого труда руководителей ведущих ОКБ ракетно-космической отрасли. Этому способствовали и средства массовой информации. Не имея возможности публиковать фамилии главных конструкторов ракетной техники, журналисты выработали некие безымянные псевдонимы. Так, Королёва в своих очерках именовали "Главный конструктор космонавтики", при этом о других Главных конструкторах ракетных систем не упоминали вообще. Этим у общественности формировалось мнение, что существует единственный "Главный", который и обеспечивает все наши успехи в космонавтике. Такое возвышение Королёва, хотя и анонимное, задевало самолюбие других членов Совета Главных конструкторов. В.П. Бармин, по воспоминаниям Н.П. Каманина, по этому поводу однажды раздражённо заметил: *"Мы дружно работали, когда были все главные, а теперь появился один Главный"*.

Характерным примером единоличного подхода к решению организационных вопросов, затрагивающих интересы других Главных конструкторов, стал конфликт между Королёвым и Глушко, связанный с попыткой Королёва в конце 1959-го года с помощью ЦК КПСС, вопреки имеющемуся правительственному Постановлению, передать разработку двигателя для первой ступени ракеты Р-9А в ОКБ Н.Д. Кузнецова. Тогда межведомственная комиссия во главе с председателем ГКОТ К.Н. Рудневым, разбирая техническую составляющую конфликта, приняла решение продолжить разработку двигателей в ОКБ Глушко.

Отношения между давними партнёрами обострились, чему немало способствовали результаты параллельной отработки двигателей для ракет Р-9А и Р-16 для М.К. Янгеля в ОКБ-456. Доводка двигателей для Р-9А шла тяжело, двигатели разрушались от высокочастотных колебаний давления газов в камере сгорания, в то время как испытания двигателей на азотнокислотном топливе для Р-16, которая являлась "конкуренткой" для Р-9А, шли успешно. Эти обстоятельства ещё больше укрепляли мнение Глушко в правильности его позиции по выбору высококипящего топлива для Н1. Не получив понимания у Королёва при разговоре 10 ноября 1961 г и посчитав, что всё это время его, попросту говоря, "водили за нос", Глушко незамедлительно, уже 14 ноября 1961 г., обратился к Председателю ВПК Д.Ф. Устинову, Председателю ГКОТ Л.В. Смирнову, Главкому РВСН К.С. Москаленко, директору ГИПХ В.С. Шпаку, начальнику ГУРВО А.И. Семёнову, главным конструкторам В.П. Бармину и М.К. Янгелю, направив им копии своего письма к Королёву от 10 ноября и просил содействовать ускорению принятия решения по выбору топлива. Несколько позже, в период с 25 по 29 ноября 1961 г., Глушко направил аналогичные письма Президенту АН СССР М.В. Келдышу, заведующему Отделом оборонной промышленности ЦК КПСС И.Д. Сербину и директору НИИ ТП В.Я. Лихущину. В письме к Сербину, наряду с изложением позиции ОКБ-456 по перспективе использования различных ракетных топлив, Глушко подчёркивает: *"Выбранное ОКБ-456 новое направление - азоттетроксидные двигатели - является оптимальным по энергетическим и эксплуатационным свойствам для обеспечения двигателями 1-ой и второй ступени тяжёлой ракеты-носителя Н1"*.



В.П. Глушко



К.С. Москаленко



Д.Ф. Устинов



М.К. Янгель



М.В. Келдыш



В.П. Бармин



Л.В. Смирнов

Обращаясь с письмами в ноябре 1961 г. к видным руководителям в ракетно-космической отрасли с просьбой ускорить выбор топлива, Глушко одновременно информировал их в направленной копии письма от 10 ноября о своих доводах в пользу применения топлива АТ+НДМГ. Скорее всего, именно эта часть письма, а не ускорение сроков принятия решения, было главной целью обращения Глушко. Однако, не очень рассчитывая на помощь избранных им "авторитетов", Глушко 24.11.61 г. направил письмо В.Н. Челомею со сведениями по выбору двигателя и топлива для ракеты Н1 с припиской: "Сведения могут представлять для Вас интерес".

Как видно из перечня адресатов, Глушко боролся за своё участие в проекте РН Н1 с использованием предлагаемого им ракетного топлива до конца, подключая всех "сильных мира сего", кто, по его мнению, был способен оказать ему помощь.

Как и следовало ожидать, адресаты не выразили желания вмешиваться в научно-технический спор двух академиков, во всяком случае реакции на это обращение Глушко не последовало. Только Л.В. Смирнов в силу занимаемой им должности был вынужден отреагировать на письмо Глушко и 2.12.61 г. подписать приказ об организации Государственной экспертной комиссии под председательством Президента АН СССР М.В. Келдыша (по согласованию) "с целью определения дальнейшего направления в разработке двигателей" для Н1. Комиссии предписывалось представить своё заключение по эскизному проекту РН Н1, выполненному в ОКБ-1.

Продолжая отстаивать свою позицию по отношению к использованию высококипящего топлива, Глушко 1 марта 1962 г. в письме начальнику Главка ГКОТБ.А. Комиссарову пишет: "Мнение ОКБ-1 о нецелесообразности использования самовоспламеняющихся высококипящих топлив типа АК-27+НДМГ и АТ+НДМГ известно и опровергается фактами. Утверждение в общем виде о низких энергетических характеристиках этих топлив необъективно, так как известно, что в многоступенчатых ракетах применение этих топлив на нижних ступенях может дать по энергетике больший эффект, чем кислородно-керосиновое топливо [...] Высокая токсичность НДМГ не приводит к неприятным последствиям при условии соблюдения инструкций по эксплуатации, а цена его снижается из года в год. [...] Однако использование этих высококипящих азотнокислотных топлив позволяет проще решать вопросы хранения и эксплуатации в связи с их стабильностью, позволяет создать более надёжные конструкции двигателей в отношении устойчивости рабочего процесса, не требующие зажигательных устройств и систем вакуумного запуска, они менее взрывоопасны и т.п."

В свою очередь, Королёв, ещё до начала работы комиссии Келдыша, в докладной записке от 5 марта 1962 г. в адрес Д.Ф. Устинова, Р.Я. Малиновского, Л.В. Смирнова и др. сообщает о проведении отработки первой ступени Н1 с двигателем НК-15 разработки ОКБ Кузнецова как об уже окончательно решённом вопросе по выбору двигателя и его разработчика.

Излагая историю начальной стадии разработки РН Н1, нельзя не сказать и о других работах того времени в ракетно-космической отрасли. Начало 60-х годов характерно бурным развитием отечественного ракетостроения. Главные конструкторы ракетных ОКБ М.К. Янгель и В.Н. Челомей генерировали новые технические идеи и свои предложения лоббировали в ВПК и Минобороны. Так, в начале 60-х годов М.К. Янгель получил разрешение Правительства на разработку эскиз-

ного проекта тяжёлой многоцелевой двухступенчатой ракеты Р-56, оснащённой двигателями ОКБ Глушко. В процессе разработки проекта для первой и второй ступеней были использованы двигатели 11Д43 и 11Д44 на топливе АТ+НДМГ (из эскизного проекта ОКБ Глушко для РН Н1). При установке орбитальной или космической (улётной) третьей ступени стартовая масса ракеты Р-56 составляла 1700 т, ракета обеспечивала вывод на круговую околоземную орбиту высотой 200 км груза массой до 49 т, на стационарную орбиту - 6,5 т, на орбиту вокруг Луны - до 7 т, доставку на поверхность Луны космической станции массой до 2,8 т. В задачу станции входила трансляция на Землю в автоматическом режиме показаний приборов с лунной поверхности. В процессе разработки этого проекта были продуманы пути и способы доставки водным и автомобильным транспортом собранных на заводе "Южмаш" блоков ракеты на один из космодромов: Капустин Яр или Байконур для окончательного монтажа.

Очевидно, что проект ракеты Р-56 в значительной мере дублировал проект РН Н1, но в тот период развития отечественной ракетной техники Н.С. Хрущёв осознанно инициировал конкуренцию между ракетными ОКБ. Тем более, что подготовка и выпуск эскизных проектов не требовали больших финансовых затрат, в то же время мобилизовали научные силы ОКБ на разработку качественно новых ракетных комплексов. Однако международная политическая обстановка того времени не позволяла отвлечения двух основных ракетных ОКБ от работ по боевой ракетной технике. Чтобы там ни говорили главные конструкторы в обоснование военной значимости своих новых проектов, для Минобороны Н1 и Р-56 не представляли большого интереса. Учитывая это обстоятельство, правительство СССР приняло решение сосредоточить промышленные ресурсы ведущих ракетных ОКБ для создания боевых ракетных комплексов, решающих военно-политические задачи ближайшего времени. Так появилось Постановление от 16 апреля 1962 г.: "О важнейших разработках межконтинентальных баллистических и глобальных ракет и носителей космических объектов". Этим постановлением поручалось ОКБ Челомея разработать мощную универсальную ракету УР-500 для доставки к поражаемой цели в баллистическом варианте сверхмощного боезаряда и вывод на орбиту космических объектов военного назначения массой 12...13 т;

ОКБ Янгеля поручалось разработать тяжёлую боевую ракету Р-36 в баллистическом варианте на межконтинентальную дальность, а также в глобальном варианте.

Наряду с поручением вести новые разработки, этим же постановлением работы по тяжёлым ракетам Н1 и Р-56 в 1962 г. ограничивались стадией выпуска эскизного проекта с проведением оценки стоимости разрабатываемого ракетного комплекса, при этом было поручено ВПК провести предварительную техническую экспертизу проектов и свои предложения о дальнейшей работе доложить ЦК КПСС.

Буквально через две недели, 29.04.1962 г., вышло следующее постановление, которым ОКБ Челомея поручалась разработка тяжёлой баллистической ракеты УР-500 со стартовой массой 600 т и массой головной части до 20 т. Тяга первой ступени составляла 900 тс (6 двигателей 11Д43 тягой 150 тс каждый, топливо - АТ+НДМГ). Эта же ракета предназначалась и для тяжёлых спутников военного назначения, которые



Н1, Saturn V, УР-700

могут быть использованы и для исследования космического пространства в научных целях.

После успешной защиты эскизного проекта РН Н1 руководство страны сделало ставку на разработку Н1 и приняло решение дальнейшие работы по ракете Р-56 прекратить. В преддверии принятия этого решения председатель ВПК Д.Ф. Устинов пригласил к себе М.К. Янгеля и "позолотил" горькую пилюлю: "Зачем тебе Космос? Разве тебе мало боевой тематики? Пока мы будем жить в капиталистическом окружении, эта тематика всегда будет востребована". И ОКБ Янгеля сосредоточилось на разработке межконтинентальных баллистических ракет (МБР) шахтного базирования. После Карибского кризиса в 1962 г. политическое руководство и военное командование в СССР уяснили, что США не допустят размещения советских боевых ракет вблизи своих границ. Поэтому всё внимание уделялось разработке МБР, стартовые позиции которых располагались на территории СССР. Так в 60-х гг. появилось семейство боевых ракет Р-36 ОКБ Янгеля и семейство УР-100 ОКБ Челомея. Но космическая тематика продолжала манить главных конструкторов ракетных ОКБ. Конечно, сдача в эксплуатацию боевого ракетного комплекса сопровождается награждениями и доставляет моральное удовлетворение коллективу ОКБ и его главному конструктору, но это событие скрыто покровом секретности, а регулярные сообщения в СМИ об очередном пуске космической ракеты пробуждают дополнительную гордость у её создателей. И спустя несколько лет одна из МБР семейства Р-36 стала базовой конструкцией космической ракеты "Циклон", а изначально разрабатываемая как боевая ракета УР-500 была перекалибрована в космический носитель "Протон". Это стало следствием того, что после экспериментального взрыва на Новой Земле боезаряда в 50 мегатонн, который по определениям астрофизиков привёл хотя и к малому, но всё-таки смещению Земной оси, от применения столь мощных боезарядов отказались.

Сделав этот краткий обзор работ в ОКБ Янгеля и ОКБ Челомея, вернёмся к основной теме статьи - работы по носителю Н1 и его двигателям первой ступени.

В мае 1962 г. эскизный проект РН Н1 был завершён и 16 мая Королёв его утвердил. В проекте была представлена трёхступенчатая ракета со стартовой массой 2200 т с 24-я, восемью и четырьмя двигателями на первой, второй и третьей ступенях. Она должна была выводить на 300-километровую круговую околоземную орбиту полезный груз массой 75 т. Выбирая тягу единичного двигателя первой ступени в 150 тс, руководствовались следующим: двигатель такой размерности можно изготавливать и испытывать на существующей производственной и стендовой базе. Для разработки более крупных двигателей - тягой 600...800 тс - потребуются техническое перевооружение производства и реконструкция стендов, что существенно увеличит сроки и стоимость создания ракетного комплекса. С целью повышения надёжности ракеты применялась система КОРД (контроль работы и отключение ракетного двигателя), обеспечивающая выведение полезного груза даже в случае возникновения аварийной ситуации в работе не более двух двигателей с немедленным их выключением и одновременным выключением двух диаметрально им расположенных на первой ступени. Такая же система с меньшим количеством отключаемых двигателей использовалась и на второй, и на третьей ступенях. К техническим новинкам следует отнести и сферические подвесные баки, подобная конструкция основных ракетных баков ни до Н1, ни после не использовались в ракетной технике.

В проекте был изложен широкий перечень космических задач, которые предполагалось решать с использованием РН Н1. Приведём главные из них: выведение тяжёлых космических аппаратов на околоземные и высокие орбиты для мониторинга Земли и ретранс-



В.Н. Челомей

ляции передач телевидения и радио, а также выведение тяжёлых автоматических и пилотируемых станций военного назначения. Кроме использования околоземного космического пространства, предполагались полёты в дальний Космос, в процессе которых намечалось последовательное выполнение экипажами космонавтов облётов вокруг Луны, Марса и Венеры, высадка космонавтов на поверхность Луны, Марса и Венеры с возвращением на Землю; создание исследовательских баз на Луне и Марсе; осуществление транспортных связей между Землёй, Луной и планетами.

Однако все цели и задачи были только продекларированы, ни одного проекта конкретного полезного груза или его разработчика названо не было. В то же время в проекте был представлен ряд оригинальных конструкторских решений, представляющих технический интерес. Но не будем на них останавливаться, т.к. нас интересует основное - разногласие между Глушко и Королёвым в выборе ракетного топлива.

Государственная экспертная комиссия в период со 2-го по 16-е июля 1962 г. принимала защиту эскизного проекта Н1, выполненного ОКБ-1 (29 основных томов и 8 томов приложений к ним). В проекте были представлены два варианта двигателей первой и второй ступеней на топливах АТ+НДМГ и O_2 +керосин. Второй вариант двигателей был представлен на основе материалов ОКБ Кузнецова. Как и ожидалось, ОКБ-1 в эскизном проекте отдало предпочтение кислородно-керосиновому топливу.

На защите проекта с докладом выступил Королёв. Приоритетность в выборе топлива он обосновал следующим образом:

- кислородное топливо имеет более высокий удельный импульс тяги;

- высококипящее топливо имеет узкий температурный диапазон эксплуатации;

- затраты на создание ракеты существенно меньше по сравнению с реализацией предложений Глушко, так как:

- а) стоимость кислорода и керосина значительно ниже стоимости АТ и НДМГ;

- б) применение топлива O_2 +керосин позволяет использовать имеющийся старт с минимальными доработками. (Зачем же в таком случае несколько лет строили два гигантских старта? - В.Р.) В варианте высококипящего топлива старт, системы хранения, заправки, а также нейтрализации сливаемого топлива нужно делать заново;

- применение замкнутой схемы позволяет предотвратить неустойчивое горение в камере. По этому поводу Королёв заявил: "Вся аргументация о трудностях отработки кислородно-керосиновых двигателей построена на опыте ОКБ Глушко по разработке ЖРД с открытой незамкнутой схемой, в которой окислитель (кислород или азотный тетроксид) подаётся в камеру в жидком и холодном состоянии. Следует особо подчеркнуть, что те трудности, на которые ссылается Глушко, не имеют никакого отношения к двигателям с принятой для ракеты Н1 "замкнутой" схемой, в которой окислитель (кислород) поступает в камеру сгорания в горячем и газообразном состоянии...";

- самовоспламеняемость и токсичность высококипящего топлива увеличивает опасность для обслуживающего персонала при регламентных работах и в случае аварийной работы агрегатов и ракетных систем.

Последнее соображение имело большое эмоциональное воз-



В.П. Макеев и В.Н. Челомей

действие. Некоторые члены экспортной комиссии были свидетелями катастрофы ракеты Р-16 на стартовой позиции 24 октября 1960 г., остальные были хорошо осведомлены об этой трагедии. В результате аварии в общей сложности погибло 125 человек. Объективно говоря, причины этой аварии не были связаны с родом топлива и будь это кислородно-керосиновая ракета, последствия могли быть даже более катастрофическими, т.к. произошёл бы грандиозный взрыв, что и подтвердилось при втором пуске Н1. Но это из области предположений, а факт - море огня и облако токсичных паров привели к гибели людей. И хотя причиной гибели такого количества людей явились грубейшие нарушения всех писанных и неписанных правил техники безопасности и просто здравого смысла, применение высококипящего топлива вызывало в умах людей негативное к нему отношение. И это при том, что у всех разрабатываемых в ОКБ Челомея, Янгеля, Макеева боевых и космических ракетах двигатели работали на топливе АТ+НДМГ. Конечно, нельзя не учитывать, что количество топлива в ракете Н1 на порядок больше.

Однако вернёмся к докладу Королёва. В его доводах по сравнению с ранее обсуждаемыми на СГК вопросами практически ничего нового не было. По всем пунктам Глушко представлял развёрнутые обоснованные как возможности, так и преимущества применения высококипящего топлива, в том числе и по сокращению длительности отработки двигателей, но они не были приняты во внимание. Королёв отставил изначально предложенный им вариант топлива и двигатели на нём, представленные в эскизном проекте ОКБ Кузнецова. Это позволяло ему твёрдо стоять на своих позициях и идти вперёд по выбранному им пути.

Экспертная комиссия положительно оценила представленный ОКБ-1 эскизный проект, включая выбор топлива O_2 + керосин. В своём заключении комиссия указала: "В проекте обоснована правильность выбора принципиальной компоновочной схемы ракеты, её двигателей, компонентов топлива... методик эксплуатации и экспериментальной отработки ракеты. В целом, проектные материалы... могут быть положены в основу для разработки рабочей документации". Комиссия отметила также, что "ракетный комплекс Н1 способен обеспечить решение научно-прикладных исследований Луны и ближайших планет Солнечной системы".

Авторитет ракетчика Королёва взял верх над доводами двигателя Глушко. Да и было бы странным, если бы авторитетные, но не принимающие конкретного участия в разработке и поэтому всё-таки посторонние люди обязали бы ОКБ-1, не считаясь с убеждениями его главного конструктора и проделанной работой, представленной в эскизном проекте, менять технические взгляды коллектива конструкторов на диаметрально противоположные. Такое решение поставило бы в чрезвычайно сложное положение разработчиков ракеты и в большой мере сняло бы с них ответственность за успешное завершение работы. И тем не менее, некоторые члены экспертной комиссии, среди них В.П. Бармин, М.С. Рязанский, А.Г. Мрыкин высказались за участие ОКБ-456 в разработке двигателей.

Вот так Глушко оказался вне престижной разработки, а предложение вести параллельную разработку, по сути страховочный вариант, он посчитал экономически весьма затратным и не счёл возможным участвовать на этих условиях в проекте Н1. Думается, в душе он понимал, что в создавшейся обстановке Королёв примет все доступные ему меры, чтобы настоять на своём и не допустить Глушко участвовать в разработке двигателей для Н1.

В некоторых мемуарах, в основном бывших работников ОКБ-1, высказывается мысль, что вместо обсуждений и предложений нужно было "власть употребить" и принудить Глушко разрабатывать нужные Королёву двигатели. Видимо предполагалось использовать административный ресурс или партийную дисциплину: "Нет? Партбилет на стол!". При этом не рассматривается, согласен ли был Королёв с таким вариантом. А может быть, нужно было принять доводы Глушко и понудить Королёва изменить его отношение к высококипящему топливу? Я не предлагаю обсуждать этот вопрос в наше время, я только предложил возможный взгляд на спорную ситуацию с противоположной стороны.

(Продолжение следует.)

SX-200 8motion

8-и осевая
микро-электроэрозионная
установка для
высокоскоростной
прошивки отверстий

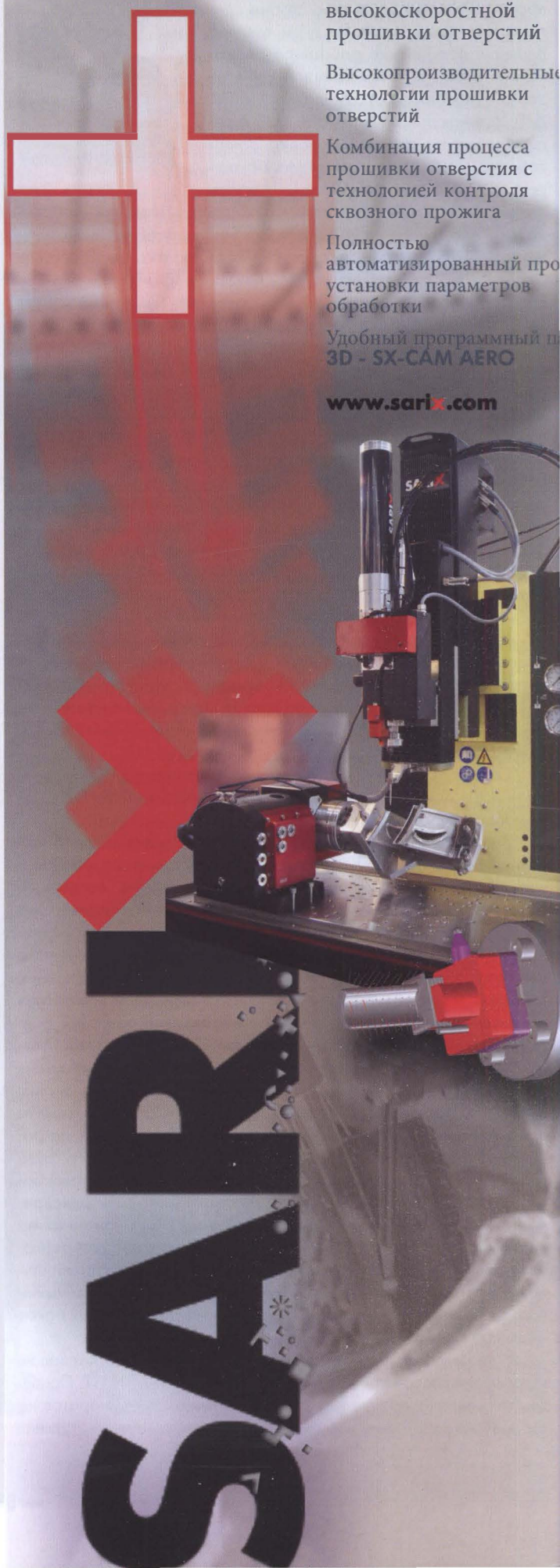
Высокопроизводительные
технологии прошивки
отверстий

Комбинация процесса
прошивки отверстия с
технологией контроля
сквозного прожига

Полностью
автоматизированный про
установки параметров
обработки

Удобный программный п
3D - SX-CAM AERO

www.sarix.com



ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1 - 2012)

На защите эскизного проекта по РН Н1 от ОКБ-456 присутствовал только В.П. Глушко. Он до защиты проекта знал выводы по выбору топлива и, соответственно, разработчика двигателей, а вот решение экспертной комиссии М.В. Келдыша, судя по последующему поведению Глушко, стало для него неожиданным. Он до конца надеялся, что проведенное им лоббирование его предложения среди членов экспертной комиссии принесёт свои плоды. Однако этого не произошло. Логику поведения членов экспертной комиссии мы уже рассмотрели в предыдущей части статьи. Выслушав вердикт экспертной комиссии, Глушко возвратился в ОКБ и собрал у себя в кабинете ведущих работников КБ и завода. Совещание было представительным, присутствовало более 20 человек.

Вопреки сложившейся традиции проведения совещаний, когда Глушко обозначает обсуждаемый вопрос и все желающие высказываются, а в заключение он анализирует высказанные предложения и формулирует принимаемое решение, на этот раз совещание проходило по другому сценарию. По воспоминаниям ветерана НПО Энергомаш д.ф.-м.н. Л.Е. Стернина, участника этого совещания, Глушко был явно расстроен. Говорил тихо, между фразами были длинные перерывы. С огорчением проинформировал собравшихся о решении экспертной комиссии принять предложение Королёва использовать в качестве топлива для Н1 кислород с керосином и о своём вынужденном отказе участвовать в разработке двигателей в качестве резервного варианта. В заключение своего вступительного слова он так охарактеризовал принятое решение: "Это очень плохо для обоих ОКБ - и нашего, и "королевского", а главное - для всей нашей космонавтики". Далее он изложил своё видение долгосрочной перспективы использования научно-технического потенциала ОКБ-456: в первую очередь - доработка в части введения качания отвергнутого ОКБ-1 1Д43 на АТ+НДМГ для его использования на первой ступени, разрабатываемой в ОКБ Челомея ракеты УР-500, а также разработка на этом же топливе двигателей для первой и второй ступеней ракеты Р-36 ОКБ Янгеля. Что касается кислородных двигателей, то предлагалось ограничиться завершением работ по двигателю ракеты Р-9А и дальнейшим совершенствованием двигателей для ракет на базе Р-7. Таким образом, в новых разработках ОКБ-456 специализировалось на применении высококипящего топлива. (Забегая несколько вперёд следует заметить, что предложенная Глушко программа работ получила поддержку в Министерстве обороны. В заключении Ракетных войск по перспективному планированию работ в ОКБ-456, утверждённом в июне 1963 г. Главкомом РВ маршалом Н.И. Крыловым, отмечено: "свёртывание в ОКБ-456 разработок ракетных кислородных двигателей является обоснованным, т.к. разработка кислородных ЖРД в ОКБ-456 привела бы к неоправданному дублированию работ, выполняемых по такому же типу двигателей в ОКБ-276 и ОКБ-1. Также правильным является прекращение работ по азотнокислотным ЖРД в связи с меньшими энергетическими характеристиками этих двигателей по сравнению с двигателями на топливе АТ+НДМГ").

Вернёмся, однако, к совещанию в кабинете Глушко. В обсуждении изложенной программы принял участие каждый из присутствующих. Большинство выступавших поддержали своего главного конструктора. Но были высказаны и другие мнения. Так, главный инженер завода А.А. Куинджи, проработавший много лет в сфере производства авиационных моторов, высказал сомнение в целесообразности участия двигателистов в выборе концепции ракетного комплекса, считая достаточным согласование ТЗ на разработку двигателя. Ведущий конструктор по разработке кислородных двигателей для ракет Р-7 и Р-9А А.Д. Дарон высказал сожаление по поводу отказа разрабатывать кислородные двигатели для Н1. Он предположил, что переход к созданию ЖРД увеличенной мощности по схеме с дожиганием генераторного газа приведёт к новому качеству протекания процессов в камере сгорания в отличие от имеющегося опыта работы двигателей по "старой" схеме. При этом он исходил из того, что новые условия горения топлива могут облегчить, но не исключал и того, что могут и усложнить отработку двигателей независимо от используемого окислителя. Имеющиеся результаты работы камер с дожиганием при низких давлениях и небольших тягах нельзя однозначно распространять на работу камер на любых режимах. Это объективно новая техническая проблема, которую придётся решать при переходе на замкнутую схему независимо от вида окислителя. Районный инженер военного представительства при ОКБ-456 Б.Я. Копылов также высказал сомнение в правильности того, что накопленный химкинским ОКБ солидный опыт создания кислородных ЖРД не будет использован не только при разработке Н1, но и для других возможных в перспективе кислородных ракет.

Подводя итоги совещания, Глушко высказал благодарность своим ближайшим сотрудникам за поддержку предлагаемого им направления работ, положительно отнёсся к выступлениям Дарона и Копылова, отметив их принципиальность в желании использовать накопленный опыт работы с кислородом, и ещё раз подчеркнул, что в ближайшее десятилетие кислород в качестве окислителя в новых разработках ОКБ-456 использоваться не будет.

Несмотря на принятие столь категоричного решения, Глушко нельзя считать противником использования жидкого кислорода в ракетной технике. В период с конца 40-х до начала 60-х годов под его руководством были разработаны двигатели для кислородно-спиртовых ракет Р-1, Р-2 и Р-5, а также кислородно-керосиновых ракет Р-7 и Р-9А, в те же годы по его инициативе был разработан двигатель 8Д710, работающий на топливе O_2 +НДМГ. Кроме находящегося в эксплуатации кислородных двигателей, Глушко в 1960 г. предлагал Королёву, а затем Янгелю разработать мощные ракеты Р-10 на кислородно-керосиновом топливе и Р-20 на топливе кислород и НДМГ. Это же топливо в качестве одного из вариантов предлагалось и для Н1. В ноябре 1961 г., в период пика споров о выборе топлива для Н1, Глушко в уже упомянутом письме к И.Д. Сербину писал: "Исключение разработок кислородных двигателей из перспективной тематики ОКБ-456 не долж-

но рассматриваться как недооценка этого окислителя и объясняется тем, что ОКБ-456 не может охватить все направления в дальнейшем развитии ракетных двигателей и вынуждено выбирать из них наиболее оптимальные. Разработка кислородных двигателей также должна поддерживаться, так как такие двигатели представляют интерес для развития ракетной техники".

Позднее, когда Глушко убедился, что замкнутая схема, хотя и не исключает возникновения ВЧ колебаний давления в камерах ЖРД, но упрощает отработку устойчивого горения, включая применение кислородно-керосинового топлива, он вернулся к разработкам кислородных двигателей. А став в 1974 г. Генеральным конструктором НПО "Энергия", он предложил на основе применения блочно-модульных кислородных двигателей конструкторский ряд ракет-носителей, таких как "Зенит", "Энергия", "Вулкан" и др. Но это будет позднее. А в июле 1962 г. прямое участие ОКБ-456 в работах по проекту Н1 завершилось.

Тем временем работы по Н1 продолжались. Положительное заключение экспертной комиссии М.В. Келдыша по защите эскизного проекта ракеты Н1 послужило основанием для выпуска правительственного Постановления от 24.09.1962 г. о проведении дальнейших работ по ракете Н1. В Постановлении были определены разработчики всех ракетных систем и стартовой позиции. Разработка двигателей для первой, второй и третьей ступеней ракеты-носителя Н1 поручалось ОКБ Кузнецова.

Так завершился этап эскизного проектирования ракетного комплекса Н1. Подведём некоторые итоги.

При обсуждении на Совете главных конструкторов технической концепции носителя Н1 большинство выступавших: Глушко, Бармин, Исаев, Гришин, Мрыкин, Пилюгин, Косберг высказались за применение высококипящего топлива, Келдыш и Н.Д. Кузнецов - за дополнительную проработку с учётом экономических и эксплуатационных факторов, работники ОКБ-1 Воскресенский и Райков - за применение топлива O_2 +керосин. Королёв свою позицию однозначно не сформулировал, предложив до принятия окончательного решения вести проработку по всем рассматриваемым вариантам.

Работники ОКБ-456 и лично Глушко провели огромный объём работ по обоснованию применения предлагаемого ими высококипящего топлива. Работы велись с участием научно-технических организаций смежных министерств. Эскизный проект двигателей ОКБ-456 получил положительную оценку заказывающего управления министерства обороны. И всё же выбор был сделан вопреки доводам Глушко. Так в чём же дело, почему так произошло?

Предлагается такая трактовка ответа на этот вопрос.

Оба академика конечно же понимали, что двигатели можно создать на любом из предлагаемых топлив. В своём споре они исходили из чисто практических соображений, основанных, что вполне естественно, на собственных взглядах на осуществление проекта Н1.

На выбор топлива Королёвым повлияло два фактора.

Первый, объективный, складывался из следующих положений:

а) К моменту принятия решения ОКБ-1 имело солидный опыт разработки кислородных ракет Р-1, Р-2, Р-5, Р-7, Р-9А и небольшой опыт разработки Р-11 на высококипящем топливе. Отсюда вполне закономерное желание проектантов, конструкторов и испытателей ОКБ-1 продолжить дальнейшие работы на основе сложившегося опыта;

б) масса выводимой полезной нагрузки слабо зависела от типа применяемого топлива;

в) экономические оценки затрат на создание всего комплекса Н1 складывались в пользу применения топлива O_2 +керосин;

г) применение токсичных компонентов топлива потенциально создавало повышенную опасность для людей при эксплуатации.

Кроме того, выбор ракетного топлива всегда был прерогативой ракетного КБ. Выбранное топливо наряду с другими характеристиками принималось двигательными КБ при согласовании ТЗ на разработку двигателей. Надо сказать, что Глушко не посягал на право ракетчиков принимать окончательное решение на вы-

бор топлива, в некоторых случаях он аргументировано предлагал свой вариант. Проект Н1 был не единственным случаем рекомендаций Глушко по выбору топлива при разработке новой ракеты. Так, в 1955 г. он предложил Янгелю использовать в ракетах Р-14 и Р-16 новое горючее НДМГ, а в 1960 г. в ракетах Р-26 (не завершённой) и Р-36 - окислитель АТ. В обоих случаях Янгель принял предложение Глушко: новое топливо существенно улучшило энергетические показатели ракет. В дальнейшем топливо АТ+НДМГ получило такое широкое распространение, что ему присвоили неофициальное название "штатное топливо".

Второй, субъективный фактор, состоял в том, что на всём протяжении обсуждений по поиску типа топлива для ракеты Н1 Королёв решал двудединую задачу: в ракете Н1 использовать кислородно-керосиновое топливо и получить в качестве разработчика двигателей для первых трёх ступеней ОКБ Кузнецова. По свидетельству В.Н. Орлова, с 1962 г. по 1996 г. работавшего заместителем главного конструктора в ОКБ Кузнецова, начало было положено предварительной договорённостью с Кузнецовым, что тот возьмётся за разработку двигателей на указанном топливе. Об этом же свидетельствует С.Н. Хрущёв ("Никита Хрущёв: кризисы и ракеты" книга 2), вспоминая, как на Совете обороны в феврале 1962 г. Королёв, докладывая Н.С. Хрущёву о разработке перспективной космической ракеты, "отметил, что, в отличие от предыдущих разработок, двигатели для Н1 он хочет поручить делать не Глушко, а Кузнецову. Договоренность с ним уже достигнута". Далее Королёву необходимо было нейтрализовать возможную претензию Глушко на разработку двигателей на этом же топливе. В таком случае вторая часть задачи была бы трудновыполнимой, т.к. все технические аргументы были бы за разработку двигателей в ОКБ Глушко. Но Королёву повезло, т.к. Глушко, как это принято говорить сейчас, "сам подставился", предложив применить высококипящее топливо. И далее, меняя варианты предлагаемого топлива, он не касался кислорода с керосином. Королёв в своих выступлениях на СГК ни разу не возразил Глушко, более того, на каждое из последовательно предлагаемых Глушко топлив Королёв подписывал технические задания, чем всё далее уводил Глушко от возможного неожиданного его разворота к кислородно-керосиновому топливу. И в выступлении на СГК, последнем перед окончанием работ по эскизному проекту на двигатели, Королёв отметил, что ОКБ-1 "не ориентируется только на кислород и керосин и не боится при необходимости применения НДМГ, мы приняли к разработке АТ+НДМГ (как вариант) и будем следить за работой ОКБ-456 на этом топливе".

В решение этого СГК вошли неоднозначные, расплывчатые формулировки: "Одобрить проработку использования варианта двигателей на АТ и НДМГ наряду с другими компонентами топлива" и "Провести тщательный технико-экономический анализ вариантов на различных компонентах топлива для двигателей носителя Н1".

Такое пассивное поощрение предложений, достойное мало к чему обязывающего протокола о намерениях, должно было создавать у Глушко иллюзию убедительности приводимых им технических доказательств в преимуществах предлагаемых им топлив. И как показали последующие события, эта уловка сработала.

Сейчас, анализируя события 50-летней давности, первым является чувство удивления - как же это могло произойти, что мудрый и осторожный Глушко попал в расставленный ему технический капкан, который лишил его возможности участвовать в престижнейшем в стране в то время космическом проекте? Ответ рождается из воспоминаний о годах, проведённых под руководством Глушко - это произошло потому, что он считал себя (и по праву!) главным авторитетом в стране в области ракетных топлив и ракетных двигателей и не мог допустить даже мысли, что его могут просто отстранить от участия в проекте Н1.

А ведь всё лежало на поверхности. С чего бы это Королёв вдруг изменил своё отношение к кислородному топливу, с которым он работал с 1946 г.? Под его руководством последовательно были разработаны ракеты Р-1, Р-2 и Р-5, работающие на кислороде с этиловым спиртом, а затем Р-7 и Р-9А на кислородно-керосино-

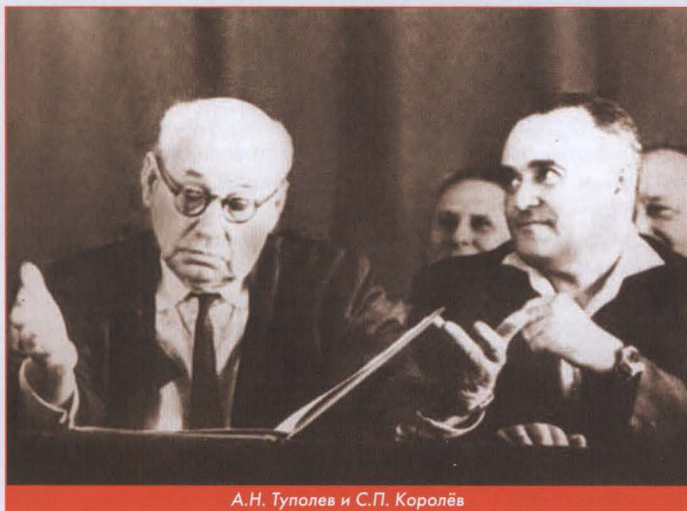
вом топливе. И все эти годы он резко отрицательно относился к высококипящему азотнокислотному топливу. В конце 40-х - начале 50-х годов, используя своё монопольное положение в ракетостроении, Королёв игнорировал требования военных перейти на высококипящее топливо для обеспечения высокой боеготовности ракетного вооружения. В те годы он утверждал, ссылаясь на выполненные в ОКБ-1 расчёты, что это топливо не обеспечивает требуемой дальности полёта ракеты. Когда же М.К. Янгель разработкой ракет Р-14 (дальность 4500 км) и Р-16 (дальность 13 000 км) опроверг это утверждение, Королёв не изменил своего отрицательного отношения к этому типу топлива, только теперь в качестве недостатков этих компонентов топлива стал указывать на их токсичность, химическую активность и дороговизну производства. Но Глушко всё это оставил без внимания. Его, видимо, усыпляло монопольное в те годы положение на разработку маршевых ЖРД большой тяги. При обсуждении комплектации ступеней ракеты Н1 двигателями, ни А.М. Исаев, ни С.А. Косберг не претендовали на разработку двигателей первой и второй ступеней, а Н.Д. Кузнецов, по мнению Глушко, ещё ничего не сделал, чтобы его брать в расчёт. Технические аспекты выбора разработчика двигателей Глушко ставил выше всех остальных и... ошибся. Личные симпатии и доброжелательные взаимоотношения взяли верх над технически более опытным, но конфликтным и "неуместно вмешивающимся в дела, являющиеся прерогативой ракетного КБ" партнёром.

О желании Королёва иметь в качестве разработчика двигателей ОКБ Кузнецова свидетельствует ряд фактов. В.Н. Орлов в своей книге "Н.Д. Кузнецов - Человек и Конструктор", вышедшей в ООО "Самара - Авиагаз" в 2011 г. к 100-летию со дня рождения Кузнецова, поведал, что знакомство Королёва с Кузнецовым состоялось в 1958 г., в период поиска Королёвым новых разработчиков ЖРД. Это было время сокращения работ в авиапромышленности и Королёв обратился за советом к А.Н. Туполеву, который дал следующую рекомендацию: "Есть в Куйбышеве молодой талантливый конструктор Кузнецов, обратиться к нему. Он любитель всего нового, да и коллектив у него крепкий, молодой... попробуй с ним поговорить". Бывший дипломник Туполева воспользовался советом и не стал откладывать знакомство, тем более он часто бывал в Куйбышеве, в филиале ОКБ-1. Первые же контакты показали психологическую совместимость двух "крутых" характеров. В.Н. Орлов даёт им такую характеристику: "По всему было видно, что С.П. Королёв и Н.Д. Кузнецов быстро нашли общий язык. Это не удивительно - по складу характера, по образу мышления и действия, по подходу к решению задач, по необыкновенно острому чутью и восприятию нового и прогрессивного, по широте взглядов и способности к глубокому аналитическому охвату проблем они были величайшими талантами, патристами и единомышленниками".

Кроме технического взаимопонимания между Королёвым и Кузнецовым установились дружеские отношения. Об этом свидетельствует В. Полетаева в статье "Великая дружба титанов", опубликованной в журнале "Российский космос" № 6 за 2006 г. к 95-ле-

тию со дня рождения Н.Д. Кузнецова. Автор статьи пишет: "Совместная работа и дружба Сергея Павловича Королёва и Николая Дмитриевича Кузнецова - одна из самых прекрасных, но практически малоизвестных страниц истории отечественной космонавтики. Расцвет этой дружбы приходится на годы создания советской лунной ракеты Н1 - на период, когда деятельность Сергея Павловича, начиная с 1957 года, была неразрывно связана с городом Куйбышевом...". О дружеских отношениях в бытовой сфере свидетельствуют воспоминания Т.Н. Елизаровой, дочери Н.Д. Кузнецова, приведенные в этой же статье: "Отношения у папы с Сергеем Павловичем были, на мой взгляд, очень дружеские. Королёв, когда бывал в Куйбышеве, обычно вечером обязательно приезжал к нам на ужин. Я думаю, не было ни разу, чтобы он был в городе и не заехал к нам. Был он у нас и когда отмечали 50-летие отца. И мы всей семьёй несколько раз ездили в гости домой к Королёву на Останкинскую, когда бывали в Москве. Приезжали обычно в какой-нибудь из выходных дней... нас с братом обязательно водили в кабинет Сергея Павловича и показывали, как пишит макет первого спутника. Отец и Сергей Павлович говорили обо всём: и о делах, и общие разговоры были - о жизни и всяких мелочах...". Есть воспоминания и у Чертока о попытке Королёва адаптировать Кузнецова в среду своих ближайших заместителей. С этой целью Королёв в один из вечеров, когда Кузнецов с супругой гостили у него в Москве, пригласил к себе на ужин Мишина, Бушуева, Охапкина и Чертока. Однако общего разговора не получилось, но знакомство в неформальной обстановке состоялось. Установившиеся дружеские отношения между Королёвым и Кузнецовым вскоре стали проявляться и в производственных делах.

Начало привлечению Кузнецова к работам ОКБ-1 было положено уже упомянутой попыткой Королёва в ноябре 1959 г. передать в ОКБ Кузнецова разработку двигателя первой ступени ракеты Р-9А, в то время как в соответствии с правительственным Постановлением этой работой занималось ОКБ Глушко. Мне можно возразить, что тогда Королёв руководствовался стремлением получить обещанный Кузнецовым двигатель с дожиганием генераторного газа, имеющий более высокий удельный импульс тяги. Но по техническим характеристикам ракеты Р-9А этого не требовалось, а вот сроки создания двигателя по новой для всей ракетной отрасли схеме в авиадвигательном ОКБ, не занимавшимся ранее созданием ЖРД и не имеющем стендовой базы для испытаний агрегатов и двигателя в целом, затянулись бы. Кроме того, это противоречило доводам самого Королёва, который, добиваясь согласия Министерства обороны на разработку новой кислородной боевой ракеты, обещал максимально использовать все хорошо проверенные в ракете Р-7 конструктивные решения, в том числе и по двигателю, что даст возможность создать ракету Р-9А в короткие сроки. Королёв, конечно же, понимал, что его поведение приведёт к конфликту с Глушко, что ни технически, ни юридически у него нет оснований для замены двигателя, которое влечёт за собой и замену его разработчика, но всё-таки решился



А.Н. Туполев и С.П. Королёв



Н.Д. Кузнецов и А.Н. Туполев

на этот шаг. И проиграл, но от желания работать с Кузнецовым не отказался. Следующим предложением Королёва было использование практически этого же двигателя в глобальной ракете ГР-1. Однако и этот вариант оказался "холостым выстрелом". Разработка ракеты ГР-1 была прекращена, в том числе и из-за отсутствия двигателя к требуемому сроку.

Несмотря на эти неудачи, Кузнецов продолжал быть в рядах потенциальных разработчиков ЖРД. Так, в основополагающем Постановлении от 23 июня 1960 г., ОКБ Кузнецова указано среди участников работ по теме Н1, сам Кузнецов участвовал в заседаниях Совета Главных конструкторов по этой теме, начиная с первого заседания в сентябре 1960 г., а 1 октября 1960 г., ОКБ Кузнецова и ОКБ Глушко одновременно получили технические задания на разработку двигателей, каждое на выбранном ими топливе. В намеченный срок ОКБ Кузнецова представило эскизный проект, он в качестве основного варианта вошёл в эскизный проект РН Н1, оставалось только получить положительное решение Государственной экспертной комиссии.

Высказав свою трактовку мотивации выбора топлива для Н1 Королёвым, было бы некорректно не поступить также и в отношении Глушко.

Итак, объективной составляющей позиции Глушко следует считать его аргументы в пользу использования топлива АТ+НДМГ, подробно изложенные в письме от 10 ноября 1961 г. (основные из этих аргументов приведены в предыдущей части этой статьи), подкреплённые опытом отработки двигателей в предшествующие годы: у кислородных двигателей для ракет Р-7 и Р-9А отработка сопровождалась разрушением двигателей из-за ВЧ колебаний давления, и их доводка затягивалась на длительное время, в то время как отработка двигателей на высококипящем топливе для ракет Р-12, Р-14 и Р-16 была успешно завершена в намеченные сроки.

Что касается влияния замкнутой схемы на устойчивость горения в камере, то единственный в те годы опыт отработки в ОКБ-1 двигателя С1-5400 тягой в 7 тс и давлением в камере 55 атм распространять на мощные двигатели тягой в 150 тс и давлением в камере 150 атм не было оснований. Предыдущий опыт создания ЖРД в ОКБ Глушко, да и в ОКБ Исаева показывал, что с увеличением давления в камерах и, особенно, тяги двигателей, сопровождающейся увеличением геометрических размеров камер сгорания, существенно возрастает вероятность появления неустойчивого горения топлива, при этом наибольшая склонность к появлению высокочастотных колебаний давления, разрушающих камеры ЖРД, проявляется у кислородно-керосиновых двигателей.

Таким образом, Глушко, отстаивая вариант использования на Н1 высококипящего топлива, боролся за возможность создания надёжных двигателей в установленные Правительством сроки. Здесь просматривается та же линия поведения, как и в конце 1959 г. - начале 1960 г., когда Глушко для выполнения правительственных сроков создания двигателя для ракеты Р-9А настоял в споре с Королёвым на использовании открытой схемы. В сегод-

нящем случае он отчётливо понимал, что время и Правительство поставили перед разработчиками Н1 двуединую задачу - не только разработать новый космический носитель, но и опередить этой разработкой рвущихся к реваншу в космических успехах американцев. И вся его борьба за применение высококипящего топлива исходила из необходимости выполнения этой задачи. Об этом свидетельствует его постоянная озабоченность в письмах к Королёву и в высокие государственные инстанции о сохранении приоритета и престижа СССР в области освоения космоса.

Нельзя исключать и другую, субъективную причину столь настойчивого отстаивания своего варианта топлива. Считая, что в указанные Правительством сроки - начать лётные испытания Н1 в 1965 г. - создать мощные кислородные двигатели по новой схеме не удастся, Глушко не желал рисковать своим авторитетом и браться за провальное, по его мнению, по срокам дело и стать объектом резкой критики, при этом, как уже не раз бывало, одним из главных критиков был бы отвечающий за сроки разработки всего комплекса Королёв. Не только сложность создания кислородно-керосиновых двигателей тревожила Глушко, его не устраивала принятая Королёвым кавалерийская стратегия создания ракеты Н1. Кроме того, Глушко настаивал на реализации своего предложения ещё и потому, что его позицию разделяли многие ведущие специалисты ракетной техники. Думается, что и это обстоятельство во многом повлияло на решение Глушко продолжать настаивать на своем предложении. И он до последнего момента боролся за свой вариант и этим самым за своё участие в разработке Н1, выдвигая всё новые доводы в пользу своего предложения. Невозможно представить, чтобы Глушко при его честности добровольно отказался от участия в престижнейшей космической программе, тем более из корыстного желания "подвести" Королёва. Совсем уж по пословице: "Выколю себе глаз, чтобы у моей тётки зять был кривой". И вообще, слово "подвёл" в данном случае употреблено неправомерно, поскольку этим словом характеризуется осмысленное деяние, в нынешней трактовке - "подставил". "Подвести" можно в том случае, если человек обещал, допустим, помощь, а потом отказал в ней. А его партнёр рассчитывал, надеялся и, столкнувшись с обманом, потерпел неудачу. Теперь, зная историю выбора разработчика двигателей для ракеты Н1, читатель сам может сделать вывод кто кого "подвёл". По воспоминаниям людей из ближайшего окружения Глушко в ОКБ-456, он очень переживал по поводу принятого Госкомиссией по эскизному проекту Н1 "плохого решения для нашей космонавтики". Высказывая озабоченность о будущем космонавтики, Глушко в душе ещё больше переживал своё исключение из числа участников разработки грандиозной ракеты, что стало моральным ударом по его авторитету двигателиста № 1 в СССР и одного из родоначальников отечественного ракетостроения. Но и в этой ситуации Глушко не раскис, богатый жизненный опыт научил его "держаться" удар. Хорошую моральную поддержку в это время ему неожиданно оказал В.Н. Челомей, предложивший использовать двигатель 11Д43 из эскизного проекта для Н1 на топливе АТ+НДМГ с небольшой доработкой для установки на первую ступень разрабатываемой ракеты УР-500 (будущую РН "Протон"). Конечно, Челомей не занимался благотворительной деятельностью, ему нужен был двигатель именно такой размерности. Но уж очень вовремя последовало это предложение... Надо отдать должное и предвидению Глушко, который тоже вовремя (24 ноября 1961 г.) направил письмо Челомею "для сведения" с обоснованием использования двигателя 11Д43 в космической ракете Н1.

Моральный "удар", нанесённый Глушко Королёвым, сказался на их личных отношениях. Разногласия в выборе топлива относятся к профессиональной деятельности и с принятым техническим решением можно соглашаться или опротестовывать его в вышестоящих инстанциях. В нашем случае выбор топлива был одобрен Государственной экспертной комиссией, решение которой "обжалованию не подлежит". Это производственная область, как теперь говорят бизнесмены: "Ничего личного". А вот коварное, с точки зрения Глушко, поведение Королёва во время обсуждения концепции ра-



Н.Д. Кузнецов с коллегами в рабочем кабинете

кеты Н1 и подготовки эскизного проекта вызвало у Глушко личную обиду. Он стал пристально следить за работой ОКБ-1 (и не только по созданию ракеты Н1), критически оценивать результаты и сопровождать их словесными или письменными выпадами в адрес ОКБ и лично Королёва. В качестве примера можно привести дневниковую запись Н.П. Каманина за 25 ноября 1965 г. ("Скрытый космос", книга 2): *"Вчера в беседе со мной Королёв жаловался на Глушко. Со слов Королёва Глушко выступил на заседании ВПК с резкой критикой в адрес ОКБ-1 и Королёва - критика была нетоварищеская, со стремлением загнать в угол. Королёв сказал, что выступление Глушко не понравилось всем присутствующим, а Смирнов даже вынужден был резко оборвать его"*. Вспоминается и данняя Глушко в письме в адрес руководителей отрасли ироническая характеристика количеству двигателей на ракете Н1 (42 шт. на трёх ступенях) как "склад двигателей".

Королёв отвечал тем же, по свидетельствам Г. Кисунько ("Секретная зона") и М. Галлая ("С человеком на борту") не скупился на употребление "простонародных" эпитетов в адрес Глушко, а в одном из писем в адрес руководителей отрасли охарактеризовал техническую деятельность Глушко как *"совершенно неправильную, крайне вредную и наносящую ущерб государственным интересам"*.

Вообще, во время работы в области ракетной техники с 1932 г., когда Королёв возглавил ГИРД, производственные конфликты между ним и Глушко возникали довольно часто. Первый конфликт возник после посещения ленинградской ГДЛ в 1932 г. делегацией ГИРД во главе с Королёвым и критической оценки ею работ Глушко по ЖРД в письме к М.Н. Тухачевскому. Причём без видимой причины, если только лишь для повышения значимости ГИРД перед потенциальным заказчиком работ? Критика вызвала ответное письмо в тот же адрес с обвинением в некомпетентности гостей. Доброжелательные отношения между Королёвым и Глушко бывали только в период совпадения их интересов, как в научно-технической, так и личной сфере, в других обстоятельствах проявления дружеских отношений не наблюдалось. Слишком высоки были у каждого из них амбиции и претензии на ведущую роль в отечественном ракетостроении. Однако столь ожесточённого личного неприятия друг друга ранее не отмечалось.

Я провёл, признаюсь, поверхностное исследование взаимоотношений Королёва и Глушко в течение их совместной работы в ракетной технике с 1932 по 1966 года и установил, что конфликтные ситуации между ними происходили чаще по инициативе Королёва. Этим я не хочу повесить на него ярлык скандалиста, у Глушко характер был тоже "не сахар", бывали случаи, когда он первым провоцировал конфликт. Это были живые люди со всеми присущими человеческому характеру слабостями. Из мировой истории известно не мало корифеев науки, искусства, литературы, обладающих малопримлемыми для общения с окружающими их людьми чертами характера. Королёву, по воспоминаниям Б.Е. Чертока, *"не были чужды такие черты характера, как властолюбие и честолюбие"*, которые чаще всего и являлись источниками возникновения конфликтов.

Ёмкую характеристику Королёву в его общении с ближайшим окружением даёт заслуженный лётчик-испытатель и писатель М.Л. Галлай ("Избранное", том 2, повесть "С человеком на борту"): *"Характерной чертой стиля работы Королёва было великолепное пренебрежение к тому, что именуется установленными пределами прав и обязанностей. Особенно широко он понимал категорию прав, прежде всего своих собственных: без видимых сомнений распоряжался едва ни всеми вокруг. (...) Однако в интересах истины нельзя не добавить, что Королёв обладал умением сам создавать себе недругов и - что бывало ещё досаднее - ссориться с друзьями. Обидно было видеть, как из-за своей вспыльчивости, резкости, властности он иногда создавал конфликты между собой и людьми, бывшими для него, без преувеличения, родными братьями по таланту, по масштабу мышления, по сложности судьбы, наконец, по одному и тому же делу, которому оба преданно служили. Конфликты для обеих сторон тяжёлые, но, тем не менее, затяжные - на многие годы и месяцы"*.

Скандалные отношения двух лидеров отечественного ракетостроения негативно сказывались на развитии ракетной техники. В своём дневнике (запись 25 ноября 1965 г.) Н.П. Каманин отмечает: *"Ссора этих двух талантливых людей неприятна и очень вредит делу. Надо будет попытаться воскресить их старую дружбу"*. Руководители разных рангов пытались их примирить, последнюю из таких попыток предпринял Н.С. Хрущёв. По свидетельству С.Н. Хрущёва ("Кризисы и ракеты", книга 2) разговор происходил "на троих" на правительственной даче. Завершив не приведший к примирению разговор, его участники понуро вышли на веранду и Королёв, обращаясь к Глушко, свистящим шёпотом произнёс: *"Змея ты подколотная..."*. С тем гости и разъехались по домам. Больше никто мирить их не пытался.

А что могло заставить их примириться? Для участия в проекте Н1 для Глушко "поезд уже ушёл", к этому времени уже созрела идея создания в противовес Н1 альтернативной ракеты на высококипящем топливе с участием Глушко. В моём представлении для примирения нужна была объединяющая интересы Глушко и Королёва уникальная работа, которую могли бы выполнить только они совместными усилиями. Но такой работы не было и в ближайшее время не предвиделось. Так и остались они в ссоре до смерти Королёва в январе 1966 г.

Вернёмся, однако, к организации работ по созданию Н1. В уже упомянутом Постановлении от 24.09.1962 г. устанавливались сроки начала лётных испытаний ракеты Н1 в 1965 г. Для чего необходимо было завершить в 1965 г. наземную отработку двигателей, в этом же году должна быть сдана в эксплуатацию и стартовая позиция. От сроков защиты эскизного проекта до начала лётных испытаний менее 3,5 лет! Такие сроки завершения работ у участников разработки вызвали недоумение, а В.П. Бармин напрямую назвал их нереальными. Тем не менее, в декабре 1962 г. ОКБ-1 представило на утверждение в ГКОТ согласованные с главными конструкторами "Исходные данные и основные технические требования на проектирование стартового комплекса для ракеты Н1". 13 ноября 1963 г. Комиссия ВСНХ СССР своим решением утвердила график разработки проектной документации по комплексу сооружений, необходимых для лётной отработки Н1, а 24.12.1963 г. вышло правительственное Постановление, в котором определялись изготовители и поставщики агрегатов и систем стартовой позиции.

В процессе обсуждения номенклатуры строящихся на полигоне сооружений возникли серьёзные разногласия среди технических руководителей ОКБ-1. Заместитель главного конструктора ОКБ-1 по лётным испытаниям ракет Л.А. Воскресенский связывал начало лётных испытаний Н1 с предварительным проведением стендового испытания всей двигательной установки первой ступени, так называемых ОСИ, для чего на полигоне необходимо было соорудить стенд соответствующих размеров. Он говорил: *"Если мы будем игнорировать американский опыт и продолжать строить ракеты в надежде 'авось полетит если не с первого, так со второго раза', то нам всем - труба. Если Сергей будет продолжать такую азартную игру, я из неё выхожу"*. Однако Королёв осознанно не включил такие испытания в генеральный график отработки РН, ссылаясь на дороговизну и длительные сроки такого строительства. Действительно, такой стенд мог потребоваться для проведения нескольких огне-вых испытаний ступени, а затем не был бы востребован. (Это справедливо, если строить отдельный стенд. А вот использовать ракетную стартовую позицию для огневых испытаний первой ступени, как это сделал Глушко для РН "Энергия", построив универсальный комплекс стенд-старт (УКСС), не додумались). Кроме приведенных экономических соображений следует упомянуть и то, что Королёв изначально исповедовал принцип "учить ракеты летать", считая, что более коротким по времени путём является отработка ступеней ракеты при их лётных испытаниях. В этом может быть и есть свой резон при использовании на первой ступени одного двигателя. А вот работоспособности многодвигательной ступени ракеты целесообразно проверять на стенде, как это было сделано для ракеты Р-7. Двигательный пакет проверили на стенде в Загорске, и только убедившись в его работоспособности, начали лётные испытания. Для

ракеты Н1, учитывая проблемы со строительством огромного стенда, Королёв посчитал возможным, основываясь на конструктивном подобию двигателей первой и второй ступеней, распространить результаты испытаний второй ступени на стенде в Загорске на работу первой ступени. Однако Воскресенский сомневался в правомочности такого "зачёта" в связи с отличиями в масштабности сопоставляемых объектов. Он высказывал опасения, что при одновременной работе 24 двигателей первой ступени возможны неожиданные эффекты от совместной их работы, которые могут привести к непредвиденным аварийным ситуациям в процессе полёта ракеты. Комментируя аварийный результат пуска Р-7 21.03.64 г. (это был сотый пуск ракеты), Воскресенский сказал Чертоку: *"Вот это "семёрка", наш самый надёжный носитель, мы на нём людей пускаем, а он такие номера откалывает. А вы с Сергеем и Мишиным на Луну хотите Н1 с людьми пускать без стендовых испытаний"*. Его убежденность в необходимости проведения стендовых огневых испытаний первой ступени и категорический отказ Королёва от их проведения стали причиной ухода Воскресенского из ОКБ-1.

Последующие события подтвердили правоту Воскресенского, но ни он, ни Королёв об этом уже не узнали...

Военное ведомство, в интересах которого в первую очередь создавалась новая ракета Н1, не проявляло интереса к разработке такого тяжёлого носителя, не вписывающегося в существующую в те годы оборонную концепцию. Такое инертное отношение традиционного заказчика ракетной техники беспокоило Королёва и он напоминал об этом представителям министерства обороны в сентябре 1960 г., на заседании СГК, а затем в письме к главному РВСН маршалу К.С. Москаленко от 15 января 1961 г. просил ускорить подготовку предложений по использованию Н1 в интересах Министерства обороны. Однако никаких предложений не последовало, военных ракета такой мощности с применением криогенного окислителя не интересовала. В ноябре 1962 г. Главное управление ракетного вооружения представило заключение Ракетных войск, в котором отмечалось: *"Из анализа материалов эскизного проекта видно, что Н1 разрабатывается прежде всего как мощная ракета для изучения космического пространства и вопросы военного использования ракеты проработаны в эскизном проекте не основательно"*. Не было предложений использовать ракету и для решения научных и хозяйственных задач. Не имея конкретных нагрузок, пришлось идеологам разработки Н1 назвать своё детище "универсальным носителем". В таком незавидном положении оказалась ракета, которая по заявлению её главного конструктора на защите эскизного проекта, была способна решать многочисленные военные и научно-хозяйственные задачи, а на самом деле не вписывающаяся ни в одну из конкретных военных и космических программ. Такая грандиозная работа и без цели её использования? Это могло быть только в случае, если цель предназначения тщательно скрывалась. И эту "тайну" нам раскрыл в своей статье "Марсианский проект Королёва" (журнал "Российский космос", № 1, 2, 5, 6) В.Е. Бугров, именующий себя *"ведущим исполнителем работ по проектам экспедиций на Марс и Луну С.П. Королёва"*. Он утверждает, что по замыслу Королёва *"ракета Н1 являлась основой марсианского ракетного комплекса"*. Однако это предназначение ракеты Н1 было настолько засекречено, что *"в своих воспоминаниях Черток не упоминает о работах по марсианскому проекту с использованием ЖРД. Похоже, что Черток, как и Мишин, не был осведомлён о наших (группы В.Е. Бугрова - В.Р.) проработках. Он действительно мог не знать. Все работы проводились тогда в обстановке повышенной секретности. Наша работа не афишировалась, не обсуждалась в курилках, а на совещаниях или не упоминалась, или не воспринималась всерьёз людьми, не участвовавшими в ней непосредственно. Однако причина такой закрытости марсианского проекта и того, что в ОКБ-1 мало кто о нём знал, мне кажется, кроется не только в повышенной секретности, но и в том, что Королёв опасался критики своего проекта в высших правительственных кругах со стороны главных своих оппонентов - Глушко, Челомея, Янгеля. Обстановка в тот период наверху была очень сложная. Шла жестокая, спрово-*

воцированная Н.С. Хрущёвым война за тяжёлый носитель, а значит, и за лидерство в перспективных космических программах".

Всё это выглядит, по крайней мере, странным. По правительственному Постановлению с участием большого количества различных НИИ, КБ, заводов ведётся разработка грандиозного ракетного комплекса, а его основное предназначение скрывается не только от первого заместителя главного конструктора (В.П. Мишина), но и от *"высших правительственных кругов"*. А поскольку Королёв опасался критики, значит у самого веры в правоту своего дела было немного. Да и о каком пилотируемом полёте на Марс можно серьёзно говорить при выведении на околоземную орбиту полезного груза массой в 75 т? Такой груз может быть только фрагментом общего космического комплекса. А далее нужно было бы стыковать эти фрагменты на орбите для сборки Марсианского комплекса массой 450...500 т, доставлять туда многие сотни тонн топлива - задача и в наше время пока ещё не из решаемых, а уж в 60-х годах прошлого века... Мечта энтузиаста, оторвавшегося от технических возможностей своего времени.

Не знаю, как бы выходило руководство ОКБ-1 из той ситуации, в которую само себя погрузило, если бы не "помощь" из-за океана. Успехи американцев в разработке Лунной программы и активная её пропаганда в СМИ США заставили обратить внимание руководства СССР на состояние дел в отечественной космонавтике. Последовало политическое решение: *"Луну американцам не отдавать"*. Однако темпы проведения работ не обеспечивали принятых ранее сроков начала лётных испытаний ракеты Н1 и к середине 1964 г. отставание в выполнении некоторых работ от намеченных сроков составляло 1 - 1,5 года. И как было принято в СССР, в таких случаях устанавливался новый, более дальний срок и составлялся график "нагона". В данном случае поступили также, Постановлением от 19.06.64 г. срок начала ЛИ был перенесён на 1966 г. За этим Постановлением последовал выпуск в июне 1964 г. Постановления об организации "Совета по комплексу Н1 для научно-технического руководства, координации работ КБ и НИИ, оперативного решения принципиальных и технических вопросов и контроля за выполнением основных этапов работ по созданию комплекса Н1". Руководителем Совета назначили председателя ГКОТ С.А. Зверева, его заместителями: М.В. Келдыша (по науке), С.П. Королёва (по технике) и Г.А. Тюлина (по координации).

Появление нового научно-технического органа побудило Глушко вернуться к его изначальному предложению. Исходя из того, что кислородно-керосиновые двигатели НК-15 для первой ступени ракеты Н1 находятся на первичном этапе отработки, а ранее отклонённый в эскизном проекте двигатель 11Д43 успешно проходит испытания и технологическое освоение на серийном заводе, Глушко предложил руководству Совета обсудить замену двигателя НК-15 на 11Д43, заменив, естественно, и состав топлива. Для доклада на Совете Глушко подготовил статистику успешных стендовых испытаний двигателя 11Д43, а также необходимые расчётные материалы и технико-экономическое обоснование своего предложения. Однако члены президиума Совета, составившись на принятое Экспертным советом в июле 1962 г. решение и ряд последующих правительственных Постановлений, отказали Глушко в обсуждении его предложения на Совете.

Организация Совета явилась первым шагом в активизации работ по Н1. Следующим шагом стал выпуск 3 августа 1964 г. правительственного Постановления "О работах по исследованию Луны и освоению космического пространства", в котором предусматривалась разработка на базе носителя Н1 космического комплекса Н1-ЛЗ для осуществления пилотируемой экспедиции на Луну с выходом космонавта на поверхность естественного спутника Земли и последующим возвращением на Землю. Из назначенных сроков выполнения этой космической операции следовало, что советский космонавт должен посетить Луну раньше американских астронавтов.

Участники разработки комплекса Н1 приняли выход Постановления с воодушевлением. Уже через 10 дней, 13 августа 1964 г., Королёв собрал широкое совещание участников разра-

ботки комплекса Н1, на котором во вступительном слове с удовлетворением отметил, что в вышедшем 3 августа Постановлении впервые перед разработчиками Н1 поставлена важнейшая задача - не только обеспечить посещение Луны советским человеком, но и опередить в этом американцев.

Мне представляется интересным ознакомить читателя с мемуарами В.Е. Бугрова по поводу выпуска Постановления от 3 августа 1964 г. *"Кто и как спровоцировал это бездарное решение Н.С. Хрущёва, ставшее одной из главных причин, помешавших осуществлению марсианского проекта, - отдельный вопрос..."*

После выхода Постановления от 3 августа начались работы по созданию Лунного экспедиционного комплекса. Наконец-то появилось конкретная задача для использования ракеты Н1. Однако первые же оценки заложенной в эскизном проекте мощности ракеты показали, что в исходном варианте ракета не способна обеспечить выполнение поставленной задачи - выводимой на околоземную орбиту массы в 75 т явно не хватало. Минимально необходимая нагрузка составляла около 95 т. Для обеспечения вывода такой нагрузки был разработан ряд мероприятий, среди них снижение опорной орбиты с 300 до 200 км, установка дополнительно к 24 двигателям первой ступени ещё 6 шт., форсирование по тяге всех двигателей на 2%, увеличение объёма топливных баков путём врезки цилиндрической обечайки в центральную часть сферических баков, снижение температуры заправляемого топлива, ограничение количества членов экипажа до 2-х космонавтов, причём на поверхность Луны спускался только один, второй космонавт ожидал его в возвращающемся аппарате на окололунной орбите. Работы велись ударными темпами и 25 декабря 1964 г. Королёв подписал эскизный проект Лунного комплекса Н1-Л3, а в начале 1965 г. экспертная комиссия под председательством президента АН СССР М.В. Келдыша его одобрила. Вскоре был утверждён и план-график работ по созданию комплекса Н1-Л3.

Программа лунной экспедиции предусматривала вывод ракетой Н1 на околоземную орбиту лунного ракетного комплекса, который в течение 3,5 суток совершает полёт до Луны, где лунный орбитальный корабль переходит на окололунную орбиту. Один из космонавтов через открытое космическое пространство переходит в лунную посадочную кабину и садится на поверхность Луны. На Луне космонавт находится в течение 4-х часов - время лимитировалось автономной системой жизнеобеспечения скафандра "Кречет". За это время он должен установить государственный флаг СССР и научные приборы, собрать образцы лунного грунта, провести телерепортаж, кино и фотосъёмку окрестностей прилунения. После выполнения программы космонавт в лунной кабине стартует с Луны, стыкуется с находящимся на орбите лунным кораблём. Затем повторный переход в открытое космосе в лунный корабль, где его ожидает второй космонавт. Отстыковав лунную кабину, оба космонавта направляются к Земле и в спускаемом аппарате приземляются. Время обратного пути - те же 3,5 суток. По расчётам вся экспедиция займёт 11-12 суток.

После выхода в августе 1964 г. правительственного Постановления работы по теме "Н1" интенсифицировались по всем направлениям. На полигоне Байконур началось строительство специального стартового комплекса. Вместо обещанных Королёвым при защите эскизного проекта "минимальных доработок существующего старта", по документации ОКБ Бармина на "площадке 110" были воздвигнуты две стартовые позиции с пусковыми установками, состоящими из 145-метровых башен обслуживания, через которые должна была выполняться заправка баков ракеты, её термостатирование, электропитание, посадка экипажа. Рядом с каждой пусковой установкой размещалось по четыре дивертора (молниеотвода) высотой 180 м. Всего на "площадке 110" было построено более 90 сооружений, а также огромный монтажно-испытательный корпус (МИК) для сборки в горизонтальном положении ракеты-носителя из пребывающих по железной дороге отдельных частей.

Теперь уже Правительство СССР внимательно следило за темпами работ по Лунным программам в СССР и США и реагировало на имеющееся отставание в СССР.

В октябре 1966 г. Устинов провёл в НИИ-88 большое совещание с участием руководства МОМ. Всех главных конструкторов ракетно-космической отрасли, представителей ВПК, АН СССР и Минобороны для обсуждения разработанного проекта очередного пятилетнего плана создания космических систем и объектов оборонного, научного и народохозяйственного назначения. С докладом выступил директор института Ю.А. Мазжорин. Из всего доклада (цитируется по книге Мозжорина) выделим фрагмент, касающийся разработки Н1-Л3: *"Хотя в проекте плана указаны заданные правительством сроки выполнения лунной программы, ответственно докладываю, что исходя из объёма производства и затрат, оставшихся на эти два года, программа Н1-Л3 не может быть реализована. В подтверждение был представлен график прошедших затрат и финансирования, необходимого для завершения работ в функции времени"*. Из графика следовало, что потребные мощности для окончания работ по Н1-Л3 к заданному сроку превышают производственные мощности МОМ в 2...3 раза. При сохранении текущего темпа работ начало лётных испытаний "уходило" на конец 1969 - начало 1970 г. Доклад вызвал бурю возмущений. Впервые официально было заявлено о нереальности планов, утверждённых правительственными Постановлениями. Докладчик вслух обнародовал известную всем "хитрость", применяемую при подготовке проектов Постановлений - занижать потребную трудоёмкость и финансирование работ, а также сроки их выполнения. Негодовал Устинов, возмущались Келдыш и Сербин. Устинов потребовал объяснения от главного разработчика комплекса - ЦКБЭМ. Его представитель, зам. Главного конструктора С.О. Охапкин (Мишин был в отпуске) успокоил Устинова и всех участников совещания эффектной фразой: *"Дмитрий Фёдорович, мы хотим выполнить эту большую и важную работу в заданный срок. Мы можем выполнить её. И мы выполним её, если Вы, Дмитрий Фёдорович, поможете нам немного"*.

Такое, по сути демагогическое заявление, не должно бы удовлетворить Устинова. Но он как-то сразу успокоился, по крайней мере, внешне. Это даёт основание предполагать, что Устинов прекрасно знал о фактическом состоянии дел с разработкой Н1, но не хотел, чтобы это получило преждевременную огласку. Мозжорин же в своём докладе вышел за рамки дозволенного, что и заставило Устинова проявить соответствующее занимаемой им должности возмущение по поводу услышанного.

Это совещание оказало существенное влияние на проведение работ по Н1-Л3.

4 февраля 1967 г. вышло правительственное Постановление о форсировании всех работ, а также были установлены новые сроки начала проведения лётных испытаний - третий квартал 1967 г. и высадки на Луну - третий квартал 1968 г. Этот срок по прогнозам ещё обеспечивал приоритет советской космонавтики в "завоевании" Луны. Это был последний срок, дальнейшее движение "в право" означало потерю приоритета в высадке на Луну. Исходя из этого Устинов в апреле 1968 г. решил проконтролировать выполнение февральского Постановления и собрал в здании ЦК КПСС совещание, в котором приняли участие руководители министерства, главные конструкторы и директора основных заводов, участвующих в работах по Н1. В ходе доклада Мишина выяснилось, что по ряду работ имеется отставание до полугода. Возмущённый Устинов перебил докладчика: *"Как же Вы, товарищ Мишин, умудрились за два месяца после выхода Постановления отстать на полгода? Вы что, обманывали ЦК партии?"* Мишин пытался объяснить, что уже создан график "нагона", что конечные сроки остаются, но Устинов не стал дальше слушать и, поручив министру разобраться в ситуации, закрыл совещание. Однако ситуация была такова, что никакими графиками "нагона" ликвидировать отставание было невозможно. И тогда, руководствуясь восточной мудростью: *"Если гора не идёт к Магомету..."*, в ноябре 1967 г. срок начала лётных испытаний Н1-Л3 очередным Постановлением перенесли на третий квартал 1968 г.

(Продолжение следует.)

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1, 2 - 2012)

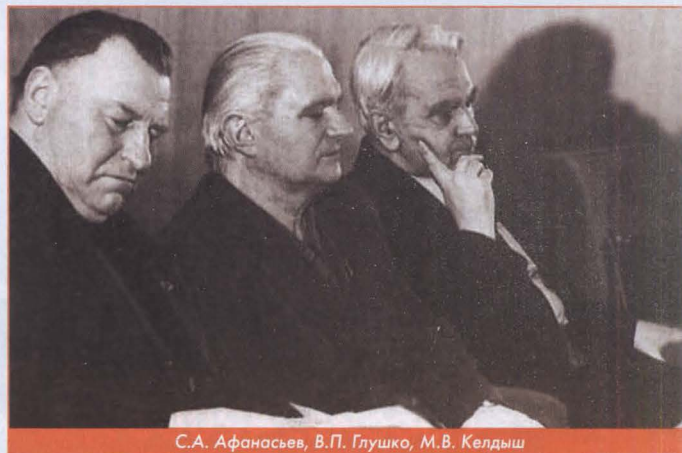
История советской Лунной программы не будет полной, если не рассказать хотя бы вкратце о попытке спасти её путём создания альтернативного ракетно-космического комплекса УР-700 - ЛК-700. Для полноты восприятия эти работы излагаются в их непрерывной последовательности, параллельно происходившие события будут изложены по завершению этих работ.

Выпуск Постановления от 3 августа 1964 г., наконец-то прива-завшего "бесхозную" ракету Н1 к конкретной целевой программе, не только воодушевил её разработчиков, но пробудил интерес дру-гих главных конструкторов ракетной техники к их возможному учас-тию в этой программе. К этому времени в ОКБ Глушко завершились проектные работы по однокамерному двигателю на топливе АТ+НДМГ тягой 600 тс. Работы проводились в соответствии с Пос-тановлением от 26.06.62 г., которым поручалось ОКБ-456 опреде-лить оптимальные параметры и характеристики ЖРД с тягой до 1000 тс в одной камере. Исследования завершились выпуском в 1963 г. предэскизного проекта двигателя 8Д420. В процессе прове-дения этой работы Глушко поставил задачу не только определить оптимальную тягу для мощного ЖРД, но и разработать схему двига-теля, обеспечивающую максимально возможный удельный импульс тяги. Это был постоянный "пунктик" в его требованиях при разра-ботке ЖРД и рассматривался им как фирменный знак двигателей, созданных под его руководством. Удельный импульс тяги в первую очередь определяет возможности ракеты, её скорость, дальность и массу полезного груза. Достигается это путём создания совершен-ной конструкции двигателя и большой мере зависит от степени рас-ширения газов. Поскольку давление газов на срезе сопла двигате-лей первой ступени практически не бывает ниже 0,6 атм, то увели-чение степени расширения обеспечивается повышением давления в камере сгорания. Расчёты показали, что максимальное давление в камере двигателя 8Д420 можно получить, применив схему "газ-газ", т. е. дожигать в камере восстановительный и окислительный ге-нераторные газы. Это позволяло получить предельное для того эта-па разработки ЖРД давление в камере 266 атм, а также рекорд-ный для выбранного топлива удельный импульс тяги - 301 с на уров-не Земли и 322 с в пустоте. Однако такая схема значительно услож-няет конструкцию двигателя, т.к. содержит основные агрегаты в уд-военном количестве по сравнению с ранее применяемыми схема-ми: 2 газогенератора, 2 турбины, 6 насосов, почти удвоенное коли-чество агрегатов автоматики. Всё это не только утяжеляло конструкцию, но и усложняло регулирование двигателя.

Опыт продуктивной работы с ОКБ Челомея по созданию раке-ты УР-500 послужил основанием для обращения Глушко к Челомею с предложением рассмотреть возможность создания мощной кос-мической ракеты, условное наименование - УР-1000. На первой ступени этой ракеты предлагалось установить 8 двигателей 8Д420, на второй ступени один двигатель 8Д420 с высотным соплом, на третьей ступени - 4 двигателя ОКБ Косберга, разработанных для второй ступени УР-500. Такая ракета будет способна выводить в околоземную орбиту полезный груз массой более 120 т. В заклю-

чении письма Глушко отмечает необходимость создания ракеты ти-па УР-1000 не позже ракеты "Сатурн-5" и предлагает подготовить проект Постановления с выпуском его в 1964 г. В этом случае нача-ло лётных испытаний УР-1000 может быть назначено на 1967 г.

В.Н. Челомей положительно откликнулся на обращение Глуш-ко и в начале 1965 г. подписал техническое задание на разработ-ку двигателя 8Д420 с форсированием по тяге до 640 тс для его ис-пользования в составе уже проектируемого ракетно-космического комплекса УР-700. Эти предложения были реализованы в эскизном проекте двигателя 8Д420 и подготовленном комплекте конструктор-ской документации. Однако дальнейшие работы - технологичес-кая подготовка производства на опытном заводе - не проводились в связи отсутствием финансирования этих работ. Это побудило Глушко обратиться с письмами аналогичного содержания к секре-тарю ЦК КПСС Д.Ф. Устинову (5 апреля 1965 г.) и министру МОМ С.А. Афанасьеву (13 апреля 1965 г.). В последнем он писал: "Со-ветские ЖРД недопустимо сильно отстают от американских по мощности единичного двигателя. Так американский ЖРД типа F-1, развивающий на кислородно-керосиновом топливе тягу у земли 680 тонн, в декабре 1964 г. успешно прошёл официальные стендо-вые испытания с заказчиком, в то время как наш двигатель 8Д420 на примерно ту же тягу (600 т), но с существенно большей удельной тягой (на 40 сек!), в полтора раза более лёгкий и вдвое меньший по габариту, на более эксплуатационном высококипящем топливе, до сих пор не получил должного темпа разработки. Нами разрабо-та-на полностью техническая документация и спущена в опытное про-изводство ОКБ-456 ещё в 1964 г. Однако финансирование работ с 1965 г. прекращено министерством в связи с задержкой выхода в свет подготовленного проекта Постановления. Убедительно прошу Вашего положительного решения во избежание дальнейшей потери времени". Просьба была "услышана", по указанию Устинова, минис-терство деньги выделило, хотя и в несколько меньшем количестве, чем было запрошено. Так в середине 1965 г. на опытном заводе ОКБ-456 началось изготовление первых узлов двигателя 8Д420.



С.А. Афанасьев, В.П. Глушко, М.В. Келдыш

В конце августа 1965 г. состоялось заседание расширенного состава научно-технического совета министерства общего машиностроения. На заседании выступил Глушко с критикой многоступенчатой схемы РН Н1 (*"склад двигателей на борту ракеты"*) и доложил о разрабатываемом новом двигателе 8Д420 тягой 640 тс для первой ступени РН УР-700. Использование 7 - 8-ми таких двигателей в сочетании с установкой на второй и третьей ступенях двигателей РН УР-500 позволит выводить на опорную орбиту груз массой 135...140 т. Выступление было принято сдержанно, но по реакции министра было заметно, что информация о технических преимуществах РН УР-700 в сравнении с Н1 вызвала у него интерес.

Проектирование альтернативной ракеты УР-700 с использованием двигателей 8Д420 было воспринято Королёвым как продолжение политики Челомея по разрушению монополии ОКБ-1 в разработке отечественной космической техники. Такого посягательства после уже пробитой бреши в монополии выходом в эксплуатацию РН "Протон" Королёв допустить не мог. Определив в качестве главного звена в ракете УР-700 её двигатель тягой более 600 тс, Королёв решил нанести превентивный удар по этому элементу разрабатываемой конкурентами ракеты. 29.09.65 г. за подписью технических руководителей ОКБ-1 С.П. Королёва, В.П. Мишина С.С. Крюкова, К.Д. Бушуева и М.В. Мельникова в адрес министра МОМ была направлена *"Докладная записка "О нецелесообразности разработки двигателей на АТ+НДМГ с тягой 600 т для тяжёлых ракет-носителей, выводящих на орбиту ИСЗ полезные грузы весом 150-200 т". "Докладная записка" по объёму и содержанию представляла небольшой научно-технический отчёт, содержащий доводы, вынесенные в заголовок. Эта же мысль содержалась и в первом пункте выводов, во втором пункте указывалось, что "наиболее рациональным является использование уже разработанных двигателей с тягой 150 т на компонентах кислород-керосин с дальнейшим конструктивным и энергетическим совершенствованием всех ступеней ракеты Н1..."*

Получив очередную научно-техническую "задачку", министр поручил отраслевому НИИ-88 срочно провести экспертизу целесообразности разработки двигателя 8Д420 и использования его в составе Лунного космического комплекса. О проектировании в ОКБ Челомея альтернативной ракеты УР-700 с двигателем 8Д420 в НИИ-88 было известно до поручения министра и у руководства института уже сложилось отношение к этой работе. В связи с этим для выполнения полученного задания не потребовалось длительного времени и в начале октября 1965 г. директор НИИ-88 Ю.А. Мозжорин подписал заключение, в котором отмечалось, что разработка кислородно-керосиновых двигателей для комплекса Н1-Л3 может быть завершена через 1,5 - 2 года. На разработку новой ракеты типа УР-700 с использованием двигателя 8Д420 потребуется времени не меньше указанного. Поэтому целесообразно организовать всемерное форсирование работ по принятому варианту носителя Н1. А двигатели тягой 600 тс и более могут найти применение в лучшем случае через 10 - 15 лет. Кроме технической стороны, в заключении указывалось на недостаток финансовых средств для ведения одновременной разработки двух носителей - Н1 и УР-700, предназначенных для решения одной и той же космической задачи.

О событиях, связанных с выполнением поручения министра, Мозжорин вспоминает в своей книге. Ещё до утверждения заключения его пригласил к себе в ОКБ Челомей и повёл разговор о перспективах отечественной космонавтики и разработке нового носителя УР-700 в замен Н1. Мозжорину не удалось уклониться от признания, что НИИ-88 подготовило отрицательное заключение по этому поводу. Главный довод - экономика страны не потянет изготовление двух мощных ракет-носителей, а закрывать разработку Н1, на которую уже истрачено более 500 млн рублей, в пользу нового, пусть даже лучшего носителя, ни у кого не хватит ни аргументации, ни смелости выходить с таким предложением "наверх". Последний аргумент Мозжорина: *"Тем более, что*



Ю.А. Мозжорин

носитель Н1 ещё не летал, и поэтому он хороший" - носил шутилизый характер, но шутку Челомей не воспринял. Беседа закончилась явным неудовольствием принимающего.

Через пару дней Мозжорину позвонил Устинов и высказал своё негативное отношение к позиции, занятой НИИ-88 к разработке УР-700. Но ни этот звонок, ни предыдущая беседа с Челомеем не изменили позицию НИИ-88 и заключение с отрицательными выводами было подписано Мозжориным и направлено в ВПК и МОМ.

Негативное отношение ОКБ-1 и НИИ-88 к предложению разработать альтернативный вариант РН, а также успехи американцев в реализации намеченной Лунной программы, в частности, успешное завершение официальных стендовых испытаний двигателя F-1 первой ступени РН "Сатурн-5" тягой 680 тс, побудили четырёх главных конструкторов: В.Н. Челомея, В.П. Глушко, В.П. Бармина и В.И. Кузнецова - обратиться 16 октября 1965 г. в МОМ с предложением приступить к разработке ракеты УР-700 с использованием двигателя 8Д420. Одним из обоснований целесообразности создания такого космического комплекса явилось сопоставление количества двигателей на 3-х ступенях "Сатурна-5" ($5+5+1=11$) и Н1 ($30+8+4=42$). От количества двигателей, по утверждению авторов письма, напрямую зависит надёжность всей ракеты, а в этом ракета Н1 выглядит существенно хуже "Сатурна-5". Предлагаемая ракета УР-700 будет создана на базе уже находящейся в лётной эксплуатации ракеты УР-500 путём установки на неё первой ступени из 8 двигателей 8Д420. Таким образом ракета УР-700 будет иметь 18 двигателей ($8+6+4=18$), т.е. на 24 двигателя меньше, чем ракета Н1. В письме приводились и другие достоинства ракеты УР-700 в сравнении с Н1: *"Расчётно-конструкторские проработки показали, что на базе трёхступенчатой ракеты-носителя УР-700 может быть обеспечен прямой полёт космонавтов на Луну без каких-либо стыковок на орбитах вокруг Земли и Луны..."* В заключении авторы писали: *"Для решения задач полётов на Луну при интенсивной работе, начатой без промедления, к 1970 г. может быть создана тяжёлая ракета УР-700 с характеристиками, превышающими американские (прямой полёт на Луну), по более простой и надёжной схеме, чем "Сатурн-5" и Н1 и просим выпустить министерский приказ на выполнение эскизного проекта УР-700"*. Последняя просьба была выполнена, министр МОМ 20.10.65 г. подписал приказ о разработке предэскизного проекта комплекса УР-700, предусматривающего разработку двигателя 8Д420 в сроки, опережающие создание остальных ракетных систем. По свидетельству Г.А. Тюлина это был подстраховочный вариант министра на случай провала с реализацией проекта Н1-Л3. В конце 1966 г. межведомственная комиссия, организованная приказом министра МОМ от 12.09.66 г., рассмотрела представленный проект и подтвердила правильность разработанных технических решений комплекса УР-700 и возможность обеспечения его характеристик.



В.Н. Челомей

В.П. Глушко

В.П. Бармин

В.И. Кузнецов

Для проведения дальнейших работ по созданию комплекса УР-700 требовалось правительственное Постановление, подготовленный проект которого затерялся в недрах МОМ. В то же время отрыв американцев в реализации Лунной программы практически с каждым месяцем увеличивался и это не могло не беспокоить советское ракетно-космическое сообщество. Основываясь на фактическом положении дел с разработкой отечественного Лунного комплекса Н1-Л3, семь главных конструкторов: В.Н. Челомей, В.П. Глушко, В.П. Бармин, В.Г. Сергеев, В.И. Кузнецов, А.Д. Конопатов, С.П. Изотов, А.М. Исаев и два директора отраслевых НИИ

В.Я. Лихущин и В.А. Пухов 12 декабря 1966 г. обратились в ЦК КПСС к маршалу Л.И. Брежневу с развёрнутым письмом. Проинформировав о неудовлетворительном состоянии дел с отработкой двигателей для комплекса Н1-Л3, авторы отметили: "В связи с изложенным возникает угроза того, что США первыми осуществят высадку двух космонавтов на Луну. В этом случае последующая посадка одного космонавта на Луну с помощью системы Н1-Л3 может рассматриваться как свидетельство отставания СССР в соревновании с США в развитии ракетной техники". Далее подробно излагаются технические и эксплуатационные преимущества предлагаемого космического комплекса УР-700 (космическая ракета) - ЛК-700 (лунный корабль) по сравнению с Н1-Л3, в том числе по грузоподъёмности и количеству двигателей. В заключение делается вывод и вносится очередное предложение: "Трудности, возникшие с разработкой Н1-Л3, требуют принятия безотлагательных мер по созданию системы УР-700 - ЛК-700, существенно отличающейся большей грузоподъёмностью и надёжностью, сравнительной простотой технических решений и рядом других преимуществ, а также большей перспективностью. [...] При безотлагательном принятии необходимых организационных мер, в том числе выходе в 1966 г. Постановления ЦК КПСС и СМ СССР по разработке УР-700 - ЛК-700, начало лётных испытаний возможно в конце 1968 г., а высадка советских космонавтов на Луну может быть осуществлена в конце 1969 г."

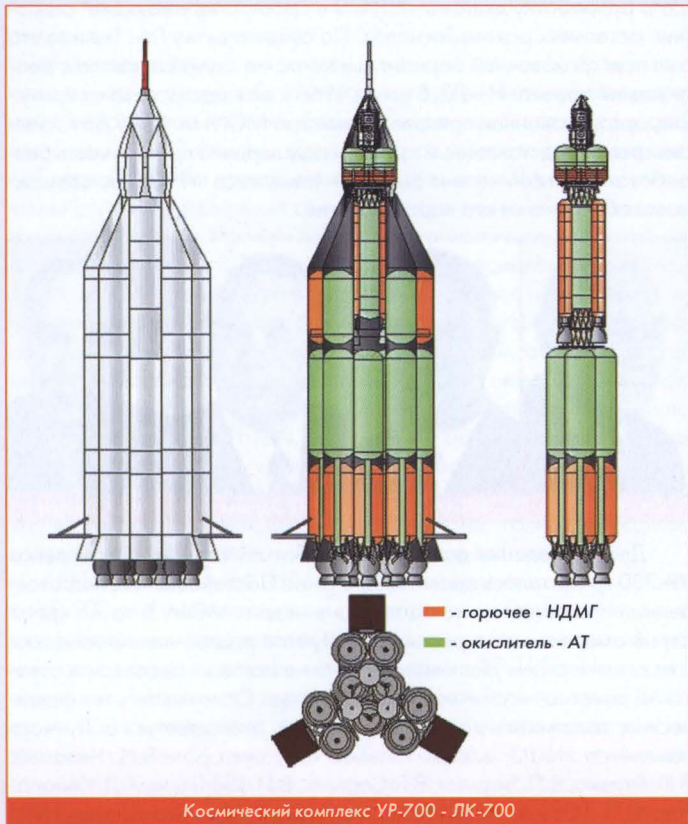
Считаю необходимым прокомментировать появление "письма четырёх", а затем и "письма десяти". У коллективных писем всегда имеется инициатор. В нашем случае по договоренности с Челомеем письма были подготовлены Глушко, но и остальных нельзя считать подписавшими его "за компанию". Уверен, что все подписавшие письма полностью поддерживали изложенную в них техническую позицию. В СССР главные конструкторы ОКБ и директора НИИ составляли научно-техническую элиту ракетной отрасли, их назначали решением коллегии министерства после многоуровневых согласований и одобрения секретарём ЦК КПСС, курирующего оборонную промышленность. Такие люди принципиально относились к содержанию подписываемых ими писем. Тем более в адрес политического лидера страны. Думается, что не случайно под "письмом десяти" нет подписей авторитетных Н.А. Пилюгина и М.С. Рязанского. Это письмо они либо отказались подписывать, либо, что вероятнее всего, им оно не предлагалось подписать в связи с продол-

жающимися у них доброжелательными отношениями с Мишиным. Из случаев отказа подписать коллективное письмо мне известен один такой - Глушко отказался подписать письмо в Президиум АН СССР с требованием лишить А.Д. Сахарова звания академика за его политические взгляды, сказав, что лично ему не известна инкrimинируемая Сахарову политическая деятельность.

Однако обращение авторитетных в отечественном ракетостроении людей в высшую в стране инстанцию не получило ожидаемого ими эффекта. В связи с этим Глушко в письме от 10.07.67 г. к министру С.А. Афанасьеву отмечает: "Предложение, внесённое в ЦК КПСС десятью ведущими работниками ракетно-космической техники в конце 1966 г. по разработке системы УР-700 - ЛК-700 до сих пор не получило должной поддержки, а длительно подготавливаемый проект Постановления предусматривает разработку лишь эскизного проекта. В то же время УР-700-ЛК-700 лишено всех недостатков Н1-Л3, а именно, базируется на летавших надёжных двигателях, использует оснастку для изготовления баков летавших ракет УР-500 и УР-200, обеспечивает прямой полёт на Луну двух космонавтов и прямой возврат на Землю без всяких стыковок на орбитах, выводит на орбиту спутника Земли 135 т полезного груза, обеспечивает перспективу дальнейшего освоения Луны и планет, несколько превосходя американскую систему "Сатурн-5" - "Аполлон". [...] Следует наконец признать, что Н1-Л3 неконкурентоспособна с "Сатурн-5"-"Аполлон" ни по техническим данным, ни по срокам готовности и выполнения задачи. В связи с этим ничем не может быть оправдана дальнейшая задержка с разработкой УР-700 - ЛК-700. Рассчитывать на чудеса не приходится, поэтому срок, потребный для решения задачи высадки космонавтов на Луну, короче для более простой и надёжной системы УР-700 - ЛК-700, чем для Н1-Л3. Но нужно развернуть работы по УР-700 - ЛК-700, не теряя больше времени. Сохранение монополии ЦКБЭМ и отклонение проекта УР-700 - ЛК-700 на многие годы предопределяет дальнейшие срывы, подчас с трагическим исходом, и усугубит нарастающее отставание СССР от США в ракетно-космическом состязании".

Подобные обращения были и от других главных конструкторов ракетных систем. Общими усилиями вопрос выпуска правительственного Постановления был сдвинут. Похороненный в недрах МОМ проект Постановления был реанимирован и 17 ноября 1967 г. вышло Постановление на разработку в третьем квартале 1968 г. эскизного проекта космического комплекса УР-700 - ЛК-700. Отдельным пунктом в Постановлении было указано, что ОКБ Глушко поручается проведение экспериментальных работ по двигателю 8Д420 для подтверждения основных технических решений, изложенных в предэскизном проекте двигателя. Этим поручением открывались пути к проведению экспериментальных стендовых огневых испытаний двигателя. В развитие этого Постановления в декабре 1967 г. собрался СГК по комплексу УР-700 - ЛК-700, в решении которого главные конструкторы ракетных систем обязались своевременно представить состав эскизных проектов своих систем для включения в комплексный эскизный проект с дальнейшим его согласованием в МОМ, МО и АН СССР. Разработка эскизного проекта УР-700 - ЛК-700 завершилась в ноябре 1968 г.

Экспериментальная отработка двигателя 8Д420 имела существенные отличия от сложившейся в ОКБ Глушко методологии создания новых ЖРД. Высокие внутريدвигательные давления и большие расходы компонентов топлива не позволили вести поэтапную автономную отработку составных частей двигателя на имеющихся гидравлических стендах. Создание необходимых стендов и соответствующего оборудования требовало длительного времени и вложения больших средств. Из-за дефицита времени основную доводку конструкции агрегатов двигателя были вынуждены совместить с огневыми испытаниями двигателя в целом. Такая методика требовала проведения большого количества испытаний. Так, для достижения надёжности двигателя, необходимой для начала лётных испытаний, планировалось провести 550 огневых испытаний на 200-х экземплярах двигателей, перед началом лётных испытаний намечалось провести 45 сертификационных стендовых испытаний. Все эти работы должны были завершиться в 1972 г.



Огневые испытания двигателя 8Д420 проводились на открытом стенде в Химках с 23.10. 67 г. по 24.07.69 г. Всего было проведено 27 огневых испытаний на 22-х двигателях, 3 двигателя прошли повторные испытания, один - испытывался 3 раза. Испытания были укорочены по времени, при 9 испытаниях двигатель выходил на номинальный режим по давлению в камере сгорания, часть испытаний имела аварийные исходы. Однако в связи с началом лётных испытаний комплекса Н1-Л3 Госкомиссия по РН Н1 30. 07. 69 г. приняла решение ограничить работы по УР-700 - ЛК-700 стадией выпуска эскизного проекта, что повлекло за собою подписание министром МОМ 9 августа 1969 г. приказа № 245 о приостановке дальнейших работ по двигателю 8Д420. 31 декабря 1970 г. тема УР-700 была окончательно закрыта. Это правительственное решение имело больше экономическую основу, хотя и в техническом отношении комплекс УР-700 - ЛК-700 вызывал у многих специалистов ракетно-космической отрасли серьёзные сомнения в целесообразности его эксплуатации из-за токсичности применяемого топлива. В.Н. Челомей спокойно отнёсся к прекращению работ по УР-700, т.к. приоритет в посещении Луны уже принадлежал американцам.

А вот Глушко прекращение работ по двигателю 8Д420 воспринял иначе. Свою досаду и разочарование безуспешным окончанием испытаний двигателя он выместил на ведущем конструкторе разработки, начальнике двигательного отдела А.Д. Дароне. Получив из 2-го ГУ МОМ письмо от 13.08.69 г., в котором сообщалось о "приостановке испытаний" (так в письме - В.Р.) и прекращении финансирования работ по двигателю 8Д420, Глушко провёл совещание со своими заместителями на тему: "Как будем реагировать на решение министра?". Один из заместителей высказал мнение, что прекращение работ по двигателю 8Д420 стало следствием неудовлетворительной статистики стендовых испытаний двигателя в части количества аварийных исходов. В качестве "доказательства" он напомнил об одном таком случае. Одна из аварий с разрушением стендовых систем произошла при испытании, проводимом 30 апреля, когда всё руководство предприятия находилось во Дворце культуры на торжественном вечере, посвящённом 1 мая. Об этой аварии кто-то "сигнализировал" в Министерство и привёл "подробности". Эта информация была доведена до министра и он объявил выговоры В.П. Глушко и его заместителю по экспериментальным работам В.И. Курбатову за то, что они не только не присутствовали при испытании, но даже не были в это время на территории предприятия, а "веселились на праздничном вечере". (А что бы изменилось от их присутствия на испытании?). Напоминание об этом случае было использовано как доказательство высказанного предположения о причине принятого министром решения о прекращении работ по двигателю 8Д420, а затем последовало предложение наказать виновного и в качестве такового был назван начальник двигательного отдела Дарон.

В.П. Радовский, возглавлявший в то время в КБЭМ направление работ, в которое входила и разработка двигателя 8Д420, не согласился с озвученной причиной принятого министром решения и тем более с определением Дарона в качестве виновника. Он горячо доказывал, что работы прекращены не из-за допущенных технических ошибок при разработке двигателя 8Д420, а в связи с бесперспективностью дальнейших работ с РН УР-700 после начала лётных испытаний РН Н1. Поэтому в КБЭМ никого наказывать не нужно, тем более Дарона, который весьма квалифицированно вёл эту тему. (О том, что практически все технические решения по двигателю 8Д420 принимались после обсуждения у Глушко и с его одобрения - Радовский дипломатично помолчал, считая, что Глушко об этом знает не хуже него).

Дарон работал в КБЭМ с 1948 г., прошёл школу освоения и последующей модернизации немецкого двигателя для использования в ракетах Р-1, Р-2 и Р-5. К августу 1969 г. за его плечами была успешная работа в качестве ведущего конструктора разработки (эквивалентно главному конструктору проекта) двигателей для ракет Р-7 и Р-9, он имел учёную степень доктора технических наук и звание профессора. В процессе разработки двигателей для ракет Р-7 и Р-9 Глушко близко познакомился с научно-техническим потен-

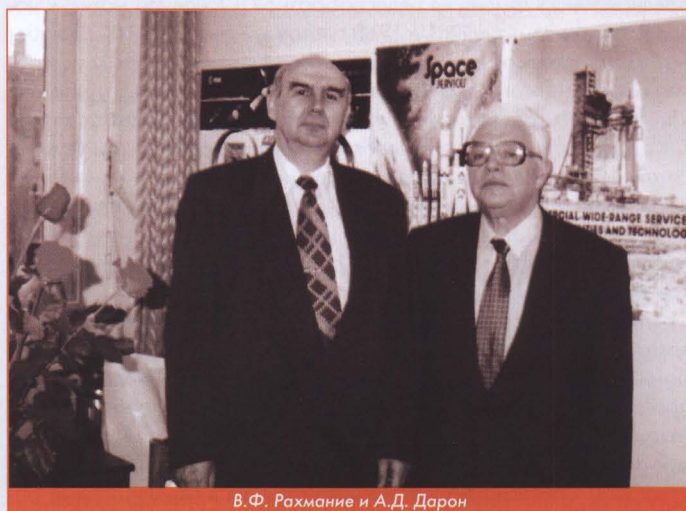
циалом Дарона и поручал ему выступать от ОКБ с основными докладами по отработке конструкций и параметров этих двигателей на межведомственных комиссиях, советах главных конструкторов и НТС ГКОТ. Поручение Глушко разрабатывать двигатель 8Д420 также показывало степень его доверия способностям Дарона. Но вот пришёл момент выбора и Глушко отдал предпочтение первому предложению.

Приняв решение о наказании, Глушко предложил Радовскому в соответствии с соподчинённостью провести с Дароном предварительный разговор. Но Радовский твёрдо стоял на своём мнении и отказался от выполнения этого поручения. Пришлось Глушко самому провести этот неприятный разговор.

В 20-х числах августа 1969 г. Глушко собрал в читальном зале технической библиотеке КБ ведущий состав конструкторских подразделений и объявил о принятом министром решении прекратить огневые испытания двигателей 8Д420. Такое решение министра, по словам Глушко, стало следствием недостаточно эффективной работы конструкторских подразделений и, в первую очередь, двигательного отдела. Обобщённая форма претензий, высказанных Глушко, фактически свидетельствовала, вопреки его позиции, об отсутствии серьёзных технических упущений в работе конструкторов. Такая же ситуация сложилась и с обвинением в адрес Дарона, которому Глушко за неимением возможности конкретно указать на допущенные технические ошибки, вынужден был инкриминировать отвлечение от основной работы на чтение курса лекций в Заочном машиностроительном институте, один из факультетов которого работал в режиме вечернего обучения и был расположен в Химках, недалеко от нашего КБ. "Я сам занимался преподавательской работой и знаю, сколько она отнимает времени" - подытожил Глушко свою обвинительную речь в адрес Дарона.

Одновременно с перемещением Дарона на должность начальника сектора в том же отделе, Глушко объявил ещё о двух изменениях в руководящем составе ОКБ. Зам. главного конструктора по одному из направлений В.И. Лаврентец переводился на новую должность зам. главного конструктора по координации работ в КБ, а возглавляемое им направление конструкторских работ передавалось В.П. Радовскому, начальник Приморского филиала Е.Н. Кузьмин увольнялся на пенсию, а на его место назначался энергичный молодой работник (как выяснилось позднее - главный инженер филиала). Всё это было высказано в контексте с прекращением работ по двигателю 8Д420 и прозвучало как вынужденное реформирование в связи с малоэффективной работой ОКБ. Это нашло своё отражение и в приказе о перемещении Дарона. В финальном пункте этого приказа указано: "Обратить внимание руководителей всех конструкторских отделов на необходимость серьёзного улучшения своей работы".

Выходя из зала библиотеки, мы пожимали плечами и удивлённо переглядывались. Кроме Дарона ни Лаврентец, ни тем более Кузьмин не имели отношения к разработке двигателя 8Д420. А спустя некоторое время стало известно, что Лаврентца назначили возглавить но-



В.Ф. Рахманин и А.Д. Дарон

вое направление, введённое в структуру ОКБ оборонных предприятий правительственным Постановлением для лучшей координации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Кузьмин же уволился по собственному заявлению, дождавшись выхода решения о назначении ему персональной пенсии республиканского значения. Объединив в своём сообщении сразу три практически не связанных между собой изменения в кадровом составе КБ, Глушко, видимо, хотел показать коллективу конструкторов значимость принимаемых мер в связи с прекращением работ по двигателю 8Д420. Однако, после того, как стало известно о подлинных причинах перевода Лавренца на другую должность и увольнении Кузьмина на пенсию, в среде ведущих работников КБЭМ сложилось собственное мнение по поводу проведённой "реорганизации". Проводя практически одновременно три кадровых изменения, два из которых совпали по времени с решением министра о прекращении работ по двигателю 8Д420, Глушко переводил стрелку ответственности и показывал "внешнему миру" степень своей личной озабоченности за дальнейшее развитие отечественной ракетной техники. Если он действительно так считал, то, думается, глубоко заблуждался. Какие бы организационные меры внутри КБЭМ он не предпринимал, его "заклятые друзья" разработку двигателя 8Д420 всё равно воспринимали как техническую ошибку, а прекращение работ - как неспособность завершить создание двигателя, совершенство которого Глушко рекламировал в своих выступлениях на различных совещаниях и в письмах к руководителям ракетно-космической отрасли.

Двигатель 8Д420 был уникальным по своей схеме, в мировой практикеракетного двигателестроения ни до, ни после не было случаев использования схемы с дожиганием окислительного и восстановительного генераторных газов. Оценку этой разработке, ставшей воплощением технической идеи Глушко и проведённой под его руководством, сделают позднее, подводя итоги всей многолетней и драматической истории создания ракеты Н1. Сейчас укажу только, что эта оценка неоднозначна.

Попытки Глушко принять участие в Лунной программе не ограничивались только созданием двигателя 8Д420 для комплекса УР-700 - ЛК-700. Он продолжал свою попытку "вылечить" Н1 от использования "гнилых", по его мнению, двигателей НК-15. Получив отказ в июле 1964 г. рассмотреть на Межведомственном экспертном совете М.В. Келдыша возможность замены двигателя НК-15 на 1Д43, в декабре 1966 г. Глушко вторично предложил такую замену. На этот раз у Глушко были более весомые аргументы: двигатель 1Д43 с июля 1965 г. находился в лётной эксплуатации в составе первой ступени РН "Протон". На этот раз Глушко предлагал использовать двигатель 1Д43М - модифицированный вариант, адаптированный под установку на первую ступень ракеты Н1, т.е. без системы качания двигателя.

Межведомственный совет рассмотрел это предложение Глушко. Отметив, что на момент рассмотрения двигатель 1Д43М имеет солидное количество успешных стендовых и лётных испытаний и достаточно высокую надёжность, экспертный совет всё-таки посчитал предложенную замену не целесообразной. Основной мотив: к началу лётных испытаний Н1 в 1968 г. штатный двигатель НК-15 наберёт такую же положительную статистику стендовых огневых испытаний и достигнет такой же надёжности. ("Эти бы слова да Богу в уши").

На этом же заседании экспертного совета представители ОКБ-1 подняли вопрос о нецелесообразности разработки двух носителей для решения аналогичной космической задачи, имея в виду посадку на Луну советских космонавтов. А поскольку работы по комплексу Н1-Л3 продвинуты дальше, разработку ракеты УР-700 предлагалось прекратить, но это предложение не нашло отражения в решении Межведомственного совета.

В процессе разработки двигателя 1Д43 Глушко убедился, что замкнутая схема ЖРД хотя и не исключает возникновения ВЧ колебаний в камере сгорания, но позволяет успешно моделировать процесс смесеобразования, сведя его к локальной работе одной газожидкостной форсунки, что положительно сказывается на сроках стендовой отработки двигателей. Ещё больше уверенности в успешном обеспечении устойчивого горения внушали первые ре-

зультаты огневых испытаний экспериментальных установок по схеме "газ-газ", моделирующих организацию смесеобразования в камере двигателя 8Д420. Это побудило Глушко сделать предложение разработать двигатель 8Д420К на кислородно-керосиновом топливе. Заметим, Глушко впервые в своих попытках принять участие в разработке двигателя для ракеты Н1 предлагает двигатель на ранее отвергнутом им топливе. Это что же, признание собственной ошибки при выборе топлива для Н1, сделанной ещё на стадии разработки эскизного проекта? Думается, что это не так.

Напомним, что позиция Глушко в начале 60-х годов в части использовать в ракете Н1 высококипящего топлива основывалось на обязательности соблюдения установленных в правительственном Постановлении сроков разработки ракеты-носителя, которые, по его мнению, при использовании в двигателях кислородно-керосинового топлива были не выполнимы. Теперь же появилась уверенность в решении такой технической задачи в назначенные новые сроки. Эти обстоятельства изменили подход Глушко к выбору топлива для комплекса Н1-Л3, он "созрел" для разработки кислородно-керосинового двигателя. Кроме технической причины принятого Глушко решения имелась и другая, связанная с психологией людей. "Проталкивая" создание Лунного комплекса УР-700 - ЛК-700, он убедился, что в верхних эшелонах власти, несмотря на широкое применение в ракетной технике топлива АТ+НДМГ, сохраняется опасливое отношение к этим токсичным компонентам. Основы такого отношения были заложены Королёвым и укрепились после катастрофы с ракетой Р-16 на стартовой позиции в октябре 1960 г. Высокипящее топливо, в отличие от кислородно-керосинового, обеспечивает практически все тактико-технические требования, предъявляемые к боевым ракетным комплексам. В то же время для использования в космических ракетах кислородно-керосиновое топливо не имеет отрицательных характеристик и поэтому угроза заражения токсичными компонентами высококипящего топлива большого пространства в случае аварийного падения ракеты могла стать определяющим фактором при окончательном выборе варианта носителя между Н1 и УР-700. Так что кажущееся на первый взгляд неожиданным возвращение Глушко к применению кислородно-керосинового топлива имеет под собой логическое основание. К этому нужно присовокупить предложение использовать на первой ступени не 30 двигателей, а 7-8, тягой не менее 640 тс каждый. Так что "принимая" первоначальное предложение Королёва по использованию кислородно-керосинового топлива, Глушко одновременно предлагал исправить ошибку Королёва в выборе размерности тяги единичного двигателя и, соответственно, в количестве двигателей на РН типа Н1.

Исходя из этих соображений Глушко в октябре 1968 г. направил в ЦКБЭМ предложение об использовании в ракете Н1 двигателя 8Д420К. Не получив никакого ответа, Глушко 4 декабря 1968 г. обращается с письмом к Председателю ВПК Л.В. Смирнову, в котором он, в частности, пишет: *"В октябре с.г. КБЭМ внесло в ЦКБЭМ (тов. Мишину В.П.) предложение об использовании на первой ступени форсированной модификации ракеты Н1Ф разрабатываемых в КБЭМ двигателей тягой 600-640 т в варианте кислородно-керосинового топлива (8Д420К), вместо предполагаемой установки 36 двигателей тягой по 175 т. Эта замена позволит сократить количество двигателей с 36 шт. до 9-12 шт., что должно повысить надёжность двигательной установки в целом. Использование системы резервирования с отключением аварийного двигателя становится не обязательным при уменьшенном количестве двигателей. Это приобретает особое значение, если учесть ненадёжность самой системы отключения аварийного двигателя, не гарантирующей отключение двигателя до его внешнего разрушения".* Далее в письме приводятся преимущества использования предлагаемого двигателя по удельному импульсу тяги, по надёжности, по сокращению аппаратуры системы управления, а также сохранению без изменений стартовой позиции. Письмо завершается следующим: *"Это предложение было доложено в октябре с.г. тов. Афанасьеву С.А. и одобрено им к проработке. Однако до настоящего времени проработка ещё не завершена."*

Ввиду важности внесённого предложения прошу Вашего указания о проработке этого предложения с участием ведущих организаций МОМ".

Это обращение возымело своё действие и уже в том же декабре 1968 г. КБЭМ получило "Техническую справку о невозможности применения двигателей типа 8Д420 для модификаций ракеты-носителя Н1". Справку подписал академик В.П. Мишин. Смысловое содержание справки изложено в её названии, так что добавить к этому ничего не требуется.

В отраслевом НИИТП по приказу министра С.А. Афанасьева был проведён анализ возможности установки двигателя 8Д420К на первую ступень Н1. В результате аналитического исследования зам. начальника института А.П. Ваничев в конце декабря 1968 г. подписал "Предварительные соображения о возможных областях применения двигателя типа 8Д420К", в которых отмечалось, что отсутствие резервирования потребует более высокой надёжности единичного двигателя (0,997...0,998 вместо 0,97...0,98), введения больших конструкторских изменений, нарушающих преемственность конструкторско-компоновочной схемы первой ступени РН Н1, приведёт к нарушению принципа использования однотипных, унифицированных двигателей для первой и второй ступеней, а также к разрушению сложившейся кооперации по разработке и производству двигателей на всех ступенях РН Н1. В заключительной части отмечалось, что вывод ЦКБЭМ о нецелесообразности использования двигателя 8Д420К в составе первой ступени РН Н1 сделан в результате комплексной проработки предложения КБЭМ и является достаточно обоснованным и убедительным. Другие возможности применения двигателя 8Д420К необходимо увязывать с перспективными программами развития ракетной техники и разработкой конкретных РН тяжёлого класса.

Получив отказ на предложение разработать для РН Н1 мощный двигатель на кислородно-керосиновом топливе, Глушко прекратил инициативные попытки принять участие в Лунной программе. В 1969 г. начались лётные испытания комплекса Н1-Л3, сопровождавшиеся авариями. После второго аварийного пуска, уничтожившего стартовую позицию, уже "Госкомиссия по подготовке и проведению ЛИ комплекса Н1-Л3" в июле 1969 г. предложила Глушко разработать кислородно-керосиновый двигатель тягой 600 тс, а также совместно с ЦКБЭМ проработать целесообразность использования двигателя 11Д43К (на кислородно-керосиновом топливе) в ракете Н1. О проведении этих работ и их результатах будет изложено в разделе статьи, посвящённом проведению лётных испытаний.

Параллельно с разработкой комплекса Н1-Л3 в рамках Лунной программы велись работы по обеспечению пилотируемого облёта Луны кораблём Л1 с возвращением экипажа на Землю. Однако эта часть Лунной программы не является предметом изложения в данной статье. Скажу только, что в моём представлении эта часть программы была загублена из-за противостояния и конкуренции между Королёвым - Мишиным с одной стороны и Челомеем с другой. Каждый из них ревниво отстаивал своё участие в этих работах, а в результате программа облёта Луны в первоначальном беспилотном варианте имела множество аварийных исходов и до пилотируемого облёта Луны дело так и не дошло. В подкрепление своего мнения о причинах этих неудач приведу фрагмент дневниковой записи Н.П. Каманина за 8 декабря 1967 г.: "ЦК и правительство приняли решение, которым обязывали Королёва готовить экспедицию на Луну, а Челомея - облёт Луны кораблём с экипажем на борту. Королёв сумел добиться изменения этого решения: новым Постановлением обе задачи поручились ОКБ-1. Только из-за драчки между Королёвым и Челомеем мы потеряли два года и до сих пор не можем облететь Луну - создалась такая ситуация, что мы можем и не быть первыми на Луне".

(Небольшая ремарка. При изложении работ по Лунной программе я намерен и далее ссылаться на свидетельства генерал-полковника Н.П. Каманина, опубликованные в 4-х книгах "Скрытый космос" (Москва, 1999 г.). Автор дневников не был непосредственным участником работ по Лунной программе, но он был прямым

свидетелем этих работ и отсутствие личной заинтересованности позволяет относиться с большой степенью доверия к его дневниковым записям. Фиксирование в хронологической последовательности происходящих событий по "горячим" следам позволяет знакомиться с ними в первозданном восприятии без последующего переосмысления в зависимости от дальнейшего развития событий. Н.П. Каманин объективен и местами даже, по моему мнению, излишне критичен, в особенности в его оценках методов руководства ракетно-космической отраслью со стороны Д.Ф. Устинова, Л.В. Смирнова, М.В. Келдыша, Г.Н. Пашкова, В.П. Мишина и др. Но уж лучше критика, чем сглаживание острых ситуаций в угоду руководству или собственным пристрастиям к отдельным личностям).

Кроме истории с облётом Луны я опускаю также все работы и успехи американцев по их Лунной программе как не относящиеся к теме статьи. Хотя они опосредованно и влияли на наши работы в части их ускорения, а точнее, на назначаемые сроки их завершения, но фактически это не оказало заметного влияния на проведение наших работ. Мы, я имею в виду работников советской космической отрасли, спешили, но эта спешка часто приводила к пробуксовке. А многочисленные одновременно проводящиеся и не скоординированные работы по боевой и космической тематике, не имеющей отношения к Лунной программе, приводили к распылению людских и финансовых ресурсов.

По Лунной программе работы велись не только в конструкторских залах, научно-исследовательских лабораториях, в заводских цехах и на полигоне, работал руководящий состав организаций и предприятий, министерств, Академии наук, ВПК и ЦК КПСС. И часто успехи или неудачи в работе многочисленных коллективов напрямую зависели от умения организовать работу их руководителем и его ближайшим окружением. Народная мудрость, формализованная в пословице, давно отметила справедливость такой причинно-следственной связи: "Каков поп, таков и приход". Неудачи последних лет в отечественной космонавтике оседломлённые люди связывали с методами руководства и личностью Мишина.

По воспоминаниям Чертока, в первой половине декабря 1967 г. у него состоялся откровенный разговор с генералом А.П. Мрыкиным, занимающим одну из командных должностей в РВСН. Ракетной техникой он занимался с 1945 г., со времени изучения Фау-2 в Германии, и пользовался заслуженным авторитетом среди работников ракетной отрасли. В процессе обсуждения с Чертоком сложившегося положения в отечественном ракетостроении, Мрыкин высказал своё мнение, что наше отставание от американцев в Лунной программе, череда аварийных пусков космических аппаратов к Луне, Венере, Марсу произошли по вине Мишина: "У меня с Королёвым - сказал Мрыкин - были очень сложные отношения, но как бы далеко ни заходили разногласия, мы в конце концов находили компромиссы. Мишин не идёт на компромиссы, без причин портит отношения с другими главными, позволяет себе высказывания, унижающие достоинства других, считает себя абсолютным авторитетом не только в технике, но и в ракетной стратегии. Не желает слушать тех, у кого иные точки зрения. Мишин без основания занимает иногда совершенно непримиримую позицию. Это вредит не только ему, но и всему ЦКБЭМ".

Такую же оценку роли Мишина в сложившемся положении с разработкой Н1-Л3 дал М.С. Рязанский в декабре 1967 г. в беседе с Н.А. Пилюгиным и Б.Е. Чертоком. По воспоминаниям последнего, Рязанский так анализировал дальнейшее развитие событий: "Руководство ЦКБЭМ вместе с Мишиным будут бить за любые грехи, но с работы вряд ли кого-нибудь снимут. Афанасьев не прочь заменить Мишина, но без согласия Устинова, а затем и Политбюро этого сделать нельзя. Устинов сейчас не согласится на замену, потому что Мишин является "заложником" по программе Н1-Л3. В случае провала программы "всех собак можно будет повесить" на него и на вашу фирму. В случае неудачи с Н1 отвечать будет Мишин. Если его снять, то с кого же тогда спрашивать? Ясно одно, что в Политбюро сейчас никто с персональными вопросами обращаться не будет". Из этого прогноза на мой взгляд более важным является высказанное одним из участников разработки Н1 неверие в благополучное

завершение работ, чем озабоченность о будущем Мишина. А Рязанский был одним из тех немногих, с кем у Мишина сохранились доброжелательные отношения.

А что же министр, непосредственный начальник Мишина? Каково его отношение к главному конструктору, сконцентрировавшему под своим руководством почти всю космическую тематику страны? Ответы на выше поставленные вопросы содержатся в дневниковой записи Н.П. Каманина за 27 декабря 1967 г. В его приватной беседе тет-а-тет с министром С.А. Афанасьевым возник разговор о последних неудачных пусках космических аппаратов и ответственности Мишина за их результаты. Разговор вёл в откровенно-доверительной форме: "Афанасьев спросил меня прямо в лоб: "А как вы оцениваете Мишина?". Я не стал скрывать от него своё отрицательное отношение к Мишину (груб, легкомыслен, поверхностно знает космическую технику, мало вникает в суть дела, не слушает чужих советов, испортил отношения с космонавтами, военными, своими подчинёнными и со всей "космической кооперацией" - Челомеем, Глушко, Ворониным, Уткиным, Севериным, Мрыкиным, Тюлиным и другими). Напомнил я министру и о том, что из 10 пусков, которыми руководил Мишин, восемь оказались аварийными, и высказал опасения, что его легкомысленное отношение к делу может привести к ещё более тяжёлым происшествиям. Выслушав меня, Афанасьев сказал: "Полностью согласен с вами. Я три раза разбирался с Мишиным на Коллегии, но это не помогло - его надо снимать с должности. Я неоднократно говорил об этом с Устиновым, но Устинова беспокоит ситуация с Н-1: ракета подходит к лётным испытаниям, но в успех её пуска мало кто верит, и в случае неудачи отвечать будет Мишин. Только поэтому Устинов не решается сейчас же снять Мишина".

Из приведенных фрагментов, а к ним можно добавить аналогичные оценки деятельности Мишина из писем Глушко, определившего главного виновника неудовлетворительного положения дел в советской космонавтике во второй половине 60-х годов. Но отвечать перед Совмином или Политбюро за это приходилось министру Афанасьеву. В январе 1968 г. Афанасьев отчитывался в ЦК о состоянии работ в подведомственных министерству организациях и предприятиях. Известно, что при благоприятном положении дел министров в ЦК или на заседание Политбюро с отчётом не вызывали. Разговор был "крутой" и Афанасьев решил поделиться мыслями, которые ему внушили на Старой площади, с главными фигурантами его доклада - руководством ЦКБЭМ. Опять же обращаемся к воспоминаниям Чертока об этом приезде Афанасьева в Подлипки. Далее из всего широкого ассортимента болевых точек в работе ЦКБЭМ приводятся только фрагменты, имеющие отношения к Н1-Л3.

"28 января 1968г. с утра Мишин собрал основных заместителей и предупредил, что к ним едет министр для тяжёлого разговора. Афанасьев начал с того, что решил довести до них мнение Устинова, а также о настроении, царившем в Политбюро. После подъёма по космосу у нас наступил продолжительный спад. Мы в очень

тяжёлом положении. Нашим обещаниям Политбюро перестало верить... Очень много организаций работает на холостом ходу. У нас не загружен завод № 88. Каждый старается изобретать и делать свою систему заново, не считаясь с заделом и чужим опытом. Нет никакого уважения к своим собственным словам и обещаниям. Нет ни одного Постановления, которое бы не было сорвано на год, два, а то и больше.

В области космоса дела идут очень плохо, а у товарища Мишина в особенности. Мы находимся в положении кролика перед удавом. Мы все обязаны поправить главного конструктора товарища Мишина. Мы уважаем его как учёного, но он обязан считаться и с другими людьми. Многие из них не меньше его понимают, но он их не желает слушать. По Н1 надо срочно пересмотреть всю программу и сказать наконец правду. Вы допустили проектные ошибки и теперь боитесь в этом сознаться. Н1 строили на 75 тонн полезного груза, потом переделали на 95 тонн. Куда смотрели экспертные комиссии и наши учёные в головном институте? Глушко просил поручить ему двигатель, а товарищ Мишин капризничает. Он не ищет компромисса с Глушко, а наоборот, обостряет отношения. Мы рассказали, что Мишин был инициатором разрыва Королёва с Глушко по Н1.

Ужасная у нас боязнь хорошей кооперации между главными конструкторами. Н1 в глубоком прорыве, в ЦК меня спрашивают, почему я никого не наказываю. Я могу раздать договоры, коллегия меня поддержит, но вряд ли это поможет. Как заставить Мишина и его заместителей отвечать за всё, что они творят?

Вот теперь очевидно, что вы всё время пересматриваете свои собственные решения и не желаете считаться с мнением других. И Келдыш, и Глушко справедливо вас критиковали по многим вопросам Н1-Л3. Я прилагаю большие усилия, чтобы нормализовать отношения между вами и Глушко. Ведь он заявлял, что готов разработать для Н1 двигатель. Но вы с ним за один стол сесть не хотите. Как прикажете поступать, если ко мне приходит Глушко, кладёт на стол компоновки "Сатурна" и Н1 и доказывает, что вы создаёте ракету, которая будет "возить воздух". Я министр, но он академик, и я, в отличие от товарища Мишина, обязан его выслушать.

Мне говорили, когда я ещё не был вашим министром, что Василий Павлович был основным противником Глушко и настраивал СП против него. Теперь я убедился сам, что дыма без огня не бывает. Глушко мне прямо сказал, что он готов работать с ОКБ-1, но только не с Мишиным. Что прикажете мне делать?

Очень во время вмешался долго молчавший Охупкин:

- Надо признать, Сергей Александрович, что мы у себя действительно недостаточно глубоко прорабатываем идеологическую сторону многих вопросов. Недостаточная глубина проработки привела к тому, что на нас теперь нависли тяжёлый груз нерешённых вопросов.

По Н1 ещё при Сергее Павловиче были допущены проектные ошибки, которые, к сожалению, узаконили Постановлениями. Мы получили ракету, которая по полезному грузу сильно отстаёт от "Сатурна". Ищем решения. Не обвиняйте нас в бездеятельности.

Выступление Охупкина содержало явный намёк на общую ответственность - нашу и высших эшелонов власти, узаконивших параметры Н1 Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров. В открытую об этом говорить было опасно. Постановления были приняты ещё до того, как Афанасьев стал министром. Теперь он вынужден был нести ответственность за ошибки других.

Афанасьев понял, что пора завершать это совещание и переходить к директивам. Обращаясь к Мишину, он сказал: подготовьте для моего приказа всё, что хотите от наших организаций в министерстве, будем всячески помогать. Но не надейтесь на пощады.

На этом завершив рассказ о разработке альтернативных вариантов двигателей для ракеты Н1 и предложений по замене этой ракеты на ещё более мощную УР-700. Пора переходить к изложению работ по созданию штатных двигателей и результатам пусков ракеты Н1.

(Продолжение следует.)



А.С. Кириллов, В.П. Мишин, С.А. Афанасьев

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-3 - 2012)

К разработке проектной документации двигателей для первой, второй и третьей ступеней ракеты Н1 в ОКБ Кузнецова приступили в октябре 1960 г., сразу же после получения из ОКБ-1 технического задания на выпуск эскизного проекта. Наше дальнейшее изложение разработки двигателей для Н1 ограничивается только двигателем первой ступени, т.к. история создания ракеты Н1 завершилась на этапе лётных испытаний этой ступени, до работы в составе ракеты двигателей остальных ступеней дело так и не дошло.

Выполнение эскизного проекта двигателей для РН Н1 в ОКБ Кузнецова началась не на пустом месте, имелся конструкторский задел и опыт работ по созданию двигателя 8Д517 (один из 4-х двигательных блоков тягой 35 тс двигателя НК-9 (8Д717), разрабатываемого с 1959 г для боевой ракеты Р-9А. В процессе этого первого для себя опыта разработки ракетных двигателей конструкторы из ОКБ Кузнецова посетили в середине 1959 г. ОКБ-456. Это было их первое знакомство с "живым" ЖРД. В.Н. Орлов, заместитель главного конструктора в ОКБ Кузнецова, в уже упомянутой книге так вспоминает об этом посещении: "Главный конструктор ЖРД В.П. Глушко на базе своего опыта по созданию ЖРД согласился провести у себя в ОКБ технику со специалистами ОКБ Кузнецова, которые работали у них в ОКБ в течение двух недель и знакомились с опытом доводки двигателя."

Перед приездом наших сотрудников Глушко собрал у себя начальников отделов и бригад и сказал: "Рассказывайте им всё, они ещё не скоро поймут, что такое ЖРД. Чтобы создать работоспособный коллектив, Кузнецову понадобится 6 - 7 лет, а может быть, и больше. Конкурентами они нам никогда не станут. Мы за этот период далеко уйдём вперёд". Но Николай Дмитриевич сумел так увлечь коллектив, создал такую обстановку вокруг ЖРД, что через 3 - 4 года обошёл их по всем статьям".

(По поводу содержания приведённой цитаты сделаю две ремарки.

Первая. Указание Глушко в канун приезда конструкторов из ОКБ Кузнецова автор книги Орлов, естественно, не мог слышать. Об этом, видимо, ему рассказали работники ОКБ Глушко. Ныне здравствующие ветераны НПО Энергомаш, не претендуя на точное воспроизведение слов Глушко, подтверждают смысловое содержание первой части его указания.

Вторая. В чём же коллектив ОКБ Кузнецова через 3 - 4 года "обошёл по всем статьям" ОКБ Глушко? Ни один из ЖРД, разрабатываемых в ОКБ Кузнецова, до сих пор, а прошло уже более 50 лет, так и не был в эксплуатации в составе ракет. А отклонённый в эскизном проекте ОКБ-1 двигатель 11Д43 на топливе АТ+НДМГ в составе ракеты УР-500 (РН "Протон") 16 июля 1965 г. начал свою продолжающуюся до наших дней лётную эксплуатацию. Может быть автор имел ввиду, что его ОКБ "обошло" ОКБ Глушко в участии в проекте Н1? Так это, как показали дальнейшие события, стало "пирровой победой").

Во время "техучёбы" будущие конструкторы ЖРД оставили двойное впечатление. Они довольно хорошо разбирались в конструк-

ции и работе турбины и насосов, топливные клапаны называли на авиационный манер кранами, не проявляя большого интереса к их устройству, а вот камера и газогенератор для них были книгой за семью печатями. С какой-то внутренней опаской они воспринимали давление 60 атм в камере ЖРД ракеты Р-7, а ведь им предстояло разрабатывать камеру с давлением газов 100 атм. Конструкторы нашего ОКБ, имеющие опыт создания двигателей для Р-7 и Р-12, удивлялись наивности задаваемых технических вопросов будущими разработчиками этих агрегатов как по конструкции и технологии изготовления, так и, особенно, по организации смесеобразования, горения и охлаждения. Но отвечали им честно, без ухмылок и подначек и только в своём кругу позволяли шутки по отношению к профессиональной неподготовленности гостей. После знакомства с конструкцией по чертежам и по общему виду находящихся в сборочном цехе двигателей для ракеты Р-7 и Р-9А, гости сделали в спецблоках зарисовки отдельных конструкторских узлов камеры, газогенератора, ТНА, некоторые: клапанов.

Изучение особенностей конструкции ЖРД в ОКБ Глушко и собственный опыт создания газотурбинных двигателей позволили начинающим в области ЖРД конструкторам создать в стиле авиационных традиций лёгкую, изящную конструкцию макета двигателя 8Д517. Далее воспользуемся текстом из книги В.Н. Орлова: "В конце 1959 г. макет этого двигателя, отправленный в ОКБ Королёва, привёл в восторг его специалистов. В доводке двигателя 8Д517 встретились определённые трудности, связанные с появлением высокочастотных пульсаций детонационного типа в камере сгорания. [...] ОКБ Кузнецова совместно с институтами НИИТП и ЦИАМ предстояло изучить и понять протекающие в камере сгорания процессы и разработать мероприятия по подавлению высокочастотных пульсаций. [...] Большую помощь в решении этой проблемы оказали заместитель начальника ЦИАМ В.Р. Левин и научный сотрудник ЦИАМ доктор технических наук В.Е. Дорошенко. [...] Работа по двигателям 8Д517 была приостановлена в конце 1963 г."

Так что выполнение эскизного проекта проводилось одновременно с разработкой двигателя для ракеты Р-9А. В состав эскизного проекта вошли принципиальная схема однокамерного кислородно-керосинового двигателя НК-15 (11Д51) тягой 150 тс с давлением в камере сгорания 150 атм, работающего по замкнутой схеме, его внешний облик, эскизные проработки конструкции основных агрегатов, а также расчёты: термодинамический, газодинамический, прочностной, увязка потребной мощности насосов и располагаемой мощности турбины и др. Всё это было обобщено и направлено в ОКБ-1 для включения в эскизный проект ракеты Н1 в качестве его составной части.

Разработка рабочего комплекта конструкторской документации двигателя НК-15 началась по техническому заданию, выданному ОКБ-1 после выхода правительственного Постановления от 24.09.62 г., открывшего "зелёный свет" работам по ракете Н1 и определившего ОКБ Кузнецова разработчиком двигателей первых трёх ступеней. Чертежи двигателя оперативно передавались на за-

вод-изготовитель и в 1963 г. был изготовлен полноразмерный макет двигателя НК-15.

Правительственное Постановление от 3 августа 1964 г. об использовании ракеты Н1 в рамках отечественной Лунной программы по мысли руководителей предприятий, участвующих в этой программе, должно было способствовать интенсификации работ. Исходя из этих соображений, Кузнецов решил проинформировать ведущих работников ОКБ-276 о принятых решениях. По воспоминаниям В. Панкратова (газета "Воздушный транспорт", № 14, 1991 г.) это происходило так: "Наш Генеральный конструктор Н.Д. Кузнецов, вернувшись на днях из Москвы, окрылённый ценными руководящими указаниями, собрал партхозактив, вынул из нагрудного кармана сложенный вчетверо листок и выдал на полном серьёзе в притихший актовый зал: "Будем, товарищи, не просто работать, а ударно работать. Наша лунная программа "наверху" провозглашена "национальной задачей номер один". Лица многих присутствующих по гамме чувств ничем в этот момент не отличались от физиономий граждан эпохи недоразвитого капитализма из заключительной сцены "Ревизора"...". Работники ОКБ на себе уже ощутили все трудности разработки двигателей НК-9 и НК-15, а повышение значимости создания двигателей для Лунной программы автоматически приводило к росту ответственности за успешное её выполнение.

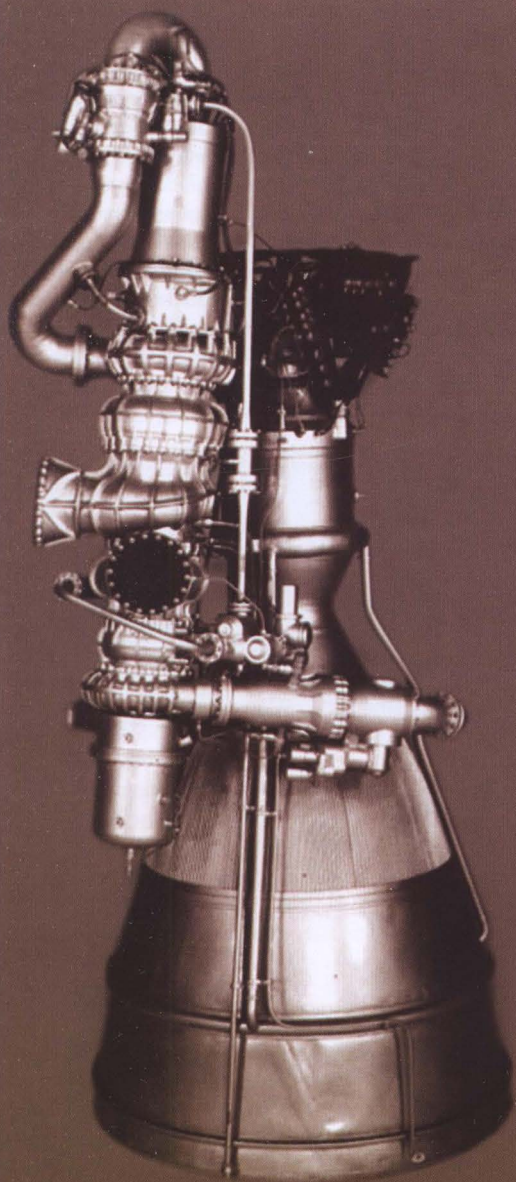
В процессе создания ЖРД, особенно в начальный период отечественного двигателестроения (начало 60-х годов XX века я отношу

к этому периоду), наиболее трудоёмкой и длительной являлась стендовая отработка (доводка) первоначально спроектированной конструкции. На этом этапе разработки по результатам автономных прочностных, гидравлических и огневых испытаний в конструкцию практически всех агрегатов двигателя вносятся изменения. Для внесения эффективных изменений требуется опыт разработчика агрегата, интуиция конструктора, основанная на личном опыте доводки. А у конструкторов ОКБ Кузнецова это было наиболее слабым местом в процессе создания ЖРД. И хотя в моём понимании профессиональный опыт при создании новой техники очень редко даёт положительный ответ на вопрос: "Как сделать хорошо?", он часто подсказывает, как не нужно делать (помните, у А.С. Пушкина? "И опыт, сын ошибок трудных..."). Но в то время имелись другие обстоятельства, способные в какой-то мере компенсировать отсутствие потребного опыта. При социалистической системе любое промышленное предприятие являлось ячейкой соответствующего министерства, которое тоже несло ответственность за производственную деятельность входящих в него предприятий. Так что ОКБ Кузнецова не могло остаться без необходимой ему научно-технической помощи. В составе Министерства авиационной промышленности (МАП), куда входило ОКБ Кузнецова, имелся Центральный институт авиационного моторостроения (ЦИАМ), которому и было поручено вести научно-техническое сопровождение работ по созданию ЖРД для ракеты Н1. В юбилейной книге ЦИАМ приводятся фамилии 23-х ведущих работников института, принимавших активное участие в оказании помощи ОКБ Кузнецова. Из указанных в книге работников ЦИАМ приведу фамилии наиболее известных в среде разработчиков ракетных двигателей: В.Р. Левин, В.В. Дорошенко, И.А. Биргер, А.С. Рудаков, В.А. Шерстянников, В.А. Эпштейн. Под руководством специалистов ЦИАМ был организован плановый поиск работоспособной конструкции, но множество исследуемых вариантов указывало на недостаточное понимание разработчиками внутривдвигательных процессов.

Поскольку создание ракеты Н1 было делом общегосударственным, в разработке двигателей в ОКБ Кузнецова принимали участие многие ведущие специалисты отечественного двигателестроения. Помогали "всем миром", как в старину на покосе или уборке урожая. Среди предприятий, участвующих в оказании технической помощи, следует кроме уже упомянутого ЦИАМ, указать НИИТП, НИИ-88, ОКБ Люлька, ОКБ-1 (работники двигательного отделения И.И. Райков, П.А. Ершов, В.Г. Хаспеков, Б.А. Соколов) и ряд других предприятий. Не осталось в стороне и ОКБ Глушко.

В 1966 г. в ОКБ Кузнецова несколько месяцев работала группа специалистов в области газогенерации: от ЦИАМ - В.А. Шерстянников, от НИИТП - Н.В. Шутов, а также специалисты из КБ Люлька и КБ Глушко. По указанию МОМ и.о. главного конструктора В.П. Радовский (Глушко в это время был в отпуске) направил в ОКБ Кузнецова ведущего специалиста по газогенераторам к.т.н. А.П. Аджяна. Возвратившись из отпуска, Глушко узнал об этой командировке и распорядился вызвать Аджяна в Химки. Подробно расспросив его о состоянии дел с разработкой двигателя и об его участии в работе группы специалистов, Глушко отправил Аджяна в ОКБ Кузнецова с пожеланием не проявлять большой активности, а вскоре окончательно отозвал его из Куйбышева. Для выполнения указания МОМ для работы в составе группы специалистов был направлен инженер из Приволжского филиала ОКБ Глушко. Замена, конечно же, была неравноценной, но указание министерства формально было выполнено. Думается, сделанной заменой Глушко хотел показать, что его ОКБ участия в создании двигателя для ракеты Н1 не принимает.

Однако командировкой Аджяна не ограничилось оказание опыта и кратковременной, но всё-таки помощи работникам ОКБ Кузнецова. В ту пору среди работников ракетной отрасли ходило придуманное остротами выражение "причинить помощь". По своему опыту хочу заверить читателей, что работники смежных предприятий



НК-15 (11Д51)



В.П. Радовский

оказывали друг другу помощь искренне и общались между собой доброжелательно, на уровне конструкторов или испытателей не чувствовали друг в друге конкурентов. А шуточные и остроумные выражения только способствовали продуктивному общению профессионалов из разных предприятий.

Летом 1966 г. рабочие контакты между работниками ОКБ Кузнецова и ОКБ Глушко продолжились. По указанию МОМ в ОКБ Глушко прибыла группа конструкторов ОКБ Кузнецова в составе специалистов по камерам, газогенераторам и доводке ЖРД. Расскажу о личном опыте общения с одним из прибывших конструкторов. В то время я работал в отделе камер и газогенераторов начальником группы конструкторов, занимающихся разработкой восстановительного газогенератора для двигателя 8Д420, работающего по схеме "газ-газ". Накануне прибытия гостей начальник нашего отдела А.Д. Вебер собрал коллектив конструкторов, сообщил о предстоящем визите и информировал об указании Глушко ничего от гостей не скрывать, отвечать на все их вопросы, а в случае затруднения с ответом - обращаться к начальнику отдела.

Запомнились мои контакты с прибывшим начальником бригады по разработке газогенераторов А.Е. Астаповым. И хотя он больше общался с другой группой наших конструкторов, разрабатывающих окислительный газогенератор, т.к. двигатели НК-15 работали с дожиганием окислительного газа, у гостей нашлись вопросы и ко мне. Астапов был человеком солидного возраста (по крайней мере мне, в ту пору 30-летнему, так казалось) и, по его словам, имел большой стаж работы конструктором. Но это не мешало ему дотошно расспрашивать об особенностях конструирования и стендовой отработки газогенератора. Часто по задаваемым вопросам можно сделать вывод о компетентности собеседника. Наши конструкторы, общавшиеся с приезжавшими работниками ОКБ Кузнецова в 1959 г., отмечали, что те больше спрашивали "как?", а нынешние, в основном, спрашивали "почему так?". По характеру задаваемых вопросов чувствовалось отсутствие у гостей собственного опыта в обеспечении требуемых технических характеристик и анализе результатов испытаний. Но, как известно, опыт - дело наживное, требуется только время, а его у конструкторов ОКБ Кузнецова практически уже не было, т.к. установленный в правительственном Постановлении срок начала лётных испытаний РН Н1 был на исходе. Но срок исполнения в Постановлениях - категория волевая, как назначали, так и переносили, чаще всего по действительно объективным причинам, т.к. первый срок назначался из соображений, с одной стороны, не "отпугнуть" руководство от предлагаемого проекта, а, с другой стороны, мобилизовать участников работы на ударный труд.

В процессе нашего общения Астапов, бегло ознакомившись с конструкцией газогенератора, сосредоточил своё внимание на вопросах организации смесеобразования, устойчивого горения, создания равномерного поля температур на выходе из газогенератора. Ответы на все эти вопросы лежат в области использования опыта разработки газогенераторов, который Астапов только начинал приобретать. И не только он. Знакомясь с результатами испытаний газогенератора двигателя 11Д43, он обратил внимание на осциллографическую запись давления газов в газогенераторе, которая имела некоторую "лохматость" - датчик давления фиксировал, как говорят акустики, "белый шум". Узнав, что по нашим оценкам такая запись характеризует устойчивое горение в газогенераторе, он попросил разрешения взять с собой фрагмент этой осциллограммы: "Покажу нашему генералу, а то он требует, чтобы записи были как от рейсфедера по линейке".

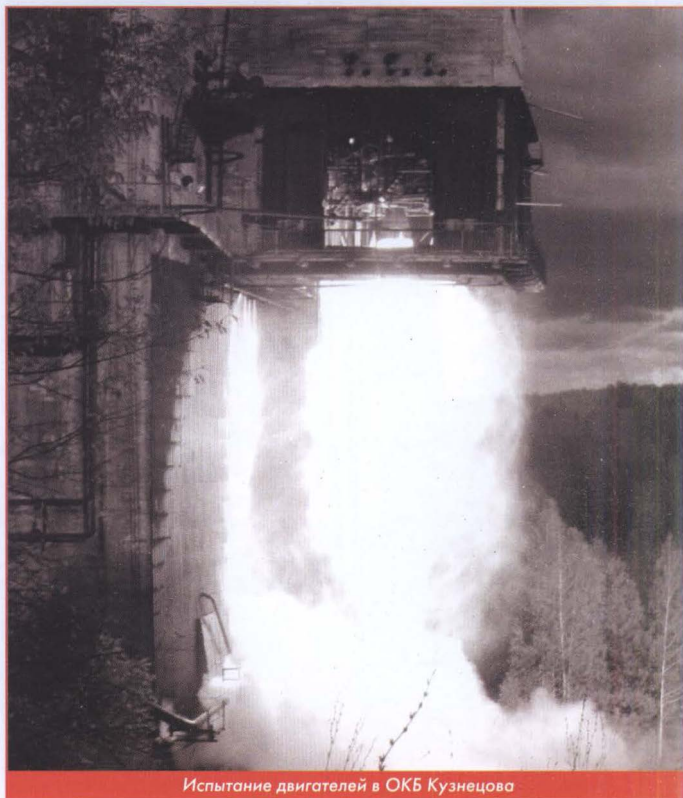
Так шаг за шагом конструкторы ОКБ Кузнецова постигали новое для них дело, не забывая и свой богатый опыт создания авиационных газотурбинных двигателей. В конструкции двигателя НК-15 был применён ряд оригинальных, не применяемых ранее в ЖРД конструкторских решений, но это вовсе не значило, что они были неудачны. Любая конструкция ЖРД проверяется стендовыми испытаниями, неудачная отбрасывается, а перспективная доводится до соответствия требованиям технического задания.

В ноябре 1963 г. начались стендовые доводочные испытания двигателей НК-15. Несмотря на советы и рекомендации многочис-

ленных помощников (а может быть как раз из-за них?), при доводке двигателя НК-15 проявился весь штатный "джентльменский набор" дефектов, присущих исходной конструкции разрабатываемого ЖРД: "пролизы" и сквозные прогоры внутренней стенки камеры сгорания, недобор удельного импульса тяги, неустойчивое горение в камере и газогенераторе (вопреки оптимистическому прогнозу Королёва об устойчивом горении в камерах двигателей замкнутой схемы), разрушение лопаток турбины, горение и разрушение ТНА в связи с возникновением непредвиденного трения между вращающимися и неподвижными частями в насосе окислителя из-за неверно назначенных зазоров или попадания твёрдых посторонних частиц и т.д. По всем выявленным дефектам конструкции принимались меры, вносились изменения, шла обычная доводка конструкции. За отработкой двигателей для РН Н1 внимательно следили все отечественные главные конструкторы ЖРД. Об отрицательном отношении Глушко уже упоминалось, приведём оценку Исаева (по воспоминаниям Чертока): "А вот с Н1 вы, по-моему, крепко влипли. Я не хочу быть пророком. Уверен, что двигателя у Кузнецова скоро не будет... Отработать надёжность для такой ракеты - да ещё когда вы поставили только на первую ступень 30 "бутылок" по 150 тонн! Мне Вася Мишин и Миша Мельников росписывали эти двигатели как своё личное достижение. Якобы это они убедили Кузнецова выбрать такие параметры... В 1968 году надёжных двигателей у вас не будет".

Назначенное в Постановлении время начала лётных испытаний требовало ускорения работ и в сентябре 1967 г. было принято решение окончить доводку двигателя. К этому времени было проведено в общей сложности более 400 испытаний с набором суммарного времени почти 40 тыс. секунд. Из этого числа кондиционными было признано около 200 испытаний, результаты которых соответствовали заданным в ТЗ ОКБ-1 параметрам и характеристикам. Завершающим этапом отработки двигателя НК-15 стало проведение в октябре-декабре 1967 г. межведомственных испытаний (МВИ), которые подвели итог наземной отработки двигателя. В результате был получен двигатель со следующими основными характеристиками: тяга - 154 тс (земная) и 157,4 тс (пустотная), давление в камере - 148,3 атм, удельный импульс - 297 с и 331 с.

Программа стендовых испытаний двигателя НК-15 практически не отличалась от аналогичных программ других двигательных ОКБ. Однако имелись существенные отличия в методике приёмо-сдаточного контроля двигателей для товарных поставок. В ОКБ Кузнецова



Испытание двигателей в ОКБ Кузнецова

использовалась партионная сдача двигателей: оценка работоспособности и качества подготовленной к сдаче в товар партии двигателей из 6 экземпляров проводилась путём огневых контрольно-выборочных испытаний (КВИ) двухлюбых двигателей и при положительных результатах остальные 4 двигателя поставлялись для установки в ступень ракеты. Таким образом, собранный в цехе товарный двигатель свою работоспособность мог продемонстрировать только в составе ракеты при её пуске, т.е. НК-15 по мысли его разработчиков являлся двигателем одноразового использования. Как будто какое-то наваждение охватило разработчиков ракеты Н1. Главное ОКБ-1 отказалось от стендового огневого испытания первой ступени. Хотя я считаю это решение ошибкой, но для этого всё-таки были свои причины - такой стенд строить было долго и дорого. Но что мешало вести сдачу двигателей после проведения огневого контрольно-технологического испытания (КТИ) каждого двигателя и одного партионного КВИ продолжительностью в 1,5...1,8 ресурса, как это делалось в других двигательных ОКБ? Не так уж это дорого и долго в масштабе времени разработки и изготовления двигателя. Забыли, видимо, поговорку: "Скупой платит дважды". Я не могу отнестись к этому просчёту только на неопытность Н.Д. Кузнецова, методика приёмосдаточного контроля была утверждена главными конструкторами ОКБ-276 Н.Д. Кузнецовым и ОКБ-1 В.П. Мишиным и согласована с контролирующим разработку и производство двигателей представителем Министерства обороны. Причастны к этому, видимо, и специалисты из ЦИАМ, осуществлявшие техническое сопровождение создания двигателей. Воистину, у семи нянек дитя без глазу. Так что винить только ОКБ Кузнецова в этой ошибке нельзя, хотя за работоспособность и надёжность двигателя в первую очередь всё-таки отвечают его разработчик и изготовитель. И не важно, что в те годы отсутствовала нормативная база: стандарты, методики и другие нормативно-технические документы, содержащие требования к разработке и поставке ЖРД, имелся же отраслевой опыт поставки двигателей после проведения КТИ в ОКБ Глушко, Исаева, Косбергера и, наконец, должен же быть здравый смысл. Поставить на ступень 30 непроверенных огнём двигателей - и надеяться на успех?

Есть ещё один момент в деятельности Королёва и Кузнецова, оказавший знаковое влияние на судьбу ракеты Н1, который я не могу оставить без упоминания. В ноябре 1964 г. ОКБ Королёва направило на согласование в ОКБ Кузнецова дополнение к техническому заданию с указанием уровня надёжности единичного двигателя 0,99. Однако это требование двигателями не было принято, о чём они и сообщили в ОКБ-1 в середине декабря того же года. Так числовое значение надёжности в техническое задание не вошло, осталось только коэффициент охвата аварийных ситуаций для системы КОРД - 0,8. Поэтому при определении пригодности двигателей к началу лётных испытаний руководствовались не достигнутой надёжностью, а статистикой успешных стендовых испытаний, каковых набралось около 200. Проведённая позднее в НИИТП оценка надёжности единичного двигателя НК-15 к началу лётных испытаний составила 0,91, а коэффициент охвата аварийных ситуаций - около 0,5.

Странности методики приёмосдаточного контроля и пренебрежение к требованиям обеспечения надёжности двигателя вскоре проявятся и больно ударят по проекту Н1, но пока на основании положительного заключения межведомственной комиссии по проведению завершающих огневых испытаний двигателя НК-15 завод-изготовитель двигателей начал их товарное изготовление и поставку для сборки ракет Н1.

Практически весь 1968 г. велись интенсивные работы по изготовлению первых экземпляров РН Н1 и лунного комплекса ЛЗ. За это время промышленность изготовила две технологические ракеты Н1 № 1Л и № 2Л для проведения статических испытаний и работ по примерке на стартовом сооружении, а также для обучения и тренировки персонала, обслуживающего стартовую позицию. В середине года начались работы по подготовке к пуску первого лётного комплекса Н1-ЛЗ № 3Л. Этот комплекс состоял из штатного варианта ракеты Н1, а вместо лунного экспедиционного комплекса ЛЗ был установлен его натурный макет, оснащённый фотоаппаратурой. В программу первого полёта Н1-ЛЗ входил облёт Луны, прове-

дение фотографирования её поверхности, в том числе и обратной, невидимой с Земли, стороны и доставка фотоматериалов на Землю.

В конце ноября 1968 г. было проведено заседание "Госкомиссии по подготовке и проведению лётных испытаний комплекса Н1-ЛЗ". Об этом заседании Н.П. Каманин сделал запись в своём дневнике: "22 ноября. Вчера состоялось заседание Госкомиссии под председательством С.А. Афанасьева. Присутствовали Крылов, Тюлин, Керимов, Казаков, Литвинов, Карась, Рязанский, Черток и многие другие. С докладами выступили Дорофеев, Черток, Кузнецов Н.Д., Кириллов, Охапкин и др.

В предыдущих решениях Госкомиссии, принимавшихся в последние два года, называлось много сроков готовности ракеты Н1 и корабля ЛЗ, но все они, включая последний срок - 25 ноября 1968 года, - были сорваны. В результате вчерашнего трёхчасового заслушивания и обсуждения докладов удалось установить, что первый пуск ракеты возможен не раньше конца января 1969 года. Но и этот срок у многих вызывает большие сомнения. Ещё хуже обстоят дела с кораблём ЛЗ. Ракета Н1 прошла большой цикл испытаний (наземных) и готовится к первому испытательному пуску, а испытания корабля ЛЗ даже не начинались, и когда он будет готов, никому не известно. Группа космонавтов в количестве 20 человек для подготовки к экспедиции на Луну создана, но программа подготовки до сих пор не утверждена министром Афанасьевым из-за неясности с программой полёта и оборудованием лунного корабля".

С приближением срока первого пуска РН Н1 выявлялось всё больше и больше нерешённых вопросов, о которых раньше либо не задумывались, либо отодвигали "на потом". И пока инженеры, рабочие и испытатели устраняли выявленные технические замечания, "космические генералы" тоже не сидели сложа руки.

Где-то в середине 60-х годов в ракетной технике появился новый термин - "надёжность". Ранее под понятием надёжности понималась работоспособность ракеты в целом и комплектующих её систем. Работоспособность отработывалась и проверялась в процессе стендовых и лётных испытаний путём набора статистики аварий и отказов с последующим устранением выявленных конструкторских и технологических недоработок, а также производственных дефектов. В общем, то же самое, что делается и сейчас при определении надёжности. Разница в том, что надёжность, как вероятность безотказной работы, получила численное выражение, определяемое с помощью математического аппарата теории вероятности. Новое требование обеспечения заданной надёжности стало одной из основных характеристик для ракетной техники.

В процессе подготовки первого лётного испытания РН Н1-ЛЗ возникла необходимость определения надёжности, достигнутой при наземной отработке систем только РН Н1, т.к. вместо штатного лунного комплекса ЛЗ на ракете Н1 № 3Л был установлен его габаритно-массовый макет, оснащённый фотоаппаратурой.

Определение численного значения надёжности трёх ступеней РН Н1 было поручено ЦНИИМаш и в преддверии проведения пуска ракеты на совещании главных конструкторов основных ракетных систем о рассчитанной в институте надёжности доложил Мозжорин. Не имея в то время научно-обоснованной методики определения надёжности для многодвигательных систем типа РН Н1, специалисты института провели анализ статистики результатов лётных испытаний всех предыдущих ракет, как космических, так и боевых. С учётом оптимистического (лояльного) подхода (т.е. при условии отсутствия конструкторско-технологических недоработок и грубых производственных дефектов при разработке и изготовлении 3-х ракетных ступеней и расположенных на них 42-х двигателей) математическое ожидание выполнения РН Н1 целевой задачи при первом пуске не превышало 67 % при доверительной вероятности 0,9.

Озвучивание полученной величины надёжности, а вернее не-надёжности, повергло главных конструкторов в состояние растерянности. Однако на сделанное Мозжориным сообщение нужно было реагировать. Первым пришёл в себя Н.А. Пилюгин. Он заявил, что в настоящее время, исходя из сложившегося положения дел, нельзя заранее планировать себе аварию. С названной величиной надёжности принимать положительное решение о пуске ракетного комп-

лекса нельзя. Однако в применённой расчётной методике вызывает сомнение правомерность использования статистики лётных испытаний предыдущих ракет для определения надёжности нового космического комплекса. По сложившейся практике проведения лётных испытаний расчётное значение величины надёжности в настоящее время следует исключить. Как и ранее, при принятии решения о пуске следует исходить из абсолютной надёжности каждой системы, что и должны гарантировать главные конструкторы в своих заключениях о готовности ракеты к пуску. Естественно, все, без обсуждения, согласились с таким выходом из казалося бы тупикового положения.

Разумеется, все главные конструкторы понимали, что вот так просто нельзя отбросить опыт предыдущих лётных испытаний, при которых выявлялись недоработки в созданных ими системах, работоспособность которых они всегда гарантировали в своих предстартовых заключениях. Они понимали, что подсчитанная величина надёжности 67 % получена по объективной статистике. Но, как всегда на Руси, каждый надеялся, что его-то система отработает без замечаний, а неудачник пусть потом сам отвечает за результаты своей работы.

Ещё более пессимистично в канун первого пуска Н1-Л3 было настроение у одного из руководителей Лунной программы. 27 января 1969 г. председатель "Госкомиссии по подготовке и лётным испытаниям комплекса Н1-Л3" Афанасьев провёл совещание комиссии усечённого состава, в котором приняли участие Келдыш, Сербин, Тюлин, Мишин и несколько главных конструкторов ракетных систем. По воспоминаниям Чертока, на этом совещании Келдыш неожиданно для всех озвучил то, что все давно понимали, но не решались сказать в официальной обстановке. "Состояние работ по Н1-Л3 таково, что срок высадки космонавтов на Луну нам надо перенести на 1972 г. и принять решение по этому поводу в ближайшее время. Келдыша перебил Сербин: "А кто вам дал право отменять сроки, утверждённые ЦК?" На этот вопрос ответил Тюлин: "Программу Н1-Л3 мы обречены продолжать, но эта работа не обеспечит нам приоритета, мы это понимаем". После обмена этими репликами Келдыш продолжил: "Американцев в посадке на Луну нам не обогнать. А тогда зачем все эти усилия в гонке? Нужно иметь цель. Меня беспокоит, что у нас нет такой ясной цели. Сегодня есть две задачи: высадка на Луну и полёт к Марсу. Кроме этих двух задач ради науки и приоритета никто ничего не называет. Что дальше? Нельзя делать такую сложную машину, как Н1, ради самой машины и потом подыскивать для неё цель. Лучше переориентироваться на Марс и выиграть эту космическую задачу. С научной точки зрения Марс важнее Луны". В этом выступлении Келдыш фактически подвёл итоги сделанному и предложил новую программу дальнейшего освоения космоса. По сути, это был аналог подхода президента США Д.Кеннеди: не догонять ушедшего вперёд конкурента, а опередить его в достижении следующей цели. Только вот готова ли была советская экономика и промышленность для такой программы? В заявлении Келдыша о целесообразности переориентирования на марсианскую программу сквозит всё тот же легковесный подход, с которым после пусков первых спутников и полёта Гагарина взялись за Лунную программу, не представляя всей грандиозности предстоящих работ. Но не будем углубляться в этот вопрос, тем более, что никаких последствий это выступление Келдыша в тот момент не имело. Да и как можно было переходить к решению другой, ещё более грандиозной космической задачи, не сделав ни одного лётного пуска по предыдущей программе?

Выступавшие после Келдыша главные конструкторы подтвердили готовность ракетных систем и ракеты в целом к лётному испытанию и Афанасьев принял решение провести 9 января 1969 г. заседание Госкомиссии по пуску комплекса Н1-Л3 № 3Л.

О том, как происходило это заседание, изложено в дневниковой записи Н.П. Каманина: "9 января (1969 г.). На 12-й площадке под председательством министра Афанасьева заседала Госкомиссия по Н1. В заседании участвовали многие главные конструкторы и большая группа военных во главе с маршалом Крыловым. [...] С докладами выступили Дорофеев, академик Иосифьян, Черток, Кузнецов Н.Д., Мозжорин, Рязанский, Пилюгин и др. Основное содержа-

ние докладов: ракета Н1 прошла все комплексные испытания, было много существенных недостатков и замечаний, но все они устранены; оставшиеся мелкие неполадки по ракете и наземному оборудованию будут устранены до начала заправки головного блока 13 января; ракету можно заправлять и готовить к первому пуску 18 февраля 1969 года. Казалось, всё пройдёт гладко, но взял слово генерал Курушин и заявил: "Ракета и наземное оборудование имеют ещё много недостатков. Как начальник полигона и член Государственной комиссии я возражаю против пуска неподготовленной ракеты". Это заявление Курушина произвело эффект разорвавшейся бомбы - заседание пришлось прервать. В перерыве на маршала Крылова, а также на генералов Курушина и Караса был оказан сильнейший нажим со стороны Афанасьева, Мишина, представителя ЦК Строганова и других членов Госкомиссии. Все они дружно навалились на маршала Крылова - он не выдержал такого мощного натиска и дал согласие на пуск Н1 в феврале при условии, что все отмеченные недостатки будут своевременно устранены. Все присутствующие восприняли это решение маршала как крупное поражение военных и как большую победу промышленности".

Следующее заседание Госкомиссии по Н1 решили провести 11 января. И опять воспользуемся дневниковой записью: "В 10.00 состоялось заседание Госкомиссии по Н1-Л3. Приняли окончательное решение о первом пуске 18 февраля 1969 года. С 13 февраля начнутся необратимые операции по подготовке пуска. Утверждён график готовности четырёх ракет к пускам в этом году: на первый полёт назначена ракета № 3; последующие ракеты (№ 4, № 5 и № 6) будут готовы к пускам в апреле, июне и ноябре соответственно. Трудности выполнения такого графика очень большие ..., но всё же можно надеяться, что пуски ракет Н1 № 3, № 4 и № 5 состоятся в этом году. А вот со строительством корабля Л3 дело обстоит очень плохо, и нет почти никаких надежд на то, что он поднимется в космос до окончания 1969 г."

Первый пуск Н1-Л3 № 3Л состоялся 21 февраля 1969 г. и имел аварийный исход. Начало было положено ложным отключением системой КОРД (контроль работы двигателей) одного из двигателей НК-15 сразу же после запуска, ещё до отрыва ракеты от стартового стола. Автоматически, согласно логике работы системы КОРД, прошла команда на отключение диаметрально расположенного двигателя. По идеологии обеспечения надёжности ракеты это было штатным случаем, запас тяговооружённости позволял ракете продолжить полёт, но в процессе работы газогенератора одного из двигателей возникли высокочастотные колебания давления, от возникших повышенных виброперегрузок сломался штуцер замера давления газа за турбиной, а через примерно 20 секунд лопнула трубка на замере давления горячего перед форсунками газогенератора. Смесь высокотемпературного окислительного газа и керосина вызвала в двигательном отсеке пожар, пламя пережгло изоляцию кабелей системы управления, в результате чего система КОРД на 69 секунде выключила все двигатели первой ступени. Горящая ракета упала в 50 км от старта.

Разумеется, была организована аварийная комиссия под председательством Мишина. Вину за аварию "повесили" на двигателистов (а на кого же ещё, если "во время полёта работают только двигатели, всё остальное - для них только нагрузка" - шутка двигателистов), указав на недостаточную отработку конструкции двигателя на виброустойчивость. В качестве рекомендаций для предотвращения подобной ситуации приняли решение ликвидировать "малонадёжный" замер давления газа после турбины и ввести фреоновую систему пожаротушения. С целью введения этих мероприятий ракету № 4Л, имеющую конструкцию, аналогичную ракете № 3Л, отправили на доработку, а находящуюся в процессе сборки ракету № 5Л изготавили с учётом рекомендаций аварийной комиссии.

Пуск ракеты, завершившийся её преждевременным падением, нельзя считать успешным. Но в то же время нельзя не отметить в качестве положительного фактора, что при первом пуске двигатели первой ступени, не проходившие предварительного (технологического) огневого испытания ни в "одиночку", ни в составе ступени, отработали почти 70 с. Система КОРД, хотя и сработала от ложного

сигнала, штатно отключила диаметрально расположенный двигатель. Возникший в двигательном отсеке пожар стал следствием разрушения штуцера и трубки диаметром 4 мм замеров давления окислительного газа и керосина из-за повышенных вибраций конструкции двигателя. Такие разрушения были признаны малозначимыми, основным фактором аварии определили пожар, возникший из-за в какой-то мере случайного сочетания разрушений по обеим линиям компонентов топлива. Это и послужило основанием для решения аварийной комиссии принять следующие меры для устранения подобной аварии: снять замер по линии окислительного газа и отключить в системе КОРД канал контроля пульсаций давления в газогенераторе, а для минимизации последствий пожара при подобных разрушениях усилить теплозащиту кабелей в хвостовом отсеке и ввести систему пожаротушения. Что же касается повышения виброустойчивости агрегатов двигателя, не говоря уж о повышении устойчивости горения в газогенераторе, то это длительный процесс и останавливать лётные испытания из-за мелких разрушений посчитали не целесообразным. Нужно было спешно набирать статистику работоспособности ракетных систем в натурных условиях полёта. Иными словами "учить ракету летать". Да и американцы своими работами по "Сатурну-5" заставляли спешить. Ракету № 5Л с учётом доработки по рекомендациям аварийной комиссии продолжали готовить к пуску.

Однако не все в среде ракетостроителей были настроены столь оптимистично. Аварийный результат долгожданного первого пуска "лунной" ракеты получил громкий резонанс. Главные конструкторы двигательных и ракетных ОКБ, не участвующих работах по ракете Н1, и ведущие учёные отраслевых НИИ восприняли аварию как результат неправильной методологии наземной отработки двигателей. При Втором (двигательном) Главке МОМ функционировал объединённый Совет Главных конструкторов. На совещании этого СГК 18.03.69 г. была обсуждена методология наземной отработки ЖРД для космических ракет-носителей (РН) и приняты решения и рекомендации. Приведём некоторые из них, имеющие прямое отношение к отработке двигателя для Н1:

"1. Определяющим показателем ЖРД для РН космических объектов считать безотказность (надёжность) работы.

Для обеспечения этого требования:

- двигатели должны отработываться на ресурс, значительно (в 10...20 раз) превышающий полётное время работы ЖРД;
- каждый экземпляр двигателя должен позволять проводить неоднократно огневые испытания до его использования по назначению - на стенде завода, на стенде в составе ступени РН, на стартовой позиции в составе РН (для ЖРД первой ступени);
- конструкция двигателя должна обеспечивать проведение указанного цикла испытаний без его переборки.

2. С целью обеспечения высоких показателей надёжности двигателей для космических РН рекомендовать:

- умеренные значения давления в камере и удельного импульса тяги;
- схему с дожиганием окислительного генераторного газа, простейшие схемные решения;
- освоение в отечественной практике топлива,
- проведение в отдельных случаях огневых испытаний "до отказа" для выявления слабых мест".

Правильная программа для получения надёжных ЖРД, но... "хороша ложка к обеду". А эта программа отработки ЖРД опоздала по крайней мере на 5 - 6 лет. Но "лучше поздно, чем никогда". И хотя реализация изложенных в п.1 требований при разработке двигателей существенно увеличивает продолжительность и стоимость работ, нужно признать, что такая методология при создании мощных и сверхмощных космических ракет типа Н1 будет окупаться надёжной работой двигателей в лётной эксплуатации.

В практической деятельности принятые СГК решения были восприняты как рекомендации по обеспечению надёжности двигателей, разрабатываемых для будущих космических ракет. Лётные же испытания ракеты Н1 шли своим чередом.

30.05.1969 г. состоялось заседание "Госкомиссии по подготов-

ке и проведению лётных испытаний комплекса Н1-Л3" под председательством С.А. Афанасьева. По результатам доклада Мишина и основываясь на положительных заключениях всех главных конструкторов и военных представительств о готовности разработанных ими ракетных систем к лётному испытанию комплекса Н1-Л3 № 5Л, Госкомиссия приняла решение о проведении следующего испытания в начале июля 1969 г.

А вот мнение "независимого эксперта" Н.П. Каманина (запись от 18 июня 1969 г.: *"Мишин считает, что до конца 1970 года мы сумеем высадить людей на Луне. Убеждён, что этот прогноз Мишина не оправдается. Афанасьев и Мишин пытаются модернизировать ракету Н1, но на это потребуется 3-4 года, а она давно уже морально устарела. На 3 июля намечен второй пуск ракеты Н1. Будет большим чудом, если она полетит, но даже это "чудо" не прикроет существенно наше большое отставание от США"*).

Пуск космического комплекса Н1-Л3 № 5Л состоялся 3 июля 1969 г. и завершился грандиозной аварией. На запуске взорвался один из двигателей НК-15 и повредил соседние двигатели. Система КОРД исправно отключила 4 повреждённых двигателя, но это не помешало возникновению в хвостовом отсеке пожару и последующему разрушению силовых цепей электропитания. На 10-й секунде подъёма ракеты система КОРД выключила все продолжавшие ещё работать двигатели, и горящая ракета с высоты примерно 100 м плашмя рухнула на стартовый стол. Взрыв находящегося в баках топлива был эквивалентен взрыву примерно 500 тонн тротила. В результате была уничтожена стартовая позиция и разрушены все близ расположенные наземные сооружения, взрывная волна выбила стёкла даже на "двойке", в 6 км от старта. Возникший пожар уничтожил оборудование на шести подземных этажах стартовой позиции. Обломки носителя и стартовых сооружений разбросало в радиусе около 1 км.

Впечатления очевидца этого пуска, служащего на полигоне подполковника С. Комаровского, опубликованы в газете "Воздушный транспорт" № 14 за 1993 г. *"Сегодня я видел своими глазами, без преувеличения, конец света. Причём не во сне, а вблизи и наяву. Это воплотилось во взрыве практически на стартовом столе, на высоте 100 метров от его поверхности, второго экземпляра Н1. Система КОРД на этот раз многократно перевыполнила задание и одним махом отключила все движки первой ступени. Старт полностью разрушен... Работы военным строителям хватит минимум на год. Полагаю, что сегодня оптимистов среди создателей нового носителя поубавится, а ряды его "доброжелателей" многократно умножатся. Что поделаешь - так бывает всегда, особенно в нашей технике..."*

Мне представляется небезинтересным разговор В.Н. Челомея со своим сотрудником после получения сообщения о результатах второго пуска Н1. Разговор опубликован в той же газете "Воздушный транспорт": *"Вчера на Байконуре гробанулось второе изделие Мишина. Печально знаменитая Н1. Теперь начнётся самое интересное. Как только в центральном аппарате учуют, что дивиденды от Н1 сменяются головными болями, аппарат от Мишина начнёт шараться, как от прокажённого. Ну а затем сработает, причём абсолютно безотказно, самый древний закон живой природы: раненого волка стая загрызёт... В этом можно мне поверить, я повадки аппарата знаю не по наслышке. Испытал его воспитательные "художества" на своей шкуре..."*

Второй подряд аварийный пуск с катастрофическими на этот раз последствиями для стартовой позиции наглядно показал, к чему приводит сокращение полноты и объёма стендовой отработки ракетной техники и игнорирование имеющейся в отрасли приёмо-сдаточной методики, предусматривающей проведение огневых контрольно-технологических испытаний (КТИ) двигателей перед их установкой в ступень ракеты. Так вся космическая отрасль расплачивалась авариями за отказ Королёва строить стенд для огневых испытаний первой ступени РН Н1. Через много лет в своих воспоминаниях Черток признает: *"Мы все, кроме покойного Воскресенского, по-прежнему согласились с ним. При Королёве бунтарю Воскресенскому сочувствовали, но в открытую никто не решался к нему присоединиться"*.

Вторую аварию во время работы первой ступени уже не представлялось возможным объяснить "случайным" совпадением одновременного разрушения элементов замера давления в одном из 28 работающих двигателей, как это произошло при пуске ракеты Н1 № 3Л. Было организовано несколько аварийных комиссий, в том числе по ракете (председатель комиссии В.П. Мишин) и по двигателям (председатель комиссии Н.Д. Кузнецов).

При выяснении причин взрыва двигателя на выходе на номинальный режим, практически в начале его работы, обратили внимание на восприимчивость кислородного насоса к попаданию в него посторонних твёрдых (металлических) частиц с последующим возгоранием металла конструкции насоса от трения в кислородной среде. В таких случаях при проведении стендовых огневых испытаний возгорание приводило к взрывному разрушению насоса. Вот и в случае с аварией ракеты Н1 № 5Л первопричину аварии - взрыв насоса окислителя - никто не оспаривал. А вот в причине возгорания и последующего взрыва насоса мнения разошлись. Двигатели твёрдо стояли на своей гипотезе - попадание постороннего предмета в насос. В качестве такого предмета они называли стальную диафрагму датчика пульсаций давления, которая попала в зазор между вращающейся крыльчаткой и корпусом насоса и выделившееся тепло от трения привело к возгоранию металла в среде кислорода. И никаких других версий они не воспринимали, хотя отрыв диафрагмы датчика на выходе двигателя на режим труднообъясним. В то же время разрушение кислородного насоса от попадания в него стальной диафрагмы датчика давления, которая имеет размеры не более 5 мм в диаметре и толщину в десятые доли мм - если это действительно было причиной аварии - стало расплатой за применение кислорода в ракете Н1. У азотно-кислотных двигателей подобных возгораний насосов не бывает даже при попадании в магистраль двигателя инородных предметов существенно больших размеров.

Были и другие версии возгорания насоса: трение между деталями насоса возникло из-за осевого перемещения вала ТНА вследствие возникновения нерасчётной осевой силы. Но о такой причине взрыва насоса вслух и особенно официально боялись говорить, т.к. в этом случае нужно было признать недостаточную отработанность двигателя и прекратить лётные испытания ракеты Н1 до устранения конструкторского недостатка двигателя НК-15. Естественно, что Кузнецов при молчаливой поддержке Мишина, а также военные представители, контролировавшие стендовую отработку двигателя и подписавшие заключение о пригодности двигателя для проведения лётных испытаний ракеты, "на смерть" стояли на версии "постороннего предмета". Легковесность этой версии смущала Устинова, внимательно следившего за проведением работ по лунной программе, и он решил в личной беседе узнать мнение Глушко, который сказал, что не верит в нечистую силу, бросающую в насосы ЖРД посторонние предметы. Сомнения в правильности определения причины аварии высказывали и некоторые члены "Госкомиссии по подготовке и проведению лётных испытаний комплекса Н1-Л3" под председательством С.А. Афанасьева, которая контролировала работу аварийных комиссий. В частности Келдыш, по воспоминаниям Чертока, высказывал сомнения, что "исследования причин этой аварии были проведены достаточно объективно. Нужно дополнительно рассмотреть их. Если мы не добьёмся уверенности в работе двигателей, их надо менять".

Требования объективного выявления причин аварии и принятия последующих мер нашли отражение в протоколе заседания Госкомиссии от 30.07.69 г.

Приведём некоторые пункты из этого протокола.

"п. 1. Доклад председателя аварийной комиссии по двигателям т. Н.Д. Кузнецова, как не вносящий однозначности в установление фактической причины аварии изделия Н1-Л3 № 5Л, отклонить.

п. 3. Для определения однозначной причины аварии изд. Н1-Л3 № 5Л считать целесообразным дальнейшее расследование причин аварии поручить аварийной комиссией (председатель В.П. Мишин), объединив её с аварийной комиссией по двигателям.

Ввести в состав аварийной комиссии т. Пилюгина Н.А. и т. Рязанского М.С.

Аварийной комиссии принять меры к установлению однозначной причины аварии изделия № 5Л до 10.08.69 года.

п. 18. Считать необходимым проведение разработки двигателей с тягой до 600 т на кислороде-керосине в КБ ЭМ (Гл. конструктор Глушко В.П.) для ракеты - носителя Н1 и её модификации в качестве дублирующего варианта.

ЦКБЭМ (т. Мишину) провести в 3-х месячный срок проработку РН Н1 и её модификаций с двигателем тягой 600 т на топливе кислород-керосин и выдать КБ ЭМ техническое задание на эти двигатели.

п. 19. ЦКБЭМ и КБЭМ проработать вопрос о целесообразности использования двигателей типа 1Д43 (тягой 150 т) или его модификации на кислородно-керосиновом топливе для РН Н1".

Для реализации рекомендаций, изложенных в пп. 18 и 19 протокола Госкомиссии, требовалось достаточно продолжительное время, поэтому вернёмся к ним позднее. А сейчас рассмотрим выводы и предложения аварийной комиссии. Причину взрыва насоса от трения в среде кислорода признали установленной. В качестве мер по устранению подобных аварий комиссией было предложено провести доработку насосов окислителя с целью уменьшения осевой силы и увеличения зазоров, установить фильтры на магистралях подвода компонентов топлива к двигателю, проложить кабели системы управления в более безопасном месте, перед запуском заполнять хвостовой отсек газообразным азотом, ввести систему фреоновой пожаротушения, а также задержку включения КОРД до 50 с полёта (это потребовал В.П. Бармин, чтобы предотвратить падение последующих ракет на стартовый стол). Об установке фильтров некоторые исследователи истории создания ракеты Н1 указывают, что устанавливать их планировалось с ракеты № 8Л. (На стендах аварии из-за попадания в двигатель мусора, а 5 лётных ракет изготавливаются без фильтров? Если это так, то - без комментариев).

Вторая подряд авария ракеты Н1 не прошла мимо внимания командования Ракетных войск. Хотя Министерство обороны занимало нейтральную позицию к перспективом использования ракеты Н1 в интересах вооружённых сил, командование Ракетных войск проявило обеспокоенность по поводу методики разработки и обеспечения надёжности отечественной ракетной техники.

С таких позиций в декабре 1969 г. к министру МОМ С.А. Афанасьеву обратился с письмом Главком Ракетных войск маршал Н.И. Крылов. В письме, в частности, он отметил: "Результаты анализа двух аварийных пусков комплекса Н1-Л3, а также статистика пусков других сложных ракетно-космических комплексов показывают, что существующая методика отработки ракетно-космических комплексов не обеспечивает высокого уровня их надёжности при выходе на ЛИ. Существующая методика наземной отработки РКК, в основном, аналогична методике отработки боевых ракет, которые, как правило, значительно проще РКК типа Н1-Л3. В то же время в процессе ЛИ боевых ракет расходуется несколько десятков изделий (от 20 до 60) для их отработки до требуемого уровня надёжности. При проведении ЛКИ тяжёлых РКК отсутствует возможность длительной лётной отработки с большим расходом ракет-носителей. Ввиду этого представляется целесообразным изменить принятый объём и характер наземной отработки этих комплексов к моменту выхода на ЛИ. По нашему мнению, новые методы наземной отработки тяжёлых РКК должны строиться на основе многократности действия и больших запасов по ресурсу комплектующих систем и агрегатов, проведения предполётных огневых испытаний двигателей и ракетных блоков без последующей переборки с целью выявления производственных дефектов и прохождения периода приработки".

Предложения военных в своей основе практически повторяли рекомендации Совета главных конструкторов при Втором Главке МОМ от 18.09.69 г., но "нет пророка в своём отечестве". Те же предложения, но со стороны военных приобрели дополнительный вес и послужили основанием для разработки ОКБ-1 в середине 1970 г. нового ТЗ на двигатели многократного использования с проведением огневого испытания каждого двигателя перед установкой его в ракету. По предварительным оценкам такие двигатели можно было бы получить в 1972 - 1973 гг.

(Продолжение следует.)

75 ЛЕТ НАЗАД АМЕРИКА РУКОПЛЕСКАЛА СТРАНЕ СОВЕТОВ

О людях причастных



Михаил Иванович Власов (в центре) с дочерью и своим учеником и преемником Анатолием Барышниковым

Валерий Игнатьевич Гуров, начальник сектора ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова, д.т.н.

К концу 20-х годов XX века стала окончательно понятна особая роль авиации в жизни современного государства. Укрепилось понимание того, что

успехи авиации являются ярким и внушительным показателем уровня военно-промышленного развития страны. Развитие авиастроения придаёт мощный импульс к развитию и во всех остальных отраслях. Оформилось убеждение, что лишь опора на отечественную технику позволит занять лидирующие позиции среди авиадержав. Наконец, без владения авиацией невозможно поддержание и укрепление центральной власти в столь просторной стране, как СССР.

С ноября до конца 1929 года в Кремле прошла череда обстоятельных бесед и совещаний с начальником РВС РККА П.И. Барановым, специалистами ЦАГИ, руководством Наркомтяжпрома и ВВС. Результатом явились формирование проблемы по достижению рекордов дальности (РД), определение центральных фигур по созданию самолета (А.Н. Туполев) и двигателя (А.А. Микулин), выявление костяка суперпилотов-испытателей, поручения по разработке проектов образования головных НИИ по типу ЦАГИ для решения проблем авиадвигателей, новых материалов, новых топлив и т.д.

Итог грандиозной работы над секретной темой "РД" выразила газета "Нью-Йорк Таймс" от 15 июля 1937 года следующим образом: *"Второй раз в течение последних нескольких недель [речь идёт о беспосадочных перелетах через Северный полюс из Москвы в США экипажей В.А. Чкалова и М.М. Громова на одномоторных самолетах АНТ-25 - прим. авт.] мы обнажаем головы перед русской авиацией. Следуя по пути, проложенному через полюс своими соотечественниками, Громов, Юмашев и Данилин установили новую веху, по которой теперь приходится равняться всему миру. Расстояние, покрытое ими в беспосадочном полете из Москвы, закончившемся вчера в Сан-Джасинто, подлежит еще точному определению: рекорд должен быть подтвержден. Однако не может быть никаких сомнений в том, что они значительно превзошли предыдущий рекорд в 5657 миль Кодоса и Росси во время их перелета из Нью-Йорка в Сирию..."*

Официальный международный рекорд дальности, утвержденный Международной авиационной Федерацией, составил 10148 км и превысил прежний рекорд на 1000 км. За выдающееся мировое достижение все члены экипажа М. Громова удостоены высшей награды ФАИ - медали Анри де Лаво. Рекорд, установленный экипажем М. Громова, продержится 9 лет. Но тогда, после Великой Войны - это будут уже самолёты другого поколения...

Можно назвать настоящим чудом то, что в конце июля этого, 2012 г. мы встретились с живым свидетелем и непосредственным участником тех давних событий - Михаилом Ивановичем Власовым, работником ЦИАМ с 1935 года.

В свои 96 лет (он 1915 года рождения) он обладает феноменальной памятью, пронзительным открытым взглядом, рассудительным мышлением и легким чувством юмора. Миша начал работать с 14 лет, пройдя основательную школу в промартели, где за 2 года готовили учеников для работы в своем заведении. Готовили всесторонне, лучше, чем в ПТУ: на звание механиков, имеющих навыки очень многих работ: от электрических до слесарных, с обязательным выполнением контрольных заданий. После учебы парнишка проработал 3 года в артели и старший брат Василий (впоследствии в Киеве директор завода им. Артема, Герой социалистического труда) привел его в отдел кад-

ров Центрального института авиационного моторостроения (ныне ГНЦ РФ ЦИАМ им. П.И. Баранова).

После длительной проверки 4 января 1935 года вновь принятый был зачислен в лабораторию специальных приборов под руководством Николая Михайловича Михайлова. Наставником Миши назначили Яна Гансовича, от которого юный работник многому научился и, прежде всего, немецкой аккуратности и ответственности. Все испытательные экзаменочки Миша выполнил на отлично и ему поручили самую ответственную операцию: сборки и испытания магнето для дальних авиаперелетов. В 1937 году именно он собрал три магнето для двигателей М-34, предназначенных для легендарных самолетов АНТ-25. Спустя 40 лет (уже будучи на пенсии) Михаил Иванович случайно встретил своего первого начальника, который коротко и внятно охарактеризовал своего подчиненного - "особый малый".

С повышением мастерства под влиянием умудренных наставников формировался и характер человека - справедливый, взыскательный, прямой на высказывания своих суждений и вместе с тем внимательный к людям. В 1943 году был назначен начальником мастерской, в которой начинал свою профессиональную деятельность. Ее численность достигала 80-ти человек. С 1963 года Михаил Иванович - руководитель всего приборного цеха. Цех поистине стал кузницей кадров для опытного производства ЦИАМ. Из него вышли: будущий начальник производства Александр Толченков, нынешний преемник Власова - Анатолий Барышников и многочисленные мастера. Для Михаила Ивановича не было мелочей: он знал, какие пороки проблемы могут вырастать из, казалось бы, самой малости.

Вместе с тем в 1977 году Михаил Иванович ко всеобщему удивлению уходит на пенсию. Сам "fine mechanic" объясняет свое решение ухудшением здоровья, а на самом деле, пожалуй, верна версия Анатолия Барышникова о том, что его повседневное раде-



ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

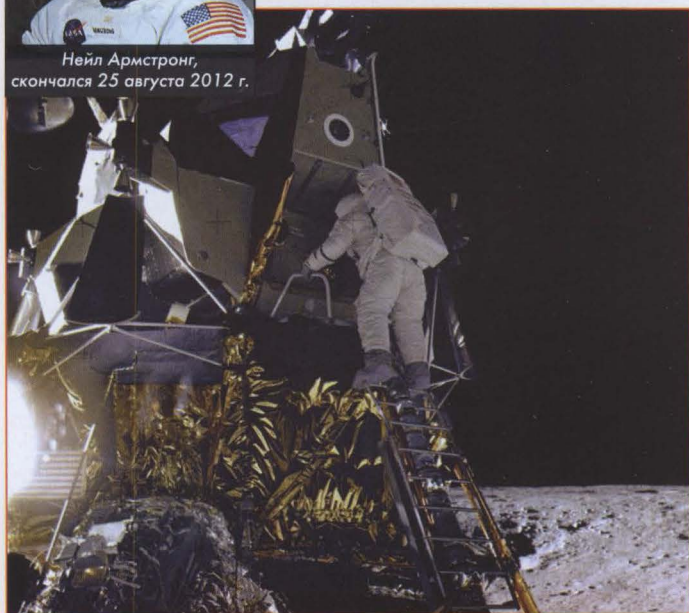
(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-4 - 2012)

На реализацию рекомендаций Госкомиссии по изменению конструкции двигателей и хвостового отсека, а также подготовку следующего лётного испытания Н1-Л3 ушло 2 года. За это время произошло много событий и главным из них в контексте описываемой истории стала высадка на Луну американских астронавтов 21 июля 1969 г. Изначальную задачу разработки комплекса Н1-Л3 - опередить американцев в посещении Луны - решить не удалось. Это событие, безусловно, наложило свой отпечаток на проведение работ по РН Н1. Но ещё большее влияние на участников разработки Н1 оказало вынужденное временное прекращение лётных испытаний. Перерыв в работе всегда ведёт к потере набранного темпа, а также к снижению интереса к прерванным работам, т.к. другие работы, выполняемые в этот промежуток времени, выходят на первый план. В данном случае эти "другие" работы не только заполняли паузу, но имели целенаправленное значение.

На контрастном фоне американских успешных полётов на Луну и аварийных пусков РН Н1 и других космических объектов (о них наши СМИ, естественно, умалчивали, но "Голос Америки" и другие "голоса" всё-таки доходили до слуха советских граждан) необходимо было поддержать у наших сограждан, привыкших к советским космическим успехам, веру в новые достижения отечественной космической техники. И тогда был обнародован пропагандистский лозунг об особом пути советской космонавтики - изучение космоса, в том числе Луны, автоматическими аппаратами. В подтверждении этого в сен-



Нейл Армстронг,
скончался 25 августа 2012 г.



На поверхность Луны спускается Эдвин Олдрин. Его снимает Нейл Армстронг, первый человек, только что ступивший на спутник Земли и сказавший: "Это один маленький шаг для человека, но огромный скачок для человечества"

тябре 1970 г. возвращаемым аппаратом беспилотного комплекса "Луна-16" был доставлен лунный грунт. К этой космической операции следует присовокупить долговременную работу на Луне управляемого с Земли аппарата "Луноход". Это были, безусловно, большие успехи советской науки и космической техники. Но по психологическому воздействию на людей, особенно для тех, кто не был причастен к космической деятельности, посещение Луны американскими астронавтами, имело большее значение. Это понимало как политическое руководство страны, так и руководство космической отрасли. Поэтому работы по Лунной программе в СССР продолжались.



Луна-16

В течение двухлетнего перерыва достроили и оборудовали вторую стартовую позицию и провели доработки двигателя НК-15 в свете выданных рекомендаций. В этот условно называемый второй этап отработки двигателя НК-15 было проведено около 420 огневых испытаний на 113 экземплярах двигателей. В процессе этих работ была исследована эффективность доработки конструкции двигателя, проверены ресурсные запасы, отработаны форсированные режимы. Общее время наработки двигателей за этот период составило больше 50 000 с. Эффективность конструкторской доработки двигателей была подтверждена успешным проведением МВИ второго этапа. Однако один из главных технических недостатков двигателя - его одноразовое использование - остался без изменений. О значимости для конечного успеха этого факта приведу афоризм, сформулированный однажды Альбертом Эйнштейном: "Бессмысленно продолжать делать то же самое и ждать других результатов".

Но не только техническими работами известен период между вторым и третьим лётными испытаниями Н1, происходили и другие события, имеющие отношение к лунной программе.

Осознание ограниченных технических возможностей комплекса Н1-Л3 на фоне американских "лунных" успехов и имеющиеся сомнения в целесообразности демонстрации для мирового сообщества ущербности советской Лунной программы по сравнению с американской послужили основанием для предложения разработать РН Н1М, способную выводить на опорную орбиту полезную нагрузку до 110 т, приближающуюся к нагрузке РН "Сатурн-5". Для этого требовалось ещё раз увеличить объёмы топливных баков путём установки цилиндрических вставок, форсировать тягу двигателей всех ступеней и внести изменения в конфигурацию силовой схемы носителя. Реализация совокупности всех изменений приводила практически к созданию новой сверхтяжёлой ракеты, отличающейся по эксплуатационным характеристикам от Н1 только увеличени-

ем полезной нагрузки, но не имеющей в то время других конкретно определённых целей, кроме пилотируемого полёта на Луну. Увеличение полезной нагрузки на 15...17 т позволит, по заявлению авторов предложения, осуществить экспедицию на Луну 2-х - 3-х космонавтов с длительностью их пребывания на её поверхности не менее двух недель. Эту космическую программу предполагалось осуществить в течение 1972-1977 гг.

На появление этого предложения отреагировали высшие государственные инстанции, поручившие Межведомственной экспертной комиссии под председательством Келдыша определиться с перспективой дальнейших работ по Лунной программе. По моему мнению, представляет интерес оценка такого развития событий Каманиным, который в дневниковой записи 4 марта 1971 г. отметил: "Уже в течение нескольких лет я доказываю (два раза специально был в ЦК партии и неоднократно - в ВПК), что ракета Н1 и лунный корабль Л-3 безнадежно устарели и что нашу программу экспедиции на Луну надо коренным образом пересмотреть. И вот, наконец, решением ЦК и Совмина создана комиссия под председательством Келдыша, перед которой поставлена задача: до 1 мая 1971 года ответить на вопрос, что дальше делать с лунным комплексом и как быть с существующей программой экспедиции. Я бы ответил на этот вопрос без малейших колебаний (хотя знаю, что на создание комплекса затрачены миллиарды рублей): на ракете Н1 и корабле Л-3 поставить крест, модифицировать ракету Челомея УР-700 и строить принципиально новый лунный корабль, планируя нашу первую экспедицию на Луну на 1974-75 годы.

Мишин и его защитники боялись такого решения: в состав экспертной комиссии они выбрали в основном тех, кто будет "смотреть им в рот". Наиболее вероятно, что комиссия Келдыша будет рекомендовать и дальше "лечить" плохую ракету и не менее плохой корабль. Правда, за последние полтора года в конструкцию и системы ракеты Н1 внесены существенные усовершенствования, но убеждён, что надёжным носителем она никогда не станет. Я считаю принятую нами программу экспедиции на Луну окончательно сорванной. В срыве программы виноваты Мишин, Келдыш, Смирнов, Сербин и Устинов, но они никогда не признают своей вины и будут продолжать тянуть время и маневрировать, делая ставку на пуски автоматических станций в ущерб пилотируемых полётов".

Как упоминалось выше, сомнения в целесообразности продолжения работ по комплексу Н1-Л3 были и у других авторитетных работников космической отрасли, достаточно вспомнить участников лоббирования РН УР-700. Учитывая эту оппозицию, вопрос о необходимости разработки нового комплекса обсуждался на высшем техническом форуме разработчиков космической техники - совместном заседании Межведомственной экспертной комиссии и НТС МОМ, на котором было принято решение поддержать предложение о создании комплекса Н1-Л3М. Принятие такого решения невольно порождало вопрос о целесообразности продолжения работ по комплексу Н1-Л3. Определиться с работами в ближайшей перспективе пытался ответственный за осуществление Лунной программы Афанасьев. На совещании в ЦКБЭМ в мае 1970 г. он "отчитался" о проделанной в этом направлении работе: "Обстановка вокруг Н1-Л3 сильно осложнилась. Я долго и обстоятельно разговаривал с Келдышем. Он считает, что с точки зрения большой науки высадка одного человека на Луну не интересна. Это вопрос техники и инженерных решений, фундаментальных результатов мы не получим. Я пытался возражать, но каждый остался при своём мнении. Я ходил советоваться к Рябикову. Задал вопрос: "Может не стоит выходить с предложением о посадке одного человека на Луну?". Он ответил, что отказа от посадки на Луну в Политбюро никто не поймёт. Надо, чтобы советский человек на Луну ступил. Это вопрос не науки, а большой политики. Эту операцию надо выполнить, по его мнению, в интересах отработки носителя. Как видите, всё сходится к тому, что нельзя бросать Н1-Л3. Каким же образом мы гарантируем надёжность всей операции? [...] После взрыва Н1 №5Л у членов Политбюро была разная реакция: Брежнев спросил: "Живы все? Ну, слава Богу! Хотя мало радостного вы нам сообщили, что делать дальше - подумайте!". Косыгин упрекал: "Что же вы не

разобравшись снова пошли на новый риск? Как же так? Кто это у вас там решает? Ещё раз посмотрите этапность отработки". Я понимаю, Косыгин эти вопросы не определяет, но считаться с ним нужно. [...] Моё мнение: надо запланировать высадку на 1973 год - это даст нам дополнительно три - три с половиной года. [...] В разговоре с Келдышем он снова напомнил мне про огневые технологические испытания. Ему дали справку, что американские двигатели для "Сатурна" три раза проходили огневые испытания и после прожога в блоке без переборки идут в полёт. А вы с Кузнецовым ни одного не допускаете. Что прикажете мне отвечать? Мне Дементьев обещал, что Кузнецов тоже начнёт разработку многоразовых двигателей. Так может быть, подождём? Не будем спешить с Н1, пойдём "наверх", покаемся и попросим отложить полёт на Луну? Я только боюсь, что после этого совсем закроют Н1. Помяните моё слово".

Реализация позиции Афанасьева - взять паузу в лётных испытаниях в 3-3,5 года - создавала реальную возможность для разработчиков РН Н1 оглядеться, разобраться, устранить выявленные недостатки, обеспечить при наземных испытаниях требуемую надёжность ракетных систем и затем с большей степенью уверенности приступить к заключительному этапу отработки - лётным испытаниям. Но войти в Политбюро с предложением сделать такой перерыв не осмеливались ни Келдыш, ни Афанасьев, ни другие руководители Лунной программы, внутренне созревшие для такого решения. Все руководствовались правилами неписанной техники безопасности - личной. Думается: если бы после уже состоявшегося посещения Луны американскими астронавтами с обоснованным предложением взять паузу для отработки требуемой надёжности космической техники обратились в Политбюро секретарь ЦК КПСС Д.Ф. Устинов, президент АН СССР М.В. Келдыш, председатель ВПК Л.В. Смирнов, министры С.А. Афанасьев и П.В. Дементьев, главный конструктор В.П. Мишин, ряд главных конструкторов ракетных систем и при поддержке командования ракетных войск, то члены Политбюро были бы обречены принять эти предложения. Но при таком развитии событий была весьма велика вероятность, что последовали бы наказания и что некоторые из обратившихся с предложением о паузе лишились бы своих должностей. Скорее всего так бы и произошло, кто-то же должен отвечать за срывы сроков, указанных в ряде правительственных Постановлений? А тогда зачем самим напрашиваться на оргвыводы? Пусть уж всё идёт своим чередом.

Период между вторым и третьим пусками Н1-Л3 можно охарактеризовать несколько изменённой пословицей: "Пока умы сомневаются, руки делают". После реализации всех намеченных изменений конструкции РН и завершения второго этапа отработки двигателей НК-15, Совет главных конструкторов, а затем и Госкомиссия посчитали возможным провести третье лётное испытание комплекса Н1-Л3.

Пуск Н1-Л3 № 6Л состоялся 27 июня 1971 г. С первых секунд полёта была зафиксирована закрутка РН вокруг продольной оси. На 14 с полёта величина закрутки превысила допустимые значения, не справившиеся с величиной момента закрутки, сопла рулевого управления стали на механические упоры, система управления сформировала команду АВД, но она не прошла, т.к. все команды на отключение двигателей были заблокированы до 50 секунды полёта. В процессе дальнейшего полёта от больших перегрузок началось разрушение стыка третьей ступени с головной частью и по достижению 50-й секунды двигатели были выключены аварийной командой от концевых контактов гиросприборов. Ракета упала в 20-ти км от старта. Если бы не блокировка отключения двигателей, они были бы выключены на 14 с полёта, в этом случае ракета упала бы всего в километре от старта. И снова стартовые сооружения были бы разрушены, на этот раз взрывной волной. В.П. Бармин оказался прав, потребовал ввести блокировку отключения двигателей для удаления возможного падения РН на безопасное расстояние от старта.



Авария Н1 №5Л

На этот раз причина аварии не имела отношения к двигателям, они работали без замечаний. В акте аварийной комиссии указано: *"Наиболее вероятной причиной аварии явилось действие совокупности возмущающих моментов, не выявленных и не учтённых ранее при выборе располагаемых управляющих моментов по крену"*. Основную "вину" возложили на крутящий момент, возникающий от сплошной "карусели" огненных факелов работающих двигателей. Такой эффект стал следствием кольцевой компоновки расположения 24 двигателей и проявился впервые, т.к. при пуске Н1 № 3Л с самого начала не работало 2 двигателя, огненная "карусель" имела два диаметрально расположенных разрыва, и крутящий момент был существенно меньше, сопла управления успешно с ним справились.

Выявленный в процессе этого испытания аэродинамический эффект, ставший причиной аварии, никогда ранее в практическом ракетостроении не встречался и поэтому предъявить какие-либо претензии к аэродинамикам ЦКБЭМ и консультирующим их специалистам ЦНИИМаш и ЦАГИ нельзя. Такой эффект, во-первых, присущ только схеме, реализованной на первой ступени Н1 и, во-вторых, в условиях отсутствия стенда для проведения огневых испытаний ступени, мог быть выявлен только в процессе лётных испытаний. Такую оценку причины появления аварии Н1 № 6Л можно встретить в большинстве мемуаров по истории разработки РН Н1. Не предвидели, потому что для этого не было ни оснований, ни возможностей. Но не всё так просто. В самом начале разработки новой ракеты в связи с небывало большой площадью торцевого днища первой ступени и кольцевого расположения 24 двигателей имелись предположения о возможности возникновения ранее не встречающегося газодинамического эффекта. По результатам предварительных исследований особенностей обтекания кормовой части носителя Н1, проведённых в НИИ-88 в 1962 г., были выявлены



Двигатели первой ступени Н1

ны предпосылки образования вихревого движения выхлопных газов многодвигательной установки. С такими сложными газодинамическими процессами раньше не встречались и руководство НИИ-88 обратилось к Королёву с просьбой поддержать заявку института на строительство со сдачей в эксплуатацию в 1964 г. стенда для исследования на крупногабаритных моделях ракеты газодинамических процессов, возникающих в кормовой части носителя Н1. Ответ последовал за подписью Мишина: ставить вопрос о строительстве стенда нецелесообразно: во-первых, не предусмотрено сметой, а, во-вторых, даже при положительном решении, стенд войдёт в строй после начала лётных испытаний Н1, так что отработка аэродинамики Н1 будет проводиться в процессе лётно-конструкторских испытаний. Мотив всё тот же: будем "учить ракету летать". На как показали дальнейшие события, не "ракету учили", а "ракета учила" своих создателей правильному распределению этапов отработки между наземными и лётными испытаниями.

Вернёмся, однако, к работам после пуска Н1 № 6Л. Для устранения выявленного дефекта был намечен ряд работ, в частности, двигателю отделению ЦКБЭМ (технический руководитель - М.В. Мельников) поручили разработать ЖРД для установки их вместо сопел управления. Продолжалось и дальнейшее совершенствование конструкции двигателей НК-15. График реализации всех намеченных изменений и доработок РН Н1 по самым оптимистическим расчетам предусматривал проведение следующего пуска Н1-Л3 через год. На самом деле понадобилось около 1,5 лет, а точнее - 17 месяцев.

Следующий, четвёртый пуск комплекса Н1-Л3 был пущен 23.11.72 г. В преддверие этого пуска произошёл ряд событий, имеющих непосредственное отношение к его проведению.

15 августа состоялось заседание Совета главных конструкторов по ракете Н1 под председательством Мишина. Все главные конструкторы дали положительные заключения по разрабатываемым ими ракетным системам и поддержали предложение начать подготовку комплекса Н1-Л3 № 7Л к пуску.

21 августа Госкомиссия под председательством Афанасьева согласилась с предложением СГК и утвердила график работ по подготовке пуска.

В начале сентября Мишин заболел и был госпитализирован. К исполнению обязанностей главного конструктора ЦКБЭМ приступил первый заместитель С.О. Охапкин, который тоже вскоре заболел - инсульт. Следующим и.о. главного конструктора стал Черток. В разгар работ по подготовке к пуску министр Афанасьев назначил Чертока и.о. технического руководителя Госкомиссии по пуску Н1-Л3 № 7Л, мотивируя это назначение известностью и авторитетом Чертока среди главных конструкторов ракетных систем Н1-Л3. Далее в рассказе о предстартовой обстановке используются воспоминания Чертока.

Ракетные комплексы на стартовую площадку вывезли сразу же после принятия Госкомиссией решения о пуске. В процессе подготовки ракетного комплекса было обнаружено большое количество недоделок, подлежащих устранению. Так, на одной из первых оперативок А.Г. Мрыкин доложил о ходе подготовки ракеты к пуску: *"По Н1 № 7Л испытания ещё только начались, а мы уже имеем 17 серьёзных замечаний по 17 приборам системы управления и свыше 100 - по системам телеметрических измерений. При такой статистике следует более ответственно подумать о целесообразности пуска"*.

В ходе дальнейшей подготовки количество замечаний не уменьшалось. Приходилось менять десятки приборов и элементов различных ракетных систем. Работали в три смены в авральном режиме, стремясь быстрее подготовить ракету к пуску. Количество замечаний и авральный темп их устранения вызвал у Афанасьева сомнения в качестве проводимых работ и, соответственно, в успешном результате пуска. Своими безрадостными мыслями он поделился с руководством ЦКБЭМ: *"Вы делаете всё возможное, чтобы подготовить машину. Меняете уже на старте БЦВМ, десятки приборов, передатчики телеметрии - одним словом ползёте на пузе к кнопке "Пуск". Вам бы только пустить. А понимаете ли, что ещё одна авария - и работу могут закрыть вообще? Может быть, собрав все замечания, выйти с предложением отменить этот пуск?"* К такой постановке вопроса о целесообразности проведения пуска Б.Е. Черток, как и.о. технического руководителя Госкомиссии, был готов. И он подробно изложил Афанасьеву итоги своих размышлений и обмена мнениями



Б.Е. Черток

со своими ближайшими коллегами: *"Если я поставлю вопрос об отмене пуска на техническом руководстве, мне надо иметь веские доводы. Каждый главный заявит, что его система отработана, все имевшиеся замечания устранены и он даёт вместе с военным представителем заключение о допуске к полёту. Никто из них не скажет: "Подождите, через месяц или два я дам новую, более надёжную систему". И я действительно на сегодня уверен, что по каждой системе сделано всё возможное. За исключением двигателей. Всем известно, что ОКБ-276 работает над созданием качественно новых двигателей многоразового запуска с трёхкратным ресурсом после огневых технологических испытаний. Они будут поставляться на ракету без переборки. Значит Кузнецов не уверен в тех, которые есть сейчас. На № 8Л мы уже будем ставить новые двигатели. Но Кузнецов отнюдь не снимает гарантии со старых одноразовых. Если бы Кузнецов проявил инициативу и сказал: "Давайте подождём, новые многоразовые двигатели уже есть, надо их ставить на № 8Л, а № 7Л вернуть со старта на доработку под новые двигатели, поскольку они принципиально более надёжны" - тог-*

да другое дело. Но ведь Кузнецов никогда так не поступит. Есть согласованное решение, что новые двигатели идут только с № 8Л. Я разговаривал с Райковым и Ершовым. Райков без колебаний сказал, что полная уверенность в двигателях появится только после выпуска новых многоразовых. Работа в Куйбышеве идёт день и ночь.

Здесь никто из кузнецовских представителей об этом не говорит, но для многоразовых двигателей они доработали газогенератор и полностью переделали турбонасосный агрегат. Уже начались стендовые испытания и первые запуски проходят успешно. Завод начал подготовку к изготовлению первой серийной партии. Как ни планирую, с новыми двигателями раньше чем через года полтора ракета-носитель не полетит... Получается, что эти полтора года задержки будут по вине Кузнецова, то есть МАПа. Если с предложением подождать до новых двигателей выступит министр Дементьев, тогда техническое руководство не станет возражать. А без такого демарша у нас нет никаких формальных оснований для отказа от пуска.

Даже, если мы считаем № 7Л ненадёжной и выйдем с предложением отменить пуск, нас спросят, что делать с этой ракетой? Возвращать и переделывать под новые двигатели? Это себе дороже. Если без политики, то для программы в целом выгоднее пускать, чем снимать эту ракету и ждать ещё полтора года пока появится № 8Л.

На этом Черток свою "исповедь" закончил, но воспоминания имеют продолжение: "На том порешили и разошлись по своим делам. Но каждого мучил внутренний голос: может быть, действительно стоит остановить гонку? Но с самых первых ракетных лет наша психология была устроена так, что если ракета стоит на старте, то обратной дороги ей нет".

Госкомиссия по пуску Н1 № 7Л была проведена 21 ноября 1972 г. На состоявшихся до Госкомиссии локальных совещаниях с участием главных конструкторов ракетных систем было всё оговорено, имеющиеся вопросы сняты, замечания устранены и комиссия приняла решение о проведении пуска, который состоялся 23 ноября 1972 г.

На этот раз ракета ушла с пускового стола и летела без замечаний. На 95-й секунде в соответствии со штатной циклограммой полёта отключились шесть центральных двигателей. До отключения всех двигателей первой ступени оставалось менее 20 с. Но на 107-й секунде полёта произошёл сбой по телеметрическим каналам и сразу же полный обрыв связи по всем радиосистемам. Такое могло произойти только при взрыве первой ступени, что и было подтверждено последующим тщательным анализом всех телеметрических записей и осмотром матчасти в месте падения.

Для выявления причин произошедшего взрыва председатель Госкомиссии Афанасьев поручил провести анализ работ каждой ракетной системы в течение всего полёта ракеты, сконцентрировав внимание на работу систем в интервале времени от отключения шести двигателей до потери телеметрической информации. Задание проанализировать и обобщить результаты проведённых работ ракетным системам получил директор НИИ ТП В.Я. Лихушин, известный в ракетно-космическом сообществе своей беспристрастностью и объективностью.

Анализ работы ракетных систем и в первую очередь двигателей во временном интервале возможного появления причины возникновения аварийной ситуации вёлся с точностью до тысячных долей секунды. В результате такого анализа было установлено, что на 106,932 с прекратил работу двигатель № 4, а затем, последовательно в обе стороны от него, через тысячные и сотые доли секунды разрушались и прекращали работать соседние двигатели. Кроме двигателей была разрушена нижняя часть сферического бака окислителя, последовал сильнейший взрыв, ракета рассыпалась на отдельные фрагменты, что и привело к полной потере телеметрической информации.

Такая картина развития аварии хорошо вписывалась в версию взрыва двигателя № 4 и последовательном разрушении соседних двигателей от взрывной волны и разлетающихся осколков двигателей. Просматривалась аналогия со взрывом кислородного насоса в двигателе при пуске Н1 № 5Л и это обстоятельство многие члены Госкомиссии считали достаточным для признания такой же причины

аварии и при пуске Н1 № 7Л. Однако на этот раз работники двигательного ОКБ во главе с Н.Д. Кузнецовым взять вину на себя не желала. На установленных в ракете Н1 № 7Л двигателях были реализованы все замечания и рекомендации ведущих специалистов отраслевых НИИ, эффективность внедрённых изменений конструкции была подтверждена многочисленными стендовыми огневыми испытаниями, двигатели успешно прошли МВИ второго этапа, практически без замечаний отработали 106 с. до взрыва в хвостовом отсеке ракеты Н1 № 7Л. Всё это давало возможность двигателям чувствовать себя более уверенно по сравнению с ситуациями после первого и второго пусков Н1. Двигателям можно было понять - нельзя же заикливаться только на аварийной работе двигателей, есть же и другие ракетные системы. И Кузнецов выдвинул встречный "иск" к ракетчикам: при одновременном выключении шести центральных двигателей в магистрали окислителя возник гидроудар, в результате чего произошло разрушение одного из трубопроводов, подводящих окислитель к двигателям. В обвязке двигателей имеется множество разъёмных соединений по линии горючего, от вибрации возможно нарушение герметичности и натекание в хвостовой отсек керосина. В версии двигателям особо подчёркивалось, что после отключения центральных двигателей в хвостовой отсек практически прекратилась подача фреона, что позволило жидкому кислороду смешаться с имеющимся там керосином, и при попадании этой смеси на горячие детали работающих ЖРД произошёл взрыв. Взрыв в районе расположения двигателя № 4, а не внутри его.

Что же, предложенная двигателями картина "организации" взрыва более сложная, чем уже один раз признанный ими взрыв кислородного насоса, и поэтому менее убедительная, но тоже имеющая все основания для дальнейшего расследования. Тем более, что первая версия также имела ряд слабостей, убедительных причин взрыва насоса окислителя в двигателе, нормально работавшего в течение 106 с до возникновения аварии, её сторонниками привести так и не удалось. Попадание из бака металлического предмета должны были исключить установленные на входе в двигатель фильтры. Иначе зачем они? Опять попадание в насос диафрагмы от датчика давления? Эта причина и при аварии Н1 № 5Л была искусственно притянута, устраняли-то нерасчётное перемещение вала ТНА при повышенной осевой силе.

Назначенный в качестве независимого эксперта В.Я. Лихушин в своём докладе по результатам представленных ему экспрессанализов работы ракетных систем отметил, что никаких данных, свидетельствующих о разгерметизации топливных магистралей нет, и рассматриваемый случай более всего похож на аварию ракеты Н1 № 5Л. Т.е. вероятнее всего произошёл взрыв кислородного насоса. Последовали яростные споры сторонников и противников обеих версий. Конечным спорам положил Афанасьев: "Теперь спешить некуда. Подкомиссии и рабочие группы должны обеспечить доставку всех материалов в Москву, там заслушаем результаты на коллегии и подготовим приказ о разработке техотчёта".

Но и в Москве, на коллегии МОМ, и в последующее время противостояние сторон только усиливалось. Составители отчёта об аварийном пуске столкнулись с практически неразрешимой задачей: для выпуска техотчёта, согласованного со всеми членами Госкомиссии, нужно было учесть интересы Мишина-Афанасьева, с одной стороны, и Кузнецова-Дементьева - с другой. А поскольку позиции сторон были прямо противоположны, то "сочинить" удовлетворяющие их выводы о причине аварии не представлялось возможным. А над всей этой вознёй, имеющей больше политическое, чем техническое значение, возвышалась грозная фигура Устинова. Обе стороны, спорящие о причине аварии, с опаской оглядывались на него. Но он не вмешивался в это "перетягивание каната", его беспокоило, как стало ясно позднее, не выявление настоящей причины аварии, а поиски достойного для себя выхода из того положения, в которое он попал, поддерживая многие годы разработку, как оказалось, провального проекта Н1.

Не сумев договориться с Кузнецовым-Дементьевым в формулировке причины аварии Н1 № 7Л, руководство МОМ в одностороннем порядке утвердило техотчёт, в котором были сделаны сле-

дующие выводы: "До 106,93 сек. полёт проходил нормально. Основные параметры конструкции, двигательных установок, системы управления и бортового электроснабжения находились в заданных пределах.

Анализ возможных причин аварии изделия показал:

- авария ракеты № 7 произошла в результате повреждений в хвостовом отсеке блока А, вызванных разрушением двигателя № 4;
- предположение о разрушении двигателя по внутренним причинам не противоречит данным телеизмерений по двигателю № 4 и стендовых испытаний, результатам осмотра материальной части и физической картине развития аварии изделия;
- предположение о разгерметизации магистралей, подающих топливо к основным и рулевым двигателям, до начала аварии не подтверждается данными телеизмерений.

Причиной разрушения двигателя явился разгар насоса окислителя".

В этих выводах обращает на себя внимание констатация только причины разрушения двигателя - "разгар насоса окислителя" - без указания первопричины, приведшей к этому.

Выпуск одностороннего, не согласованного с разработчиками двигателя, заключения не закрыл вопрос о причине произошедшей аварии. Эта неоднозначность вошла в историю разработки РН Н1. В отличие от официального заключения в ряде мемуаров авторы излагают причину взрыва в хвостовом отсеке как следствие разрушения топливных магистралей. Неопределённость причины взрыва стала миной замедленного действия, "взрыв" которой, последовавший через некоторое время, привёл полному краху всего проекта Н1.

А сейчас вернёмся к ранее упоминавшемуся предложению ЦКБЭМ разработать новый носитель Н1М. В процессе подготовки к четвёртому пуску Н1-Л3, воспользовавшись присутствием на полигоне членов Госкомиссии и практически всех главных конструкторов космической техники, Афанасьев решил ещё раз обсудить перспективы создания носителя Н1М и, в частности, отрицательное заключение ЦНИИМаш. К этому времени первоначально принятая на "уро" идея создания более мощного носителя приобрела реальные контуры, из которых отчётливо вырисовывались проблемные вопросы создания нового носителя. Во-первых, в стране не было свободных промышленных мощностей, пригодных для развёртывания изготовления носителя, а, во-вторых, даже сама постановка задачи параллельного изготовления второго носителя, пусть и более совершенного, но предназначенного для достижения одной и той же космической цели, вызывает по меньшей мере недоумение. Только что отказались от разработки альтернативного носителя УР-700 и сразу же приступить к созданию нового носителя? При этом авторы предложения не предполагают прекратить работать по Н1-Л3. Но это означает, что комплекс Н1-Л3 пригоден для выполнения Лунной программы, а тогда зачем Н1М? Если для обеспечения длительного пребывания космонавтов на Луне, то зачем продолжать ненужную в таком случае программу Н1-Л3? На эти вопросы внятного ответа не последовало. Этим обсуждением, собственно, и завершилась история попытки разработать РН Н1М.

Сложилось такое впечатление, что предложение о создании нового носителя Н1М было сделано для подкрепления позиций Лунной программы, на случай прекращения работ по Н1-Л3, а также, чтобы получить ещё несколько дополнительных лет для проведения работ по обеспечению надёжности комплекса.

Не получив ожидаемой сдвижки сроков путём реализации предложений по разработке Н1М и в условиях фактической задержки с изготовлением модернизированной ракеты Н1, руководство ЦКБЭМ в 1973 г. предприняло попытку явочным порядком перенести срок Лунной экспедиции на 1975 г. Тем более, что такая практика широко использовалась в предыдущие годы. Министр Афанасьев, ранее уже высказывающийся за такую сдвижку сроков, поддержал это предложение. Подготовленный проект постановления Правительства был согласован с ВПК, но председатель Межведомственной экспертной комиссии Келдыш отказался его визировать. Участвуя в разборе причин всех аварийных пусков Н1-Л3 и имея собственное представление о надёжности этого комплекса,

Келдыш усомнился в реальности осуществления высадки на Луну в указанные в проекте постановления сроки и потребовал приложить к проекту постановления заключения главных конструкторов всех ракетных систем с подтверждением требуемой надёжности их разработок к указанному в проекте сроку. По указанию министра все главные конструкторы представили свои заключения, в которых перечислили уже внедрённые и находящиеся в работе изменения конструкции, обеспечивающие, по их утверждениям, безаварийную работу всего комплекса Н1-Л3 в 1975 г. ЦНИИМаш, хотя он не был разработчиком ракетных систем, но как отвечающему за надёжность всей ракетно-космической техники, тоже было поручено представить своё заключение. Оно оказалось единственным, в котором было показано, что за два года, запрашиваемых на обеспечение требуемой надёжности комплекса Н1-Л3, выполнить эту задачу невозможно. В доказательство своей позиции руководство ЦНИИМаш предложило ЦКБЭМ разработать подробный план-график предстоящих работ, включающий не только проведение конструкторских доработок, но и проведение стендовых огневых испытаний первой ступени и последующего набора статистики лётных испытаний, подтверждающих достижение требуемой надёжности для успешной высадки на Луну. Для гарантированной реализации такого плана-графика потребовалось бы более длительный срок, чем 2 года. Это понимали все руководители основных работ по Н1-Л3, но вынуждены предлагать всего лишь 2 года, т.к. более отдалённый срок при имеющейся потере прежнего интереса к выполнению Лунной программы мог привести к её полному закрытию. (Операция по укорочению по частям собачьего хвоста - из гуманных, конечно же, соображений - продолжалась). Естественно, что заключение ЦНИИМаш Келдышу показывать было нельзя.

Как же поступали в таких случаях? Для этого была разработана специальная технология: либо руководство министерства требовало отозвать негодный ему документ, либо взамен выпускался другой документ, соответствующий позиции руководства министерства, а негодный предавался забвению. Поскольку первый вариант развития событий мог получить нежелательную огласку за пределами министерства, использовали второй вариант и представили Келдышу весь набор заключений, включая подготовленное в министерстве обобщающее заключение по обеспечению требуемой надёжности комплекса Н1-Л3 к моменту осуществления лунной экспедиции в 1975 г. В этом заключении в краткой форме перечислялись все проведённые доработки ракеты и двигателей, направленные на повышение надёжности после каждого аварийного пуска и утверждалось, что "объём наземных испытаний РН достаточен для обеспечения её необходимой надёжности, которая не хуже, а в некоторых случаях даже выше, чем у американского носителя "Сатурн-5". Однако Келдыш потребовал подписать это заключение в ЦНИИМаш. Директор института Мозжорин отказался поставить свою подпись под таким заключением, противоречащим выводам, сделанным в ранее утверждённом им заключении ЦНИИМаш. Мозжорина пытались "нагнуть" зам. министра В.Я. Литвинов при личном разговоре и министр С.А. Афанасьев по телефону. Но Мозжорин проявил принципиальность (и самоуважение) и подписывать подготовленное в министерстве заключение отказался. Понимая, что Келдыш имеет объективные основания сомневаться в возможности обеспечения требуемой надёжности РН Н1 в 1975 г. и что отсутствие подписи директора ЦНИИМаш под обобщающим заключением является только поводом, чтобы уклониться от визирования проекта постановления, Афанасьев предпринял обходной маневр. Под предлогом проведения "Госкомиссии по подготовке и проведению лётных испытаний Н1-Л3"



Ю.А. Мозжорин

он собрал совещание расширенного состава (около 150 человек), пригласив для участия в нём Келдыша и Дементьева.

Основной доклад сделал Мишин, после чего выступил ряд главных конструкторов. Все они заверяли участников совещания и руководство отрасли в возможности обеспечения требуемой надёжности Н1-Л3 для осуществления высадки советского космонавта в 1975 г. Это же было главным выводом в проекте решения совещания, под которым рассчитывали получить подпись Келдыша, открывающую путь к дальнейшему оформлению проекта Постановления. Однако Келдыш и Дементьев не стали выслушивать доклад и выступления, а прочитав проект решения и не подписав его, покинули совещание под предлогом неотложных дел. Так что совещание прошло без их участия, а в этом случае оно потеряло своё предназначение. Ведь главной целью было получение подписи Келдыша. Подводя итоги совещания, Афанасьев дипломатично предложил проект решения доработать. Больше к этому проекту решения не возвращались...

Нам же самое время вернуться к работам по повышению надёжности двигателей первой ступени РН Н1. Параллельно с попытками руководства отрасли и ЦКБЭМ "отодвинуть" дату полёта экипажа советских космонавтов на Луну, в ОКБ Кузнецова интенсивно велись работы по существенному улучшению конструкции двигателя НК-15. Напомним читателю, что после катастрофической по последствиям аварии при попытке второго пуска комплекса Н1-Л3, ЦКБЭМ в середине 1970 г. выдало новое техническое задание на разработку более надёжного двигателя, имеющего трёхкратный запас

по ресурсу работы и пригодного для установки в ракету без переборки после проведения огневого технологического испытания. Для выполнения этих требований была существенным образом переработана конструкция насоса окислителя, заменены материалы уплотнений, улучшено теплозащитное покрытие турбины и тракта генераторного газа, приняты конструктивные меры для повышения устойчивости горения в газогенераторе, упрощена пневмогидравлическая схема двигателя, что дало возможность сократить число агрегатов автоматики с 12 до 7. Двигатели изменённой конструкции получили обозначение НК-33 (11Д111).

Для отработки новой конструкции было использовано 76 экспериментальных двигателей и проведено более 220 испытаний. В сентябре 1972 г. двигатели успешно прошли официальные МВИ. Возможность их многократного использования получила дополнительное подтверждение в 1973 г. при многократных испытаниях 24 дви-

гателей, один из которых успешно отработал 10 испытаний без съёма со стенда.

Положительная статистика результатов экспериментальных и официальных (МВИ) стендовых испытаний двигателей НК-33 позволила принять решение об их товарном изготовлении для комплектации РН Н1, начиная с Н1 № 8Л. Разработчики РН Н1 связывали большие надежды с комплексом Н1-Л3 № 8Л, пуск которого намечался на четвёртый квартал 1974 г. В программу этого пуска планировалось включить все космические операции беспилотного варианта полёта, исключалась только посадка космонавта на Луну.

Прорабатывалась возможность установки других двигателей на РН Н1 и в ОКБ Глушко. Напомним читателю, что в протоколе Госкомиссии от 30.07.69 г. этому ОКБ было поручено разработать в качестве дублирующего варианта двигатель на кислородно-керосиновом топливе тягой до 600 тс (п. 18 протокола) и проработать вопрос целесообразности использования двигателей типа 11Д43 (тягой 150 тс) на кислородно-керосиновом топливе (п. 19) на первой ступени РН Н1.

Начнём с более простого поручения. Использовать двигатель на кислородно-керосиновом топливе 11Д43К взамен двигателя НК-15 уже предлагалось. Однако это предложение тогда было отклонено. Сейчас же, выполняя поручение Госкомиссии, во второй половине 1969 г. в ОКБ Глушко была проведена оценка необходимого количества стендовых огневых испытаний для получения надёжности, соизмеримой с величиной надёжности двигателя 11Д43 на момент выдачи этого поручения. Для обеспечения достигнутой надёжности, равной 0,998 (подсчитано по результатам 503-х стендовых и лётных испытаний двигателей 11Д43), также необходимо будет провести 500 огневых испытаний на 250 двигателях 11Д43К. Суммарное время, потребное для проведения испытаний для достижения указанной надёжности единичного двигателя при темпе проведения 12 испытаний в месяц, составит около 3,5 лет. Это, конечно, не вписывалось в сроки, отведённые для начала лётной эксплуатации РН Н1, но обеспечение высокой надёжности требует больших временных затрат.

К концу 1969 г. отношение Глушко к применению двигателей тягой 150 тс изменилось. Он пришёл к выводу о необходимости установки на носитель Н1 двигателей тягой не менее 600 тс. Поэтому выполнение указанного поручения Госкомиссии носило формальный характер, как, в прочем, и последующее решение ЦКБЭМ о нецелесообразности проведения дальнейших работ с двигателями типа 11Д43К в связи с началом в ОКБ Кузнецова модернизации двигателя НК-15, обеспечивающей его многократное использование. Это решение никто не оспаривал и вопрос о применении на РН Н1 двигателей типа 11Д43К был окончательно закрыт.

К другому поручению Госкомиссии - разработать в качестве дублирующего варианта для ракеты Н1 кислородно-керосиновый двигатель тягой 600 тс - Глушко отнёс со всей ответственностью. В 1970 г. был выпущен аванпроект такого двигателя, получившего обозначение 11Д120. Этот однокамерный двигатель, работающий по схеме с дожиганием окислительного газа, при давлении газов в камере 200 атм имел тягу 600 тс на земле и 645 тс в пустоте и, соответственно, удельный импульс 310 с и 333 с. В аванпроекте предусматривалась возможность форсирования двигателя по тяге до 650 тс (на земле). Однако для применения и этого двигателя в составе РН Н1 ЦКБЭМ не нашло положительного решения. Главный конструктор ЦКБЭМ Мишин в своём ответе Глушко проинформировал, что использование однокамерных двигателей мощностью 600...650 тс приведёт к существенной перекомпоновке ракеты, а на текущем этапе её отработки это нецелесообразно.

Разработка проекта двигателя 11Д120 стала последней попыткой Глушко принять участие в создании ракеты Н1. Очередной отрицательный ответ Мишина окончательно убедил Глушко, что любой разработанный под его руководством двигатель несовместим с ракетой Королёва-Мишина. И он занялся анализом алгоритма создания жидкостных ракет и пришёл к выводам о неэффективности сложившейся практики разработки ЖРД - наиболее наукоемких образцов современной ракетной техники. С середины 40-х



Конструктивно-подобная модель РН Н1 в ЦНИИмаше



НК-33

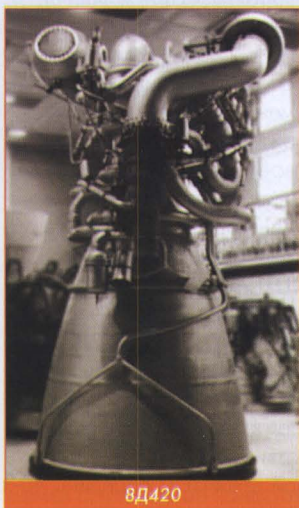
и до начала 70-х годов практически для каждой ступени вновь разрабатываемых ракет создавался новый двигатель. (Исключение составляло при блочном построении двигателя первой ступени использование одного из блоков для установки на вторую ступень. Но эта так называемая межпроектная унификация применялась достаточно редко, в тех случаях, когда разработка двигателей обеих ступеней велась одним ОКБ).

Практика создания ракеты показывала, что среди ракетных систем наиболее трудоёмкой и затратной по времени и средствам является разработка двигателя. На основе проведённого анализа Глушко сделал вывод о необходимости разработки новой концепции создания космических ракет. В его представлении основной вновь разрабатываемой ракеты должен стать унифицированный двигатель-модуль. Такой двигатель, единожды прошедший полный цикл наземной и лётной отработки, с минимальными конструкторскими отличиями мог быть использован в любой ракете. Универсальность новой концепции позволяет использовать различные количества модулей, включая и их сочетание с центрально расположенными двигателями при пакетной схеме. Таким образом, набирая различное количество двигателей-модулей, появляется возможность создания ракет-носителей любого класса, от лёгких до сверхтяжёлых. Это был революционный подход к созданию ракетной техники, опрокидывающий привычно-традиционную последовательность создания ракеты. В какой-то мере он напоминал детскую игру с кубиками, когда, используя их разное количество, можно получить различные сооружения. Родившийся принцип звучит как лозунг: *"Через двигатель - к ракете!"*. Вспоминал ли при этом Глушко сформулированный им при выборе направления приложения своих творческих сил в 1933 г. принцип приоритета ЖРД в ракетостроении: *"Я выбрал то, с чего начинается ракетная техника, то, что лежит в её основе, определяет её возможности и лицо - ракетное двигателестроение"*?

Как оценивать это поистине революционное предложение Глушко? Опять двигателестроитель "лезет" в сферу деятельности ракетчиков или, как на это уже указывалось ранее, опять проявляет *"неуместное вмешательство в дела, являющиеся прерогативой ракетного КБ"*? Конечно, реализация предложения Глушко накладывала ограничения на проектные разработки ракетчиков, заставляла соотносить их творческие поиски с жёсткими рамками существующих двигателей-модулей. Но эти ограничения восполнялись наличием практически отработанного двигателя, что в свою очередь даёт возможность:

- значительно сократить расходы на лётную отработку и организацию производства новых средств выведения;
- существенно уменьшить цикл разработки средств выведения;
- обеспечить высокую надёжность.

При создании двигателя-модуля главной задачей стал рациональный выбор величины его тяги. Двигатели "средней тяги" (150...200 тс) расширяли возможность комплектования ракет лёгкого и среднего класса, но приводили к необходимости установки на ракету сверхтяжёлого класса неоправданно большого количества двигателей, как это произошло на РН Н1. Исследования в ОКБ Глушко в начале 60-х годов по выбору оптимальной тяги одиночного двигателя, в результате завершившееся разработкой экспериментального двигателя 8Д420 тягой 640 тс в одной камере, а также положительный опыт эксплуатации РН "Сатурн-5" с пятью двигателями тягой 680 тс каждый на первой ступени, показали, что для перспективных отечественных ракет среднего, тяжёлого и сверхтяжёлого класса целесообразно использование двигателей-модулей тягой не менее 600 тс. Это обеспечит установку на первой ступени сверхтяжёлой ракеты не более 8 таких двигателей.

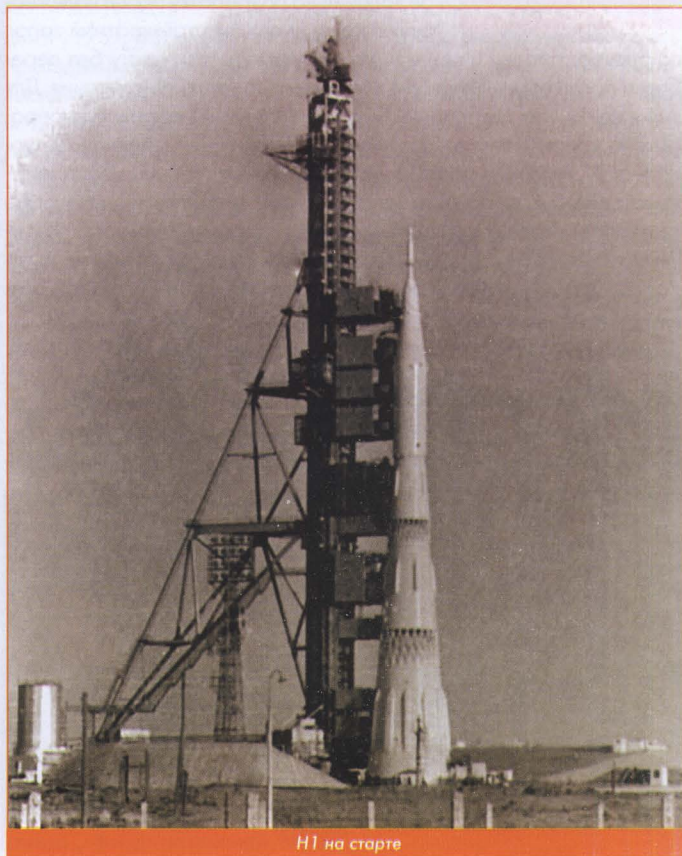


8Д420

Сформировав основные принципы нового подхода к созданию космических ракет, Глушко приступил к его проектной реализации. В КБ Энергомаш были проведены проектно-расчётные исследования и осенью 1973 г. состоялся расширенный научно-технический совет предприятия. Он продолжался три дня: в первый день был рассмотрен проект однокамерного кислородно-керосинового двигателя тягой более 600 тс, во второй день - проект четырёхкамерного двигателя с теми же параметрами, третий день был посвящён обсуждению проектов и окончательному выбору варианта двигателя. В итоге выбрали четырёхкамерный вариант, который позволял более полно использовать имевшееся технологическое оборудование и обеспечивал возможность применения методики автономной отработки узлов и агрегатов двигателя до их совместной доводки в составе двигателя. Выбранные предельно высокие параметры двигателя, главным образом его тяга (более 600 тс) и давление в камере сгорания (250 атм.), вызвали волну критики некоторых специалистов из отраслевых НИИ. Но Глушко считал, что ракетная техника должна постоянно прогрессировать, каждая новая разработка должна иметь более высокий уровень параметров по сравнению с предыдущими и не считал необходимым снижать выбранные характеристики перспективного двигателя-модуля.

Стиль работы Глушко отличался педантичностью. Он практически всегда доводил начатую работу до конца. Вот и сейчас, определившись с размерностью и обликом предлагаемого двигателя-модуля, он на этом не остановился и разработал перспективный ряд космических ракет-носителей различного класса: РЛА-120, РЛА-130 и РЛА-150. Из предложенной аббревиатуры обозначения ракет РЛА (реактивный летательный аппарат) видно, что Глушко считал символическим рассматривать эти ракеты как продолжение своих работ в 1930-х годах. Предполагалось создать семейство ракет-носителей с широким диапазоном стартовых масс, построенных по принципу блочной структуры с минимальным числом маршевых двигателей большой тяги. Самая лёгкая ракета-носитель - РЛА-120 - при стартовой массе 980 т выводила на околоземную орбиту полезную нагрузку массой 30 т, что на 10 т больше того, на что способна РН "Протон". Самой мощной РН предполагалась РЛА-150, способная вывести на орбиту полезную нагрузку 250 т.

(Продолжение следует.)



Н1 на старте

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-5 - 2012)

Выпущенный в одностороннем порядке работниками МОМ технический отчёт по результатам расследования причин аварии при пуске Н1 № 7Л не снял вопросов, связанных с возможностью продолжения лётных испытаний Н1-ЛЗ. Официальное возражение разработчиков двигателей НК-15 подписать отчёт, в котором причиной аварии указан взрыв двигателя, существенно обострил сложившуюся ситуацию. Не вмешивающийся в технические споры о причине аварии Устинов не мог оставаться долго в стороне. Когда тяжба между Мишиным и Кузнецовым переросла из технической сферы в сферу выявления в "именитом падеже" виновника происшедшей аварии, Устинов вынужден был вмешаться. Он поочерёдно и раздельно выслушал каждую сторону и предложил Кузнецову признать причиной аварии взрыв двигателя. Предложение Устинова не имело технической подоплёки, это было политическое решение задачи продолжения работ по РН Н1, т.к. позволяло считать, что с установкой модернизированных двигателей НК-33 на РН Н1 № 8Л причина предыдущей аварии устраняется и работы с комплексом Н1-ЛЗ могут быть продолжены.

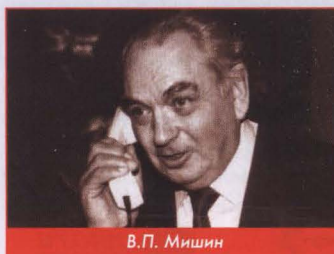
Однако Кузнецов решительно отказался взять на себя чужой, как он считал, "грех": убедительных доказательств в причастности к аварии двигателя, отработавшего в штатном режиме 106 с, приведено не было. А в таком случае уже ракетчики должны были разбираться в работе остальных систем и устранять недоделки. Это была позиция человека, не только устранившего ранее имеющиеся претензии к его работе, но и требующего объективного выявления причины аварии для её исключения при последующих испытаниях РН Н1.

Для разработчиков РН Н1 такая ситуация была неприемлема. Если согласиться с Кузнецовым о непричастности двигателя к аварии и признать разрушение топливной магистрали от гидроудара при выключении шести центральных двигателей или любую другую причину, не связанную с работой двигателей, то требовалось проведение дополнительных работ по выявлению этой причины, разработки мероприятий для её устранения и доработки конструкции ракеты. А это автоматически отодвигало на неопределённое время проведение следующего пятого пуска РН Н1 и свидетельствовало о неотработанности не только двигателей, но и других ракетных систем. И всё это пока что при работе первой ступени. А как будут работать вторая и третья ступени, не говоря о лунном комплексе? Такие перспективы не вызывали оптимизма у Устинова.

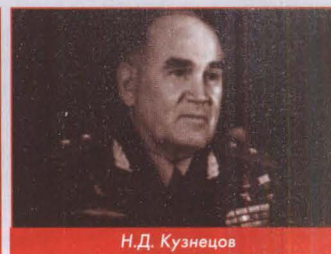
(Небольшая ремарка. В книге В.Н. Орлова и М.В. Орловой "Генеральный конструктор Н.Д. Кузнецов и его ОКБ" (изд. "Волга - Дизайн", 2011 г.) приводится информация, что в 1975 г. работники ОКБ Кузнецова случайно узнали о ранее проведённых ракетчиками имитационных испытаний на модели блока первой ступени ракеты Н1, при которых в момент снятия части нагрузки на магистраль подвода окислителя к двигателям, аналогичной отключению шести центральных двигателей, трубопровод окислителя разрушается. Но результаты этих испытаний ракетчики держали в секрете, настаивая на взрыве двигателя НК-15. И если это действительно было так, то получилась аналогично поговорке: "Маленькая ложь ведёт к большому не-

доверию". В нашем же случае сокрытие фактической причины одной аварии в результате привело к полному краху всего проекта Н1).

Разногласия и технические споры среди разработчиков ракетной техники были обычным делом, но всегда находили компромиссные технические решения, позволяющие продолжать работы. Сейчас же один из основных разработчиков вышел из общего строя. Впервые в процессе проведения лётных испытаний РН Н1 нужно было принимать решение о следующем пуске, не имея окончательно оформленного технического заключения о причинах аварии при предыдущем. А между тем в апреле 1974 г. исполнилось почти 1,5 года после проведения аварийного 4-го пуска и около 10 лет после принятия правительственного Постановления от 03.08.64 г. "О работах по исследованию Луны и освоению космического пространства", давшего старт советской Лунной программе. Тетива напряжённости в сфере отечественной космонавтики натягивалась всё сильнее. И в кого попадёт вылетевшая стрела? Отказ Кузнецова поступиться техническими принципами ради продолжения общего дела и проявление им нежелания на глазах своих сотрудников и ракетно-космической элиты уступить нажиму секретаря ЦК КПСС заставили Устинова по-настоящему насторожиться. Не поймут ли "верные ленинцы" из Политбюро отказ Кузнецова подписать подготовленное заключение как бегство с тонущего корабля? Политическое руководство страны воспринимает участвовавшие провалы в космической отрасли - неудачные полёты к Марсу и Венере, невыполнение космонавтами программы пилотируемых пусков, гибель четырёх космонавтов - как удар по международному авторитету страны, построившей социализм. А за все работы в ракетно-космической отрасли в Политбюро отвечает Устинов. Знающий технократ, понимающий объективные трудности совмещения процессов познания и создания новой наукоёмкой техники, Устинов на протяжении 12 лет (с июля 1962 г., когда Госкомиссия под председательством Келдыша одобрила эскизный проект РН Н1, разработанный под руководством Королёва) лояльно относился к срокам правительственных сроков разработки, понимая необеспеченность выполнения этих сроков имеющимися производственными мощностями и выделяемым финансированием. И во многом благодаря его подписи под проектами правительственных Постановлений сроки начала лётных испытаний РН Н1 несколько раз последовательно переносились с 1965 г. до 1969 г. Жёсткий и властный руководитель, Устинов не допускал стороннего вмешательства в сферу своей деятельности, подчиняясь только вышестоящим инстанциям. Такие люди имеют авторитет, пользуются уважением, но и порождают зависть и неприязнь у близких стоящих на ступенях иерархической лестницы.



В.П. Мишин



Н.Д. Кузнецов

Оценив сложившуюся в его "хозяйстве" ситуацию, Устинов понял, что наступил момент, когда либо он сделает членам Политбюро предложение о дальнейшем развитии космонавтики, либо ему предложат... А предложить могли всё, что угодно, вплоть до перемещения на менее значимую должность в партийно-государственной иерархии.

Опытный аппаратчик - нарком вооружения при Сталине, зампред Совмина при Хрущёве, секретарь ЦК при Брежневе - Устинов понимал, что его предложение о дальнейшем пути развития космонавтики должно основываться на коллективном решении руководящих лиц этой отрасли. И он принял решение провести совещание в составе должностных лиц, авторитетных для членов Политбюро и Президиума Совета Министров, также разделяющих вызревшее у него после длительных раздумий решение прекратить явно затянувшиеся "лунные страдания".

На формирование у Устинова такого решения не могли не оказать влияния объективные факторы: "чёрная" статистика аварийных пусков, критика проекта авторитетными главными конструкторами ракетно-космической отрасли, признание самих разработчиков об изначальном допущенных ошибках в проекте ракеты Н1, отсутствие какого-либо интереса к ракете Н1 со стороны Минобороны, отсутствие в течение 12 лет предложений по использованию РН Н1 для решения других, кроме Лунной программы, конкретных научно-технических и народнохозяйственных задач, потерю интереса к Лунной программе, высказанную Келдышем после посещения американскими астронавтами Луны и её изучения советскими автоматическими аппаратами. И, наконец, самое главное - была утрачена основная политическая цель программы: опередить американцев в высадке человека на лунную поверхность.

В первых числах мая 1974 г. в ЦК КПСС состоялось совещание, в котором приняли участие от ЦК КПСС - Д.Ф. Устинов, И.Д. Сербин, И.В. Илларионов, от АН СССР - М.В. Келдыш, от ВПК - Л.В. Смирнов, Б.А. Комиссаров, А.И. Царёв, министр МАП П.В. Дементьев, министр МОМ С.А. Афанасьев, его заместитель Г.А. Тюлин, директор ЦНИИМаш Ю.А. Мозжорин.

Отметим отсутствие на совещании кого-либо из главных конструкторов ракетно-космической отрасли. Пригласить не участвующих в разработке Н1-Л3 - не логично, а участвующие наверняка будут за продолжение работ - кто же добровольно согласится с прекращением финансирования своей научной или производственной деятельности. Кроме того, главные конструкторы при всей их научно-технической значимости всего лишь исполнители решений, принимаемых собранными Устиновым партийно-государственными деятелями.

Накануне этого совещания, в порядке подготовки к нему, Мозжарин обсудил позицию института с ведущими специалистами, имеющими отношение к разработке РН Н1 и Лунной программе. Приведём воспоминания Мозжарина об этом совещании, изложенные в уже ранее упоминавшейся его книге "Так это было": "Попросил каждого не полемизируя, изложить своё мнение с краткой аргументацией по вопросу: закрывать или продолжать Лунную программу исходя из сложившихся в настоящее время обстоятельств? Большинство склонялось к мнению, что Лунную программу следует закрыть, т.к. научная ценность её уже исчерпана большим количеством полётов американских астронавтов на Луну, полётами отечественных автоматических космических аппаратов с забором грунта Луны и доставкой его на Землю, исследованиями Луны с помощью "луноходов" и её искусственных спутников. А разработку носителя Н1 надо продолжить для его использования при решении других перспективных задач. Я не стал открывать дискуссию, т.к. это совпало с моим мнением, поблагодарил всех и уехал в ЦК".

Совещание состоялось в кабинете Устинова в здании ЦК на Старой площади. Хозяин кабинета сделал краткое вступление. Далее приводится цитата из упомянутой книги Мозжарина: "Дмитрий Фёдорович отметил, что Лунная программа, по существу, провалена. Из четырёх пусков РН в автоматическом варианте - все аварийные, ещё на этапе работы первой ступени. Причины неудач лежат в ненадёжности двигателя Н.Д. Кузнецова. При использовании многодвигательной установки это приводит к катастрофическим последствиям и делает проблему обеспечения надёжности носителя бесперспективной.

Поэтому пришла пора честно доложить в Политбюро ЦК КПСС о состоянии дел и войти с предложением о закрытии программы Н1-Л3".

После этого вступления Устинов предложил в обязательном порядке высказаться каждому участнику совещания. Начали с "левого фланга" по должностной иерархии - с директора ЦНИИМаш

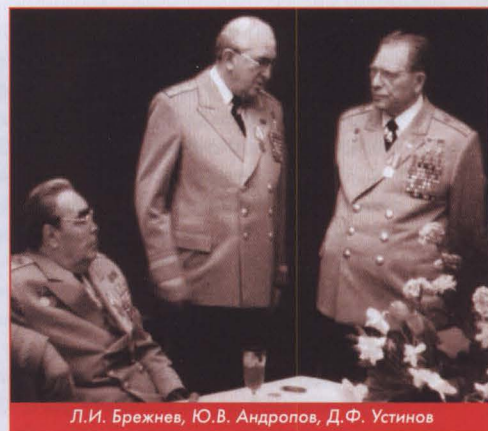
Мозжорина. Его выступление соответствовало репетиции, проведённой им в институте: Лунную программу закрыть, носитель Н1 оставить для решения перспективных космических задач, тем более, что основной дефект носителя - низкая надёжность двигателей - уже устранена, продолжительность их работы на стенде доведена до трёх ресурсов.

Все последующие выступавшие поддержали предложение Устинова закрыть Лунную программу и прекратить работы по комплексу Н1-Л3 вместе с носителем Н1: Лунная программа ни для политиков, ни для учёных не представляла интереса, а продолжение работ по носителю Н1, не имеющего конкретной задачи для его применения, не имело смысла. Главный удар по предложению Мозжорина нанёс Келдыш. Он повторил ранее сделанное им заявление, что высадка на Луну одного советского космонавта уже потеряла своё политическое значение, а для науки после исследований автоматами Луна интереса не представляет, других же научных или народнохозяйственных задач, для решения которых нужно было бы использовать Н1, никто не выдвигает. Казалось бы, некоторое недоумение могла вызвать поддержка предложения, сделанного Устиновым, министрами Афанасьевым и Дементьевым, т.к. принятие в середине года решения о прекращении изготовления комплекса Н1-Л3 создавало трудности в организации дальнейших работ на многочисленных заводах и в научных организациях в МОМ и МАП. Но на протяжении нескольких лет тема Н1 была для министров головной болью, они по человечески устали от постоянных срывов правительственных сроков выполнения работ, от аварийных исходов лётных испытаний, от вынужденных докладов в ЦК КПСС и на Президиуме Совмина и отставать продолжение работ ради сохранения загрузки предприятий вопреки мнению секретаря ЦК, президента АН, председателя ВПК они сочли не лучшим для себя выбором.

Подводя итоги совещания, Устинов отметил почти единодушное мнение выступавших о закрытии Лунной программы и поручил подготовить проект доклада в Политбюро с кратким обоснованием причин принятого на совещании решения.

Характерной чертой этого совещания по опубликованным воспоминаниям его участников или ссылкам на их рассказы было обсуждение только технических вопросов, касающихся целесообразности продолжения работ по комплексу Н1-Л3 и его основе - РН Н1. О возможных кадровых или организационных изменениях и перспективе отечественной космонавтики выступившие на совещании не касались. Эти вопросы не входили в озвученную Устиновым во вступлении тему совещания, да и решились они на более высоком уровне.

Взавшись на себя инициативу обратиться в Политбюро с предложением прекратить дальнейшие работы по теме Н1, Устинов по логике был обязан и предложить программу дальнейшего развития отечественной космонавтики. Для этого нужен был, прежде всего, новый лидер космической отрасли, Мишин в этом амплуа полностью себя дискредитировал. Из предыдущих частей данной статьи читатель уже знает о негативном отношении к Мишину у авторитетных руководителей ракетно-космических предприятий и организаций. Новым лидером мог стать человек, пользующийся доверием и имеющий авторитет, как в среде главных конструкторов, так и в высших партийно-государственных структурах. Таким был Королёв после запуска первого искусственного спутника Земли и до своей смерти



Л.И. Брежнев, Ю.В. Андропов, Д.Ф. Устинов

на операционном столе в январе 1966 г. Реализация заложенного Королёвым проекта Н1 должна была стать новым триумфом советской космической техники. Однако проявившиеся технические разногласия и накопившиеся личные обиды у Королёва и Глушко стали первым сигналом о распаде бывшего Совета Главных Конструкторов. Наличие "родимого пятна" у проекта Н1 - недостаточная надёжность многодвигательной первой ступени - привело к появлению альтернативного проекта УР-700. Формально унаследовавшему должность главного конструктора ОКБ-1 Мишину роль лидера оказалась не по плечу. Его многочисленные технические ошибки и неприемлемость отношений с участниками разработки Н1 завершили процесс распада творческого единства главных конструкторов.

В этой обстановке простая замена Мишина одним из руководителей имеющих в СССР ракетных ОКБ - В.Н. Челомеем, В.П. Макеевым или В.Ф. Уткиным - не решала вопроса. Ни один из них, по мнению Устинова, не годился на роль лидера. Нужен был человек, способный внести новую живую струю в отечественную космическую программу. И Устинов в своём выборе нового лидера остановился на кандидатуре Глушко, имеющего не только авторитет в научных кругах и партийно-государственных структурах, но и собственные предложения по формированию новой космической программы, о которой Глушко ему докладывал в частном порядке.

В многочисленных воспоминаниях работников ракетно-космической отрасли Устинова и Глушко называли друзьями, хотя вряд ли их отношения соответствовали общепринятому понятию дружбы. Под дружбой людей обычно подразумевается общение в неформальной обстановке, семейные контакты, общность интересов вне сферы профессиональной деятельности, совместное проведение досуга. По имеющимся сведениям, таких отношений между ними не было. Они познакомились в послевоенные годы в Германии, где нарком вооружения Устинов возглавлял правительственную комиссию по изучению трофейной военной техники, а главный конструктор казанского ОКБ-РД Глушко знакомился с разработками немецких инженеров в области реактивных двигателей. Подводя первые итоги своей деятельности, 31 мая 1946 г. Глушко направил Устинову развёрнутую докладную записку, в которой наряду с констатацией результатов проделанной под его руководством работы изложил концепцию ракетного двигателестроения в СССР.

Вся последующая работа Глушко проходила в отрасли, которой в разных должностях руководил Устинов. В течение этих лет он имел возможность убедиться в целеустремлённости Глушко, его непреклонности в достижении цели, принципиальности в отстаивании своих убеждений, в умении увидеть за частностями главное звено проблемы. За эти деловые качества Устинов ценил Глушко, оказывал ему больше внимания, чем другим главным конструкторам, в какой-то мере покровительствовал ему. Глушко мог напрямую обращаться к Устинову и рассчитывать на его поддержку и помощь. Но это не означало, что Устинов закрывал глаза на ошибки, срывы сроков, недоработки ОКБ Глушко. Спрос был также суров, как и с других главных конструкторов.

Определившись с кандидатурой лидера, Устинов пригласил Глушко для беседы. Подробности этого фрагмента в биографии Глушко мне стали известны от М.И. Яремича, который в годы войны служил в военной контрразведке - "Смерше", а с 1955 по декабрь 1959 г. работал заместителем главного конструктора ОКБ-456 по режиму. После увольнения в запас в звании полковника КГБ он продолжил работу в ОКБ-456 в должности помощника-референта Глушко. В 1974 г. он вместе с Глушко был переведён в НПО "Энергия", а после смерти Глушко в январе 1989 г. вернулся в НПО Энергомаш. Яремич был ближайшим доверенным лицом у Глушко, выполняя его разнообразные поручения, в том числе и личного характера. Свою работу Яремич характеризовал так: *"Я разгружаю Валентина Петровича от выполнения мелких административных дел и житейских забот, которые отвлекают его от основной работы"*. Глушко по характеру был замкнутым человеком, со своими ближайшими сотрудниками держал дистанцию, но, видимо, при этом испытывал необходимость делиться с кем-нибудь некоторыми подробностями своей жизни. И этим кем-то был Яремич, который свято хранил в тайне всю получае-

мую от Глушко информацию. О беседе Устинова с Глушко я узнал от Яремича спустя несколько лет после смерти Глушко.

В ходе беседы Устинов информировал Глушко о проведённом им совещании и о готовящемся по итогам совещания решении прекратить работы по теме Н1, в связи с чем появилась необходимость в разработке новой программы космических исследований, после чего предложил Глушко возглавить это направление работ. Выслушав предложение, Глушко, естественно, положительно воспринял информацию о предстоящих работах взамен темы Н1 и, понимая необходимость быстрого принятия последующих решений, не стал брать время для раздумий. Ведь сколько раз в процессе разработки новой космической программы он продумывал варианты её реализации. И получив такое предложение, сразу же изложил условия, при выполнении которых он будет согласен возглавить головное предприятие по разработке ракетно-космической техники. Это должно быть вновь организованное НПО "Энергия" в составе бывшего ЦКБЭМ с заводом и филиалами и КБ Энергомаш с заводом и филиалами. Новое НПО возглавит в одном лице директор и генеральный конструктор - Глушко. Для Мишина места в новом НПО он не видит. Что же касается новой космической программы, то концепция её им разработана, и он готов обсудить её с руководством и главными конструкторами космической отрасли.

Получив согласие Глушко возглавить реализацию новой космической программы, Устинов не стал согласовывать намеченные им кадровые изменения ни со Смирновым, ни с Афанасьевым, а включил это предложение в текст своего доклада. После этого он обратился с просьбой к Брежневу заслушать на заседании Политбюро его доклад о состоянии дел в космической отрасли. Брежнев не возражал, но решил вынести доклад Устинова не на Политбюро, а на очередное заседание Совета обороны, который он возглавлял, а в состав входили почти все члены Политбюро. В результате обсуждения доклада были приняты решения, изложенные в протоколе № 45/11 - 137/VI Совета обороны от 17 мая 1974 г. Среди ряда решений, принятых на этом заседании, имеется 3 пункта, интересующих нас:

- работы по теме Н1 прекратить;
- В.П. Мишина освободить от занимаемой должности главного конструктора ЦКБЭМ, а В.П. Глушко назначить главным конструктором ракетного Научно-производственного объединения;
- считать целесообразным генеральному конструктору Н.Д. Кузнецову сосредоточить внимание на разработке новых образцов авиационных ГТД.

Решение одного из высших государственных органов, каковым являлся Совет обороны, не имели прямого действия. Во исполнение таких решений выпускались правительственные Постановления, приказы по министерствам и ведомствам и т.д. Так что для фактической реализации принятого решения по кадровому изменению потребовалось ещё несколько дней.

Ход заседаний Политбюро и Совета обороны, обсуждаемые на них вопросы, носили закрытый характер. Но последующая распечатка протокола заседания, составление текстов поручений расширяли круг лиц, ознакомившихся с принятыми решениями, что приводило к преждевременной несанкционированной утечке информации на доверительной, естественно, основе. Так произошло и на этот раз. Одним из первых среди главных конструкторов МОМ об освобождении Мишина и назначении Глушко узнал Пилюгин. Он тут же по спецсвязи позвонил Чертоку и посоветовал ему созвониться с Глушко. В ответ на звонок Чертока Глушко пригласил его к себе в Химки.

О ходе этой беседы подробно изложено в четвёртой книге Чертока "Ракеты и люди". Приведём фрагмент из этих воспоминаний: *"Секретарь без задержки пригласила меня в кабинет Глушко. Я впервые посмотрел на Глушко как на моего будущего начальника, а не на уважаемого смежника Королёва. Он показался мне помолодевшим, когда быстро поднялся и вышел навстречу из-за большого письменного стола. Правильные и тонкие черты лица освещала чуть заметная сдержанная улыбка. Вся его стройная фигура в отличном сидевшем на нём костюме и подобранном в тон строгом галстуке излучала доброжелательность и спокойную уверенность"*.

- Я не напрашивался к вам на место Сергея Павловича - сказал

Глушко. Но решению Политбюро мы обязаны подчиняться. Как только выйдет приказ министра, я сразу приеду к вам. Это может произойти даже завтра. Вы - один из ведущих руководителей ОКБ-1. Мы с вами впервые встретились, если не ошибаюсь, 30 лет тому назад. С тех пор было вполне достаточное количество встреч, чтобы доверять друг другу. Я вправе рассчитывать на вашу помощь. Я поставил условие, что ОКБ-1 объединяется с ОКБ-456 и новая организация получит название НПО "Энергия". В ЦК согласились с моими предложениями. Я не намерен размахивать пустыми руками в вашем коллективе, наводить новые порядки. Больше всего сил потребует переход к разработке семейства новых тяжёлых носителей вместо Н1.

- Что значит "вместо"? - не выдержал я.

- Это значит, что работы над теперешним вариантом Н1 будут прекращены и мы должны будем быстро создать семейство новых тяжёлых носителей с надёжными двигателями. Я не намерен вносить радикальные изменения в космическую тематику. Вы взяли большие обязательства по орбитальным станциям, космическим кораблям, совместной работе с американским "Аполлоном" - это я буду всячески поддерживать, надеюсь, тут у нас будет полное взаимопонимание. Но высаживать одного человека на Луну через десять лет после американцев, согласитесь, глупо. На Луне должна быть наша постоянная база со сменяемым составом настоящих учёных. Для этого нужны другие носители. Мишина убрали не по моей инициативе, но работать с ним я не буду. Надеюсь, он сам это понимает. Все остальные должны исполнять свой долг со всей ответственностью. Надеюсь, что вы обеспечите работу с Пилюгиным, Рязанским и В.И. Кузнецовым. С каждым из них я уже переговорил.

Всё это Глушко говорил спокойно, твёрдо и уверенно, исключая саму возможность каких-либо сомнений. [...] Я понял, что разговор окончен, поблагодарил за доверие и попрощался. Всё свидание длилось 20 минут.

Так Глушко сделал очередной неординарный шаг в своей биографии. Для многих такое решение стало неожиданным. Люди, доброжелательно относившиеся к Глушко и имеющие представление о настроениях и моральном климате в ЦКБЭМ, не одобряли его переход на новое место работы. Их реакцию на этот поступок можно сформулировать примерно так: "И зачем он полез в этот развороченный улей? Том его сочтут посягающим на место Королёва, кумира для бывших работников ОКБ-1. Оставался бы на своём месте всеми признанным выдающимся двигателем, а теперь на склоне лет, на финише блестящей карьеры смажет все впечатления о себе. С чем уйдёт из жизни, тем и оставит память о себе. Был гигант науки и техники, а уйдёт неудачником..."

Зададимся и мы вопросом: что подвигло Глушко на этот шаг? Для ответа на этот вопрос нужно знать Глушко, его характер - целеустремлённый, амбициозный, постоянно ищущий новых свершений. Это был человек, знающий свои творческие возможности, меру своего таланта. Отказаться и сохранить своё уникальное место в плеяде пионеров ракетостроения? Но отказаться - значит сдаться, значит признать неспособность справиться с делом, на котором Королёв сделал великим своё имя...

Созданию ракетных двигателей Глушко отдал 45 лет жизни, начал он на пустом месте, когда не было ни теории, ни опытных разработок. И создал отечественную школу ракетного двигателестроения, под его руководством разработаны уникальные, непревзойдённые в мире двигатели, он получил практически все имевшиеся в стране степени, звания, награды. Но, видимо, осталось ещё чувство неутолённости творчества, нереализованности всех граней таланта, ощущение непалного раскрытия заложенных природой возможностей идти дальше по бесконечной дороге прогресса. И разве мог он отказаться от представившейся ему исключительной возможности показать всему миру, что он, Глушко, способен успешно возглавить новую космическую программу и создать гигантскую космическую ракету, превышающую технические возможности создаваемой по проекту Королёва ракеты Н1, так и не получившей завершения. Это был вызов всем его недоброжелателям, а в первую очередь самому себе: успешное завершение нового проекта станет для 66-летнего

академика финальным аккордом всей его жизненной симфонии.

После принятия решения на Совете Оборона 21 мая 1974 г. вышло правительственное Постановление об организации НПО "Энергия", а на следующий день - 22 мая - приказ министра МОМ о назначении Глушко директором и Генеральным конструктором этого НПО. Принятое на уровне Совета Оборона решение о назначении Глушко вызвало у Афанасьева некоторую неприязнь к нему. Хотя прямой вины Глушко за такую форму назначения не просматривается, но ни один начальник не любит, когда кадровые изменения в его "хозяйстве" решаются "через его голову", даже не посоветовавшись с ним. Но дело было сделано, и министр подписал приказ о назначении Глушко.

Получив приказ министра, Глушко в тот же день приехал в теперь уже НПО "Энергия". О первом появлении Глушко на новом для него рабочем месте вспоминает один из ведущих работников ЦКБЭМ и НПО "Энергия" В.М. Филин в книге "Путь к "Энергии": "Он тихо прошёл в кабинет, где раньше сидел С.П. Королёв. В приёмной было достаточно много народу и среди них - наш, уже бывший главный конструктор В.П. Мишин. Вызвав секретаршу, Валентин Петрович дал указание больше не пускать его на предприятие. Это было каким-то шокирующим действием.

Собрав руководство, Валентин Петрович сказал: "Я прибыл к вам не с пустыми руками, Нам предстоит большая работа над новым рядом носителей. Это носители среднего, тяжёлого и сверхтяжёлого класса". И далее он начал подробно рассказывать про двигатели для такого ряда, про унификацию типоразмеров, про поэтапную отработку, об основных смежниках и использовании существующего задела". Говоря о перспективных работах НПО "Энергия", Глушко ни одним словом не упомянул о продолжении работ по Н1. Так состоялось вступление в новую для него должность.

А что же Мишин, как сложилась его дальнейшая судьба? Об этом он сам рассказывает А. Локтеву (журнал "Вестник"): "В мае 1974 г. меня пригласил Д.Ф. Устинов, который в ту пору был секретарём ЦК и курировал космос. Он сообщил мне, что есть решение о слиянии нашего ОКБ с другим, близким по профилю, и что главным утвердили академика Глушко. Ещё он сказал, что Леонид Ильич просил передать благодарность за работу и предложил помочь с трудоустройством. От помощи я отказался. К тому времени я 15 лет по совместительству преподавал в МАИ. Работа мне нравилась. Я долго собирался организовать там новую кафедру - "Проектирование ракетных летательных аппаратов", но времени не хватало. Теперь я мог серьёзно заняться этим делом. В последствие на базе этой кафедры был организован новый факультет".

Сделав это отступление, вернёмся к финалу драматической истории разработки РН Н1.

Находясь на эмоциональном подъёме после беседы с Устиновым и получив неожиданно появившуюся возможность возглавить новое направление развития космической техники, Глушко не стал ждать выхода обещанного правительственного Постановления о прекращении работ по теме Н1. Опытный руководитель разработки крупных тематических проектов, выполняемых в соответствии с принятыми правительственными Постановлениями, Глушко понимал, что для прекращения таких работ в итоговом Постановлении должны быть указаны причины закрытия темы, подсчитаны затраты и принято решение об их списании. Для подготовки такого Постановления потребуется достаточно длительное время, а ждать он не мог, да и не хотел.

Чтобы исключить появившуюся двусмысленность в вопросе с работами по Н1: в первый же день вступления в должность руководителя НПО "Энергия" он дал понять, что работам по Н1 в планах объединения места нет, и в то же время никакого официального документа об их прекращении тоже нет - Глушко решил действовать самостоятельно в рамках своих полномочий директора и генерального конструктора НПО. С этой целью он вызвал главного конструктора Н1 Б.А. Дорофеева и предложил ему подготовить приказ по НПО "Энергия" о прекращении работ по Н1. Дорофеев демонстративно отказался. Тогда Глушко сам составил текст приказа и подписал его. Этим приказом в НПО "Энергия" прекратились все работы по комплексу Н1-Л3 и РН Н1. Руководителям соответствующих служб и под-

розделений поручалось организовать работы по консервации монтажно-технологического оборудования на полигоне, отозвать из служебных командировок всех работников НПО "Энергия", выполняющих работы по теме Н1, а также в 2-х месячный срок подготовить предложения о прекращении договорных работ, о списании затрат по теме Н1 и о корректировке плана на второе полугодие 1974 г.

Смысловое содержание этого приказа - прекратить работы по Н1 или, как утверждают в своих статьях некоторые наиболее негативно настроенные к Глушко авторы, вообще закрыть тему Н1, в мемуарной литературе приводится, в основном, правильно. Однако есть разночтение в информации о дате выпуска этого приказа. Некоторые авторы, не приводя даты, определяют этот документ, как "первый же приказ Глушко в новой должности". Черток в книге "Ракеты и люди. Лунная гонка" указывает дату до выхода приказа 24 июня 1974 г., т.е. через месяц после вступления Глушко в новую должность. Эта же дата приводится и в юбилейной книге "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П. Королёва. 1946 - 1996 гг.". Но самом деле этот приказ за № 54 был подписан Глушко 5 июня 1974 г., он полностью опубликован в сборнике "Избранные работы академика В.П. Глушко" часть третья, издание ОАО "НПО Энергомаш", 2008 г. Это был действительно первый приказ Глушко в должности руководителя НПО "Энергия".

Отказ Дорофеева подготовить приказ был практически единственным открытым демаршем, прямым неповиновением новому генеральному конструктору. Остальной руководящий состав, как отмечает Б.Е. Черток в своих воспоминаниях, не сговариваясь, решил не оппозиционировать Глушко, а помогать ему в развёртывании новой космической программы. И эта помощь была нужна, т.к. первое же устное заявление Глушко о предстоящих новых работах и упоминание о продолжении работ по Н1 вызвал у большинства работников теперь уже бывшего ЦКБЭМ чувство неприязни к Глушко и скептицизм к изложенной им перспективе. Это стало предметом обсуждения в курилках, конструкторских залах, рабочих кабинетах. Негативное отношение Глушко к Н1 многими расценивалось как его личная инициатива и высокозависелись надежды, что вмешаются Афанасьев и Келдыш, подключат Устинова и тот поправит зарвавшегося "варяга".

В среде рядовых работников-варягов ОКБ-1 высказывалась уверенность: "был бы жив С.П., всё было бы по-другому!" (С.П. - распространённое в ракетно-космической отрасли именование руководителей предприятий по инициалам, в данном случае - Сергея Павловича Королёва). Это уверенность основывалась на ностальгической вере в выдающиеся способности и организаторские возможности своего кумира. Но понятие "вера" - из области чувств, мы же должны оперировать объективными фактами. Что мог изменить Королёв в создавшейся ситуации после 4-х аварийных пусков? Все технические решения, приведшие к авариям, были заложены в конструкцию ракеты и методику отработки её работоспособности при его жизни и, соответственно, с его участием. Государственная экспертная комиссия под председательством Келдыша по проблемам создания и перспективам использования комплекса Н1-Л3 пришла к выводу, что дальнейшая отработка Н1 возможна только в случае коренной переделки ракеты с соответствующими затратами средств и времени. Это была объективная оценка технического состояния комплекса Н1-Л3. Кокой же выход из сложившейся ситуации был бы у Королёва? Хватило бы у него мужества, проглотив горькую пилюлю американского лунного успеха, но полную остановку рабо-

ты по проекту, автором которого он был, признать несостоятельность ряда технических и методических решений и убедить руководство страны разрешить ему пойти по новому пути? И каков бы был этот новый путь? У меня нет ответа на поставленные вопросы, пусть это сделает для себя сам читатель.

Появление приказа вызвало волну непонимания не только в НПО "Энергия", но и в ракетно-космическом сообществе, причастном к разработке Лунной программы. Что это, самоуправство или указание свыше? Не внесли ясности и обычно знающие всё наперёд аппаратчики ЦК и ВПК. Они сами терялись в догадках и выражали возмущение: как посмел Глушко подписать такой приказ до выхода Постановления или, по крайней мере, решения ВПК? Работники среднего звена министерства общего машиностроения отказывались верить в появление такого приказа до доставки его в министерство.

Наибольшее возмущение приказ Глушко вызвал среди работников промышленности и на испытательном полигоне. Руководители многих предприятий и организаций за последние несколько лет настолько сроднились с работой по теме Н1, что она стала для них основным содержанием жизни. В рабочих коллективах царил энтузиазм и чувство сопричастности к великому делу освоения космического пространства. На предприятиях был создан достаточно большой задел материальной части для комплектования очередных РН Н1. Все жили в ожидании свершения очередного успеха отечественной космонавтики. И вдруг такой поворот! Разумеется, выпущенным приказом Глушко остановил работы по Н1 только в своём НПО "Энергия", но прекращение работ на головном предприятии практически делает ненужным продолжение работ по этой теме на всех других предприятиях. Отсюда возмущения руководителей предприятий и обвинение Глушко в бонапартизме и самоуправстве. Были и письменные протесты против принятого Глушко решения. Так, партком 6-го научно-испытательного Управления полигона от имени военных испытателей направил письмо в адрес президиума XXV съезда КПСС с требованием продолжать пуски комплекса Н1-Л3. Так что, выпустив приказ, Глушко вызвал на себя огонь из всех калибров.

А разве могло быть иначе? Глушко, если и не знал о записи в протоколе Совета Обороны от 17 мая 1974 г. о прекращении работ по Н1, то все же имел твёрдое заверение секретаря ЦК КПСС Устинова о принятии такого решения в ближайшее время. Разговор был приватным, и Глушко не имел права сослаться на это обещание до его реализации выпуском Постановления. А выхода Постановления в ближайшее время Глушко не ожидал. И он решился действовать самостоятельно. Чем же он руководствовался? Назначение Глушко было вызвано не просто заменой не справившегося с порученной работой бывшего главного конструктора Мишина с целью исправления сложившегося положения дел, а сменой направления работ в отечественной космонавтике. Глушко был назначен правительственным Постановлением одновременно с организацией нового мощнейшего в ракетно-космической отрасли предприятия - НПО "Энергия". Для решения новых задач в состав НПО "Энергия" было включено двигателестроительное КБЭМ, не принимавшее участие в работах по теме Н1. И было бы странным, если бы Глушко в новой должности директора и генерального конструктора вновь организованного НПО продолжал работы по тематике, признанной на высшем государственном уровне бесперспективной. И не виной Глушко, а скорее его бедой стало назревшая необходимость в выпуске приказа по НПО, не дожидаясь выхода соответствующего Постановления. Не реагируя, во всяком случае внешне, на негативное отношение к предложенной им космической программе Глушко продолжал целенаправленно работать. Изучив перечень проводимых в ЦКБЭМ работ и расстановку руководящих кадров, он разработал новую структурную схему управления НПО "Энергия" с учётом выполнения работ по новой тематике. Новая схема содержала прогрессивные решения: вместо многочисленных главных конструкторов по каждому разрабатываемому в ЦКБЭМ изделию назначались главные конструкторы по тематическому направлению с широкими функциональными обязанностями и одновременным требованием обеспечивать развитие всего направления. Был пересмотрен и кадровый состав руководителей направлений. И ещё одна особенность новой схемы - в структурной схеме



С.А. Афанасьев, В.П. Глушко, М.В. Келдыш

объединения отсутствовало направление работ по Н1. Несогласные с проводимой Глушко технической политикой надеялись, что министр Афанасьев такую схему не утвердит. Надежды не оправдались - 28 июня 1974 г. министр схему утвердил. Это стало убедительным подтверждением, что он разделяет позицию Глушко по отношению к работам по Н1. После этого уровень возмущения по поводу прекращения работ по Н1 в НПО несколько снизился, но внутреннее недовольство у людей всё-таки осталось.

Однако круг возмущавшихся не ограничивался только коллективом бывшего ЦКБЭМ. Как указано выше, по поводу выпущенного Глушко приказа резко высказывались директора заводов и ряд главных конструкторов ракетно-космической отрасли. Устинов был, разумеется, информирован о реакции в отрасли к позиции, занятой Глушко к работам по Н1. И, вероятно, решил оказать ему морально-техническую помощь, тем более, что за ним был "должок" - никакого правительственного решения о прекращении работ по Н1, выпуск которого в ближайшее время обещал Устинов, всё ещё не было. Это ли стало причиной назначения Устиновым на 13 августа 1974 г. совещания в НПО "Энергия" в составе представителей от ЦК КПСС, ВПК, МОМ и ряда главных конструкторов космической техники, сейчас установить не представляется возможным. Но нужно констатировать: дата проведения такого совещания выбрана Устиновым настолько вовремя, что вряд ли это можно отнести к случайному совпадению происходящих событий. Не кажется случайным и сделанное Устиновым перед началом совещания вступление, из которого участники должны были понять, что он связывает дальнейшее развитие отечественной космонавтики с программой, предложенной Глушко.

На совещании шёл разговор по всему диапазону тематических работ, как унаследованных от ЦКБЭМ, так и вновь предложенных Глушко. Поскольку в рамках данной статьи нас интересуют только отношения выступавших к работам по Н1 и новой программе, то далее приводятся фрагменты выступлений только по этим вопросам. В качестве исходного материала используются воспоминания Б.Е. Чертока, опубликованные в книге "Ракеты и люди. Лунная гонка".

В совещании, проводимом Д.Ф. Устиновым в НПО "Энергия" участвовали: от ЦК КПСС - зав. отделом оборонной техники И.Д. Сербин и его зам Б.А. Строганов, от ВПК - зам. председателя Б.А. Комиссаров, от МОМ - министр С.А. Афанасьев и его заместители Г.А. Тюлин и В.Я. Литвинов, главные конструкторы: В.П. Бармин, Н.А. Пилюгин, М.С. Рязанский, В.И. Кузнецов, В.П. Радковский. НПО "Энергия" представляли В.П. Глушко и несколько его заместителей.

Совещание открыл Д.Ф. Устинов: "На днях на Политбюро был серьёзный разговор о наших космических проблемах. Политбюро поставило задачу дать объективную оценку тому, что мы не осуществили высадку советских космонавтов на Луну. Сегодня хотелось бы поговорить, посоветоваться по всему комплексу задач. Он у нас очень широк. Как организовать работу так, чтобы не растягивать её на десятилетия, не передавать эту работу нашим внукам. Пусть они пойдут много дальше нас. Нам самим решать, что мы в ближайшие годы будем делать. Как подойти к решению генеральной задачи? Можно её решать так, что через десять лет вы опять скажете, что с Луной не получается. Если мы так будем вести дело, как вы это делаете по Н1, упорствуя в стремлении пускать вопреки надёжности, вот вам результат. Вы, именно вы, создатели новых космических систем, должны разработать генеральную линию и жесточайшим образом её придерживаться. Предлагаю послушать Валентина Петровича".

Глушко сделал длинный доклад. Он говорил больше двух часов, подробно излагая свою доктрину на ближайшие годы.

Основным предложением Глушко было создание последовательного ряда тяжёлых и сверхтяжёлых ракет-носителей из унифицированных блоков. Всем ракетам-носителям присваивался индекс РЛА - ракетный летательный аппарат". Далее Глушко подробно изложил технические характеристики семейства РЛА и сферу их применения.

Отвечая на вопросы по облику двигательных установок семейства РЛА, Глушко особо подчеркнул: "Прошу обратить внимание на принципиальное отличие предлагаемой компоновки от Н1. Мы предлагаем блочный принцип. Ракеты отличаются друг от друга количеством идентичных блоков на первой, а при необходимости и второй ступе-

пени. Решающим преимуществом блочного принципа является возможность изготовления каждого блока на заводе и его транспортировка в собранном виде на полигон. В составе самой лёгкой одноблочной ракеты мы можем провести лётную отработку двигателей и этот бесценный опыт использовать для многоблочных ракетных комплексов без риска уничтожения стартовой позиции. Каждый блок должен предварительно пройти огневые технологические испытания".

После перерыва совещание продолжилось с очень агрессивного выступления Бармина.

"Предложения Валентина Петровича, которые мы сегодня слушали - это третий вариант за последние два месяца. Валентин Петрович всё дальше уходит от реальностей нашего века и тянет нас в двадцать первый. Нет анализа наших прежних ошибок. Более того, ошибки повторяются. Многоблочные схемы носителей невыгодны. Выбор, который нам предлагает Валентин Петрович, ошибочен. Нужно подвергнуть Н1 серьёзной модернизации, вместо того, чтобы изобретать велосипед. Мы уже затратили 4 миллиарда рублей на Н1. Мы обязаны их использовать.

Базу на Луне надо строить. Для этого строительства необходима многоразовая космическая транспортная система на базе модернизированной Н1. Модернизированный носитель может через год полететь и для него надо срочно готовить полётную нагрузку. А то, что предлагает Валентин Петрович, отбросит нас по лунной программе ещё на шесть-семь лет".

Созвучно с выступлением Бармина высказался Пилюгин: "Предлагаемый нам сегодня переход на целое семейство новых по схеме носителей потребует вначале свернуть текущее производство, выбросить задел, потом проектировать и отрабатывать, снова налаживать производство уже по новой технологии. Раньше 1979 г. никакой РЛА ни в каком варианте не получится. Пять-шесть лет мы теряем".

После Пилюгина взял слово Рязанский.

"Я в корне не согласен с тем, что сказал Бармин. Мы много успели сделать для Луны. Для программ созданы радиокомплексы, которые мы можем доработать под любую программу. Надо быстрее создавать полноценный Центр управления полётами".

После выступления главных конструкторов дошла очередь и до заместителей генерального конструктора НПО "Энергия". Семёнов, Черток, Бушуев, Труфанов осветили частные вопросы по возглавляемым ими тематическим направлениям. Не остались в стороне от обсуждения и присутствующие на совещании "тяжеловесы" - Афанасьев, Комиссаров, Сербин.

Из многочисленных вопросов, затронутых в своём выступлении Афанасьевым, следует отметить следующие: "Трудно сегодня дать весомую оценку этих материалов. Я вынужден сделать упрек головным институтам министерства ЦНИИМашу и НИИТП. Они почему-то заняли выжидательную позицию. Они обязаны немедленно подключить к этим исследованиям свои основные подразделения. Глупо было бы думать о том, что всё здесь сказанное генеральным конструктором может быть сделано одним его коллективом, в котором 40 000 человек.

Советский человек на Луне не был. Это вина ОКБ-1 и наша общая вина. Лунная база - это, по-моему, не первоочередная задача. Её надо перевести в НИР.

Вся перспективная программа с учётом наших замечаний должна быть переработана, и только тогда её можно выносить на Совет главных".

Комиссаров выступил как заместитель председателя ВПК.

"Программа не согласована ни с генеральным заказчиком - Министерством обороны, ни с Академией наук. Оpozорились, прямо надо сказать, с Н1, теперь предлагаете новую авантюру. В плане модернизации лунных проектов предлагалась стыковка с помощью двух носителей Н1 на орбите. Теперь генеральный конструктор предлагает эту стыковку проделать на земле и создать новый носитель стартовой массой в 6000 тонн, то есть это два Н1. Одобрить такой проект будет ошибкой".

Слово взял Иван Сербин.

"Обсуждение показало, что проработка программы находится не на том уровне, когда можно принимать решение. Времени у нас

мало. Совет главных конструкторов собирать пока не следует. Надо чтобы были сравнительные данные по затратам на каждое направление, а не одна устрашающая сумма. Такой крупный план должен быть тщательно проработан со смежниками. Без них вы ничего не сделаете. А им тоже свои экспериментальные базы надо развивать".

Устинов предложил Глушко ответить на основные критические замечания.

Глушко восторженно, и я увидел в нём не спокойного докладчика, а собранного бойца на ринге, который после нокаута снова перешёл в решительную атаку".

Далее - основные выдержки из заключительного выступления Глушко: "Мы докладывали сегодня незавершённую программу. Вы присутствуете в процессе поиска. Мы знакомили вас с тем состоянием, в котором находимся. Со смежниками и соискателями мы в постоянном контакте.

Теперь о выступлении Бармина, который так яростно защищал Н1, а из новых работ предложил ограничиться многозарядной системой. Я утверждаю что Н1 возит воздух. Сравните его весовые характеристики с "Сатурном-5". Сухой вес единицы объёма первой ступени Н1 в два с половиной раза хуже "Сатурна-5", второй ступени хуже в пять раз и третьей - в три с половиной раза. Это при почти равных объёмах самих ступеней. Я не хотел упоминать об ошибках, которые допущены в газодинамике. Да будет вам известно, что только за счёт перепада давления под днищем первой ступени мы теряем более 750 тонн. Чтобы компенсировать такую потерю, надо бы ещё пять двигателей поставить. Ты что хочешь, Владимир Павлович, чтобы ещё раз твой старт разрушили? Давайте лучше будем на него молиться, как тут сегодня предложили. Так нужен ли нам носитель, который воздух возит, да ещё на негодных двигателях?

Я сожалею, что не всем понятна идея сверхтяжёлой ракеты-носителя. Мы такой носитель не делаем, он сам получается, мы его складываем из модулей, которые уже были отработаны на более лёгких ракетах. Шесть модулей составляют первую ступень. Вторая ступень - один кислородно-водородный блок, унифицированный для всего семейства носителей. Это и есть унификация и модульность, о которой сегодня так горячо говорилось. И от водорода мы не отрешиваемся. Но пока его нет, будем пользоваться циклином. Да, создание таких носителей будет стоить больших денег. Но на унификации мы много выигрываем.

Работы действительно нам и смежникам выше головы. Но другого пути обогнать американцев я не вижу. Мы имеем возможности, которые пока не раскрыли и не использовали. Вы застали нас в самый разгар оптимизации программы".

Устинов, воспользовавшись паузой, решил, что пора свертывать затянувшееся совещание.

"Спасибо, Валентин Петрович! Я очень доволен, что сегодня мы собрались в таком составе и немного просветили друг друга. Вы не успели, да и не могли всё сказать. Я тоже не могу окончательно высказать всё. Много нового, и о многом следует серьёзно подумать.

На вашу организацию делается большая ставка. Очень большая. Мы сознательно пошли на создание такого мощного объединения и во главе поставили многоопытного, как говорят, прошедшего огонь, воды и медные трубы, руководителя. В непосредственном подчинении вашего генерального конструктора, тут докладывали, уже находится 40 тысяч человек. А с непосредственными смежниками численность переваливает за 250 тысяч. Это же огромная сила! Вы способны разработать эффективную, реалисти-

ческую программу. Разбейте её по срокам на этапы. Не всё сразу получится, это мы понимаем.

Я думаю, что сегодняшний разговор был для всех полезным. Надо найти общую линию с Минобороны и Академией наук. В ближайшие дни надо определить группу товарищей, способных подготовить детальный проект Постановления. Они должны быть очень объективны. Постановление будет определять нашу стратегическую линию. К этой работе надо подходить с чувством большого долга, партийного и государственного".

Хотя по итогам проведённого "судьбоносного" (по оценке Чертока в его книге) совещания не было принято никаких решений, из выступлений Устинова и сопровождавших его партийно-государственных руководителей участники совещания уяснили, что возврата к работам по Н1 не будет. Это сняло накал негативного отношения к новой космической программе и её автору - Глушко. После совещания руководящему составу НПО "Энергия" предстояло объяс-

ниться со своими смежниками. Для участвующих в совещании В.П. Бармина, Н.А. Пилюгина, В.И. Кузнецова, М.С. Рязанского ситуация была ясна и с ними нужно было провести переговоры только об их участии в разработке новых проектов. Иначе, по мнению Чертока, обстояло дело в общении с ОКБ Н.Д. Кузнецова. "Труднее всего было двигателям. Мельников, Соколов, Райков должны были внятно объяснить Николаю Кузнецову, его заместителям, с которыми за эти годы не только до хрипоты спорили, но уже и сработались, почему прекращаются работы по двигателям по Н1. В самых тяжёлых ситуациях никому из них и не снилось, что теперь дело дойдёт до прекращения работ и полного разрыва. А почему? Они могли только ответить, что таков приказ Глушко, назначенного генеральным конструктором. Никаких приказов министра, тем более постановлений правительства о прекращении работ по двигателям Кузнецова для Н1, пока не существовало".

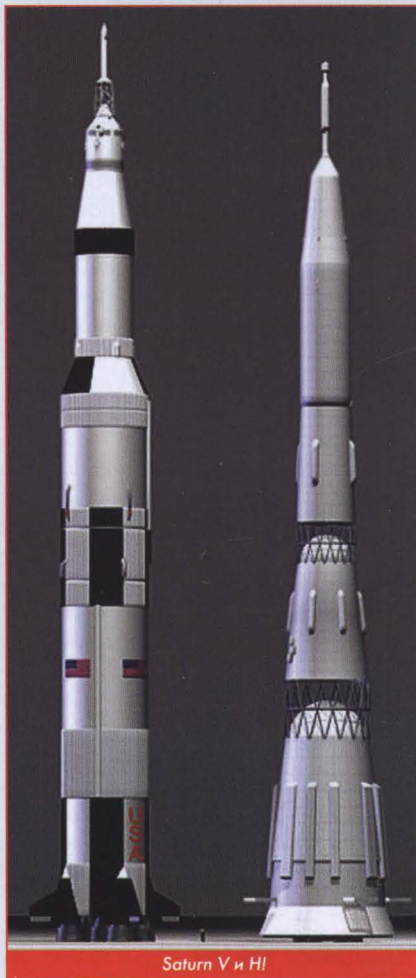
Всё вроде бы логично в приведённой цитате из уже упомянутой книги "Ракеты и люди. Лунная гонка". У других авторов мемуаров развитие событий излагается в таком же ключе. И у меня не было бы никаких сомнений в их объективности, если бы не обнаружил в книге В.Н. Орлова и М.В. Орловой "Генеральный конструктор Н.Д. Кузнецов и его ОКБ" несколько иную версию о факте информированности разработчиков двигателей о прекращении работ по Н1.

"В пятницу 17 мая 1974 г. в десятом часу вечера я (В.Н. Орлов) был в кабинете у Николая Дмитриевича. Раздался звонок по ВЧ-связи, звонил министр П.В. Деметев. После разговора с ним Николай Дмитриевич стал каким-то смущённым и расстроенным, я таким его никогда не видел. Обращаясь ко мне, он сказал: "В понедельник утром мы с тобой полетим к Деметеву. Он мне сейчас сказал, что работа по Н1 закрыта и просит в понедельник утром быть у него. В чём дело он не знает, и сейчас будет выяснять. Никому ничего не говори, в понедельник всё выяснится".

В понедельник Деметев сообщил нам, что 17 мая 1974 г. в 8 часов вечера прибывший фельдшер показал ему протокол Совета Обороны, где первым пунктом было записано - работы по ракетному комплексу Н1 прекратить".

Этот и последующие пункты протокола уже приведены в этой статье.

Далее по тексту указанной книги: "Так была закончена активная часть работы нашего ОКБ-2. По устному указанию министра авиационной промышленности СССР П.В. Деметева в июне 1974 г. мы приступили к расформированию этого КБ".



Saturn V и N1

А ситуация, приведённая в книге Чертока, отнесена им ко времени после совещания 13 августа 1974 г. Получается так, что Н.Д. Кузнецов и сотрудники его ОКБ узнали о принятом решении прекратить работы по Н1 раньше, чем это стало известно работникам НПО "Энергия". Так о каких тогда трудностях в разговоре с двигателями писал Черток? На лицо противоречия в свидетельствах Чертока и Орлова, кому же верить? Я склонен доверять Орлову, его информация подтверждается документами о начале расформирования ОКБ-2 в июне 1974 г.

Если о решении Совета Оборона прекратить работы по Н1. знали Деметьев, Кузнецов, Орлов уже в середине мая 1974 г., а в июне узнали и работники ОКБ Кузнецова, то тогда не могли не знать об этом Бармин, Пилугин и другие главные конструкторы. Какова же тогда причина их возмущений и почему в адрес Глушко? Поскольку с главными участниками создания РН Н1 вопрос прекращения дальнейших работ не обсуждался на совещании у Устинова в начале мая 1974 года, а о принятом решении их официально не информировали, то свою обиду и несогласие с принятым без их участия решением они реализовали в форме возмущения. А в открытую критиковать секретаря ЦК КПСС и решение Совета Оборона никто не решался, вот и вымещали свои обиды на Глушко, который представил им такую возможность выпуском приказа о прекращении работ по Н1.

Долгожданное Постановление, официально прекращающее работы по теме Н1, вышло в феврале 1976 г. Его выпуску предшествовали работы специально организованных комиссий под общим руководством Президента АН СССР М.В. Келдыша. Рассматривая технический аспект разработки темы Н1, комиссия отметила крупные недостатки технического и методического характера - использование принципов и методов проектирования и отработки, непригодных для крупных и сложных комплексов: нерациональная конструкция и компоновка ряда агрегатов, малые запасы работоспособности ракетных систем, а первую очередь двигателей, перенос основного объёма отработки ракетных систем на этап лётных испытаний и др. За время проектирования, изготовления и лётной отработки ракеты Н1 её конструкция морально устарела и не способна обеспечивать выполнение перспективных задач, стоящих перед отечественной космонавтикой. В экономической сфере комиссии определили материальные и финансовые затраты на разработку и изготовление РН Н1 и лунного комплекса, наземного стартового и измерительного комплексов, а также затраты на проведение сопутствующих работ по теме Н1. По разным источникам сумма списанных затрат составила от 5,5 до 6,0 млрд рублей в ценах 1973 г. Официальной причиной закрытия темы Н1 в Постановлении указано *"отсутствие тяжёлых полезных нагрузок, соответствующих грузоподъёмности носителя"*. В работе одной из комиссий принимал участие бывший главный конструктор В.П. Мишин, его подпись стоит под предложением комиссии тему закрыть, затраты списать.

В некоторых мемуарах ссылка на указанную в Постановлении причину сопровождается ироническими комментариями или даётся прозрачный намёк, что не в этом дело. Но ведь это действительно так было! С 1962 г. по 1974 г. не поступило ни одного предложения кроме Лунной программы, да и та была больше политическим актом в сфере научно-технического противостояния с США.

После выхода Постановления ситуация с прекращением работ по теме Н1 из де-факто переqualificировалась в де-юре. В итоге получилось так, что до выхода этого Постановления работы по теме Н1 с июня 1974 г. по февраль 1976 г. не проводились на основании выпущенного Глушко приказа № 54, т.е. под его персональную ответственность. Почему так долго не выпускалось Постановление, сейчас узнать практически не у кого. Остаётся только догадываться. По моему представлению руководство космической отрасли намеренно не спешило с выпуском Постановления, т.к. закрывая незавершённую тему, ранее объявленную самой престижной в отечественной космонавтике, требовалось назвать причину и виновных в невыполнении порученной работы, а также объяснить, почему в течение пяти лет, с середины 1969 г. (после высадки американских астронавтов на Луну) до первой половины 1974 г. большое количество

предприятий и организаций СССР работало практически впустую, главная-то политическая цель - опередить американцев в высадке на Луну - была уже утрачена.

Вал возмущений, вызванный приказом Глушко, подтвердил имеющиеся у руководства отрасли опасения не только попасть под критику членов Политбюро, но и потерять авторитет у многочисленных участников работ по теме Н1. Глушко оказался своего рода мишенью для метания стрел возмущения и одновременно громоотводом для руководителей космической отрасли. Думал ли он о такой роли, когда соглашался на предложение Устинова? Думается, вряд ли, но надо отдать ему должное - он уверенно держал удар общественного возмущения. Если мнение рядовых работников его мало интересовало, то не замечать возмущения руководителей предприятий, с которыми он контактировал многие годы и надеялся продолжить рабочие контакты, он не мог. Однако в обращении с ними он держался уверенно. Твёрдость занимаемой им позиции и уверенность в провате своих действий основывались на поддержке высшего руководства, в частности, Устинова. Так, при выборах в партком НПО "Энергия", состоявшихся вскоре после организации этого объединения, Глушко прошёл большинством в один-два голоса. Это был действительно критический момент. В противном случае по существующим в ту пору неписанным правилам он мог лишиться должности руководителя НПО, как не пользующийся доверием партийной организации. А спустя несколько месяцев Глушко был избран в состав ЦК КПСС. По мнению современников, к этому выдвижению приложил руку Устинов.

В изложении реакции на выпуск приказа о прекращении работ по Н1 указывается на многочисленные возмущения. В связи с этим следует сказать, что все возмущения носили эмоциональный характер и не имели материальной основы, так как прекращение работ по Н1 не вызвало безработицу. Промышленные предприятия и научные организации продолжали работать. Имеющиеся заделы материальной части были списаны, начатые диссертации были завершены и успешно защищены, кроме Мишина ни один из руководителей предприятий не был освобождён от занимаемой должности. Отрасль продолжала жить и успешно работать. Вот только у участников работ по Н1 остался неприятный осадок, главным образом от того, что властные структуры проявили недоверие к политической сознательности разработчиков ракетно-космической техники.

Поскольку Постановление о закрытии темы Н1 имело высокий гриф секретности и в связи с этим ограниченную доступность, а указы по министерствам и ведомствам доводили до сведения руководящего состава предприятий и организаций только принятое решение о прекращении работ и о списании затрат без объяснения причин, то большинство участников работ по теме Н1 так и оставалось в неведении о причинах принятого решения. По воспоминаниям Чертока эту ситуацию Бармин охарактеризовал так: *"Мишин эту грандиозную работу с нашей общей помощью провалил. Народу нашему так никто и не объяснил, почему советские космонавты не были на Луне. За рубежом отлично знают, что мы готовили огромную ракету. Там открыто писали о наших авариях. Это только нашим людям истину знать не положено"*.

Вслед за выходом Постановления о закрытии темы Н1, словно подчёркивая смену направления работ по ракетно-космической тематике, вышли правительственные Постановления от 17 февраля 1976 г.: "О создании МКС в составе разгонной ступени, орбитального самолёта, межорбитального буксира - корабля, комплекса управления системой, стартово-посадочного и ремонтно-восстановительного комплексов и других наземных средств, обеспечивающих выведение на северо-восточные орбиты высотой 200 км полезных грузов массой до 20 т". С выходом Постановления, все ранее проводимые работы в этом направлении в инициативном порядке или по министерским тематическим карточкам, теперь были "узаконены" и эта тематика стала для НПО "Энергия" основной на долгие годы. Одновременно с началом новых работ это Постановление окончательно поставило жирный крест не только на программе Н1-ЛЗ, но и на новых предложениях Глушко по созданию на Луне долговременной обитаемой базы.

(Продолжение следует.)

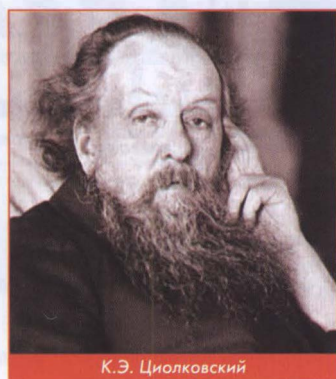
ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,
главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012)

Часто в публицистических статьях, докладах и лекциях, а также в телевизионных передачах авторы используют два вопроса, признанных национально русскими: "Кто виноват?" и "Что делать?". В литературе на космическую тематику существует аналогичный вопрос: "Почему мы не полетели на Луну?". Этот вопрос используется авторами не только по тексту статей, он иногда выносится в заголовки. Академик В.П. Мишин под таким названием опубликовал небольшую брошюру. Авторы статей и В.П. Мишин по-разному, каждый по-своему, трактуют причины провала нашей Лунной программы.

Взяв на себя труд изложения в достаточно сокращённом виде истории работ, проводимых в рамках отечественной Лунной программы, считаю для себя не вправе уходить от ответа на этот не тривиальный вопрос. Размышляя над формой изложения ответа, мне пришла мысль использовать известный из школьного курса геометрии принцип доказательства теоремы "от противного". В нашем случае предлагается начать исследование "Почему мы не полетели на Луну?" с ответа на вопрос "Благодаря чему на Луну высадились американцы?" И начнём с изложения краткой истории развития ракетно-космической техники в СССР и в США, предшествовавшей работам по Лунной программе в каждой из этих стран.



К.Э. Циолковский

В отечественной истории космонавтики принято считать, что научно-технический подход к выполнению космических полётов положен опубликованием в журнале "Научное обозрение" (майский номер за 1903 г.) статьи К.Э. Циолковского "Исследование мировых пространств реактивными приборами". В этой статье указано на ракету, работающую на жидком химическом топливе, как на единственный прибор, способный преодолеть земное притя-

жение и продолжить полёт с работающим реактивным двигателем в космическом пространстве. Эта статья и последующие редакции этой работы К.Э. Циолковского, опубликованные в 1911 и 1914 годах, стали научно-техническим завершением создаваемых столетиями мифов и фантастических проектов способов передвижения человека в космическом пространстве.

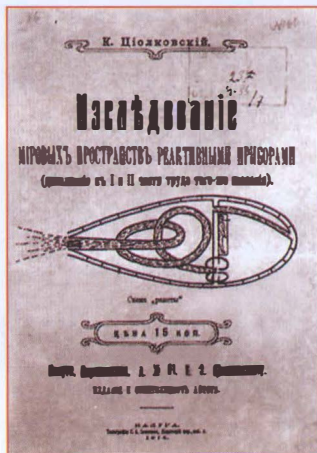
Необходимо отметить, что Циолковский, закладывая фундаментальные основы ракетно-кос-

мической техники, исходил из научно-технических достижений первого десятилетия XX века, в связи с чем прогнозировал начало полётов ракет в космическое пространство как отдалённое будущее. В письме редактору журнала "Научное обозрение" в 1903 г. он писал: *"Пройдут, вероятно, сотни лет, прежде чем высказанные мною мысли найдут применение"*. Однако научно-технический прогресс развивался значительно быстрее, чем это прогнозировал родоначальник теоретических основ космонавтики. Прошло немногим более двух десятилетий, как вслед за теоретическими разработками межпланетных перелётов последовали работы по созданию ракетной техники, в первую очередь жидкостных ракетных двигателей. К концу 20-х - началу 30-х годов в среде технической интеллигенции интерес к идеям применения реактивной техники для космических полётов превысил критическую массу накопления теоретических разработок и перешёл в форму практической работы.

В нашей стране разработка первых образцов ракетной техники с дальней перспективой их использования для космических полётов была начата в ленинградской ГДЛ в конце 20-х годов молодым инженером - электрофизиком В.П. Глушко, который со школьных лет мечтал о разработке космической техники и в письме к К.Э. Циолковскому в марте 1924 г. обещал посвятить этому великому делу всю свою жизнь. Изучение трудов Циолковского позволило Глушко понять, что возможность межпланетных полётов зависит, главным образом, от создания и совершенства реактивного двигателя. *"Нет двигателя - и любая самая совершенная конструкция корпуса ракеты со всей её начинкой - мертва"* - писал он в автобиографическом очерке "Рождение мечты и первые шаги".

Практические работы Глушко начал в мае 1929 г. с разработки электротермического двигателя для перелёта между планетами. Однако он вскоре убедился, что вначале нужно создать ЖРД для старта ракеты с земной поверхности. Поскольку каких-либо ранее созданных научных разработок или материалов, полученных экспериментальным путём в сфере создания двигателя нового типа - ЖРД - Глушко не имел, свою работу он построил в форме научных исследований. В процессе их проведения он экспериментально определял энергетические характеристики различных ракетных топлив, изучал особенности их горения, занимался выбором конструкционных материалов и теплозащитных покрытий, эффективного профиля сверхзвукового сопла, опробовал различные способы зажигания топлива, включая химическое зажигание пусковыми компонентами, занимался поиском оптимальной конструкции наружного проточного охлаждения камеры сгорания и сопла. Все эти исследования Глушко проводил на лабораторно-экспериментальных образцах типа камер сгорания ЖРД, которые он называл "Опытный ракетный мотор" (ОРМ) с присвоением каждому конструкторскому варианту очередного номера.

На базе экспериментально полученных сведений Глушко определился с выбором ракетного топлива - азотная кислота и тракторный керосин - и в период работы в ГДЛ с мая 1929 г. по декабрь



1933 г. разработал около 50 вариантов ОРМ, два из которых уже являлись двигателями и имели практическое применение: ОРМ-50 предназначался для установки в ракету "05" конструкции МосГИРД, а ОРМ-52 - для морской глиссирующей торпеды, а также в качестве ускорителя взлёта истребителя И-4. Тяга ОРМ-50 составляла 150 кгс, ОРМ-52 - 300 кгс, что существенно превышало тягу других ЖРД, существующих в тот период времени.

Работая в ГДЛ, входящую в систему военного ведомства, Глушко находил возможности заниматься и разработкой космической, в понимании того времени, техники. Так, под его руководством в 1932 г. был создан проект РЛА-100 ("Реактивный летательный аппарат" для подъёма полезного груза в 20 кг на высоту 100 км) с ЖРД тягой 3000 кгс и временем работы 20 с. К особенностям конструкции этого РЛА кроме небывалой размерности следует отнести карданную подвеску его двигателя, применение гироскопа для стабилизации полёта и установку рулей на задних кромках хвостовых стабилизаторов. Для предварительного изучения работоспособности отдельных фрагментов конструкции ракеты и испытания ЖРД в полёте были спроектированы экспериментальные РЛА-1, РЛА-2 и РЛА-3, однако две попытки пуска РЛА-2 с двигателем ОРМ-52 оказались неудачными и дальнейшие испытания, а также изготовление остальных РЛА было прекращено.

В сентябре 1933 г. по инициативе и благодаря энергичной организационной работе маршала М.Н. Тухачевского на базе ленинградской ГДЛ и московской ГИРД был организован Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ). Это событие потребовало от Глушко определиться с его дальнейшей специализацией - разработка ракет или создание ЖРД. В уже упомянутом автобиографическом очерке Глушко так вспоминает этот момент в своей жизни: "Нужно было выбрать, и я выбрал то, с чего начинается ракетная техника, то, что лежит в её основе, определяет её возможности и лицо - ракетное двигателестроение".

После перевода в январе 1934 г. Глушко в РНИИ и до назначения в мае 1974 г. руководителем НПО "Энергия" он, в основном, занимался разработкой ЖРД.

Параллельно и независимо от работ Глушко в 30-х годах в Москве также были начаты работы по созданию первых образцов ракетной техники энтузиастом космических полётов Ф.А. Цандером. Цандер вошёл в историю отечественной космической техники не только как автор теоретических работ о полётах в космическое пространство и разработчик первых инженерных методик расчёта процессов в ЖРД, но и как "связующее звено" между теоретическими работами К.Э. Циолковского и практическими разработками молодых авиационных инженеров. Поиски новых конструкторских решений в авиации, наиболее прогрессивного и наукоёмкого технического направления первой половины XX века, стали велением времени. По свидетельству М.К. Тихонравова, не-

посредственного участника этих событий, молодому поколению советских инженеров, в первую очередь авиационным специалистам, требовалась практическая работа по реализации разрабатываемых ими перспективных технических проектов. Поиски своего места в техническом прогрессе привели талантливых инженеров в организованную Цандером в сентябре 1931 г. в системе Осоавиахима Группу изучения реактивного движения (ГИРД).

Среди таких авиационных инженеров следует особо выделить С.П. Королёва, включение которого в работы ГИРД стало знаковым событием в истории развития отечественной и мировой ракетной техники и космонавтики. Из дневниковых записей Ф.А. Цандера известно, что Королёв принял участие в работах ГИРД после их встречи в октябре 1931 г. Эту встречу можно назвать случайной только в философском понимании случайности как пересечения двух необходимостей. Это был контакт двух незнакомых до этого, но априори заинтересованных друг в друге людей. Один из них стремился построить летательный аппарат с реактивным двигателем, другой искал возможность стать первым отечественным пилотом такого аппарата. Их первая встреча произошла "по объявлению": Цандер стремился расширить сферу деятельности и увеличить численность ГИРД, вовлекая новых членов объявлениями об организации группы в системе Осоавиахима. Такое объявление было вывешено по просьбе Цандера и в ЦАГИ, где с июля 1930 г. работал Королёв. Прослышав о наличии у ГИРД работающей реактивной установки ОР-1, Королёв откликнулся на приглашение Цандера.

Первая встреча Цандера и Королёва состоялась 5 октября 1931 г. на осоавиахимовском аэродроме под Москвой. Королёв, имеющий диплом спортсмена-планериста, продемонстрировал полёты на бесхвостом планере БИЧ-8 конструкции Б.И. Черановского. По представлениям того времени бесхвостая конструкция планера лучше всего соответствовала условиям установки реактивного двигателя.

Через день, 7 октября, уже Цандер демонстрировал Королёву и Черановскому работающую установку ОР-1. Как видно из последующих событий, Цандер и Королёв остались довольными представленными друг другу предварительными образцами будущего совместного технического детища - Цандер приступил к вычислению энергетических характеристик и проектированию уже натурного жидкостного двигателя ОР-2, а Королёв заручился согласием Черановс-



Ф.А. Цандер



Б.И. Черановский и С.П. Королёв



Стоят: И. Фортиков, Ю. Победоносцев, Н. Заботин;
Сидят: А. Левицкий, Н. Сумарокова, С. Королёв, Б. Черановский, Ф. Цандер

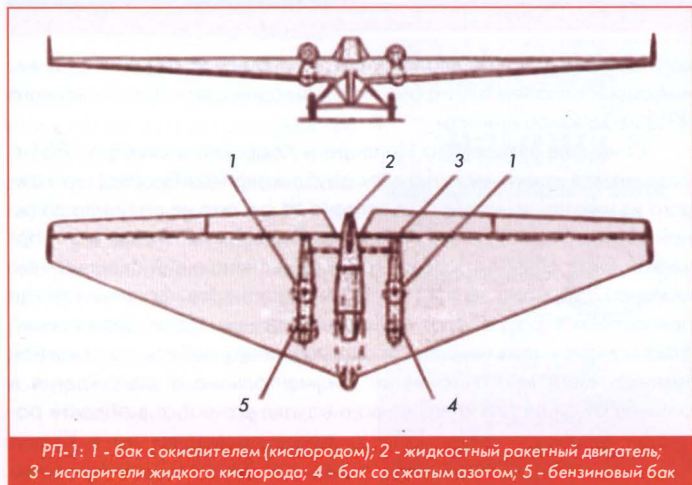
кого построить новый планер типа "летающее крыло" БИЧ-11, т.к. имеющийся планер БИЧ-8 был малоприспособлен для установки на него ЖРД из-за изношенности.

О начале знакомства Цандера и Королёва в октябре 1931 г. указывается практически во всех опубликованных биографиях каждого из них, но, по-моему, эта встреча до сих пор не получила должной исторической оценки. А ведь это был знаковый момент в творческой биографии Королёва, когда он, начинающий авиационный инженер, строитель и пилот спортивных планеров, фактически стал причастным к разработке реактивной техники. Этот безусловный факт начала и дальнейшего продолжения его работы по ракетной технике имеет многочисленные документальные подтверждения в отличие от существующего мифа о начале его работ в области ракетной техники с осени 1929 г., после посещения им в Калуге К.Э. Циолковского. Этот миф создал сам Королёв, но кроме его

собственных, вынужденных сложившимися обстоятельствами упоминаний в ряде автобиографий и анкет, других документально подтвержденных сведений не имеется. Как и не имеется каких-либо достоверных сведений о конкретных работах Королёва в сфере ракетной техники до его встречи с Цандером в 1931 г. Неподдельный энтузиазм Цандера, его фанатическая приверженность к идее межпланетных перелётов с помощью жидкостных реактивных двигателей, уверенность в возможности уже сейчас создать такой двигатель, не могли не оказать влияния на Королёва, стремящегося найти новое техническое направление для приложения своих интеллектуальных способностей. Знакомство с Цандером стало для Королёва первым шагом на его пути в новую для него ракетную технику.

Этот "шаг" Королёва и для ГИРД имел историческое значение, группа получила импульс для начала практической работы, "заказ" Королёва показал востребованность нового коллектива. Появившаяся целевая задача не только определила дальнейшую жизнеспособность ГИРД, но и создала возможность использовать ресурс общества Осоавиахима, которое способствовало созданию в своих ячейках простейших производственных мастерских и выделяло средства для практической реализации индивидуальных проектов.

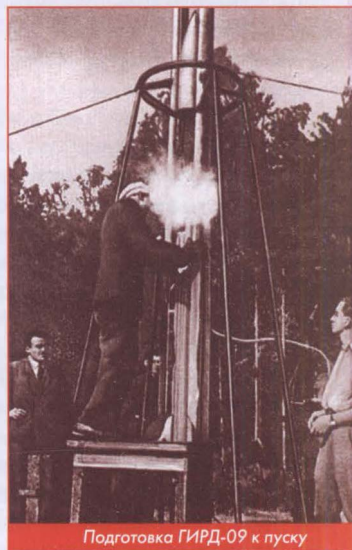
Как и всякое новое дело, создание ракетоплана РП-1 (так Королёв и Цандер называли новый вид летательного аппарата) было сопряжено с преодолением трудностей его реализации. Если проведение расчётов двигателя и выпуск его рабочих чертежей Цандер взял на себя, то вопрос производства двигателя не был решён. В этой обстановке Королёв не мог оставаться в роли заказчика-наблюдателя, он принял активное участие в размещении заказа на изготовление деталей двигателя. Чтобы придать некоторую правовую основу для действий от имени ячейки Осоавиахима, руководство общества в марте 1932 г. назначает Королёва председателем технического совета ГИРД. Правда, никакого совета в то время в ГИРД не было, и действовал Королёв на общественных началах. Его энергия в сочетании с научным авторитетом Цандера способствовали выделению для проведения работ ГИРД подвального помещения на Садово-Спасской улице. Приведение силами членов ГИРД захламлённого подвала в состояние, пригодное для выполнения конструкторско-производственных работ, оказало на руководство Осоавиахима большое впечатление и оно приказом от 14 июля 1932 г. закрепило за ГИРД все работы по реактивной технике и на базе отреставрированного подвала организовало экспериментальную научно-производственную базу. Одновременно с этим решением произошла замена начальника ГИРД. Им стал Королёв. Оценивая дальнейшее развитие ракетной техники, следует признать, что это была оправданная замена. В подтверждение приведём мнение Б.В. Раушенбаха: "Нет сомнения, что Ф.А. Цандер был наиболее сведущим в ракетной технике человеком из всех собравшихся вокруг него в ГИРД [...] Но вместо Цандера начальником был назначен С.П. Королёв. Уже тогда было ясно, что для должной организации работ необходимы совершенно другие способности и знания, чем те, которые нужны для научной работы, изобретательства или сочинения книг. Здесь нужны были не пионеры, а вершители идей...".



Появление у ГИРД научно-производственной базы послужило основанием для притока в ГИРД новых членов, причём технические интересы пополнения существенно расширили тематику группы. В связи с этим Королёв реорганизовывает работу ГИРД, распределяет всех членов по четырём сформированным им тематическим направлениям. Работы выполнялись четырьмя конструкторско-производственными бригадами. Королёв, выполняя обязанности начальника ГИРД, одновременно возглавляет 4-ю бригаду, занимающуюся разработкой ракетоплана РП-1. Он продолжает работать над реализацией своего стремления летать на РП-1. По воспоминаниям М.К. Тихонравова, Королёв "принял идеи Циолковского не столько из-за желания скорее лететь на Марс, сколько из-за стремления вообще летать выше, быстрее и дальше".

Целенаправленная работа в ГИРД по созданию ракетных летательных аппаратов принесла свои плоды. Разработанная Тихонравовым ракета ГИРД-09, работающая на жидком кислороде и "сгущённом" (желеобразном) бензине (канифоль, пропитанная бензином) 17 августа 1933 г. совершила полёт, зарегистрированный как первый пуск жидкостной ракеты в СССР.

Ракета имела высоту около 2,5 м, диаметр - 180 мм, стартовую массу 19 кг, полезную нагрузку 6,2 кг, тяга двигателя составляла около 50 кгс. Горючее размещалось в камере сгорания, а кислород подавался из бака давлением собственных паров. Полёт ракеты продолжался 18 с и при достижении высоты 400 м из-за проявляющегося дефекта в работе двигателя ракета отклонилась от вертикальной траектории и упала в лес.



Естественно, что такая, по сути модельная ракета упрощённой конструкции, не имела какого-нибудь практического предназначения. Однако, кроме удовлетворения творческого интереса автора от реализации собственного проекта имелись и научно-практические цели осуществления такой работы. Начинающие разработчики жидкостных ракет получали практический опыт по всему циклу работ с жидкостной ракетой, начиная от рабочего проекта и заканчивая технологическими операциями предпусковой подготовки и пуска ракеты со стартового устройства. Двигатель можно отработать на стенде, а динамику движения ракеты - только при её полёте. Это особенно проявилось при первых же пусках крылатых ракет.

Из-за задержки изготовления двигателя ОР-2 полёты на РП-1 отодвигались на неопределённый срок. Но Королёв не хотел терять время и появившуюся паузу решил использовать для исследования особенностей полёта РП-1. Для этого он в начале 1934 г. разработал и изготовил крылатую беспилотную ракету "06". По воспоминаниям Е.С. Щетинкова "первая крылатая ракета "06" представляла собой уменьшенную геометрическую копию РП-1. На ней был установлен кислородный двигатель 09 с максимальной тягой 50 кг. Вес ракеты составлял 30 кг". При проведении лётных испытаний эта ракета летала по произвольной траектории, выписывая в воздухе различные замысловатые фигуры. Было очевидно, что для обеспечения полёта беспилотной крылатой ракетой по заданной траектории и достижения ею цели необходимо применение гироскопических систем стабилизации и управления полётом. Это направление работ появилось только после организации РНИИ.

Появление в ГИРД новых тематических работ потребовало дальнейшего увеличения их финансирования. Однако скромный бюджет Осоавиахима не мог удовлетворить возросшие потребности разработчиков реактивной техники. Вслед за организацией московской ГИРД аналогичные группы появились в Ленинграде и других промышленных городах СССР. Казалось бы, широкий размах работ по созданию космической техники обеспечит скорое получение

положительных результатов. Но на самом деле эти работы как в московской группе, так и во многочисленных периферийных ГИРД имели ограниченные перспективы. Для этого были свои причины. Успех любого дела в человеческом обществе зависит, как правило, от двух причин - объективной и субъективной.

В нашем случае объективная причина низкой эффективности работ по космонавтике в те годы заключалась в недостаточном научном обеспечении этого направления развития техники, а также в слабой технической и производственной базе, которые в совокупности не позволяли разработать и изготовить ракету, способную вывести в космическое пространство полезный груз.

В качестве субъективных причин следует указать, что межпланетные полёты, которые пропагандировали энтузиасты космонавтики, не представляли интереса для располагающих производственными возможностями и финансами правящих кругов, т.к. не обещали получения в ближайшее время выгоды ни в одной из областей государственной деятельности или общественной жизни.

Однако всё-таки имелось одно обстоятельство, способствующее дальнейшему развитию ракетной техники. Характерной особенностью ракет является возможность их двойного применения: как в научно-хозяйственных целях, так и в качестве боевого оружия. Возможность использования жидкостных ракет для вооружения армии и обеспечило развитие этого нового научно-технического направления. За некоторым исключением практические работы по созданию образцов реактивной техники выполнялись с перспективой ведения дальнейших работ по заказам Наркомата обороны СССР. Ленинградская ГДЛ организационно входила в состав военного ведомства, а московская ГИРД, после письменного обращения 17 апреля 1933 г. председателя ЦС Осоавиахима Р.П. Эйдемана к М.Н. Тухачевскому и К.Е. Ворошилову, получила финансовую поддержку Управления военных изобретений Главного штаба РККА. После объединения в сентябре 1933 г. коллективов ГДЛ и ГИРД в РНИИ, существенную часть тематики института определял Наркомат обороны.

Организация РНИИ стала первым и безусловно крупным шагом на эволюционном пути развития ракетной техники в СССР. Параллельное существование двух организаций - ГДЛ и ГИРД - работающих по одной тематике, приводило к неоправданному дублированию работ, распылению средств и творческих сил и, как показал опыт общения ведущих работников этих организаций, к проявлению нездоровой конкуренции.

При всей очевидной целесообразности создания НИИ по ракетной технике этот вопрос решался долго и трудно. Начало было положено в июне 1930 г. обращением к заместителю Председателя Реввоенсовета начальника Артиллерийского управления о включении ГДЛ в состав АртНИИ. В 1931 г. неоднократно появлялись предложения об организации НИИ путём объединения ГДЛ с разрозненными небольшими группами и отдельными изобретателями оборонной техники, работы которых финансировались Управлени-



С.П. Королёв



К.Э. Циолковский и И.Т. Клеймёнов

ем военных изобретений. Естественно, что вопросы развития реактивного вооружения не могли пройти мимо внимания начальника вооружения РККА маршала М.Н. Тухачевского, и он 3 марта 1932 г. проводит совещание с начальниками технических управлений Красной Армии, на которое приглашаются руководители Осоавиахима, ГДЛ и ГИРД. На совещании обсуждается вопрос организации НИИ по реактивной технике. Позднее к Тухачевскому по этому вопросу неоднократно письменно обращались начальник ГДЛ И.Т. Клеймёнов и начальник ГИРД С.П. Королёв.

В июне 1932 г. на основании докладной записки Тухачевского Председатель Комиссии обороны В.М. Молотов учредил рабочую комиссию для подготовки Постановления об организации НИИ. Хотя в эту комиссию были включены высокопоставленные лица: председатель - И.А. Акулов (секретарь ЦИК и СНК), члены - К.Е. Ворошилов, Л.М. Каганович, М.Н. Тухачевский, И.П. Павлуновский, Н.И. Бухарин и др., работа подвигалась очень медленно, и в октябре 1932 г. зам. начальника вооружения РККА Н.А. Ефимов обращается в ЦК ВКП(б) с просьбой ускорить принятия решения об организации НИИ. В ответ на это обращение Молотов в ноябре 1932 г. назначает Тухачевского председателем комиссии по организации НИИ. К этому времени принять окончательное решение мешало отсутствие здания для размещения НИИ. Тухачевский поручает поиски здания служащим Управления военных изобретений, однако они не смогли выполнить это задание. В связи с этим в декабре 1932 г. Тухачевский обращается к секретарю ЦК и МК партии Л.М. Кагановичу с просьбой выделить в Москве подходящее здание. В январе 1933 г. - повторное обращение к Кагановичу, но и на этот раз ничего пригодного для размещения НИИ он не предложил. В феврале 1933 г. Тухачевский обращается к Молотову с просьбой оказать помощь в связи с невыполнением Кагановичем данного ему председателем комиссии поручения. Это обращение возымело своё действие, поиски помещения были продолжены и спустя более полугода, в сентябре 1933 г., Моссовет выделил на окраине Москвы в Лихоборах здание Всесоюзного института сельскохозяйственного машиностроения.

Пока шли поиски здания для размещения института, начальники Управления военных изобретений, ГДЛ и ГИРД разрабатывают учредительные документы, тематические задачи и положение об институте, его штатное расписание. К сентябрю 1933 г. все учредительные документы прошли необходимые согласования, и 21 сентября 1933 г. Тухачевский, замещая в это время Наркома Ворошилова, подписал приказ № 0113 об организации РНИИ РККА, назначив начальником института И.Т. Клеймёнова, а его заместителем - С.П. Королёва. Это был первый, но не окончательный шаг в организации РНИИ, 31 октября 1933 г. Совет Труда и Обороны (СТО) принимает Постановление № 104 от 31 октября 1933 г. "Об организации Реактивного института" в составе НКТП.

Простое перечисление событий и их дат показывает, что создание РНИИ заняло около полутора лет. Для организационной комиссии, состоящей из представителей политической, военной и промышленной элиты тех лет это непозволительно долго. И всего-то нужно было принять решение об объединении двух уже существующих коллективов, работающих по одной тематике, к тому же имеющей отношение к созданию вооружения. Объяснить такую затяжку в принятии очевидного сейчас решения можно только тем, что в ту пору ни политическое руководство, ни Нарком обороны не видели перспектив развития ракетной техники как нового мощного оружия.



Первые маршалы Советского Союза:
Стоят: С.М. Буденный, В.К. Блюхер
Сидят: М.Н. Тухачевский, К.Е. Ворошилов, А.И. Егоров

(Маленькая ремарка. Некоторые авторы работ по истории отечественной ракетной техники главную роль в создании РНИИ отдают С.П. Королёву, который своим выступлением на совещании 3 марта 1932 г. у Тухачевского обратил внимание маршала на большие возможности и перспективы развития ракетной техники и после чего Тухачевский стал продвигать этот вид вооружения. Да, Королёв ратовал за организацию РНИИ, он выступил с яркой речью на совещании у Тухачевского, после писал ему письма, в которых убедительно доказывал целесообразность создания РНИИ. Но к кому обращался и писал письма Королёв? Опять же к Тухачевскому, считая его главной силой в решении этого вопроса. А Тухачевскому эта агитация была не нужна. Он на пару лет ранее Королёва познакомился с ракетной техникой. Будучи с мая 1928 г. по июнь 1931 г. командующим ЛВО, он заинтересованно следил за работами Н.И. Тихомирова, Б.С. Петропавловского, Г.Э. Лангемака, В.П. Глушко в ГДЛ, неоднократно посещал лабораторию, присутствовал на испытаниях и уже тогда уверовал в будущую эффективность ракетного вооружения.

Заслуга в организации РНИИ принадлежит только Тухачевскому. Да одна только подпись приказа № 0113 об организации РНИИ РККА в отсутствие Наркома Ворошилова, который, как было известно Тухачевскому, внутренне сопротивлялся организации РНИИ, указывает на главенствующую роль Тухачевского в истории организации РНИИ. Организованный в 1933 г. РНИИ в настоящее время называется "Исследовательский центр им. М.В. Келдыша" и коллектив института считает днём своей организации 31 октября 1933 г. Это святое право коллектива, но я тоже имею право иметь своё мнение. В моём представлении институт "родился" 21 сентября 1933 г. и эта дата стала бы данью памяти и уважения М.Н. Тухачевскому не только как организатору института, но и как идеологу военного применения жидкостной ракетной техники в нашей стране. Постановление СТО от 31 октября № 104 практически продублировало приказ № 0113, оставив без изменения и тематику работ, и структурную схему, и высокие воинские звания руководящему составу института. Не будь приказа № 0113, ещё неизвестно, как бы развернулись дальнейшие события. Но это уже из области предположений, а использовать сослагательное наклонение в качестве доказательства в истории не допускается.)

Отметив организацию РНИИ как объединение двух коллективов, представляется интересным сопоставить творческие составы ГДЛ и ГИРД, вошедшие в объединённый коллектив РНИИ. Для этого приведём ряд фамилий научных работников и инженеров-конструкторов, получивших впоследствии известность в научно-технических кругах разработчиков реактивной техники.

Среди работавших в ГДЛ по тематике пороховых реактивных снарядов и перешедших в РНИИ следует отметить И.Т. Клеймёнова, Г.Э. Лангемака, В.А. Артемьева, В.И. Дудакова, Ф.Н. Пойду, Л.Э. Шварца; в ГИРД этой тематикой практически не занимались. А вот в области создания жидкостной ракетной техники состав участников работ в ГИРД выглядит более представительным, чем у ГДЛ. Из ГИРД в НИИ пришли С.П. Королёв, М.К. Тихонравов, Ю.А. Победоносцев, Л.С. Душкин, Л.К. Корнеев, А.И. Полярный, Е.С. Щетников, прикомандированный к ГИРД выпускник академии ВВС А.Г. Костиков; из ГДЛ можно назвать только В.П. Глушко и ещё двух инженеров - теплотехника И.И. Кулагина и химика Н.Г. Чернышёва, которые работали по тематике обоих направлений ГДЛ.

Причины такой разницы в количестве творческих личностей я вижу в отличиях организационных структур ГДЛ и ГИРД.

ГДЛ - государственное предприятие (лаборатория) военного ведомства, основное тематическое направление с 1921 г. - разработка пороховых реактивных снарядов, укомплектована военными служащими, окончившими артиллерийскую академию. Второе направление работ - разработка ЖРД и жидкостных ракет - второстепенная тематика, возглавляемая В.П. Глушко - молодым выпускником ЛПУ, направление комплектовалось штатскими работниками через отдел кадров по остаточному принципу штатного расписания. В сложившейся обстановке Глушко в ГДЛ являлся центральной и единственной творческой фигурой в области разработки жидкостной ракетной техники. С наставнической помощью Б.С. Петропавловс-

кого и Г.Э. Лангемака Глушко генерировал идеи конструкции новых вариантов ОРМ, под его руководством проводились научно-исследовательские работы, он анализировал их результаты, выпускал технические отчёты, оформлял заявки на изобретения.

ГИРД являлась общественной организацией в системе добровольного общества Осоавиахим, которое объединяло в своих ячейках энтузиастов в области разработки оборонной техники, оказывало им финансовую и техническую помощь для реализации индивидуальных и коллективных проектов. После выхода в июле 1932 г. приказа о концентрации в ГИРД всех работ Осоавиахима по ракетной технике и организации экспериментальной научно-производственной базы, у членов ГИРД появилась возможность на штатной основе или в свободное от основной работы время в инициативном порядке реализовать свои творческие планы, технические замыслы и проекты. Эти обстоятельства привлекли к участию в работах ГИРД талантливых молодых авиационных инженеров, которые и составили основное творческое ядро ГИРД.

Особенностью работы ГИРД явилось создание реальных летающих объектов при минимуме научно-исследовательских работ, что можно объяснить как отсутствием лабораторной аппаратуры и стендовой базы, так и, по воспоминаниям М.К. Тихонравова: "Основания ГИРД, как у С.П. Королёва, так и у меня, было стремление как можно скорее увидеть в полёте ракету на жидком топливе".

Организация РНИИ показала, что работы по созданию ракетной техники получили государственное значение. Это в первую очередь следует отнести к жидкостной ракетной технике, которая до этого развивалась на "любительском" уровне в ГИРД и как второстепенная тематика в ГДЛ.

(Ремарка. Я не буду затрагивать сферу взаимоотношений между работниками института. Эта драматическая страница в истории отечественной ракетной техники достаточно освещена в мемуарно-исторической литературе. Замечу только, что эти отношения и связанные с ними события крайне отрицательно повлияли на прогресс ракетной техники в СССР.)

В соответствии с поставленными перед РНИИ задачами, в институте велись научно-исследовательские работы, создавались методики расчёта процессов в ЖРД, по результатам исследовательских работ выпускались технические отчёты, публиковались научные статьи в учреждённом по предложению Г.Э. Лангемака сборнике "Ракетная техника" и сборнике Осоавиахима "Реактивное движение", а также научно-популярные книги (наиболее известные из них "Ракетный полёт в стратосфере" С.П. Королёва, 1934 г. и "Ракеты, их устройство и применение" В.П. Глушко, Г.Э. Лангемака, 1935 г.), делались доклады на НТС и различных конференциях (доклад С.П. Королёва "Крылатая ракета для полёта человека" на "Всесоюзной конференции по применению ракетных аппаратов для исследования атмосферы", март 1935 г.), Глушко прочитал в 1933-1934 гг. цикл лекций в ВВА им. Н.Е. Жуковского о ракетных топливах и конструкции ЖРД.

Одновременно с вышеизложенным в РНИИ (с конца 1936 г. - НИИ-3 Наркомата оборонной промышленности) разрабатывались экспериментальные ЖРД для выбора оптимальной конструкции, модельные и натурные крылатые ракеты, планер с установленным ЖРД.

В процессе лётных испытаний экспериментальных ракет выяснилась необходимость организации нового тематического направления - обеспечение стабилизации и управления полётом ракеты по заданной траектории. Это направление появилось с некоторым запозданием по сравнению с остальными работами в области ракетной техники. Кроме того, недостаточно высокий научно-технический уровень гироскопического приборостроения в стране являлся сдерживающим фактором для успешной разработки ракет дальнего действия как баллистических, так и крылатых.

Кроме вышеуказанной научно-технической деятельности в начальный период работы РНИИ были приняты два концептуальных решения, оказавших влияние на дальнейшее развитие жидкостной ракетной техники в СССР.

15 января 1935 г. в РНИИ состоялся НТС с участием видных советских учёных в области термодинамики и баллистики: В.Н. Ветчинкина, В.С. Стечкина, Д.В. Вентцеля, Ф.И. Франкля, а также ве-

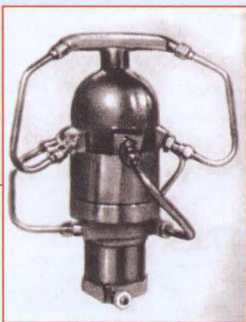
душих работников института. Программный (по мнению автора) доклад по перспективам развития ракетной техники сделал А.Г. Костиков. Содержание доклада основывалось на проведённых расчётах полёта ракеты с двигателем, работающим на жидком кислороде и 96-процентном спирте. По оценкам автора повышение давления в камере ЖРД более 20 атм не выгодно, т.к. дальнейшее увеличение скорости полёта незначительно, а вес конструкции двигателя существенно увеличивается. Подача окислителя из бака - вытеснительная, собственными парами кислорода, другие методы, включая газовый аккумулятор давления, менее выгодны. Главные оценки по перспективам развития отечественного ракетостроения заключались в выводах доклада: "Мы приходим к выводу, что на сегодня и, вероятно, на ближайшее будущее едва ли бескрылая ракета (так по терминологии тех лет назывались баллистические ракеты - В.Р.) может быть использована как эффективное средство для поражения удалённых целей."

Очевидно, что для доставки заряда на заданное расстояние целесообразно использовать крылатые ракеты. Что касается бескрылых ракет, то в случае решения вопроса об устойчивости их полёта, за ними остаётся вертикальный полёт для достижения высот, лежащих за пределами досягаемости самолётами, стратостатами, шарми-зондами".

Участники НТС поддерживали предложения о сферах использования крылатых и баллистических ракет. Такие же выводы о назначении различного типа ракет содержались и в статье М.К. Тихонравова, опубликованной в журнале "Ракетная техника" за 1935 г. С.П. Королёв поддержал эти идеи конкретной работой - конструированием боевой крылатой ракеты "проект 212".

Кроме выбора перспективного типа ракет в РНИИ была определена приоритетность в сфере используемых ракетных топлив. Напомним, что каждый творческий коллектив, вошедший в состав РНИИ, имел собственные взгляды на состав ракетного топлива, применяемого в своих разработках. Так, в ГДЛ все ЖРД работали на азотной кислоте и керосине, а в ГИРД - на жидком кислороде с бензином или с этиловым спиртом. Апологеты каждого направления отстаивали правильность своих взглядов не только в научных спорах, конфликты между ними переходили в сферу личных отношений, а это мешало работе. В такой обстановке начальник РНИИ И.Т. Клеймёнов принял решение провести сравнительные огневые испытания азотно-кислотного и кислородного двигателей тягой по 300 кгс и продолжительностью по 30 с. Испытания проводились комиссионно в мае 1935 г.

Кислородно-спиртовой двигатель РД-12/к, разработанный Душкиным на базе двигателя ОР-2 конструкции Цандера, разрушился при первом же пуске из-за недостаточного охлаждения камеры сгорания. А испытание азотнокислого двигателя ОРМ-52 конструкции Глушко прошло успешно. В

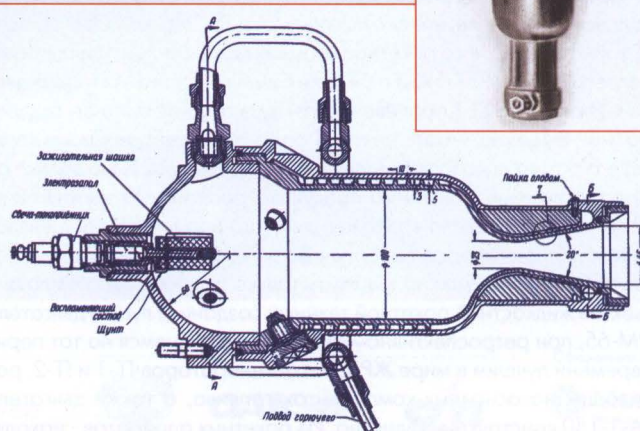


Внешний вид и чертёж ОРМ-52

заключении о результатах огневого испытания этого двигателя комиссия отметила, что "двигатель пригоден для повторного пуска... Полученные результаты следует оценить как перевыполнение самых основных пунктов технических требований на мотор... Полученные результаты ставят азотный двигатель в преимущественное положение по сравнению со всеми прочими ракетными двигателями на жидком топливе".

Такой исход сравнительных испытаний позволил начальнику института сделать выбор в пользу азотно-кислотного топлива и он приказом по институту в 1935 г. закрыл кислородную тематику. Однако это решение, сделанное по результатам объективного тестирования работоспособности двигателей, вызвало негативную реакцию у сторонников кислородных ЖРД. Спустя много лет разработчик испытываемого кислородного двигателя РД-12/к Л.С. Душкин в своём заявлении от 20.02.1989 г. в ЦК КПСС, АН СССР и МО СССР отметил: "Эта неоправданная акция руководства РНИИ встретила бурное возмущение со стороны видных специалистов института". Возможно, что такая реакция сторонников кислородных ЖРД привела к тому, что Клеймёнов, объясняя Наркомату обороны причины сделанного выбора топлива, использовал другой довод, связанный со сложностью эксплуатации военной техники, работающей на криогенном топливе: "Время на подготовку ракеты к пуску зависит от того, насколько совершенна её конструкция. Это время, вообще говоря, можно довести до очень небольшого промежутка и произвести пуск в любом месте. Что касается жидкого кислорода и других низкотемпературных жидкостей, то применение их в качестве топливных компонентов для боевых аппаратов абсолютно исключается из-за эксплуатационных трудностей".

Представляется интересным рассмотреть отношение Королёва в те годы к использованию в ЖРД азотно-кислотного окислителя. Вначале он отнёсся к двигателям Глушко резко отрицательно, и, обращаясь к Тухачевскому 29 мая 1934 г., писал: "Моторы т. Глушко (Ленинград) оказались непригодными по своим данным для установки их на летающие объекты", а спустя некоторое время применил двигатель ОРМ-65 на крылатой ракете 212 и ракетопланере РП-318. (Я называю РП-318 "ракетопланер" в отличие от общепринятого названия "ракетоплан", т.к. он взлетал как планер на буксире у самолёта и садился в режиме планера, двигатель работал только в полёте на высоте). Это можно объяснить тем, что у Королёва не было другого выбора и это действительно так. Но нужен ли был какой-либо выбор? На завершающей стадии автономной отработки двигателя ОРМ-65 были проведены комиссионные испытания этого двигателя. Комиссия, назначенная приказом по институту, в составе зам. директора Г.Э. Лангемака, начальника 5-го отдела С.П. Королёва, начальника 2-го отдела А.Г. Костикова, начальника группы 2-го отдела В.П. Глушко, инженеров 2-го отдела Д.А. Шитова и Л.С. Душкина в "Акте о приёмо-сдаточных испытаниях двигателя ОРМ-65" от 5 ноября 1936 г. сделала заключение:



Внешний вид и чертёж ОРМ-65

"Предъявленный двигатель признать выдержавшим сдаточные испытания... двигатель теперь же может быть введён в эксплуатацию на ракетных аппаратах". Позднее, рассматривая возможность применения в ракетах кислородных двигателей, Королёв в "Тезисах доклада по объекту 318" "Научно-исследовательские работы по ракетному самолёту (1938 г.)" писал: "Их применение с точки зрения полётных данных оправдывается в том случае, если удельная тяга у них будет на 20-25 % больше чем у азотных двигателей.[...] Для выявления возможности применения их для военного варианта требуется дополнительное тактико-техническое исследование".

Положительное отношение Королёва к азотно-кислотным ЖРД не осталось без внимания у сторонников кислородных двигателей. В уже упомянутом заявлении Душкина от 20.02.1989 г. отмечается, что Королёв подвергался критике "...за измену коллективу бывшего ГИРД в деле развития работ по кислородным ЖРД и летательным аппаратам с ними".

Представляет интерес изменение отношения к выбору топлива у активных пропагандистов кислородных двигателей А.Г. Костилова, М.К. Тихоновова, Л.С. Душкина. Возглавив в НИИ-3 разработку жидкостной ракетной техники после проведения арестов в 1937-1938 гг. И.Т. Клеймёнова, Г.Э. Лангемака, В.П. Глушко и С.П. Королёва, они на вновь разработанном ЖРД для РП-318, а также для ближнего истребителя БИ-1 и реактивного перехватчика "302" использовали высококипящее топливо - азотную кислоту и керосин. Реальные требования к эксплуатации реактивной техники оказались выше их "научных" взглядов на состав ракетного топлива.

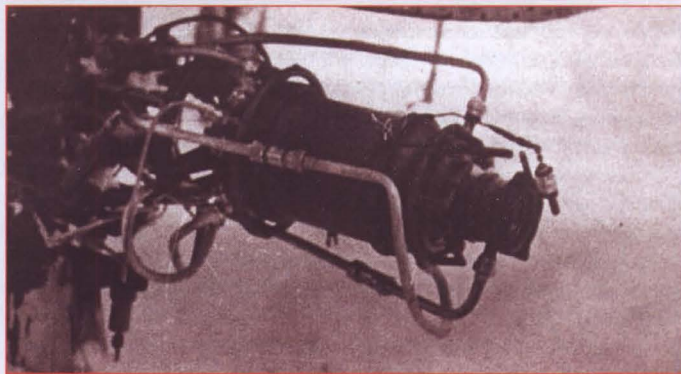
Однако не все специалисты в области ракетной техники были согласны с принятыми в РНИИ решениями как по применению баллистических ракет только для научных целей, так и по прекращению работ с кислородными двигателями. С августа 1935 г. при Главном артиллерийском управлении РККА работало КБ-7 ГАУ под руководством выходцев из ГИРД Л.К. Корнеева и А.И. Полярного. Причины организации этого КБ вызывают вопросы. То ли Тухачевский уступил настойчивым просьбам, переходящим порою в требования Корнеева предоставить ему возможность продолжить работу над созданием жидкостных ракет боевого назначения, то ли начальник вооружения РККА разуверился в скором получении от РНИИ жидкостного ракетного вооружения, но такое КБ по его приказу было организовано. Это КБ разрабатывало боевые баллистические ракеты с ЖРД, работающие на жидком кислороде и спирте, однако ни один из создаваемых вариантов ракет не удовлетворял требованиям технического задания ни по дальности полёта (примерно 10 км вместо 50), ни по массе боезаряда (существенно меньше требуемых по ТЗ 50 кг) и, главное, по работоспособности ЖРД. Кроме того, используемый в качестве окислителя жидкий кислород по мнению военных специалистов ставил под сомнение применение таких ракет в боевых условиях.

Это стало причиной того, что в апреле 1939 г. КБ-7 было расформировано, Корнеев за невыполнение государственного военного заказа был уволен, а трудовой коллектив вошёл в состав НИИ-3 (бывшее РНИИ). На НТС НИИ-3 было принято решение работы КБ-7 не продолжать.

Среди части историков-любителей и ветеранов ракетной техники существует мнение, что отсутствие у СССР в Великой Отечественной войне жидкостного ракетного оружия дальнего действия связано с репрессиями в 1937-1938 гг., и если бы не расстрел М.Н. Тухачевского и изоляция С.П. Королёва и В.П. Глушко, у нас было бы оружие типа Фау-2. Думаю, что это не так. Форма НИИ, выбранная для дальнейшего развития нового технического направления, была далека от скорого получения конечного продукта - реактивного вооружения, но она соответствовала возможностям того времени. Из вышеизложенного общего обзора выполненных в РНИИ - НИИ-3 работ в период 1933-1939 гг. можно выделить только разработку следующих объектов жидкостной ракетной техники: создание Глушко двигателя ОРМ-65, при ретроспективном анализе оказавшемся на тот период времени лучшим в мире ЖРД, и газогенераторов ГГ-1 и ГГ-2, работающих на основных компонентах топлива, а также двигатель РДА-1-150 конструкции Душкина. Из ракетных аппаратов - находящиеся на завершающей стадии разработки крылатая ракета "212"



Ракетопланер РП-318



Двигатель ракетоплана РП-318 РДА-1-150, разработанный Л.С. Душкиным

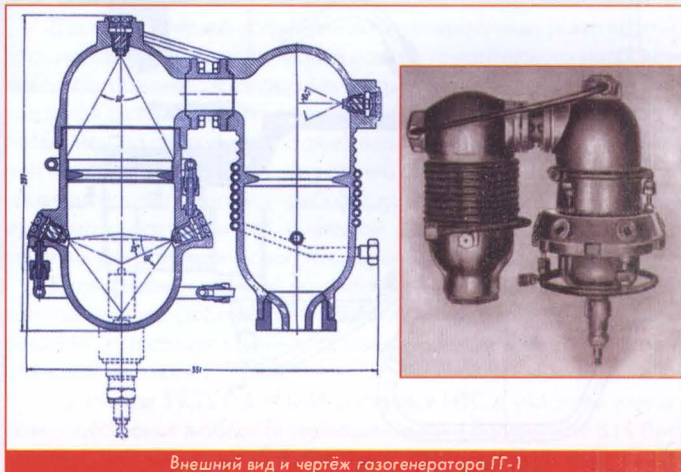


Крылатая ракета "212"

и ракетопланер РП-318 конструкции Королёва. К этому следует добавить неудовлетворительное состояние дел с разработкой приборов системы управления, отсутствие промышленной базы для производства ракетной техники. Было и ещё одно обстоятельство, которое, может быть, имело ещё большую значимость, чем вышеперечисленные причины. Я имею ввиду некий психологический барьер у наших специалистов к разработке крупных ракет дальностью действия в сотни километров и несущих боевой заряд в сотни килограммов.

За 6 лет работы РНИИ не оправдал первоначальной цели его организации - создания жидкостного ракетного вооружения дальнего действия. Но как НИИ, им был заложен научно-технический фундамент и разработан конструкторский задел, реализованный в следующие годы, когда в СССР началось промышленное производство ракетного вооружения дальнего действия.

(Продолжение следует.)



Внешний вид и чертёж газогенератора ГГ-1

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1 - 2013)

В августе 1939 г., в преддверии Второй мировой войны, в СССР состоялась научно-техническая конференция представителей науки, промышленности и военных. На конференции обсуждались дальнейшие пути создания реактивного вооружения. Учитывая необходимость скорейшего получения на вооружение РККА новых видов военной техники, конференция отдала приоритетность пороховым реактивным снарядам как наиболее отработанным в техническом отношении среди реактивных видов вооружения, показавших хорошие результаты при боевом применении в воздушных боях с японской авиацией во время военного конфликта в Монголии. И, надо сказать, в этом наши специалисты не ошиблись, эти снаряды стали основой для создания артиллерийской установки залпового огня - "катюши". Работы по жидкостным крылатым ракетам после ареста в 1938 г. Глушко и Королёва были практически прекращены, в связи с чем жидкостная ракетная тематика на конференции рассматривалась с авиационным уклоном: применять ЖРД, в основном, в качестве ускорителей полёта винтомоторных самолётов. Представляется интересным отметить, что о возможности использования в авиации такой комбинированной силовой установки ещё в 1932 г. упоминал Цандер в своей работе "Проблемы полёта при помощи реактивных аппаратов": *"Громадный опыт, который накопился в авиации, всё же заставит, надо полагать, человека летать сначала не на ракете, а на аэроплане, на котором ракета установлена наряду с двигателем, приводящим в движение воздушные винты"*. Вот так, прошло 7 лет, за эти годы столько было наработано, а вернулись к исходной позиции...



В.П. Фёдоров

Можно предположить, что решение конференции послужило основанием для продолжения работ по лётным испытаниям ракетоплана РП-318-1. В духе времени, двигатель ОРМ-65, разработанный для ракетоплана "враждебным и врагом народа" Глушко, был заменён на двигатель РДА-1-150 конструкции Л.С. Душкина. Первый и успешный полёт ракетоплана с включением ЖРД на высоте состоялся 28.02.40 г., пилотировал ракетоплан лётчик В.П. Фёдоров. В марте состоялось ещё два успешных полёта с работой ЖРД на высоте.

Эти полёты укрепили позиции перспективно мыслящих авиационных специалистов о возможности создания реактивных самолётов с использованием ЖРД в качестве маршевого двигателя. И весной 1940 г. в ЦАГИ состоялось совещание, на котором главные авиационные конструкторы получили научно-техническую информацию об энергетических и эксплуатационных характеристиках силовых установок с реактивными двигателями. А в июле 1940 г. Комиссия Обороны при СНК СССР утвердила правительственное Постановление о проведении работ по созданию самолётов с маршевыми реактивными двигателями.

Первые работы по этому Постановлению начались в НИИ-3, где под общим руководством А.Г. Костикова приступили к разработке истребителя-перехватчика (проект "302"), имеющего разгонный ЖРД и 2 маршевых ПВРД. Разработкой планера самолёта занимался М.К. Тихонравов, конструкцией двигателей Л.С. Душкин - ЖРД и В.С. Зуев - ПВРД. После начала Великой Отечественной войны проект "302" решением Государственного комитета обороны (ГКО) получил статус особо важного задания. Однако трудность



Проект "302"

с отработкой ЖРД и особенно ПВРД не позволяли создать самолёт в установленные ГКО сроки. Попытка Костикова заменить ПВРД на ЖРД не привела к выполнению сроков создания самолёта, при этом его характеристики по продолжительности полёта существенно ухудшились.

Для выяснения причин невыполнения особо важного задания в феврале 1944 г. работало две комиссии: одна под председательством заместителя Наркома авиапрома А.С. Яковлева, другая - академика С.А. Христиановича. Комиссии признали продолжение работ по проекту "302" бесперспективным и по их предложению этот проект был закрыт. Его руководитель Костиков в марте 1944 г. был арестован, ему инкриминировали "популярную" в те годы статью 58 УК.

В некоторых мемуарах утверждается, что Костиков был арестован не столько за срыв срока сдачи самолёта по проекту "302", сколько за невыполнение обещания, данного лично Сталину создать перехватчик в короткие сроки. Нарушение подобных обещаний квалифицировалось как "обман вождя" и виновные несли строгое наказание.



А.Г. Костиков

Как оно было на самом деле - не важно. Для Костикова в этой истории главным стало то, что его "дело" до суда доведено не было. 28.02.45 г. Нарком ГВ СССР В. Меркулов утвердил подготовленное следователем постановление о прекращении следственного дела и освобождении арестованного А.Г. Костикова из-под стражи, т.к. *"вражеского умысла в действиях А.Г. Костикова не установлено"*. В связи со снятием обвинения Костикову восстановили воинское звание и сохранили все его награды. Обретая сво-

боду, Костилов в "свой" НИИ не вернулся и реактивной авиацией больше не занимался, в декабре 1950 г. умер в возрасте 51 года.

Для завершения изложения информации о создании истребителя-перехватчика по проекту "302" необходимо отметить, что Л.С. Душкин продолжил разработку для боевых самолётов ЖРД с ТНА, турбина которого работала на генераторном газе, получаемом от сгорания в газогенераторе основных компонентов топлива (азотная кислота и керосин) с балластировкой газа до нужной температуры водно-спиртовым раствором. Конструкция этих двигателей не имела принципиально новых, не известных ранее конструктивных решений, в связи с чем рассматривать её не будем.

В те же годы, параллельно с работами по проекту "302" создавался ещё один истребитель-перехватчик с маршевым ЖРД. В начале 1941 г. два инженера из авиационного ОКБ В.Ф. Болховитинова - А.Я. Березняк и А.М. Исаев - "заболели" идеей создания реактивного самолёта. И началось это "заболевание" со знакомства Березняка с работой на стенде ЖРД Д-1-А-1100, создаваемого в НИИ-3 под руководством Л.С. Душкина. Так в инициативном порядке появилась идея создания реактивного ближнего истребителя-перехватчика, отсюда и его общеизвестное наименование БИ-1. По стечению обстоятельств аббревиатура функционального назначения самолёта совпадает с начальными буквами фамилий инициаторов



А.Я. Березняк и А.М. Исаев

его разработки и такая расшифровка сокращённого наименования "БИ" прочно вошла в литературу. Этому, вероятно, дополнительно способствовало принятое в декабре 1940 г. Решение СНК СССР о присвоении самолётам наименования по первым буквам их главных конструкторов: А.Н. Туполев - "Ту", В.М. Петляков - "Пе", А.С. Яковлев - "Як" и т.д. Только вот ни Березняк, ни Исаев в ту пору по своему производственному статусу не дотягивали до присвоения самолёту наименования по начальным буквам их фамилий.

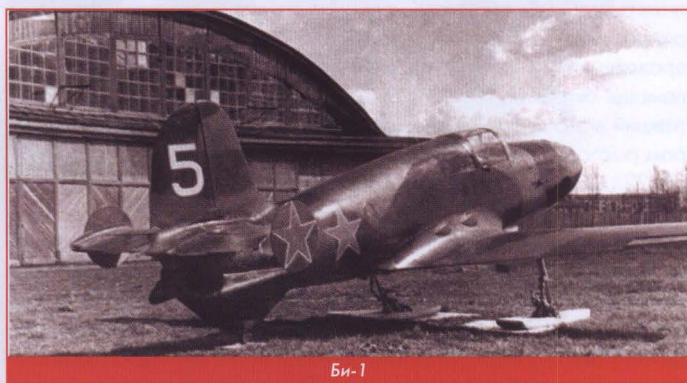
Свой замысел создания самолёта БИ-1 друзья доложили "шефу", но В.Ф. Болховитинов отказал включить эту работу в план ОКБ. В то же время он пообещал не мешать желающим заниматься новым проектом в свободное от основной работы время.

В разработке нового самолёта главной трудностью являлось создание двигателя с турбонасосной подачей топлива. Учитывая "туманность" ситуации, Исаев, а он взял на себя ответственность за двигательную установку самолёта, принял кардинальное решение - вместо насосной подачи топлива применить давно и хорошо известную вытеснительную систему. Проиграв в массе баков должен был оккупиться выигрышем во времени создания двигателя и, соответственно, всего самолёта. Расчёт новой топливной системы самолёта Исаев завершил в ночь начала Великой Отечественной войны.

В результате получился лёгкий истребитель с маршевым двигателем. Авторы проекта смущало только непривычно высокая "прожорливость" двигателя. Максимальное количество топлива (азотной кислоты и тракторного керосина), определённое из условий общей грузоподъёмности самолёта БИ, позволяло работать двигателю на номинальном режиме тяги 1100 кгс в течение не более 3 мин. Для винтомоторного самолёта этого времени хватает только взлететь и начать набирать высоту. Но в данном случае по предполагаемому авторами сценарию боевого применения истребитель-перехватчик БИ фактически был зенитной управляемой ракетой (ЗУР), в которой функции автоматической системы управления выполнял лётчик, и по-

этому самолёту БИ больше подходило бы название "Управляемая пилотом зенитная крылатая ракета многократного применения". Длинно? Но зато сразу получаешь полную характеристику летательного аппарата. Действительно, назначением БИ является противоздушная оборона зоны важного наземного объекта. Самолёты постоянно находятся в режиме боевого дежурства и при визуальном обнаружении авиации противника стартуют для перехвата. Необычайно высокая приёмистость ЖРД, скорость полёта и, особенно, скороподъёмность позволяют БИ в кратчайшее время сблизиться с противником, атаковать пушечно-пулемётным огнём и сразу же перейти на снижение планированием. По замыслу авторов проекта для проведения такого боевого вылета должно было хватить 3-х минут работы двигателя.

В первые же дни войны Болховитинов пересмотрел своё отношение к разработке реактивного перехватчика и, заручившись подписями на проекте самолёта двигателистов А.Г. Костилова и Л.С. Душкина, при содействии наркома авиапрома А.И. Шахурина представил И.В. Сталину проект скоростного истребителя-перехватчика с ракетным двигателем. Сталин одобрил проект и назначил крайне жёсткий срок его реализации. ОКБ Болховитинова перешло на казарменный режим работы. Планер самолёта построили довольно быстро, а отработка двигателя затягивалась. Вскоре от участия в доводке конструкции двигателя его разработчики устарились. Душкин, в соответствии с указанием Костилова, сосредоточился на создании ЖРД для самолёта по проекту "302". Отработку двигателя для БИ-1 взял на себя Исаев. После двух консультаций с В.П. Глушко, находящимся в это время в заключении в Казани, Исаеву удалось довести работоспособность двигателя до состояния, пригодного для начала лётных испытаний БИ-1.

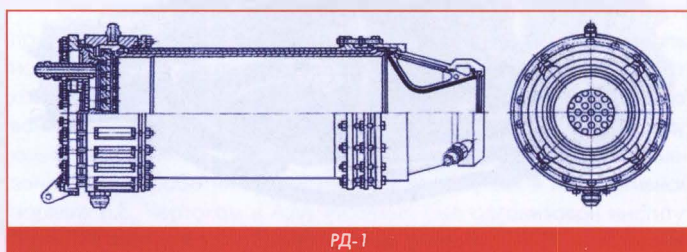


Би-1

15 мая 1942 г. состоялся первый полёт реактивного самолёта БИ-1, пилотировал его лётчик-испытатель Г.Я. Бахчиванджи. Следующий полёт был осуществлён в сентябре 1942 г. Во время седьмого полёта по достижению скорости более 800 км/ч самолёт самопроизвольно перешёл в пике, лётчик не смог его вывести в горизонтальный полёт, в результате самолёт разбился, а лётчик погиб.

В ходе стендовой отработки и в процессе лётных испытаний группой конструкторов под руководством Исаева в конструкцию двигателя Д-1-А-1100 были внесены существенные изменения, направленные на повышение работоспособности и улучшение эксплуатационных характеристик. В конечном результате был разработан фактически новый двигатель, получивший обозначение РД-1.

В октябре 1944 г. двигатель успешно отработал в процессе нескольких полётов самолёта. Но кратковременность работы в режиме маршевого двигателя не позволила его использовать для оснащения боевых самолётов. К тому же, положение на фронтах войны к этому



РД-1

времени не требовало применения самолётов типа управляемой зенитной ракеты. Работы с двигателем РД-1 в этом направлении были прекращены.

Казалось бы, первый опыт создания Исаевым ЖРД оказался неудачным - его разработка не получила эксплуатационного применения. Но это чисто поверхностная оценка. Первый опыт - он тоже опыт и часто весьма ценный. В случае же с Исаевым этот "неудачный" опыт привёл в сферу создания ракетных двигателей талантливого, оригинально мыслящего конструктора, создавшего собственную школу и широкую номенклатуру образцов ракетно-космической техники.

Существенных успехов в применении ЖРД в авиации в годы Великой Отечественной войны добились В.П. Глушко и С.П. Королёв. Оба в 1938 г. были репрессированы, им инкриминировалась вредительская деятельность (статья 58 УК). Находясь в заключении в спецтюрьме НКВД, Глушко продолжал заниматься разработкой ЖРД для установки их на боевые самолёты. В январе 1942 г. он возглавил КБ в ОКБ-16 4-го Спецотдела НКВД СССР при авиамоторном заводе № 16 в Казани. В результате его обращения к руководству НКВД в ноябре 1942 г. в Казань из Омска был переведён Королёв, также находящийся в положении заключённого.

Под техническим руководством Глушко был разработан вспомогательный однокамерный двигатель РД-1 тягой в 300 кгс для установки на серийно выпускаемые самолёты для существенного увеличения скорости в решающие моменты полёта, а также для улучшения взлётных и высотных характеристик. Королёв в этом КБ возглавлял группу конструкторов, занимающихся интеграцией двигателя в конструкцию серийно изготавливаемых самолётов. В проведении этих работ консультативную помощь оказывал В.М. Мясичев, работавший в это время главным конструктором расположенного рядом авиазавода № 22, на котором изготавливались самолёты Пе-2.



В.М. Мясичев

Разработанный в течение 1942-1943 гг. двигатель РД-1 успешно прошёл государственные межведомственные стендовые, а затем лётные испытания в составе самолёта Пе-2Р и в 1944 г. был рекомендован к серийному изготовлению малой партией. После его модернизации в 1944-1945 гг. в части введения химического зажигания для повышения лётного потолка до 7000 м двигатель получил обозначение РД-1ХЗ (химическое зажигание) и был использован для установки на экспериментальные самолёты Пе-2Р, Ла-7Р, Як-3Р, Су-6Р и Су-7Р. В составе этих самолётов двигатель успешно прошёл войсковые лётные испытания.

Однако использование ЖРД в качестве вспомогательного двигателя-ускорителя винтомоторных самолётов не удовлетворяло потребностей ВВС, для боевой авиации требовался скоростной самолёт с маршевым ракетным двигателем. На основании успешных лётных испытаний самолётов с двигателем РД-1ХЗ НИИ ВВС разработало тактико-технические требования (ТТТ) на создание трёхкамерного ЖРД с газотурбинным приводом насосов, подающих топливо в

камеру сгорания. Эти ТТТ стали основой для выпуска 22.05.44 г. Постановления № 5846 ГКО, которым поручалось ОКБ-16 разработать автономный авиационный двигатель РД-3, ОКБ Яковлева спроектировать, а авиазаводу № 115 изготовить реактивный истребитель-перехватчик с двигателем РД-3. В развитие указанного постановления ГКО Наркомат авиапрома по согласованию с НКВД выпустил приказ № 370 от 30.05.44 г., которым ОКБ-16 обязывалось поставить на завод № 115 два первых экземпляра двигателей РД-3 к 1.03.45 г.

Разработка двигателя РД-3 велась на конструкторской базе двигателя РД-1. Отличительной особенностью конструкции нового двигателя являлось наличие газогенератора на основных компонентах топлива (азотная кислота и керосин), газовой турбины и насосов центробежного типа для подачи компонентов топлива.

Двигатель РД-3 имел три камеры тягой по 300 кгс каждая, конструкция камер позволяла располагать их как в едином блоке, так и раздельно в зависимости от требований конструктора самолёта. На максимальном режиме полёта работали все три камеры, при крейсерском полёте - работала одна камера, создавая тягу от 300 до 100 кгс. Продолжительность работы на номинальном режиме составляла не менее 10 мин. Время работы двигателя в полёте лимитировалось максимально возможным количеством топлива на борту самолёта.

Впервые применённый в составе ЖРД газогенератор на основных компонентах топлива был выполнен по схеме, разработанной Глушко в конце 30-х годов. Этот агрегат имел три последовательно расположенных камеры: зажигания (форкамера), сгорания и смешения продуктов сгорания с водой для получения требуемой температуры газа, поступающего на лопатки турбины.

Стендовая отработка газогенератора завершилась в конце ноября 1944 г., а 17 января 1945 г. состоялось первое огневое испытание двигателя РД-3. Оно прошло без замечаний и 31 января состоялось второе и последнее стендовое испытание этого двигателя. Дальнейшие работы были прекращены.

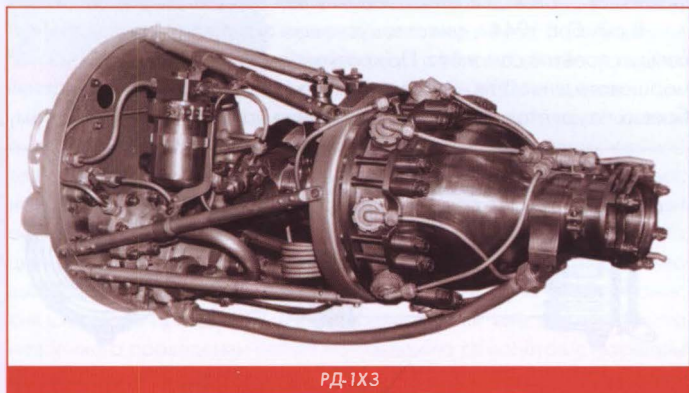
Такое решение стало следствием двух причин:

во-первых, малочисленный коллектив ОКБ-РД (так стало называться ОКБ под руководством В.П. Глушко, организованное после освобождения в конце июля 1944 г. со снятием судимости В.П. Глушко, С.П. Королёва, Д.Д. Севрука, В.А. Витки, Г.Н. Листа, Г.С. Жирицкого и др. заключённых из спецтюрьмы при заводе № 16 в Казани) был перегружен другими, не менее важными работами - завершением отработки РД-1ХЗ, лётными испытаниями самолётов с этим двигателем, разработкой РД-2, проектированием РД-10;

во-вторых, ведущие авиаконструкторы пришли к выводу, что ранее заданная номинальная тяга РД-3 в 900 кгс и продолжительность его работы в полёте около 10 мин. не соответствуют требованиям, предъявляемым к истребителям-перехватчикам образца 1945 г.

Однако фактически правильное организационно-техническое решение о прекращении работ с РД-3 было принято вопреки всё ещё действующим директивным документам - Постановлению ГКО и приказу Наркомата авиапрома. Подошли сроки окончания работ, указанные в этих документах, и Глушко пришлось оправдываться. В конце мая 1945 г. он направил объяснительную записку в Наркомат, в которой изложил вышеприведённые причины прекращения работ. О невыполнении постановления ГКО также пришлось давать объяснения, на этот раз Наркомату Госконтроля СССР. В тот период времени это была руководимая Л.З. Мехлисом серьёзная контролирующая инстанция, негативные выводы которой могли послужить основанием для судебного разбирательства или сурового административного наказания. Напомним, что за невыполнение назначенных ГКО сроков разработки перехватчика "302" в 1944 г. Костикова арестовали и против него было возбуждено уголовное дело.

Оправданием для Глушко была объективная бессмысленность продолжения работ по морально устаревшему техническому заданию ВВС. В это время авиация уже взяла курс на применение ВРД, идея использования ЖРД в качестве маршевого двигателя стало явно не продуктивной. Видимо эти обстоятельства и уберегли Глушко от наказания за невыполнение директивных документов. Что же ка-



РД-1ХЗ

соединения ЖРД в авиации, то это была не окончательная точка, всего лишь произошёл перерыв до времени создания космических самолётов типа "Спейс-Шаттл" и "Буран".

Для завершения обзора работ по созданию в СССР ракетной техники в период до знакомства наших специалистов с разработками немецких учёных и конструкторов в этой области техники, следует отметить инициативное предложение Королёва о разработке двух пороховых ракет дальнего действия Д-1 и Д-2. Предложение было представлено осенью 1944 г. Наркомату авиапрома в форме предэскизного проекта. Предлагаемые ракеты имели следующие отличия: Д-1 - баллистическая, Д-2 - крылатая, стартовая масса у Д-1 - 1000 кг, у Д-2 - 1200 кг, максимальная дальность полёта Д-1 - 30 км, Д-2 - 75 км.

Кроме изложения технических характеристик ракет проект сопровождался предложениями по организации их разработки. Для реализации проекта предлагалось создать под руководством С.П. Королёва Специальное бюро по ракетам дальнего действия (Спецбюро по РДД), включив в состав Спецбюро часть коллектива ОКБ-РД, принимавшего участие в разработке под руководством Королёва конструкторской документации по интеграции двигателя РД-1ХЗ в конструкцию ряда самолётов, а также привлечь ряд специалистов в области ракетной техники, известных Королёву по его работе в РНИИ и НИИ-3. Эта часть предложений, по-видимому, и являлась главной идеей проекта, ведь пороховыми ракетами Королёв никогда до этого не занимался, но в случае принятия Наркоматом этого предложения у Королёва появлялась реальная возможность выйти из подчинения Глушко. Ответа на это предложение Королёв из Наркомата авиапрома не получил.

(Небольшая ремарка. В мемуарной литературе мне встречалось упоминание, что Королёв после освобождения из заключения в своих попытках обрести самостоятельность, а он в ту пору работал в ОКБ-РД заместителем главного конструктора Глушко, был готов возглавить КБ даже в системе НКВД. Думается, что авторов такого мнения ввело в заблуждение слово "специальное" в названии предлагаемого Королёвым КБ. Это слово в те годы обычно использовалось для названия КБ в системе 4-го Спецотдела НКВД. И если бы Королёв действительно хотел возглавить такое КБ, то ему нужно было бы обратиться в НКВД, а не в НКАП. Но зачем ему опять иметь дело с НКВД?)

Следующий этап развития отечественной жидкостной ракетной техники начался после знакомства наших специалистов с разработками немецких учёных и конструкторов в этой области техники. Точкой отсчёта этого этапа можно считать осень 1944 г., когда в НИИ-1 были доставлены фрагменты немецкой ракеты дальнего действия А-4 (Фау-2).

Этому событию предшествовало обращение британского премьер-министра У. Черчилля к И.В. Сталину 13 июля 1944 г., содержащее просьбу ознакомить английских специалистов с техническим оборудованием ракетного полигона, который был захвачен советскими войсками в Польше. Верховный Главнокомандующий, до этого обращения не проявляющий интереса к бомбардировке территории Англии немецкими ракетами, дал указание обратить на трофейное ракетное вооружение особое внимание.

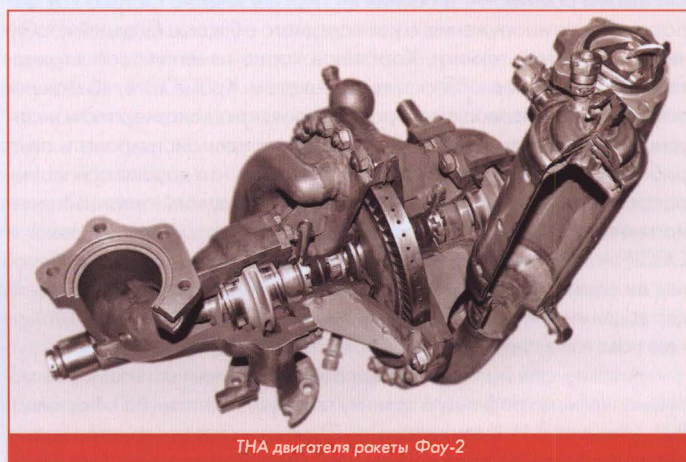
Первые образцы трофейной ракетной техники были обнаружены близ польского местечка Близны и осенью 1944 г. доставлены в НИИ-1 Наркомата авиапромышленности, где группа научных сотрудников в составе В.Ф. Болховитинова, А.М. Исаева, В.П. Мишина, Б.Е. Чертока, Л.А. Воскресенского, Ю.А. Победоносцева, М.К. Тихонравова по разрозненным фрагментам реконструировали общий вид ракеты А-4, воссоздали принцип управления полётом и её основные характеристики. Надо отметить, что результаты их расчётно-аналитической работы оказались близкими к реальным. И это притом, что ничего подобного ранее никто из них не только не видел, но даже представить себе не мог. О технической оценке двигателя А-4 и произведённом им впечатлении на наших инженеров можно судить по эмоциональной реплике В.Ф. Болховитинова: "Это то, чего не может быть!". А ведь Болховитинов среди наших главных авиаконструкторов считался одним из наиболее прогрессивно мыслящих инжене-

ров. И было чему удивляться, тяга однокамерного двигателя составляла 25 тс, в то время как наш самый мощный однокамерный ЖРД, разработанный Л.С. Душкиным для авиации, имел тягу 1,5 тс. Тяга двигателя А-4 обеспечивала дальность полёта ракеты 270...280 км с массой боезаряда около 1,0 т.

Результаты анализа характеристик трофейной ракеты показали, что в мире появилось новое грозное оружие. Ознакомившись с этими выводами, ГКО в первом квартале 1945 г. принял решение сформировать специальную группу инженеров и направить её в Германию для сбора и отправки в СССР образцов немецкой ракетной техники, оборудования и технической документации.



Двигатель ракеты Фау-2



ТНА двигателя ракеты Фау-2

Первая группа советских инженеров была сформирована из работников НИИ-1 и в апреле 1945 г., ещё до окончания войны, была направлена в Германию. В первых числах мая эта группа посетила Пенемюнде, бывший "Армейский испытательный центр", расположенный на побережье Балтийского моря. Главный центр разработки ракетной техники в Германии был основательно разрушен бомбардировками, но и его руины указывали, что размах проводившихся здесь работ превосходил даже самые смелые представления наших специалистов.

В середине июля 1945 г. после разграничения оккупационных зон наши специалисты прибыли в Тюрингию, где близ города Нордхаузен в штольнях горного массива Гарц располагался завод по производству ракет А-4. В конце войны эта территория была захвачена войсками США и до передачи её в советскую оккупационную зону американцы основательно поработали, чтобы в руки союзникам не попали изготовленные ракеты, их собранные фрагменты, техническое оборудование и техническая документация, вывезенная в Тюрингию из Пенемюнде. Вместе с ракетной техникой в американскую зону оккупации был вывезен и там интернирован практически весь научно-технический персонал, эвакуированный из ракетного центра Пенемюнде, а также работавший на заводе в Нордхаузене.

Ознакомившись с таким положением дел, наши специалисты пришли к выводу, что наиболее продуктивным является не формальное выполнение задания о вывозе трофеев, в данном случае остатков намеренно испорченного американцами заводского оборудования, а планомерный поиск и сбор спрятанной техники с последующим её изучением на месте с привлечением оставшихся в нашей зоне бывших работников подземного завода. Так в инициативном порядке Б.Е. Чертоком и А.М. Исаевым был организован институт "Рабе" ("Ракетен бай" - "Строительство ракет").

Продуктовые пайки и зарплата, выплачиваемая работникам института, быстро привлекли в голодной Германии 1945 г. бывших работников КБ Пенемюнде и завода Нордхаузен, не востребованных американцами при передаче территории в советскую оккупационную зону. Однако пришедший в институт "Рабе" контингент имел невысокую квалификацию, в основном это были представители среднего производственного звена. Но и этот состав помогал советским специалистам собирать, изучать, воспроизводить и испытывать ракетную технику.

Группы советских специалистов, направляемые в Германию, формировались соответствующими промышленными Наркоматами. В июле 1945 г. Наркомат авиапрома во главе группы инженеров ОКБ-РД был направлен Глушко. В составе этой группы должен был выехать и Королёв, но он задержался в Москве в надежде принять участие в планируемом демонстрационном полёте самолёта с работающим ЖРД РД-1ХЗ на традиционном авиационном празднике в Тушино. Однако в 1945 г. праздник был отменён и Королёв добился включения его в состав группы, направляемой в Германию в сентябре по списку оборонного отдела ЦК ВКП(б). Так он попал в распоряжение председателя Особой правительственной комиссии генерала Л.М. Гайдукера. Ознакомившись с техническими характеристиками ракеты А-4 и оценив её перспективы не столько как образца нового вооружения, а как исходного образца будущей космической ракетной техники, Королёв в корне изменил своё отрицательное отношение к "бескрылым" ракетам. Кроме того, создавшееся положение позволило Королёву проявить свою энергию и незаурядный талант организатора, а также продемонстрировать опыт работы и знания в области ракетной техники, что давало основания рассчитывать ему на ведущее положение в будущей организационно-технической структуре по разработке и производству ракет в СССР. А что ракетостроение имеет огромные перспективы, Королёв не сомневался. И он использовал все имеющиеся возможности для выдвижения на первую роль среди командированных в Германию советских специалистов в области ракетной техники.

А такие специалисты с привлечением немецких инженеров успешно изучили трофейную технику под руководством В.П. Бармина, В.П. Мишина, В.И. Кузнецова и др. Однако не все восприняли новую методику освоения ракетной техники непосредственно в Германии, среди них были и некоторые руководители государственных органов в СССР. У них вызывало недоумение, что вместо вывоза из Германии промышленного оборудования, советские специалисты занялись восстановлением заводских цехов, испытательных стендов, станций по производству жидкого кислорода и т.д. Сформировалось подозрение, что попавшие в не подвергнувшуюся боевым действиям благополучную Тюрингию советские специалисты намеренно оттягивали свой отъезд в разорённый войной СССР. Для "изучения вопроса" на месте и принятия к нарушениям соответствующих мер в Германию выезжали руководители наркоматов и центральных партийных органов. В частности, в г. Леестен, где располагался действующий стенд для огневых испытаний камер ЖРД, приезжал зам. наркома авиапрома М.М. Лукин, а в Нордхаузен - зам. наркома НКВД генерал И.А. Серов.

Грозные инспекторы из Москвы разобрались с организацией работ по изучению ракетной техники, одобрили её и посоветовали "затвердить" у руководства страны. В начале 1946 г. руководитель Особой правительственной комиссии в Германии генерал Л.М. Гайдуков вместе с представителями промышленности, среди которых был С.П. Королёв, доложили секретарю ЦК партии Г.М. Маленкову и наркому вооружения Д.Ф. Устинову о проделанной работе, полученных первых результатах и предложили перечень дальнейших мероприятий, обеспечивающих комплексное освоение производства ракеты А-4 на территории Германии. Представленные предложения были одобрены. Генерал Гайдуков получил указание срочно приступить к их реализации. В феврале 1946 г. все ранее созданные советскими специалистами предприятия в Германии по типу "Рабе" были объединены в институт "Нордхаузен". Директором института назначили Л.М. Гайдукера, его заместителем и главным инженером - С.П. Королёва. В "Нордхаузен" вошли три завода по сборке ракет

А-4, институт "Рабе", завод "Монтания", занимающийся изготовлением двигателей для А-4, стендовая база завода "Форверк-Митте" в г. Леестене, а также завод в Зондерхаузене, специализирующийся на сборке аппаратуры системы управления. Централизованное руководство работами позволяло расширить и ускорить их проведение, обеспечить комплексное изучение всех ракетных систем А-4 и наземной инфраструктуры.

В институте "Нордхаузен" В.П. Глушко возглавил отдел по изучению двигателя А-4. В течение 1945-1946 гг. численность и личный состав отдела периодически менялся в связи с ротацией командированных в Германию специалистов казанского ОКБ-РД и других предприятий.

Двигательный отдел с августа 1945 г. по январь 1947 г. выполнил огромную работу: составлен список заводов, производящих ракетные двигатели и их составные части в Германии, Австрии и Чехословакии, собраны и систематизированы основные чертежи двигателя А-4, найдены и собраны из отдельных узлов несколько десятков двигателей. На различных заводах удалось разыскать технологическое оборудование и оснастку для изготовления двигателей, что позволило восстановить производственные цехи на заводе "Монтания" и вновь изготовить более 10 камер двигателя А-4.

Советские специалисты систематизировали собранную разрозненную техническую документацию, доукомплектовали её и подготовили к отправке в СССР. Практически был собран полный комплект документации, пригодный для ведения изготовления двигателей. Однако это не удовлетворяло советских разработчиков ЖРД. Среди собранных материалов не было основных документов, раскрывающих "кухню" создания двигателя А-4: методик расчёта теплопередачи, расчёта термодинамики и организации смеобразования в камере, газодинамики истечения газов из сопла и т.д. оставались неизвестными экспериментальные коэффициенты, уточняющие теоретические формулы. Работавшие вместе с советскими специалистами по восстановлению производства двигателя немецкие инженеры, техники, мастера и квалифицированные рабочие не могли оказать в этом помощь. По оценке Глушко *"... среди них не было ни одного, кто бы играл заметную роль в разработке двигателя, привлечённые кадры к самостоятельной работе не пригодны"*. Вся научно-техническая информация, содержащая методы отработки ЖРД вместе с "мозгами", создавшими двигатель, в это время находились за океаном, в США.

Период одновременной работы в институте "Нордхаузен" С.П. Королёва в должности зам. директора и В.П. Глушко в должности руководителя двигательного отдела породил некий исторический казус. В историко-мемуарной литературе указывается, что Королёв с 1942 по 1946 г. работал зам. главного конструктора КБ, которым руководил Глушко (документально - с конца 1942 г. по вторую половину 1944 г. - начальник конструкторской группы, а затем до августа 1946 г. - зам. главного конструктора). Этот факт "раздражает" некоторых почитателей Королёва и они приводят в "защиту" своего кумира встречный факт - Глушко тоже работал в подчинении у Королёва в институте "Нордхаузен". Об этом факте в ряде своих выступлений упоминал и мэтр истории нашей ракетной техники Б.Е. Черток. Однако юридического основания такое утверждение не имеет. Институт "Нордхаузен" был внесистемной организацией, об его учреждении нет ни постановления Совнаркома, ни решения ГКО. В связи с этим в трудовой книжке Глушко имеются следующие записи: в августе 1944 г. назначен главным конструктором ОКБ-РД, с июля 1945 г. по ноябрь 1946 г. находился в служебной командировке в Германии, в июле 1946 г., был назначен главным конструктором ОКБ завода № 456. Королёв тоже с сентября 1945 г. по январь 1947 г. находился в командировке в Германии - до августа 1946 г. как зам. главного конструктора ОКБ-РД, а затем как начальник отдела № 3 НИИ-88. Так что работа в "Нордхаузене" не имеет юридического обоснования. Но если кому-то хочется считать, что это не так, пусть считают, спорить и доказывать обратное не буду. В моём понимании работа Королёва в 1942-1946 гг. в КБ, руководимом Глушко, явилась своего рода игрою случая и не имеет какого-либо исторического значения, хотя по воспоминаниям работников каза-

нского периода Королёв заметно тяготился занимаемым им местом в КБ и он искал возможность получить независимость от Глушко.

Вернёмся к работам наших специалистов в Германии. При изучении конструкции и технологии изготовления двигателей А-4 их в первую очередь поразили размеры ЖРД и масштабы его производства. Тяга двигателя А-4 более чем в 40 раз превышала тягу разработанного в ОКБ-РД двигателя РД-2 тягой в 600 кгс. Столь же гигантская разница существовала в размерах стендового оборудования для проведения огневых испытаний. Однако искреннее удивление характеристиками двигателя и восхищение достигнутыми немецкими конструкторами результатами несколько поутихло после детального изучения конструкции двигателя. Они установили, что схема двигателя и конструкция его основных агрегатов не имеют принципиальной для них новизны, разве только применение третьего компонента для привода турбины ранее не рассматривалось в работах отечественных двигателистов. В то же время отдельные фрагменты конструкции в отечественном исполнении были более прогрессивны. Так, разработанная в ГДЛ конструкция оребрённого тракта проточного охлаждения более эффективна, а широко применяемые в СССР центробежные форсунки обеспечивают более совершенное смесеобразование, чем струйные распылители. Разработанное в ГДЛ и применённое в ОКБ-РД химическое зажигание более надёжно, чем пороховые "зажигалки", а применение теплозащитного покрытия внутренней стенки камеры сгорания не только улучшает её охлаждение, но и опосредованно повышает удельный импульс тяги путём обеспечения возможности повышения температуры газа в пристеночном слое.

Примеры можно продолжить, но они ни в коей мере не принижают огромного достижения немецкой науки и техники - создание двигателя А-4 явилось крупным шагом в развитии мировой ракетной техники. И хотя в военном отношении ракета А-4 практически не оказала серьёзного влияния на ход войны, в научно-техническом плане её создание стало выдающимся достижением немецких специалистов, получивших признание у специалистов всех стран, создававших впоследствии ракетную технику.

Напрашивается вопрос: почему при наличии прогрессивных конструкторских решений в СССР ограничились разработкой ракетных двигателей для авиации, а в Германии была создана ракета дальнего действия? Ответ содержит несколько положений:

1. Общий уровень научно-технического и промышленного развития Германии в 30-х - 40-х годах был выше, чем в СССР.

2. Работы по созданию жидкостного ракетного вооружения в Германии имели общегосударственный размах. В местечке Пенемюнде был создан центр по разработке ракет в составе КБ, исследовательских лабораторий и испытательных стендов, по его техническим заданиям работали университетские лаборатории, многочисленные машиностроительные и приборостроительные заводы, радиотехнические фирмы, включая "Телефункен", "Сименс", а также "ИГ Фарбениндустри", "Рейнметалл-Борзинг" и т.д.

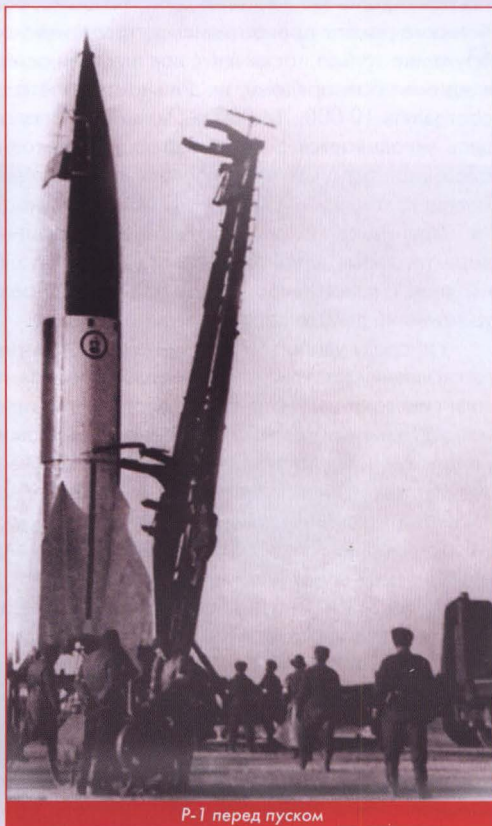
3. Военно-политическим руководством Германии в плане подготовки реваншистской войны был сделан конкретный государственный заказ на разработку боевой ракеты дальнего действия, способной поразить Великобританию, расположенную на островах. Это было в духе традиционного исторического отношения к заморскому соседу, выраженное в молитве: "Боже, покарай Англию!".

К перечисленным причинам успешных работ в Германии следует добавить ещё одну, оказавшую заметное влияние на уровень технических достижений в области ракетной техники в СССР. В моём представлении наши ведущие конструкторы не были внутренне готовы к созданию крупных жидкостных ракет, как баллистических, так и крылатых. Ими был выбран путь эволюционного развития ракетной техники, основанный на использовании имеющихся научно-технических и производственных возможностей того времени. Так, отсутствие приборов для системы управления послужило основанием для отказа в январе 1935 г. от дальнейших работ с "бескрылыми" ракетами, а в 1939 г. была прекращена разработка баллистической ракеты в КБ-7 из-за недостаточной дальности полёта (около 10 км) и малой массы боезаряда (существенно меньше 50 кг).

Технические характеристики ракеты А-4 не позволяли сомневаться советским специалистам в скором развёртывании работ в СССР по созданию аналогичного ракетного вооружения. В этом плане и велось изучение конструкторской и технологической документации, осваивалось изготовление на немецких заводах отдельных агрегатов, систем и ракет в целом. И они не ошиблись. 17 апреля 1946 г. группа авторитетных политических и военно-промышленных руководителей в составе Л.П. Берия, Г.М. Маленкова, Н.А. Булганина, Б.Л. Ванникова, Д.Ф. Устинова, Н.Д. Яковлева направила И.В. Сталину "Докладную записку об организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области реактивного вооружения в СССР", в которой показали государственный размах в разработке этого нового вида оружия в Германии и предложили приступить вначале к копированию немецких образцов ракет дальнего действия и зенитных снарядов, а затем перейти к собственным разработкам, тем более, что в СССР имеется солидный отечественный задел в этой области техники. В результате этого обращения появилось историческое для отечественного ракетостроения Постановление, принятое СМ СССР 13 мая 1946 г. "Вопросы реактивного вооружения". Этим Постановлением был организован под руководством секретаря ЦК ВКП(б) Г.М. Маленкова комитет № 2 для организации работ по воспроизводству немецкой реактивной техники и дальнейшему созданию отечественного ракетного вооружения (комитет № 1 занимался вопросами создания атомной бомбы). В соответствии с Постановлением был организован ведущий отраслевой НИИ-88 (ныне ЦНИИМаш). В составе НИИ-88 функциониро-



Подготовка к пуску Фау-2



Р-1 перед пуском

ло СКБ, начальником отдела № 3 этого СКБ в августе 1946 г. был назначен С.П. Королёв, его же назначили главным конструктором "Изделия № 1", так в целях секретности именовали первую отечественную жидкостную ракету дальнего действия Р-1, которая по требованию И.В. Сталина являлась копией немецкой А-4, изготовленной на советских заводах из советских материалов.

Это было разумное решение, т.к. позволяло не тратить время на разработку новой для отечественной науки и промышленности ракетной техники, а в кратчайшие сроки не только получить первые образцы ракетного оружия дальнего действия, но и, что было более важным, создать промышленную базу для производства ракетного вооружения, кооперацию науки и производства, организовать испытательный полигон для пуска ракет - словом, выстроить всю организационную структуру от разработки до эксплуатации боевых ракет дальнего действия. Правительственным Постановлением были рассмотрены все аспекты предстоящей работы для её успешного выполнения, на ключевые точки были назначены ответственные люди, хотя большинство из них и не имело опыта работы с ракетной техникой, но с энтузиазмом взялись за выполнение порученного им дела.

Однако имелись и "инакомыслящие", причём их критическое отношение к новому виду вооружения - жидкостным ракетам на безе трофейной Фау-2 - основывалось на патриотических чувствах и заботе об обороноспособности Родины. Некоторые бывшие фронтовики, знакомые с боевыми возможностями этого немецкого "чуда-оружия", скептически относились к ракетному вооружению из-за малой дальности и низкой точности попадания боезаряда А-4 в цель. Они считали, что бомбардировочная авиация в таком случае более эффективна. Другие критиковали неприемлемо длительную подготовку к "выстрелу" из-за использования жидкого кислорода, не устраивало военных и отсутствие возможности маскировать боевые позиции с установленными ракетами и расположенными вблизи хранилищами для жидкого кислорода. Было даже обращение одного генерала в ЦК партии, обвиняющего Королёва в стремлении завести вооружение Советской Армии в тупик. С точки зрения "текущего момента" критика была справедливой. Позиции этих патриотически настроенных военных можно понять, исходя из их боевого опыта, и объяснить недооценкой перспектив развития ракет дальнего действия. Действительно, баллистические ракеты превратились в стратегическое вооружение только после того, как их стали оснащать ядерными боезарядами, их дальность полёта стала составлять 10 000... 14 000 км, точность попадания в цель укладывается в сотни метров, боеготовность, благодаря использованию долгохранящего высококипящего топлива - несколько десятков секунд, ракеты "спрятаны" в шахтные сооружения, способные выдержать взрыв ядерного боезаряда. Но это будет позднее, а пока отечественное промышленное ракетостроение делало первые трудные шаги.

Не сразу удалось освоить новые технологии при изготовлении ракеты Р-1 на советских заводах, помогали советами немецкие специалисты, депортированные из Германии для помощи освоения производства ракеты А-4 и других реактивных систем. Лётные испытания ракет Р-1 начались в сентябре 1948 г., в ноябре 1950 г. ракета Р-1 была принята на вооружение.

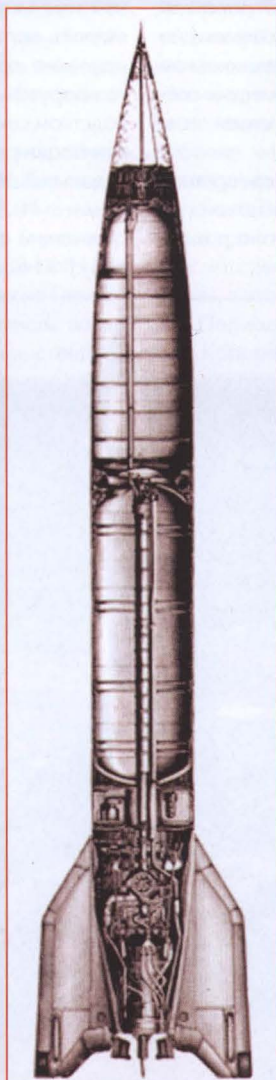
Следующей разработкой в ряду ракет, создаваемых на базе трофейной А-4, стала ракета Р-2 дальностью 600 км. Основные конструкторские решения и технические характеристики, отличающие эту ракету от базовой А-4 - несущий бак горючего, отделяющаяся головная часть, увеличение тяги двигателя с 27 тс до 37 тс, усовершенствованы пневмогидравлическая и электрическая схемы и многое другое - были разработаны в 1946 г. во время нахождения наших специалистов в Германии. Они собирались начать

промышленное производство ракет в СССР с этого варианта, но И.В. Сталин решил по другому. К реализации "своего" проекта Королёв, Глушко, Пилugin и др. приступили ещё до завершения работы по копированию ракеты А-4. После формирования в процессе изготовления Р-1 научно-промышленной кооперации разработка и производство ракеты Р-2 прошли существенно легче. Лётные испытания ракеты Р-2 начались в октябре 1950 г., в 1951 г. она была принята на вооружение.

Ракеты Р-1 и Р-2 хотя и назывались ракетами дальнего действия, по сути таковыми не были. В сложившейся международной политической обстановке после фактически начатой против СССР в 1946 г. "холодной войны" требовались ракеты дальностью в тысячи километров. Об этом заявляли военные, о низкой боевой эффективности Р-1 и Р-2 понимали и сами разработчики ракетного вооружения. Знакомство с достижениями немецких конструкторов сняло психологический барьер, и советские специалисты решились на "большой скачок" - разработку ракеты дальностью в 3000 км. В апреле 1947 г. состоялось обсуждение и было принято правительственное решение о развёртывании работ по созданию ракеты Р-3, имеющей дальность 3000 км, стартовую массу 70 т, массу головной части 3 т, тягу двигателя - 140 тс. Создание такой ракеты - действительно большой научно-технический скачок, но как совершить его "без разбега"?

В процессе разработки эскизного проекта объективно выявилась непреложная истина: модернизировать и усовершенствовать существующую конструкцию проще, чем создавать новую, с основными характеристиками в разы превышающими уже освоенные. Тем не менее, эскизный проект был разработан, и в декабре 1949 г. на НТС НИИ-88 состоялось его обсуждение. При обсуждении разброс мнений имел широкий диапазон. Рецензент А.А. Космодемьянский указал: "Обсуждение представленного проекта есть обсуждение дальнейших путей развития ракетной техники у нас в стране". Ему вторил тоже рецензент М.К. Тихонравов: "Нельзя рассматривать такой проект, как проект Р-3, вне перспектив дальнейшего развития ракетной техники". По проекту двигателя, представленного В.П. Глушко, двигателю А.М. Исаеву заметил: "В результате получилась конструкция, которую вопреки уверению авторов невозможно признать технологичной и удобной для серийного производства". Ещё более негативно высказался представитель министерства обороны А.Г. Мрыкин: "Я должен заявить, что с точки зрения ГАУ жидкий кислород для ракеты Р-3 нас совершенно не устраивает. Мы настойчиво будем просить автора проекта двигательной установки заменить жидкий кислород на другой окислитель".

Оценивая с сегодняшних позиций разработанный проект ракеты Р-3, следует признать его сырым, такую ракету создать в лучшем случае было бы очень сложно, а объективно - она бы не получилась. После нескольких лет работы над конструкцией двигателя заявленной тяги было выявлено большое количество сложных проблем, присущих камере сгорания по типу немецкой конструкции и, более того, сам принцип, заложенный в основу такой конструкции, имел ограниченные возможности, т.к. не открывал путей дальнейшего существенного увеличения тяги двигателя и, особенно, удельного импульса тяги. По этому поводу Глушко писал министру М.В. Хрущёву: "Создание двигателя на 120-140 тонн тяги связано с решением ряда проблем, которые находятся на границе посильного современной науке и технике". Однако один из проблемных вопросов по совершенствованию конструкции камеры ЖРД получил техническое решение, которое создало возможность разрабатывать паяно-сварную конструкцию камер, способную выдержать внутреннее давление газов в сотни атмосфер. Это позволило, в свою очередь, создавать ЖРД тягой в сотни тонн с удельным импульсом тяги, близким по величине к теор-



Компоновка ракеты Р-2

ретическому. Созданные инженерами ОКБ-456 конструкция и технология таких камер стали фундаментальной основой отечественного ракетного двигателестроения.

Новые научно-технические проблемы появились не только у двигателистов. Результаты первых лётных испытаний ракеты Р-2 выявили ранее неизвестные особенности входа отделяемой боеголовки в плотные слои атмосферы. Эта проблема получила название "тепловой барьер". Так отделяющаяся головная часть стала для ракетчиков их головной болью.

Недостаточную готовность к созданию ракет дальностью в тысячи километров почувствовали и руководители отрасли и 4 декабря 1950 г. вышло правительственное Постановление, содержащее требования по разработке трёх научно-исследовательских тем: Н-1 - создание экспериментальной ракеты Р-3А для проверки конструктивной схемы ракеты Р-3; Н-2 - исследования для определения оптимальных и перспективных топлив для ракет дальнего действия. Название темы Н-3 приводится полностью, т.к. работы по этой теме ста-

ли основополагающими для развития ракетостроения в СССР: "Исследования перспектив создания ракет дальнего действия различных типов с дальностью полёта 5000 - 10 000 км и массой боевой части 1 - 10 т".

Над выполнением указанных тем в течение 2-х - 3-х лет работали десятки научных организаций и промышленных предприятий. Научно-исследовательская работа - это широкий поиск оптимальных решений, не связанный с обязательной последующей отработкой одного варианта, что давало возможность рассматривать любые, порою экзотические варианты схем и конструкторских решений. В результате были проведены широкие исследования и решены комплексные прикладные задачи по проектированию, а также в области аэрогазодинамики, материаловедения, прочности, баллистики, химии различных топлив, ЖРД, систем управления и т.д. Эти работы обеспечили успешное развитие в СССР баллистических ракет дальнего действия.

(Продолжение следует.)

БОРИСУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ СОКОЛОВУ 90 ЛЕТ!



14 мая 2013 года исполнилось 90 лет со дня рождения крупного ученого, выдающегося деятеля ракетно-космической техники, специалиста в области ЖРД и энергетических установок Бориса Александровича Соколова.

После окончания в 1947 г. Московского авиационного института Борис Александрович работал в НИИ-1 ("Центр Келдыша"). С 1953 г. работает в РКК "Энергия" - ОКБ-1 и в настоящее время он - советник Президента РКК "Энергия". При его непосредственном участии и под его руководством проведен огромный объем исследований, направленных на совершенствование основных характеристик двигателей, включая надёжность, систему аварийной защиты, технологичность конструкции. За годы его творческой инженерной деятельности созданы три типа рулевых ЖРД для ракетносителей, разработанных ОКБ-1, и шести типов ЖРД разгонных блоков, включая РБ ДМ. Общее количество запущенных космических объектов с его участием более полутысячи.

За свою плодотворную творческую деятельность Борис Александрович отмечен государственными наградами: Ленинской, Государственной и Правительственной премиями. Он, доктор техниче-

ских наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, автор шести монографий, более двухсот статей и докладов, ста изобретений. Борис Александрович в отличной творческой форме, ведет активную педагогическую работу, являясь профессором кафедры "Ракетные двигатели" МГТУ им. Баумана и председателем Государственной аттестационной комиссии энергетического факультета МГТУ им. Баумана.

Дорогой Борис Александрович! Вы являетесь знаковой фигурой в отрасли и объединяете в творческом сотрудничестве специалистов разного уровня, старшее и младшее поколения ученых и инженеров. Ваши коллеги, друзья поздравляют Вас со знаменательной датой и желают Вам творческого долголетия.

Коллектив редакции журнала "Двигатель" присоединяется к поздравлениям и пожеланиям коллег юбиляра.



ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,
главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-2 - 2013)

Из общего комплекса работ по созданию научно-технической и промышленной базы ракетостроения следует выделить результаты работ по вышеуказанным темам.

По теме Н-1 была разработана экспериментальная ракета Р-3А, ставшая последней в ряду ракет, созданных в СССР на базе А-4. Путём модернизации конструкции и форсирования двигателя по тяге до 44 тс удалось обеспечить расчётную дальность полёта Р-3А до 1200 км, что создавало возможность наносить ракетный удар по большинству баз НАТО, расположенных как вдоль границ СССР, так и в глубине Европы. Это обстоятельство послужило основанием для принятия правительственного решения разработать на базе экспериментальной ракеты Р-3А боевую ракету Р-5, тем более, что к этому времени СССР стал обладателем атомной бомбы, появление которой коренным образом изменило военно-политическое положение в мире. Для превращения ядерного заряда в стратегическое оружие нужен был носитель, и этим первым в СССР носителем ядерного заряда стала ракета Р-5М (вариант ракеты Р-5 повышенной надёжности). В 1956 г. ракета Р-5М с ядерным боезарядом была принята на вооружение.

Главным направлением работ по теме Н-2 было определение области применения ракетных топлив, содержащих в качестве окислителя жидкий кислород или азотную кислоту. Проведённые в ОКБ-1 под руководством В.П. Мишина расчёты показывали, что азотнокислотное топливо пригодно для использования в ракетах дальностью 3500...4000 км, для обеспечения большей дальности нужно применять только жидкий кислород. Результаты расчётов других исследователей, в том числе в НИИ-88 и НИИ-4 МО, показывали возможность создания межконтинентальных баллистических ракет с применением и высококипящего топлива. Эту техническую концепцию поддерживал М.К. Янгель, который в 1950-1954 гг. работал в НИИ-88, а в июле 1954 г. получил назначение возглавить вновь созданное ракетное ОКБ-586 в Днепропетровске. Во время работы главным конструктором этого ОКБ Янгель создал научно-техническую школу разработки баллистических ракет среднего и дальнего действия на высококипящем долгохранимом топливе. В то же время необходимо отметить, что принимая во внимание

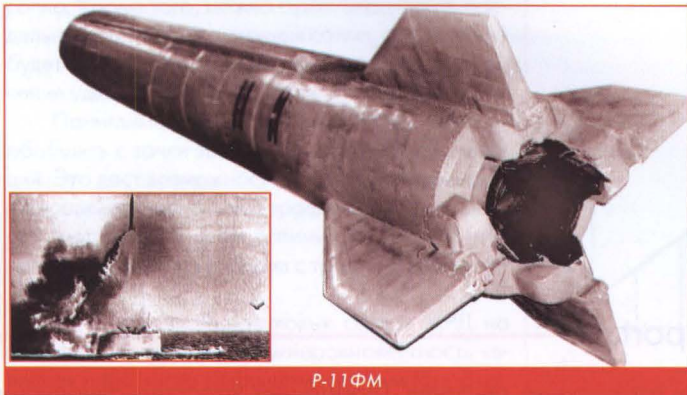
постоянные требования военных, ОКБ-1 разработало ракету Р-11 дальностью полёта 270 км, работающую на высококипящем топливе азотная кислота и керосин с двигателем, разработанным под руководством А.М. Исаева. Эта ракета использовалась как для наземного базирования, так и в варианте Р-11ФМ для пусков с подводных лодок. Это была первая ракета в ряду ракет морского базирования. И все они имели высококипящее топливо, т.к. ракеты с жидким кислородом для размещения на подводных лодках непригодны. Создание семейства ракет Р-11 стало единственным случаем использования ОКБ-1, руководимом Королёвым, высококипящего топлива.

Решение задач, изложенных в теме Н-3, нацеливало наших разработчиков ракет дальнего действия на создание ракетного вооружения, способно доставить ядерный боезаряд на территорию США. Для европейского театра военных действий предназначалась находящаяся тогда ещё в разработке ракета Р-3. Полученные первые обнадеживающие результаты работ по теме Н-3 позволяли поставить более конкретную задачу, изложенную в Постановлении СМ СССР от 13.02.53 г., которым устанавливалось, что *"особо важными задачами НИИР по ракетам дальнего действия являются теоретические и экспериментальные исследования, обеспечивающие разработку управляемой двухступенчатой баллистической ракеты с прицельной дальностью - не менее 8000 км, весом боевой части - не менее 3 т, тягой двигателей на первой ступени - 180-200 тс, второй ступени - 45-50 тс"*.

По сути целью указанной в Постановлении НИИР являлась разработка эскизного проекта (ЭП) межконтинентальной баллистической ракеты (МБР). В развитие Постановления была открыта научно-техническая тема Т-1: *"Теоретические и экспериментальные исследования по созданию двухступенчатой баллистической ракеты дальностью полёта 7000 - 8000 км"*. В процессе выполнения работ по этой теме в октябре 1953 г. вышло правительственное решение об увеличении массы головной части с 3,0 т до 5,5 т.

Для реализации такого изменения технического задания необходимо было внести корректировку в разрабатываемый проект ракеты, особенно серьёзным изменениям подвергались двигатели. После проработки в ОКБ-456 Глушко в январе 1954 г. на совещании главных конструкторов предложил вместо ранее планировавшихся однокамерных двигателей использовать четырёхкамерные, что позволит не только уменьшить вертикальный размер и массу двигателя, использовать имеющееся технологическое оборудование, но и применить более мобильную программу экспериментальной отработки для повышения тяги и, особенно, удельного импульса. Предложение было принято, и двигатели получили вид, известный теперь всему миру.

Созданный при выполнении работ по теме Н-3 научно-технический задел позволил достаточно быстро вести работы по теме Т-1 и к февралю 1954 г. были определены и согласованы с непосредственными участниками работ ключевые этапы отработки будущей МБР, что послужило основанием для выпуска 20.05.54 г. Постанов-



Р-11ФМ

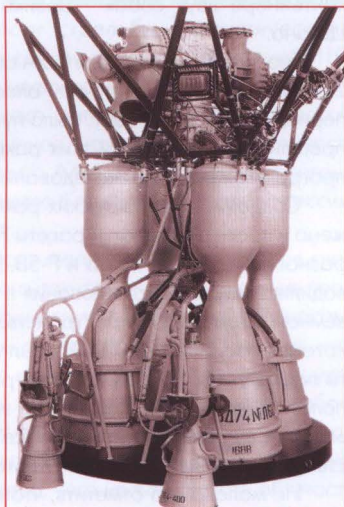
ления о разработке ракеты дальнего действия, получившей обозначение Р-7. Детализируя принятое решение о разработке Р-7, 26.06.54 г. вышло Постановление "О плане НИР по специальным изделиям", в котором излагалось содержание, порядок проведения и сроки выполнения работ по созданию ракеты Р-7.

Выполненные работы по теме Т-1 в июле 1954 г. были оформлены в виде эскизного проекта (ЭП) и представлены к защите. Экспертная комиссия во главе с академиком М.В. Келдышем рассмотрела ЭП, выдала ряд замечаний и при условии их устранения рекомендовала его к утверждению. 20 ноября 1954 г. эскизный проект ракеты Р-7 был одобрен СМ СССР.

Эскизный проект предусматривал выполнение большого объема работ. Помня о печальном опыте метода "лихой кавалерийской атаки" при попытке разработать ракету Р-3, на этот раз работы строились с использованием "наступления широким фронтом" - планировалось дополнительно к уже имеющимся результатам различных исследований проведение теоретических и экспериментальных работ по 27 научно-техническим направлениям, в которых принимают участие более сотни научных организаций и промышленных предприятий. Предусматривалось также изготовление на базе ракеты Р-5М двух экспериментальных ракет: Р-М5РД - для отработки различных ракетных систем и Р-5Р - для испытания системы радиоуправления. Все расчётные и экспериментальные исследования, включая пуски экспериментальных ракет, должны были завершиться до начала лётных испытаний Р-7.

Наиболее длительная и трудоёмкая из всех ракетных систем разработка двигателей, получивших обозначение РД-107 (первая ступень, тяга на земле 83 тс) и РД-108 (вторая ступень, тяга в пустоте 96 тс), началась уже в 1953 г., задолго до утверждения ЭП. Опыта создания таких двигателей не было, это была первая отечественная конструкция двигателей для ракеты дальнего действия и в неё вошли конструкторские решения как разработанные нашими специалистами в 30-х - 40-х годах, так и заимствованные из двигателя ракеты А-4. Оработка велась в последовательном выполнении этапов "от простого к сложному", начиная с автономной отработки конструкции отдельных агрегатов с последующей проверкой их функционирования и работоспособности в составе двигателей. При отработке работы двигателей на основном режиме пришлось изрядно потрудиться, чтобы обеспечить стабильные характеристики устойчивости. Надо отметить, что кислородно-керосиновое топливо весьма склонно к неустойчивому горению, особенно при высоких давлениях и больших поперечных размерах камер ЖРД. В связи с этим отработка устойчивого горения потребовала проведения многочисленных огневых испытаний, при этом отдельные экземпляры двигателей неоднократно подвергались испытаниям. Но это не было методикой отработки, для экономии количества используемой экспериментальной матчасти, некоторые двигатели, успешно прошедшие испытания, после визуального контроля их состояния и замены одноразовых элементов, повторно направлялись на испытания по изменённой программе пуска.

В те годы не использовали определение величины надёжности ракетных систем и ракет в численном выражении, оперировали процентными показателями успешных пусков. Приводя статистику стендовых испытаний двигателей, особо отмечали количество двигателей, успешно прошедших неоднократные пуски. Следует особо подчеркнуть, что исключительно высокая как фактическая, так и расчётная надёжность двигателей РД-107 и РД-108, находящихся в эксплуатации более 55 лет и выведших в космос около 1800 экземпляров ракет



Двигатель первой ступени РД-107

типа Р-7, была заложена и обеспечена тщательной наземной отработкой при их стендовых автономных испытаниях и в составе ступенной ракеты. Эти испытания стали завершающим этапом наземной отработки. Вначале были проведены "холодные" испытания одиночных боковых и центрального блоков ракеты, при которых отработывалась заправка и подпитка баков жидким кислородом, определялись температурные режимы в баках, топливных магистралях для уточнения циклограммы запуска двигателей в составе ступени. Далее последовало проведение стендовых огневых испытаний одиночных блоков и всей ракеты в целом с целью проверки совместной работы на запуске и номинальном режиме маршевых двигателей и рулевых камер, определения вибрационных нагрузок на элементы конструкции, эффективности бортовой аппаратуры управления режимом работы двигателей. В период с августа по декабрь 1956 г. на стендовой базе вблизи Загорска (ныне Сергиев Посад) прошли испытания в составе ступеней 5 боковых и с декабря 1956 г. по январь 1957 г. 3 центральных двигательных блоков. Успешное их завершение позволяло перейти к намеченному программой наземной отработки проведению стендовых огневых испытаний всего "пакета" из пяти двигательных блоков. Эти испытания потенциально представляли большую опасность в связи с нахождением на стенде большого количества ракетного топлива. Таких испытаний нигде и никогда не проводилось. Состоялось специальное совещание главных конструкторов, на котором обсуждались результаты отработки всех ракетных систем с учётом проведённых лётных испытаний экспериментальных ракет: трёх пусков ракет Р-5Р в мае-июне 1956 г. и десяти пусков ракет Р-5РД в период с февраля по август 1956 г. На совещании было принято решение разрешить пуски "пакета" и они успешно прошли 20 февраля и 30 марта 1957 г. Путь к началу официальных лётных испытаний ракеты Р-7 был открыт. В моём представлении именно тогда, по итогам проведённого всего комплекса наземной отработки у Глушко сформировалась концепция, которую я услышал от него и записал в блокнот в середине 60-х годов: *"В ракетной технике всё, что можно, должно быть отработано на земле"*.

В заключение этой части изложения отработки двигателей следует отметить, что для контроля правильности сборки и исключения попадания деталей с не выявленными контролем производственными дефектами приёмо-сдаточная методика предусматривала перед поставкой каждого двигателя в товар проведение огневого контрольно-технологического испытания (КТИ) с последующей заменой элементов одноразового использования. Пригодность партии двигателей проверялась и подтверждалась проведением ресурсного контрольно-выборочного испытания (КВИ).

Начало лётно-конструкторской отработки ракеты Р-7 было положено проведением 10 апреля 1957 г. первого заседания Государственной комиссии по проведению лётных испытаний во главе с председателем ВПК В.М. Рябиковым (состав комиссии утверждён СМ СССР 31 августа 1956 г.). Технический руководитель Госкомиссии С.П. Королёв доложил результаты отработки ракетных систем при наземных автономных стендовых испытаниях и при проведении пусков экспериментальных ракет Р-5Р и Р-5РД. Особое внимание докладчик обратил на положительные результаты стендовых огневых испытаний как единичных блоков, так и ракеты в целом. В докладе также были изложены цели и задачи предстоящей лётной отработки ракеты. По результатам доклада Королёва и выступлений главных конструкторов ракетных систем Госкомиссия приняла решение приступить к проведению лётных испытаний.

Лётные испытания ракет Р-7 начались в мае 1957 г. Пуск первой ракеты состоялся 15 мая и завершился аварийным отключением одного из боковых блоков из-за возникновения пожара на 98-й секунде полёта в хвостовой отсеке вследствие негерметичности в стыке одной из магистралей горючего. Хотя формально пуск был аварийный, но он позволил проверить правильность функционирования всех наземных и бортовых систем, подтвердил нормальную работу двигателей на запуске и номинальном режиме. Королёв оптимистически оценил результаты первого пуска новой ракеты: *"Со старта ушла отлично. Ракета летать будет!"*.



Старт Р-7

Второй пуск, намеченный на 11 июня, не состоялся из-за выявленного уже на стартовом сооружении производственного дефекта в двигателе центрального блока.

Третий пуск был произведен 12 июля, на 33-й секунде полета произошло аварийное отключение из-за потери управляемости ракеты.

Стартовавшая 21 августа четвертая ракета Р-7 успешно выполнила полетное задание - достигла заданного района падения на Камчатке, однако головная часть разрушилась при входе в плотные слои атмосферы. Такой результат сочли за техническую частность, главное - полет состоялся. Об этом событии 27 августа 1957 г. было сделано достаточно подробное официальное сообщение ТАСС, напечатанное во всех крупных газетах СССР. Приведем из этого сообщения главную информацию: *"На днях осуществлен запуск сверхдальней, межконтинентальной, многоступенчатой баллистической ракеты. Испытания прошли успешно. 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".

Случилось так, что сообщение о выдающемся научно-техническом достижении СССР не получило общественного резонанса. Широкие слои населения практически не поняли значения этого события. А вот военно-политические круги США, для кого главным образом и предназначалось это сообщение, вначале отнеслись к нему с недоверием. Сочли, что это очередной политический трюк Хрущева, а еще больше потому, что уж очень не хотелось им, чтобы сообщение соответствовало действительности и у "Советов" появилось ядерное вооружение межконтинентальной дальности. В таком случае это был второй, еще более ощутимый удар по стратегии "холодной войны" - в 1949 г. США лишились монополии на обладание атомной бомбой и вот теперь, с появлением межконтинентальной ракеты, США навсегда потеряли свою географическую неуязвимость.

Следующий пуск ракеты Р-7 состоялся в том же конструкторском исполнении 7 сентября 1957 г. Результат этого пуска - полное повторение предыдущего: обе ступени ракеты отработали без замечаний, головная часть с макетом ядерного заряда опять разрушилась в плотных слоях атмосферы. Проявление одинакового дефекта при двух последовательно проведенных испытаниях нельзя было отнести к категории случайных. И хотя аварийная ситуация редко воспринимается в качестве положительного результата, в данном случае это был результат контрольной проверки работоспособности конструкции головной части в натурных условиях, имитировать которые при наземной отработке не представляется возможным. Собственно, именно для этого и проводятся летные испытания ракетных систем.

После четвертого пуска проведение летных испытаний было временно прервано. Полученные результаты требовали принятия решения по изменению конструкции головной части для обеспечения достижения ею земной поверхности. Для этого требовалось, во-первых, время, во-вторых, опять же время, время для разработки новой, более надежной конструкции, изготовления измененной головной части и последующей проверки её работоспособности при проведении летных испытаний. Это, казалось бы, рядовая пауза в реализации программы летной отработки боевых ракет, стала знаковой вехой в развитии мировой космонавтики.

Сложившаяся ситуация хорошо характеризуется народной мудростью: "Нет худа без добра". В данном случае "доброе" стали поло-

жительные результаты работы обеих ступеней ракеты. В сложившейся обстановке Королёв предложил не пассивно ожидать изготовления новых головных частей, а использовать это время для запуска искусственного спутника Земли. За время же, необходимое для изготовления новых головных частей, промышленность восполнит изъятые из военной программы ракеты, что позволит вести дальнейшие летные испытания в соответствии с графиком, скорректированным после двух фактически неудачных пусков ракет Р-7 из-за разрушения головных частей. Такое рациональное использование вынужденной паузы в проведении летных испытаний существенно приблизит сроки выведения в околоземное космическое пространство рукотворного спутника Земли и гарантированно даст возможность обогнать рвущихся в космос "американцев" (любимое словечко Королёва).

Это предложение родилось не на пустом месте, ему предшествовала длительная и обстоятельная подготовительная работа. Существует общепринятое мнение, что "американцы умеют считать деньги". У нас же в ту пору в условиях послевоенного восстановления разрушенного народного хозяйства энтузиастам космических полетов для реализации их сокровенных планов считать вообще было нечего. Однако государственная программа создания боевых ракет дальнего действия создавала возможность использовать эти ракеты и в научных целях.

Став главным конструктором первой в СССР ракеты дальнего действия, С.П. Королёв не мог пройти мимо возможности создания на её базе геофизической ракеты для запуска научной аппаратуры в верхние слои атмосферы. Вместе с ростом дальности полета и увеличением массы головной части боевых ракет соответственно увеличивалась высота и масса забрасываемых геофизическими ракетами полезных грузов. Так с появлением первых же боевых ракет дальнего действия нашёл практическое применение принцип конверсии военной техники, хотя в то время этот термин не использовался.

Каждый тип боевой ракеты, разрабатываемый под руководством Королёва, вначале в отделе № 3 СКБ НИИ-88, а затем в ОКБ-1, имел свой научно-технический аналог. Работы по запуску геофизических ракет координировались специально созданной комиссией под председательством Президента АН СССР С.И. Вавилова.

В соответствии с Постановлением ЦМ СССР от 30 декабря 1949 г. на базе ракеты Р-1 были разработаны геофизические ракеты Р-1А, Р-1Б, Р-1В, Р-1Д и Р-1Е. Эти ракеты находились в эксплуатации с мая 1950 г. до июня 1956 г. и использовались для изучения параметров верхних слоев атмосферы, а также для запуска подопытных животных. Так, 22.07.51 г. впервые на ракете Р-1В состоялся успешный полет с возвращением на землю в специальном герметичном контейнере двух собак - Дезика и Цыгана.



Капустин Яр. 1951 г.

Геофизические ракеты Р-2А обеспечивали подъём на высоту до 210 км контейнера с научной аппаратурой массой более 260 кг. В период с 1957 по 1960 гг. было пущено 13 ракет Р-2А, 11 запусков прошли успешно. Пуски этих ракет проводились в соответствии с программой научных исследований в интересах АН СССР.

Создание геофизических ракет на базе боевых было продолжено и после разработки ракеты Р-5. Таких ракет было создано три разновидности: Р-5А, Р-5Б и Р-5В. В процессе пусков этих ракет проводились научные исследования в атмосфере и ближайшем околоземном космическом пространстве. При пуске одной из ракет Р-5А, который состоялся 21.02.58 г., был установлен мировой рекорд высоты подъёма для одноступенчатых ракет - достигнута высота 473 км с полезной нагрузкой 1520 кг, при этом 1350 кг было возвращено на землю. Выбранная система спасения груза на парашюте впоследствии широко использовалась в отечественной космической технике.

Не маловажно отметить, что в процессе пусков геофизических ракет параллельно с проведением научных исследований отрабо-

тивалась конструкция отдельных фрагментов различных ракетных систем в плане дальнейшего их использования в космических носителях и аппаратах. Но это были ещё дальние подступы к созданию как самой космической ракеты, так и искусственного спутника Земли, в начале беспилотного, а затем пилотируемого, с возвращением космонавтов на землю. Эта практическая часть работы выполнялась под руководством С.П. Королёва с участием ряда главных конструкторов ракетных систем.

Решением теоретических вопросов космического полёта в эти годы занимался ряд энтузиастов космической техники, наибольший же вклад в решение научно-практических вопросов создания и полёта искусственного спутника Земли внёс М.К. Тихонравов, поэтому сосредоточим внимание на его работах. Он с первых лет отечественного промышленного ракетостроения занимался проектно-теоретическим обоснованием возможности использовать уже имеющуюся ракетную технику для осуществления полёта в космическое пространство. В конце 1945 г. Тихонравов вместе с группой научных работников НИИ-1 (бывшие сотрудники РНИИ - НИИ-3) предлагает использовать немецкую ракету А-4 для запуска 2-х человек на высоту до 200 км. Проект получил наименование ВР-190. Для разработки реального технического проекта группу авторов этой идеи во главе с Тихонравовым в 1946 г. перевели из НИИ-1 в НИИ-4 Академии артиллерийских наук (ААН). Однако выполнить этот проект не удалось, и Тихонравов в 1947 г увлёкся идеей создания составных ракет. Работая в этом направлении, он генерирует идею создания проекта "связки" ракет, вошедшего в историю отечественной ракетной техники под наименованием "ракетный пакет Тихонравова". В техническом отношении "ракетный пакет" представлял собой компоновку из нескольких одинаковых жидкостных ракет, уже находящихся в эксплуатации. В пакете ракеты расположены параллельно и имеют между собой механические и гидравлические связи. На старте все двигатели пакета ракет запускаются одновременно, их питание топливом осуществляется из баков одной ракеты. В полёте, после израсходования топлива эта ракета отбрасывается в сторону, двигатели остальных ракет продолжают получать топливо из баков второй ракеты. И так далее, пока не останется одна ракета, которая и доставит груз в расчётную точку.



М.К. Тихонравов и С.П. Королёв

Учитывая место работы Тихонравова - НИИ-4 ААН, а также тематическую направленность работ института на создание ракетного вооружения, идея проекта "ракетного пакета" была изложена Тихонравовым в феврале 1948 г. на НТС НИИ-4 в докладе, озаглавленном "Пути повышения предельной дальности стрельбы баллистическими ракетами дальнего действия на жидком топливе". Участники НТС весьма скептически восприняли идею пакета, большие сомнения вызвала возможность технического выполнения гидравлической связи нескольких ракет. Тем не менее, начальник НИИ-4 генерал А.И. Нестеренко убедил президента ААН академика А.А. Благонравова включить доклад Тихонравова в повестку очередной сессии академии.

На сессии ААН, состоявшейся в июле 1948 г., Тихонравов сделал доклад о применении ракетного пакета, несколько изменив первоначальное название: "Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами". Доминантой доклада было утверждение, что предлагаемая по пакетной схеме компоновка ракет позволяет уже в настоящее время обеспечить достижения практически любой дальности полёта. На сессии ААН присутствовали, в основном, профессиональные артиллеристы, у которых содержание и выводы доклада не вызвали большого интереса, чего нельзя сказать об участвующих в работе сессии членах Академии артиллерийских наук



С.П. Королёв и Ю.А. Победоносцев

С.П. Королёву и Ю.А. Победоносцеву. После окончания сессии Королёв подробно ознакомился с результатами исследований группы Тихонравова и в 1949 г. направил в НИИ-4 техническое задание на выполнение договорной работы "Исследование возможностей и целесообразности создания ракет дальнего действия типа "пакет". Параллельно Королёв заключил договор на выполнение исследовательской работы "Баллистические возможности составных ракет" с институтом математики им. В.А. Стеклова. Выполнение этой работы в институте было поручено группе сотрудников во главе с академиком М.В. Келдышем.

Первые результаты исследований, полученные в ходе выполнения договорной работы с НИИ-4, были изложены в докладе "Ракетные пакеты и перспективы их развития", сделанном Тихонравовым в марте 1950 г. на научно-технической конференции НИИ-4. Сроки проведения конференции совпали с работой комиссии инспекции Минобороны, проверяющей научно-техническую деятельность НИИ-4. Комиссией возглавлял генерал П.П. Чечулин, в её состав входили С.П. Королёв и В.П. Мишин. Из доклада Тихонравова следовало, что применение пакетной схемы с использованием уже имеющихся в СССР боевых ракет обеспечивается не только межконтинентальная дальность полёта, но и выведение на околоземную космическую орбиту рукотворного спутника Земли, включая пилотируемый вариант.

Неожиданно для авторов доклада его выводы вызвали резкую критику со стороны ряда членов НТС НИИ-4. Их выступления носили саркастический характер, высказывалось прямое недоверие, Тихонравов и члены его группы называли наивными прожектерами, а их деятельность - ненаучной фантастикой. Были и более "крепкие" эпитеты. Общий тон критическому отношению к работе группы Тихонравова задал председатель проверяющей комиссии генерал Чечулин. Главным объектом его критики явились исследования в области запуска искусственного спутника Земли как не только несвоевременные, но и ненужные, так как отвлекают от работ по основному направлению тематики НИИ-4 - созданию ракетного вооружения дальнего действия. Это было не только частное мнение одного человека, в выступлении генерала Чечулина была озвучена позиция большинства начальствующего состава Вооружённых Сил. Так практически на начальном этапе развития ракетостроения проявился философский закон единства и борьбы противоположностей.



П.П. Чечулин

Присутствующие на конференции в качестве членов комиссии Королёв и Мишин промолчали. В обстановке общей критики космической части доклада Королёв не счёл возможным вмешиваться во внутренние дела института из другого министерства, а Мишин, как выяснилось позднее, был противником проведения работ по созданию искусственного спутника Земли.

Критика результатов работы группы Тихонравова имела серьёзные последствия. Дальнейшее проведение работ по искусствен-

ному спутнику Земли в НИИ-4 было запрещено, Тихонравов сместили с должности заместителя начальника института и назначили консультантом, через некоторое время начальник НИИ-4 генерал А.И. Нестеренко был переведён на другое место службы, начальником института назначили генерала П.П. Чечулина.

Однако работы в НИИ-4 по договору с ОКБ-1 продолжались, от конструктивно сложной схемы полёта с гидравлической связью отказались, "связка" ракет с механическим соединением получила название "простейший пакет". К такому же виду компоновки ракет пришла и группа под руководством Келдыша в Институте математики. Постепенно от идеи "связки" уже существующих ракет перешли к исследованиям создания многоступенчатых ракет с продольным (типа "пакет") или поперечным (тандем) разделением ступеней. Несмотря на запрет, члены бывшей группы Тихонравова в инициативном порядке, без включения в план и официального информирования своего непосредственного начальства, продолжали работать по проблеме запуска искусственного спутника Земли.

В 1953 г. Тихонравов провёл сравнительный анализ возможностей запуска искусственных спутников Земли в СССР и США. Результаты анализа для наглядности оформил в виде двух альбомов, в которых убедительно показывал, что обе конкурирующие страны в ближайшие годы имеют возможность осуществить эту космическую операцию. Быть ли СССР первым - зависит от интенсивности работ в этом направлении. Эти альбомы Тихонравов демонстрировал руководителям различных государственных структур и командованию Вооружённых Сил СССР. В результате такой наглядной агитации начальство НИИ-4 (генералы А.И. Соколов и Г.А. Тюлин) в начале 1956 г. приняли решение включить в тематический план института НИР № 72 "Исследования по вопросу создания искусственного спутника Земли". Руководителем назначили Тихонравова. В процессе выполнения темы планировалось определить и исследовать проблемы при создании спутника и наметить пути их решения. Работы по теме завершились выпуском "Предложений о возможности и необходимости создания искусственного спутника Земли", с которыми ознакомились и одобрил Королёв. По его предложению Тихонравов подготовил докладную записку "Об искусственных спутниках Земли" для представления её в Правительство СССР. Содержание этой записки можно охарактеризовать цитированием основной мысли: "ИСЗ есть неизбежный этап на пути развития ракетной техники, после которого станут возможными межпланетные сообщения".

Докладная записка после согласования её содержания в ОКБ-1 и рассмотрения на Президиуме АН СССР в мае 1954 г. была направлена Королёвым в Оборонный отдел ЦК партии и министру оборонной промышленности Д.Ф. Устинову. В сопроводительном письме Королёв предлагает развернуть научные исследования "для проведения первых поисковых работ по спутнику и более детальной разработки комплекса вопросов, связанных с этой проблемой". Поддержки от партийных и государственных структур Королёв не получил, сочли, что работы по созданию спутника не своевременны, т.к. будут отвлекать от решения главной задачи - создания боевой межконтинентальной ракеты.

Оценки отказ как недопонимание международного значения приоритета запуска спутника, Королёв 16 июня 1955 г. направляет в те же адреса новую докладную записку, в которой среди ряда доводов в пользу необходимости ускорения работ, связанных с запуском спутника, приводит такой: "Создание искусственного спутника Земли будет иметь огромное политическое значение как свидетельства высокого уровня развития нашей техники". И снова "недопонимание".

Для Королёва было характерно добиваться принятия "пробиваемого" им решения методом "штурма". Поскольку в данном случае все его, казалось бы, хорошо аргументированные попытки превратить в реальность многовековую мечту выведения в космос рукотворного аппарата разбивались о неверие в возможность совершения такого "чуда" в ближайшие 2-3 года, Королёв решил изменить свою тактику и перейти к "осаде". Посчитав, что его предложения не принимаются всерьёз не только из-за непонимания их значимости,

но и из-за недостаточного авторитета в высших партийных и государственных кругах предлагающего, т.е. самого Королёва (напомним, что к середине 1955 г. на вооружении Советской Армии имелись разработанные Королёвым ракеты Р-1 и Р-2, которые по оценкам военных практически не изменили соотношения боевого потенциала Вооружённых Сил СССР и противостоящих им войскам НАТО. А Золотую звезду Героя Социалистического труда за создание ракеты стратегического назначения Р-5М Королёв получил позднее излагаемых событий, 20 апреля 1956 г.). Недостаток своего личного авторитета Королёв решил усилить авторитетом АН СССР. На призыв Королёва к членам академии подключиться к разработке программ научных исследований с помощью искусственного спутника Земли (ИСЗ) первым откликнулся М.В. Келдыш, уже знакомый Королёву по работам над "ракетным пакетом".

Обращение Королёва к академикам и отклик Келдыша сыграли решающую роль в развитии последующих событий. Келдыш полностью разделял позиции Королёва о необходимости ускорения работ по запуску ИСЗ и поддержал его предложение подключить академическую науку к решению этой проблемы. Он хорошо ориентировался в академической среде, и это помогло ему в период с декабря 1955 г. по март 1956 г. путём личных встреч, проведения совещаний и выступлений на конференциях заинтересовать видных учёных в проведении космических исследований. Келдыш сумел убедительно показать, насколько расширяется возможность научных исследований при выводе приборов и аппаратуры в космическое пространство, за пределы земной атмосферы. Активная поддержка запуска ИСЗ видными академиками стала одним из решающих положительных факторов.

Следует заметить, что заинтересованность академической науки в запуске ИСЗ несколько сместило акценты доводов в предложениях Королёва. Если он концентрировал внимание руководителей страны на международной демонстрации достижений советской науки и техники, способствующих созданию космической ракеты и обеспечивающим этим для страны приоритет в выходе в космос и обещающих дальнейшее развитие космонавтики, не приводя получения при этом конкретных военных, научных и экономических дивидендов уже в ближайшее время, то академики показывали, какие уникальные результаты научных исследований, проведение которых невозможно в земных условиях, могут быть получены от приборов, вынесенных в космическое пространство и как это продвинет советскую фундаментальную науку. Такие аргументы, приводимые выдающимися советскими учёными, не могли остаться без внимания.

30 января 1956 г. было принято правительственное Постановление № 149-88, которым предусматривалось создание в 1957-1958 гг. и выведение на околоземную орбиту ИСЗ (объект Д) массой 1000...1400 кг с аппаратурой для научных исследований массой 200...300 кг. В Постановлении были определены и ответственные за его реализацию: научное руководство и обеспечение аппаратурой - АН СССР, решение всех технических вопросов - соответствующие промышленные министерства СССР, проведение пусков - Минобороны СССР.

Ведущая роль Келдыша в продвижении решения о запуске ИСЗ получила соответствующую оценку, его назначили руководителем Научно-технического Совета по координации деятельности НИИ и КБ по созданию первого ИСЗ. Келдыш приобрёл широкую известность и авторитет как в академических кругах, так и в высших партийно-государственных структурах и в 1960 г. его избрали вице-президентом, а в 1961 г., после полёта Ю.А. Гагарина, - Президентом АН СССР.

Получив в январе 1956 г. столь долгожданное правительственное решение, ОКБ-1 приступило к разработке эскизного проекта "объекта Д" и к концу 1956 г. успешно завершило эту работу. В сентябре 1956 г. эскизный проект был рассмотрен Спецкомитетом при Совмине СССР. Но не все участники работ по Постановлению от 30 января 1956 г. работали столь же активно и успешно. К концу года стало ясно, что назначенные сроки разработки и изготовления научно-исследовательской аппаратуры срываются и к указанному в Постановлении сроку до начала Геофизического года в июле

1957 г. - вывести на орбиту спутник с научной аппаратурой не удастся.

Свою обеспокоенность срывом намеченных сроков запуска ИСЗ и необходимость проведения дополнительных мероприятий для успешного запуска Королёв изложил в докладной записке, направленной в начале 1957 г. правительству СССР: "Предложения о первых запусках искусственных спутников Земли до начала Международного геофизического года".

Приведём некоторые фрагменты из этой записки: "Согласно решению от 30 января 1956 г. на базе межконтинентальной ракеты разрабатывается ракета-носитель искусственного спутника Земли с весом контейнера спутника около 1200 кг, куда входит большое количество разнообразной аппаратуры для научных исследований, подопытные животные и т.д.

Первый запуск этого спутника установлен в 1957 г. и, учитывая большую сложность в создании и отработке аппаратуры для научных исследований, может быть произведён в конце 1957 г.

Вместе с тем в США ведётся интенсивная подготовка к запуску искусственного спутника. В сентябре 1956 г. США сделали попытку запустить на базе Патрик, штат Флорида, трёхступенчатую ракету и на ней спутник, сохраняя это в секрете.

Американцам не удалось запустить спутник [...]

По отдельным сведениям, имеющимся в печати, США готовятся в ближайшие месяцы к новым попыткам запуска искусственного спутника Земли, желая, очевидно, любой ценой добиться приоритета". Далее в докладной записке выражалась просьба поручить промышленным министерствам с участием АН СССР подготовить две ракеты, пригодных для запуска спутника, организовать авторитетную Координационную межведомственную комиссию для руководства всеми работами по запуску спутников в СССР, провести необходимые мероприятия для создания на территории СССР системы наблюдения за полётами искусственных спутников Земли.

Учитывая объективные обстоятельства с задержкой изготовления приборов, правительство было вынуждено установить новый срок запуска "объекта Д" - апрель 1958 г. Перенос срока позволял создать необходимое научное оборудование и изготовить "объект Д", но одновременно создавалась возможность для наших американских конкурентов первыми в истории человечества вывести на космическую орбиту рукотворный спутник Земли или, как его называли американцы - сателлит. С таким положением дел Королёв не мог согласиться и он внёс предложение вместо запаздывавшего по срокам изготовления "объекта Д" в авральном режиме работы создать спутник простейшей конструкции, имеющий на борту только коротковолновый радиопередатчик и блок его электропитания. В этом случае такой простейший спутник, (получивший в дальнейшем наименование ПС) может быть изготовлен и его запуск осуществлён в намеченные ранее сроки - апрель 1957 г. Это предложение было одобрено и 15 февраля 1957 г. вышло Постановление "О мероприятиях по проведению Международного геофизического года", которым предусматривался запуск "ПС" после двух успешных пусков Р-7.

Политический лидер страны, а именно к нему в конечном итоге попало предложение Королёва, на тот момент не пони-

мал исторического значения приоритета запуска спутника и индифферентно прореагировал на предложение ускорить проведение этого пуска. Хорошо ещё, что не отказал Н.С. Хрущёв не возразил против проведения "рокировки" двух ракет, но своё согласие оговорил получением согласия военных. Военные, хотя и отрицательно относились к "причудам" Королёва, Келдыша и других главных конструкторов и учёных, но в данной ситуации, получив твёрдое заверение не нарушить график проведения лётных испытаний, возражать не стали. Так, при полном безразличии военно-политической верхушки страны к работам в области космической техники, произошло историческое событие, разделившее историю человеческого общества на две части - до и после запуска рукотворного спутника Земли, а день 4 октября 1957 г. стал исторической вехой для начала отсчёта космической эры в жизни человечества.

Об этом историческом событии мировая общественность узнала из "Сообщения ТАСС о запуске первого искусственного спутника Земли" от 5 октября 1957 г. Текст "Сообщения ТАСС..." насыщен многочисленными техническими сведениями о конструкции спутника, параметрах траектории его полёта, а также множеством другой научно-технической информации. Чувствуется, что к составлению текста приложили руку специалисты ОКБ-1 и НИИ-88. Но не в идеологическом же отделе ЦК составлять такой документ, хотя не обошлось и без участия специалистов этого отдела. Поскольку "Сообщение ТАСС..." довольно объёмистое, приведём из него несколько фрагментов, содержащих историческую информацию для широких слоёв населения: "В течение ряда лет в Советском Союзе ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию искусственного спутника Земли. Как уже сообщалось в печати, первые пуски спутников в СССР были намечены к осуществлению в соответствии с программой научных исследований Международного геофизического года.

В результате большой напряжённой работы научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро создан первый в мире искусственный спутник Земли. 4 октября 1957 г. в СССР произведён его успешный запуск.

[...] Успешным запуском первого созданного человеком спутника Земли вносится крупнейший вклад в сокровищницу мировой науки и культуры. Научный эксперимент, осуществляемый на такой

Стыньское восстание на Тамбовщине (2 стр.).

И. Новиков. — Кременчугскую ГЭС построить досрочно (2 стр.).

ООН. Ассамблея должна осудить политику «с позиции силы» (4 стр.).
Выступление президента Сирии Шукри Куатли (4 стр.).

СССР

Сообщение ТАСС

В течение ряда лет в Советском Союзе ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию искусственных спутников Земли.

Как уже сообщалось в печати, первые пуски спутников в СССР были намечены к осуществлению в соответствии с программой научных исследований Международного геофизического года.

В результате большой напряжённой работы научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро создан первый в мире искусственный спутник Земли. 4 октября 1957 года в СССР произведён успешный запуск первого спутника. По предварительным данным, ракета-носитель сообщила спутнику необходимую орбитальную скорость около 8.000 метров в секунду. В настоящее время спутник описывает эллиптические траектории вокруг Земли и его полёт можно наблюдать в лучах восходящего и заходящего Солнца при помощи простейших оптических инструментов (биноклей, подзорных труб и т. п.).

Согласно расчетам, которые сейчас уточняются прямыми наблюдениями, спутник будет двигаться на высотах до 900 километров над поверхностью Земли; время одного полного оборота спутника будет 1 час 35 минут, угол наклона орбиты к плоскости экватора равен 65°. Над районом города Москвы 5 октября 1957 года спутник пройдёт дважды — в 1 час 46 мин. ночи и в 6 час. 42 мин. утра по московскому времени. Сообщения о последующем движении первого искусственного спутника, запущенного в СССР 4 октября, будут передаваться регулярно широким эфиром радиостанциями.

Спутник имеет форму шара диаметром 58 см и весом 83,6 кг. На нем установлены два радиопередатчика, непрерывно излучающие радиосигналы с частотой

большой высоте, имеет громадное значение для познания свойств космического пространства и изучения Земли как планеты нашей Солнечной системы.

В течение Международного геофизического года Советский Союз предполагает осуществить пуски ещё нескольких искусственных спутников Земли. Эти последующие спутники будут иметь увеличенные габариты и вес, и на них будет проведена широкая программа научных исследований.

Искусственные спутники Земли проложат дорогу к межпланетным путешествиям и, по-видимому, нашим современникам суждено быть свидетелями того, как освобождённый и сознательный труд людей нового, социалистического общества, делает реальностью самые дерзновенные мечты человечества.

Сухой деловой тон "Сообщения ТАСС..." лучше всего характеризует первую реакцию руководства страны на это эпохальное событие. Да и у самих творцов космической ракеты и спутника "ПС" в первые часы после запуска среди нахлынувших на них чувств доминировало чувство удовлетворения за успешное завершение столь долгожданного события. И только последовавший после "Сообщения ТАСС..." шквал восторженных отзывов в мировой прессе позволил виновникам торжества осознать грандиозность свершённого ими исторического научно-технического подвига. Нет возможности цитировать эти восторженные оценки, но две из них всё-таки необходимо привести. Председатель американского Национального комитета по проведению Международного геофизического года Дж. Каплан так откликнулся на запуск первого спутника: "Я поражён тем, что им удалось сделать за такой короткий срок, какой они имели в своём распоряжении, который несколько не больше срока, имевшегося в нашем распоряжении". Не обошлось и без "ложки дётя". Некоторые средства информации, недружественно настроенные к СССР и старавшиеся принизить значимость успеха советской науки и техники, разыгрывали "немецкий мотив": советскую космическую ракету создали немецкие специалисты, вывезенные в СССР в конце 1946 г. В ответ на эту инсинуацию приведу цитату из статьи, опубликованной в авторитетном "Таймс": "Запуск спутника является заслугой советской науки. Хотя после второй мировой войны немецкие специалисты были вывезены в СССР и США, большинство из них из СССР возвращено, а оставшиеся занимаются преподавательской деятельностью. Уровень ракетной техники в СССР существенно превысил уровень, достигнутый в Германии в период войны. Русские теперь идут своим путём".

Была и ещё одна реакция на запуск ИСЗ, которая хотя и не получила широкой известности, но не упомянуть о ней было бы неправильно. Имеется ввиду реакция американских военно-политических кругов на доносящиеся из космоса сигналы "бип-бип-бип...". Они однозначно подтвердили, что августовское сообщение ТАСС об успешном пуске межконтинентальной баллистической ракеты не политический блеф, а реальность. И, используя политическую терминологию советских СМИ того времени, американским "поджигателям войны" и "пентагоновским ястребам" в своих военных планах придётся считаться с советским "оружием возмездия".

Неожиданный обвал восторженных откликов на запуск спутника заставил Н.С. Хрущёва и других руководителей государства изменить своё отношение к развитию космической техники. Политик и хозяйственник по занимаемой в государстве должности, Хрущёв может быть так и не понял всей научно-технической значимости создания и выведения на орбиту Земли спутника, но в этом событии он увидел возможность пропагандировать советский государственный строй и социалистическую форму ведения хозяйства. Это обстоятельство развернуло ситуацию на 180 градусов: 10 октября 1957 г. теперь уже Хрущёв предложил Королёву срочно готовить запуск второго спутника и приурочить его к празднику 40-й годовщины Октябрьской революции в качестве праздничного подарка советскому народу. Так установившаяся традиция делать "трудовые подарки" к государственным праздникам проникла и в ракетостроительную область, что потом не раз вызывала неоправданную спешку и создавала аварийные ситуации.

Ошеломительный успех запуска первого ИСЗ высоко поднял

планку к запускам последующих спутников. Теперь каждый спутник, начиная со второго, должен был решать какую-нибудь новую научную или техническую задачу.

Учитывая короткое время для подготовки к полёту второго спутника, приняты решение использовать имеющийся опыт запуска животных (собак) при вертикальных полётах ракет типа Р-1В и им подобных.

Так 3 ноября 1957 г. был запущен "биологический" спутник, в герметичном контейнере которого находилась, получившая после этого полёта всемирную известность собака Лайка. Следующим, третьим спутником стал запущенный 15 мая 1958 г. "объект Д" массой 1327 кг, который должен был быть первым спутником, но задержка его изготовления отодвинула пуск более чем на полгода.

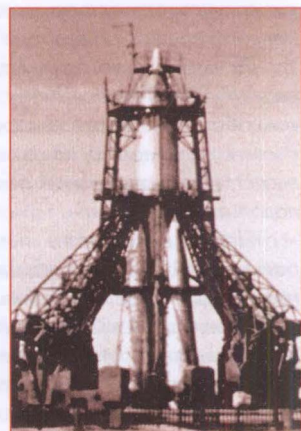
Запуски ИСЗ явились первым шагом в освоении космоса, для выхода за пределы околоземного космического пространства требовалось достижение второй космической скорости - 11,2 км/с. Для этого нужно было на двухступенчатую ракету Р-7 в варианте "Спутник" установить третью разгонную ступень.

20 марта 1958 г. вышло правительственное Постановление о разработке третьей ступени (блока Е). Выпущенный эскизный проект предусматривал создание кислородно-керосинового ЖРД тягой 5 тс, причём его разработка велась в кооперации: ОКБ-154 (главный конструктор С.А. Косберг) разрабатывало ТНА и агрегаты автоматики, а ОКБ-1 (руководитель двигательного отделения М.В. Мельников) - камеру сгорания. Наземная отработка блока Е была проведена в рекордно короткий срок и два пуска трёхступенчатой ракеты состоялись 23 сентября и 12 октября 1958 г. Оба окончились авариями из-за возникновения продольных низкочастотных колебаний давления в магистралях подачи топлива в двигатели первой и второй ступени. Для устранения этого дефекта впервые в мировой практике ракетостроения в топливную магистраль установили гидравлический демпфер продольных колебаний давления.

Первый успешный пуск трёхступенчатой ракеты состоялся 2 января 1959 г. с целью доставки космического аппарата "Луна-1" на поверхность Луны. Но на Луну он не попал, а стал спутником Солнца из-за ошибки в расчёте траектории его полёта. Последующие пуски были также посвящены изучению Луны: запущенный 14 сентября 1959 г. космический аппарат "Луна-2" достиг поверхности Луны, а аппарат "Луна-3", запущенный 4 октября 1959 г., осуществил фотографирование и передачу на Землю изображения обратной, невидимой с Земли, стороны Луны.

Создание трёхступенчатой ракеты обеспечивало не только выход в дальний космос, но и увеличивало массу выводимой на околоземную орбиту полезной нагрузки с 1400 до 4700 кг, а этого было достаточно для практического решения полёта человека в космос. И такая цель была указана в Постановлении от 22 мая 1959 г., которым поручалось разработать космический корабль-спутник. Этот документ стал основополагающим в ряду последующих Постановлений.

10 декабря 1959 г. вышло правительственное Постановление "О развитии исследования космического пространства", в котором перед научными организациями и промышленными предприятиями были поставлены задачи по осуществлению полётов человека в космическое пространство. Последующим Постановлением от 4 июня 1960 г. "О плане освоения космического пространства" предписывалось с мая по декабрь 1960 г. провести отработку бортовой аппаратуры и систем жизнеобеспечения корабля-спутника. С некото-



Лайка улетела в космос на этой Р-7



С.А. Косберг

рым опережением выхода этого Постановления 15 мая 1960 г. состоялся первый запуск корабля-спутника. Об этом мировая общественность была проинформирована соответствующим сообщением ТАСС. Ниже приводятся несколько фрагментов из этого сообщения: "В течение последних лет в Советском Союзе проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по подготовке полета человека в космос."

[...] На орбиту спутника Земли 5 мая 1960 г. в СССР осуществлен запуск космического корабля-спутника. [...] Запуск предназначен для отработки и проверки систем корабля-спутника, обеспечивающих его безопасный полёт и управление полётом, возвращение на Землю и необходимые условия для человека в полёте. Этим пуском положено начало сложной работы по созданию надёжных космических кораблей, обеспечивающих безопасный полёт человека в космосе.

[...] Отработка первых данных, полученных с корабля-спутника показала, что установленная на нём аппаратура работает нормально. Наземные станции ведут регулярные наблюдения за кораблём-спутником".

В рамках этой программы с целью проверки надёжности спуска с орбиты в августе 1960 г. были запущены и успешно возвращены на Землю собаки Белка и Стрелка. В этот период были проведены и другие пуски, не все они были удачными, тем не менее, 11 октября 1960 г. вышло Постановление, в котором предписывалось провести подготовку и запуск в декабре 1960 г. космического корабля "Восток" с человеком на борту. Отдавая должное значимости этого пуска, в Постановлении указывалось: "Считать запуск корабля-спутника с человеком на борту задачей особого значения". Однако эту дату пришлось перенести на более поздний срок, т.к. не все предшествующие этому событию пуски ракет были успешными. В марте 1961 г. Госкомиссия под председательством К.Н. Руднева приняла решение о возможности полёта человека в космос на корабле-спутнике "Восток", а 3 апреля вышло Постановление "О запуске космического корабля-спутника с космонавтом на борту".

12 апреля 1961 г. состоялся второй триумф советской науки и техники. Череда успешных запусков советских, а затем и американских спутников постепенно притупила остроту восприятия этих событий как уникальных научно-технических достижений. Запуск на орбиту, полёт в невесомости вокруг земного шара и последующее благополучное возвращение космонавта Ю.А. Гагарина на Землю вновь привели в восторг человеческое общество. И если после запуска первого спутника были попытки принизить научно-технический

ВЕЛИКОЕ СОБЫТИЕ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Полет человека в космос, осуществлённый в СССР 12 апреля 1961 года

ПРАВДА

Орган Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза

ЭКСТРЕННЫЙ ВЫПУСК

К КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ И НАРОДАМ СОВЕТСКОГО СОЮЗА! К НАРОДАМ И ПРАВИТЕЛЬСТВАМ ВСЕХ СТРАН! КО ВСЕМУ ПРОГРЕССИВНОМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ!

Обращение Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Правительства Советского Союза

Сегодняшний великий полёт человека в космос — это шаг к полёту человека на Луну и к полёту человека на Венеру и Марс. Это шаг к полёту человека на другие планеты нашей Солнечной системы. Это шаг к полёту человека к другим звёздам. Это шаг к полёту человека к другим мирам. Это шаг к полёту человека к другим вселенным. Это шаг к полёту человека к другим галактикам. Это шаг к полёту человека к другим вселенной.

Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека в космос. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека на Луну и к полёту человека на Венеру и Марс. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека на другие планеты нашей Солнечной системы. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека к другим звёздам. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека к другим мирам. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека к другим вселенным. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека к другим галактикам. Этот шаг — великий шаг человечества к полёту человека к другим вселенной.

Первый в мире советский космический корабль "Восток" с человеком на борту, совершив полёт вокруг земного шара, благополучно вернулся на священную землю нашей Родины.

Первый человек, проникший в космос — гражданин Союза Советских Социалистических Республик Юрий Алексеевич ГАГАРИН.



Юрий Алексеевич Гагарин.

О ПЕРВОМ В МИРЕ ПОЛЕТЕ ЧЕЛОВЕКА В КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

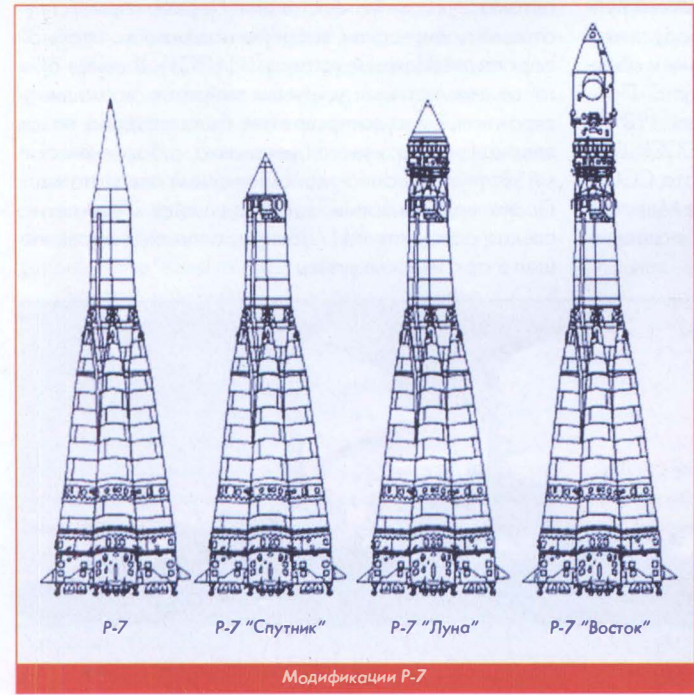
12 апреля 1961 года в Советском Союзе (это 12 месяцев спустя) состоялся полёт человека в космос. Это был первый полёт человека в космос. Это был первый полёт человека на Луну и к полёту человека на Венеру и Марс. Это был первый полёт человека на другие планеты нашей Солнечной системы. Это был первый полёт человека к другим звёздам. Это был первый полёт человека к другим мирам. Это был первый полёт человека к другим вселенным. Это был первый полёт человека к другим галактикам. Это был первый полёт человека к другим вселенной.

успех Советского Союза, то в оценках полёта Гагарина такого не наблюдалось. Более того, в адрес Н.С. Хрущёва направляли свои поздравления многие главы государств, среди них президент Франции Ш. де Голль, премьер-министр Великобритании Г. Макмиллан и президент США Д. Кеннеди. Высоко оценили новое достижение СССР в освоении космоса и зарубежные СМИ. Журнал "Таймс" писал: "Честь и хвала русским. Они, подобно мореплавателям-открывателям новых земель XV века, разбудили воображение. Теперь за полётами в космос, бесспорно, последует изучение этого нового мира". А газета "Нью-стейтсмен" так откликнулась на полёт Гагарина: "Успешное осуществление Россией орбитального полёта человека, и ещё в большей степени факт возвращения его на Землю, служат мрачным напоминанием о том, что во всей области космической техники Россия по-прежнему идёт далеко впереди Запада. Единственная американская ракета, которую можно было бы сравнить с русскими ракетами - многоступенчатый "Сатурн" - всё ещё находится в начальной экспериментальной стадии".

Приведённая цитата указывает на одну из сторон соперничества двух сверхдержав того времени. США, многие годы являющиеся общепризнанным мировым научно-техническим лидером, получили ощутимый удар по своему авторитету в одной из наиболее наукоёмких технических областей - космонавтике. И чтобы вернуть себе безусловное лидерство, США должны были дать такой ответ, который получил бы неоспоримо высокую оценку в истории космонавтики.

И такой ответ был найден. Но прежде, чем изложить об этом событии, целесообразно, как и у СССР, рассмотреть историю развития космонавтики в США.

(Продолжение следует.)



ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

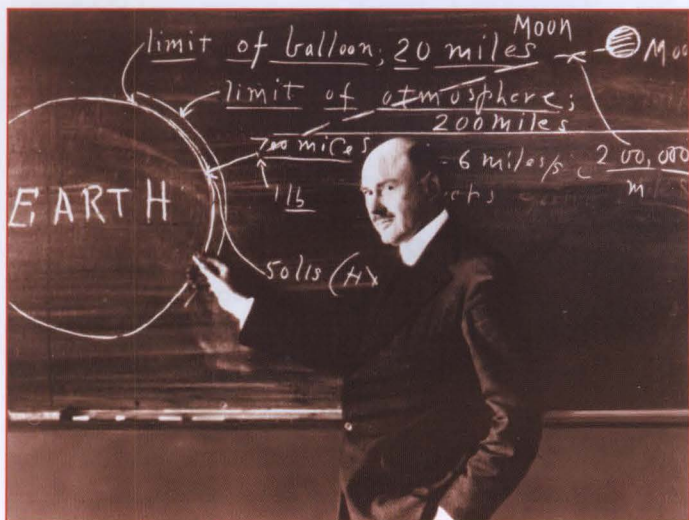
главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-2 - 2013)

Каковы же исторические корни развития ракетной техники в США?

Если Россия гордится своим соотечественником К.Э. Циолковским, создавшим научно-теоретические основы космонавтики, то США имеют все основания гордиться инженером-конструктором Р. Годдардом, осуществившим 16 марта 1926 г. первый в мире зарегистрированный пуск ракеты с жидкостным ракетным двигателем. И не важно, что эта ракета имела начальную массу 4,65 кг, полёт продолжался всего 2,5 с, дальность полёта составила 55 м, в процессе полёта произошёл прогар сопла, и ракета упала, этот день стал отправной датой в последующей истории практического жидкостного ракетостроения.

Начинал Годдард как практически все энтузиасты космических полётов в начале XX века с разработки теории межпланетных перелётов. Результаты выполненных в 1912-1916 гг. теоретических разработок вошли в монографию Годдарда "Метод достижения предельных высот", изданную в 1920 г.



Лекция Р. Годдарда о возможности полёта в космос

После выхода в свет этого теоретического труда Годдард решил сосредоточиться на практической разработке жидкостных ракет. Это стало следствием его вывода, определившего всю его дальнейшую работу в области создания ракет: "Ракета идеально подходит для подъёма на большие высоты и не требует наличия воздуха для создания тяги". К этому необходимо добавить, что по своим энергетическим возможностям жидкостная ракета, работающая на химических компонентах топлива, имела неоспоримые преимущества по энергетике перед пороховыми ракетами того времени.

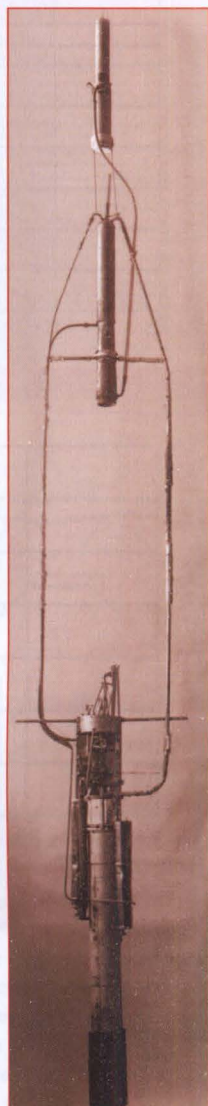
Свои первые опыты в области создания жидкостной ракеты Годдард провёл в 1920-1922 гг. и начал он с выбора компонентов ракетного топлива, исследования их горения и использования продуктов горения для создания реактивной тяги. Относительно неболь-

шие средства на проведение этих работ ему выделяли различные частные фонды и университеты США. Первые же полученные положительные результаты не только вселили в Годдарда уверенность в правильности избранного им пути, но и способствовали дальнейшему сотрудничеству с ним частных фондов и университетов в части финансирования проведения экспериментальных работ.

В 1923 г. Годдард приступил к проектированию первого жидкостного ракетного двигателя. Надо отметить, что всю свою практическую работу по изготовлению ЖРД, а затем и жидкостных ракет он вёл в кустарных условиях: вначале это были университетские механические мастерские, а затем - собственная мастерская со штатом рабочих в несколько человек. Первые ЖРД Годдарда имели простейшую конструкцию и тягу несколько килограмм-сил, в качестве топлива использовались жидкий кислород и авиационный бензин. Оба компонента топлива малоприспособны для охлаждения камеры сгорания, что, видимо, и заставило отказаться от наружного охлаждения стенки камеры и ограничиться внутренним пристеночным охлаждением одним из компонентов топлива. Такой способ охлаждения не обеспечивал необходимой продолжительности работы двигателей, разрабатываемых Годдардом на всём протяжении его работ. Ресурс работы двигателя фактически определялся временем появления сквозного прогара огневой стенки камеры и не превышал 15 с. Один такой ЖРД в составе ракеты упрощённой конструкции и совершил первый полёт в мировой истории жидкостного ракетостроения.

Затем в работах Годдарда наступил перерыв - в 1928-1933 гг. мировую экономику потряс кризис, вошедший в историю США как "Великая депрессия".

В 1932 г. Годдард возобновил свои работы, однако существенных успехов не добился. Тяга лучших вариантов из разработанных им двигателей составляла: в 1933 г. - 122 кгс, в 1936 г. - 280 кгс, в 1940 г. - 550 кгс. Столь малые величины тяги двигателей в сочетании с неприемлемо малыми значениями удельных импульсов тяги существенно огра-



Одна из ракет Годдарда



Р. Годдард в мастерской

ничивали массу полезного груза, которая составляла несколько килограмм. Не удалось Годдарду увеличить и длительность работы двигателей, которая по-прежнему определялась временем возникновения прогара стенки камеры. У лучших образцов созданных им двигателей это время составляло 25...30 с.

Экспериментальные работы Годдарда в области создания ЖРД и жидкостных ракет продолжались до конца 1941 г., когда он, в связи с началом войны США против Японии, был зачислен в ряды ВМС США и занимался созданием ЖРД-ускорителей для палубной авиации. Достижения Годдардом в этой области деятельности результаты широкой известности не получили.

Следует отметить некоторую особенность в проведении Годдардом научно-исследовательских работ. В 1920-1930-е годы большинство энтузиастов разработки ракетной техники из-за новизны и научно-технической сложности решаемых проблем объединялись в различные общества или группы. Так было в наиболее продвинутых в этом отношении СССР и Германии. Это не только позволяло объединить творческие силы и идеи талантливых людей, но и получать государственную поддержку. Годдард же предпочитал работать в одиночку, в обстановке секретности, с ограниченной группой помощников, выполняющих под его руководством только техническую работу. По словам его современника *"Годдард считал ракеты своим частным заповедником и тех, кто также работал над этими вопросами, рассматривал как браконьеров... Такое его отношение привело к тому, что он отказался от научных традиций сообщать о результатах своих исследований через научные журналы..."*. Результаты своих работ Годдард скрывал даже от членов "Американского ракетного общества", в правление которого он был избран. Это общество было организовано в 1930 г. группой энтузиастов-исследователей реактивного движения. Информация о деятельности "Американского ракетного общества" и функционирующей параллельно с ним "Лаборатории реактивного движения" приведена после окончания рассказа о работах Годдарда.

Отчёты финансирующим фондам и университетам о достигнутых результатах Годдард представлял в констатирующей форме, не раскрывая особенностей разработанной им конструкции. Ещё более общий характер имели публикуемые им статьи в научных журналах. В такой же общей форме Годдард изложил результаты своих работ в конце 1935 г. на научной конференции с участием представителей армии США. Его доклад военных не заинтересовал и каких-либо заказов или финансирования работ, на которое мог надеяться Годдард, от военного ведомства США не последовало.

Скрывая от общественности свои разработки, Годдард в то же время регулярно патентовал разработанные им технические решения, патенты носили закрытый характер. Всего на имя Годдарда было выдано более 100 патентов. Не умаляя творческие достижения Годдарда, следует отметить, что ракетная техника в те годы представляла собой "чистый лист", на фоне которого практически любая новая конструкция была патентоспособна. В то же время необходимо отметить, что среди всего многообразия запатентованных Годдардом конструкций имелся ряд основополагающих решений. В 1963 г. Вернер фон Браун так отзывался о работах Годдарда: *"Его ракеты по сегодняшним меркам могли показаться весьма примитивными, но они... уже тогда имели многие элементы, которые используются в самых современных ракетах и космических кораблях"*. Так, в декабре 1930 г. Годдард осуществил управляемый полёт ракеты с помощью газовых рулей с сервоприводом, в апреле 1932 г. - с использованием гироскопического стабилизатора, в последующие годы использовал жидкостной двигатель с турбонасосной подачей компонентов топлива и применил разработанную им систему наддува топливных баков, а также карданную подвеску двигателей. Однако всё это выяснилось значительно позже, после истечения срока секретности его патентов. На проверку оказалось, что наиболее ценные из запатентованных Годдардом конструкторских решений были независимо от него разработаны другими конструкторами, в первую очередь в Германии и СССР.

В связи с ограниченными финансовыми и производственными возможностями, а также в обстановке секретности, которую создал

Годдард вокруг своих работ, ему не удалось реализовать многие из своих научных идей и конструкторских находок. Выполненные им технические разработки не оказали заметного влияния на развитие ракетной техники не только во всём мире, но и в США. Каких-либо сведений о применении во Второй мировой войне вооружёнными силами США военной техники с жидкостными ракетными двигателями не имеется.

Кроме Р. Годдарда, общепризнанного в мировой истории развития ракетной техники пионером космонавтики, в 30-40-е годы в США трудились и другие энтузиасты практического создания космических ракет. И аналогично своим европейским коллегам они, в отличие от Годдарда, объединялись в группы для проведения совместных работ в этом новом направлении науки и техники. В 1930 г. по типу "клуба по интересам" группа энтузиастов межпланетных полётов во главе с Э. Пендри и Д. Лассаром организовали "Американское ракетное общество". Главной задачей в деятельности общества его члены считали популяризацию практических работ в области конструкторских разработок космической техники. С этой целью общество учредило и издавало ежемесячный журнал.

Наряду с научно-информационными публикациями общество вело и наглядную агитацию в среде интересующихся проблемами космонавтики. Так, в 1932 г. члены общества приступили к разработке конструкции и изготовлению летающих моделей жидкостных ракет для демонстрационных пусков. Лучшая из этих ракет в сентябре 1934 г. совершила полёт по траектории с максимальной высотой около 115 м и дальностью около 400 м.

Параллельно с изготовлением и пусками модельных ракет в обществе функционировало направление по разработке ЖРД. Лучшим достижением в этих работах стало создание кислородно-спиртового двигателя тягой около 40 кгс. Его конструктивной особенностью явилось в отличие от большинства конструкций Р. Годдарда применение наружного регенеративного охлаждения стенки камеры. Полученные положительные результаты испытаний этого двигателя послужили основанием для организации в 1941 г. фирмы "Ризкшен Моторс", специализирующейся на разработке и изготовлении ЖРД. Она стала первой такой промышленной фирмой в истории ракетостроения в США.

Более существенный след в истории ракетостроения в США оставила группа учёных Калифорнийского технологического института под руководством Теодора Кармана. В 1936 г. они организовали Гугенхаймскую аэродинамическую лабораторию. Под впечатлением работ Р. Годдарда эта группа занималась разработкой ракет для изучения верхних слоёв атмосферы. Разумеется, объединившиеся в творческую группу, учёные не могли ограничивать свою деятельность только практическими работами по изготовлению и запуску малых ракет геофизического назначения, они вели исследования эффективности различных химических топлив, изучали работоспособность отдельных элементов конструкции в процессе полёта ракеты и работы двигателя, ими была разработана конструкция промышленно изготавливаемого стартового ракетного ускорителя.

В период Второй мировой войны входящие в группу Т. Кармана учёные включились в работы по созданию реактивного вооружения. С этой целью в конце 1942 г. часть работающих в аэродинамической лаборатории Калифорнийского института выделилась из её состава и во главе с Т. Карманом организовала "Лабораторию реактивного движения". В ноябре 1943 г. Карман обратился в Управление артиллерийско-технического снабжения армии США с предложением на базе проекта геофизической ракеты создать её боевой вариант. Предложение было поддержано командованием Управления, вследствие чего появился "Совместный проект артиллерийско-технологического Управления и Калифорнийского института".

В соответствии с программой работ по "Совместному проекту..." была разработана ракета, получившая наименование "Прайвит-А". Она имела длину около 2,5 м, стартовую массу около 225 кг, из них 25 кг составляла полезная нагрузка. Установленный на ракету пороховой двигатель, разработанный фирмой "Аэроджет", создавал в течение 30 с тягу 450 кгс, максимальная дальность полёта составляла 18 км. Устойчивость полёта по заданной траектории долж-

ны были обеспечивать четыре аэродинамических стабилизатора. Поскольку эффективность таких стабилизаторов полёта проявляется после набора ракетой определённой скорости, в хвостовой части ракеты устанавливались сбрасываемые после окончания их работы пороховые ускорители. В первой половине декабря 1944 г. было проведено 24 лётных испытаний. Дальнейшие работы с этой ракетой не проводились.

Следующей разработкой группы Т. Кармана стала ракета "Прайвит-Ф". Отличительной особенностью этой ракеты от предшественницы было её выполнение в крылатом варианте. Лётные испытания 17 экземпляров этой ракеты проводились в первой половине апреля 1945 г.

Оба варианта ракет "Прайвит" использовались в первую очередь для изучения особенностей полёта ракеты как по баллистической траектории, так и при наличии несущих плоскостей-крыльев. Получив первые сведения о "поведении" ракет в полёте, было принято решение перейти к разработке ракеты для исследования верхних слоёв атмосферы, расположенных выше досягаемости воздушными зондами.

Первая ракета геофизического назначения, разрабатываемая "Лабораторией реактивного движения" по заказу Управления артиллерийско-технического снабжения, получила наименование "ВАК-Корпорал". Жидкостной двигатель ракеты работал на высококипящем топливе: окислитель - азотная кислота, горючее - смесь анилина и фурфуролового спирта.

Напомним, что ракету разрабатывали учёные Калифорнийского технологического института. Это определило научный подход к проектированию ракеты. Прежде, чем приступить к разработке штатной конструкции, было проведено натурное моделирование работы отдельных узлов и элементов конструкции ракеты. С этой целью была изготовлена модель ракеты в масштабе 1:5. Модельная ракета получила ласковое наименование "Бэби-ВАК". Результаты проведённых в начале июля 1945 г. лётных испытаний модели позволили определиться с количеством и формой аэродинамических стабилизаторов ракеты и выявить необходимость применения порохового двигателя-ускорителя в качестве первой ступени.

В штатном исполнении первая американская жидкостная ракета геофизического назначения "ВАК-Корпорал" имела длину 4,9 м, диаметр корпуса - 0,3 м, полезная нагрузка - 11 кг, тяга основного ЖРД составляла около 680 кгс, система подачи топлива - вытеснительная, сжатым воздухом. Метеорологические приборы размещались в контейнере, который после достижения ракетой расчётной высоты спускался на землю на парашюте. Лётные испытания ракеты "ВАК-Корпорал" проводились в сентябре-октябре 1945 г., максимальная достигнутая высота составила около 70 км. В конце 1946 - начале 1947 годов были проведены лётные испытания усовершенствованной ракеты "ВАК-Корпорал Б".

Может показаться, что малозначимым в мировой истории эпизодам развития ракетной техники оказано излишне много внимания. Это сделано исходя из того, что именно эти ракеты вкупе с разработками Р. Годдарда были первыми и эксклюзивными разработками американских энтузиастов космонавтики.

Случилось так, что как раз после смерти пионера американской космонавтики Годдарда в августе 1945 г., в США началась разработка ракетной техники на государственном уровне, причем на первом этапе основу этих работ составило не столько продолжение работ американских разработчиков ракетной техники, сколько изучение, дальнейшее совершенствование и техническое развитие достижений немецких специалистов в области создания ракеты дальнего действия А-4. Такой поворот в истории создания жидкостных ракет в США был подготовлен предшествующими событиями. В течение мая-июля 1945 г. американские спецслужбы на территории Германии проводили операцию по сбору трофейного вооружения, выявлению и интернированию немецких научно-технических кадров, причастных к разработке новых видов оружия. Первостепенный интерес представляли разработчики ракетного оружия дальнего действия. Успешному проведению спецслужбами США этой части операции способствовали сами немецкие ракетчики. В апреле

1945 г. основной кадровый состав "Армейского ракетного основного испытательного центра Пенемюнде" с берега Балтийского моря переместился на юг Германии, в Тюрингию, где вблизи г. Нордхаузен в горных штольнях находился завод по производству ракет А-4. Туда же из Пенемюнде была перевезена вся конструкторская документация и технический архив ракетного КБ. Военные действия сложились так, что эту местность оккупировали войска США и практически весь состав КБ во главе с административным руководителем работ в Пенемюнде генералом Вальтером Дорнбергером и техническим руководителем, главным конструктором ракеты А-4 Вернером фон Брауном в первых числах мая 1945 г. организованно сдался в плен. Большинство работников КБ были штатские, но и их содержали под охраной в американской зоне оккупации, т.к. у американских спецслужб на них были особые виды.

Захваченная техническая документация на изготовление ракет А-4 и около сотни готовых ракет во второй половине 1945 г. из поверженной Германии были вывезены в США. В это же время в США было депортировано около 560 учёных, инженеров и техников, ранее работавших в "Армейском ракетном испытательном центре Пенемюнде".



В плену у американцев



А-4 на палубе авианосца "Мидуэй"

Поскольку в обеспечении главного достижения США в космонавтике - посещение Луны американскими астронавтами - В. фон Браун сыграл главенствующую в техническом отношении роль, приведем некоторые сведения из его биографии в период жизни в Германии до мая 1945 г.

Вернер Магнус Максимилиан фон Браун (23.03.1912 г. - 16.06.1977 г.) родился в дворянской семье, отсюда и приставка "фон" в его фамилии. В школьные годы проявлял интерес к точным наукам, в старших классах увлекался астрономией. В студенческие годы начал практическую деятельность по созданию летающих моделей жидкостных ракет, был членом "Немецкого ракетного общества", возглавляемого известным в Германии энтузиастом космических полётов Рудольфом Небелем. После окончания Берлинского университета он стал первым штатским сотрудником в группе Вальтера Дорнбергера, занимающейся разработкой боевых жидкостных ракет дальнего действия. Благодаря природным способностям, хорошей университетской подготовке, таланту организатора и влюблён-

ности в выполняемую работу, фон Браун быстро продвигался по карьерной лестнице и вскоре фактически возглавил проведение научно-технических работ в группе Дорнбергера.

Первая полноразмерная ракета, спроектированная в 1933 г. с участием фон Брауна, получила условное обозначение А-1 (полное наименование - "Аггерат-1". Слово "аггерат" вместо "ракета" - дань секретности в сфере разработки военной техники, аналогично сложившемуся у советских ракетчиков термину "изделие"). ЖРД этой ракеты имел тягу около 300 кгс, система подачи кислородно-спиртового топлива - вытеснительная.

Следующая ракета А-2 была спроектирована в 1934 г. Двигатель, топливо и система подачи остались прежними.

В 1936 г. был реализован проект ракеты А-3. Ракета имела новый двигатель, развивающий тягу до 1500 кгс, топливо и система подачи - прежние.



Браун с моделью ракеты

Каждый вариант ракеты отличался от предыдущего более совершенной конструкцией ракетных систем, включая системы управления полётом и наведения на цель, однако последовательно внедряемые усовершенствования не обеспечивали требований военного заказчика к ракете как средству поражения цели, расположенной за сотни километров от стартовой позиции. Но это не помешало фон Брауну в 1937 г. стать техническим руководителем работ по созданию ракеты дальнего действия в "Армейском ракетном испытательном центре Пенемюнде".

Следующий вариант ракеты дальнего действия - ракета А-4 - была разработана с учётом накопленного опыта и последних научно-технических достижений в Германии. В её создании принимали участие ведущие промышленные фирмы и научные лаборатории ряда германских университетов. Конструкция и основные характеристики А-4 широко известны и нет необходимости их здесь приводить. Работы начались в 1939 г., а в 1942 г. состоялись первые лётные испытания ракеты А-4, получившей в последствии пропагандистское наименование Фау-2 - "оружие возмездия" (от немецкого слова "Vergeltungswaffe").

Боевая эксплуатация ракет А-4 началась 6 сентября 1944 г. пуском двух ракет в направлении Парижа, следующие две ракеты были запущены 8 сентября 1944 г. по Лондону. Ракетный обстрел Лондона и других европейских городов закончился 27 марта 1945 г. За этот период было выпущено около 1350 ракет, от 30 до 35 % не долетели до цели. По данным англичан, в Великобритании от обстрела ракетами Фау-2 в общей сложности погибло около 2720 человек, тяжёлые ранения получили более 6450 человек.

Работа фон Брауна по созданию боевых ракет, ставших по способу их применения оружием массового поражения в основном мирного населения европейских городов, сопровождалась не только его продвижением по служебной лестнице. Наряду с этим в его биографии отмечаются и другие события. В апреле 1934 г. фон Браун завершил докторскую диссертацию на тему: "Конструктивные, теоретические и экспериментальные подходы к проблеме создания ракеты на жидком топливе". Диссертация имела гриф "секретно" и, видимо, поэтому без её опубликования и защиты на Учёном совете Берлинского университета автор в июле 1934 г. был удостоен степени доктора физических наук. В ноябре 1937 г. он вступил в национал-социалистическую (фашистскую) партию Германии, а в мае 1940 г. получил первое воинское звание - унтерштурмфюрера СС, к июню 1943 г. дослужился до высокого звания штурмбанфюрера СС. В июле 1943 г., после демонстрации Гитлеру фильма о стартах ракеты А-4, фон Брауну по приказу фюрера было присвоено звание профессора. С таким шлейфом событий в биографии В. фон Браун прибыл в США.

А теперь вернёмся к жизни немецких ракетчиков после их де-

портации в США, которая была проведена на основании решения, принятого 20 июня 1945 г. госсекретарём США. До октября 1945 г. эта депортация составляла секрет для американской общественности, т.к. государственный департамент США опасался негативной реакции на прибытие на территорию США большой группы немецких специалистов в области создания ракетного вооружения. Хотя в новейшей истории США уже был опыт участия иностранных специалистов в решении большой научно-технической задачи - создание атомной бомбы, но тогда это были учёные-антифашисты и спасающиеся от фашистского геноцида евреи-физики. Сейчас же нужно было адаптировать в американское общество большую группу учёных и конструкторов, создававших боевое оружие фашистской Германии, против которой США вели боевые действия. Кроме этого общего для всех прибывших "греха", некоторые из депортированных немцев в гитлеровской Германии были членами нацистской партии. Для реабилитации в глазах американского народа прибывших в США специалистов с негативно воспринимаемым прошлым, американские спецслужбы провели операцию по "отмыванию" тёмных пятен в биографиях немецких ракетчиков. Наибольшие трудности вызвала легализация в США главного "козырного туза" в немецкой "колоде" - В. фон Брауна. Его членство в нацистской партии укладывалось в общий подход в решении этой проблемы, однако его членство в "СС" потребовало индивидуального решения. В результате проведенной спецслужбами операции практически все прибывшие немецкие специалисты получили "исправленные и дополненные" биографии, что гарантировало им безопасность проживания и возможность получить работу по своим специальностям, только В. фон Брауну было запрещено до особого разрешения привлекать к работам по созданию ракетного вооружения.

Не имея возможности участвовать в создании новых ракет для Вооружённых сил США, В. фон Браун использовал свободное время для разработки в инициативном порядке предложений по созданию космических ракет. Сложилось парадоксальная в биографии В. фон Брауна ситуация: в Германии в марте 1944 г. он был арестован гестапо по подозрению в саботаже работы по созданию боевой ракеты, отвлекаясь на космическую тематику. Следствие продолжалось в течение нескольких дней и по ходатайству В. Дорнбергера было прекращено. А во второй половине 40-х годов в США его не привлекают к разработке боевых ракет, и он имеет возможность заниматься проблемами космической техники. Однако в этот период космическая тематика не интересовала правительство США. И фон Браун решил привлечь к своим предложениям американскую научно-техническую общественность. С этой целью он публикует в научном журнале "Collier's" ряд статей о запусках ИСЗ трёхступенчатой космической ракетой, работающей на топливе азотная кислота и гидразин, со стартовой массой около 9000 т. Ракета должна была выводить на высоту около 1750 км полезную нагрузку массой до 36,5 т. За циклом этих публикаций последовал ряд статей о пилотируемых полётах на Луну с последующим возвращением на Землю. Интерес к полётам на Луну был "подогрет" серией телеинтервью с фон Брауном. Это, в свою очередь, привело к съёмкам двух научно-фантастических фильмов с участием фон Брауна в качестве рассказчика о своём проекте лунной экспедиции. Позднее, на волне успеха телепередач и проката кинофильмов фон Браун, уже занимаясь практической работой, совместно с известным популяризатором идей космических полётов Вилли Леем выпустил книгу "Старт в космос". Но широко разрекламированные фон Брауном идеи космических полётов, заинтересовавшие широкие массы читателей и зрителей, не получили поддержки ни в военных, ни политических кругах США. Государственные интересы в тот период времени ограничивались созданием ракетного вооружения, да и, объективно оценивая состояние науки и промышленности того времени, ракетная техника ещё не была готова для осуществления космического полёта.

Отстранение фон Брауна от практической работы не могло длиться долго, кроме потребности в использовании его профессиональных знаний и опыта создания ракетной техники, тому способствовали изменения в мировой политике. С окончанием Второй ми-

ровой войны прекратила существование и антигитлеровская коалиция. Во время войны государства, входившие в эту коалицию, объединяло наличие общего врага, а после победы на первый план вышли собственные интересы каждого государства, всплыли прежние противоречия, основанные на разном социально-политическом государственном устройстве. Как и в довоенные годы, одним из политических лидеров, возглавившим противостояние с СССР, был У. Черчилль. Произнесённая им в марте 1946 г. в американском городе Фултоне речь вошла в историю как "манифест холодной войны", ставший призывом к "крестовому походу против коммунизма".

Политика военно-политического противостояния, названная "холодной войной", включала в себя не только милитаризацию экономики противостоящих государств, наращивание их военного потенциала и планирование ведения военных действий, но и агрессивную психологическую обработку населения средствами массовой информации. Основные "сражения холодной войны" происходили на страницах печатных органов, в радио и телепередачах. Усилиями американских СМИ СССР из бывшего союзника в войнах с Германией и Японией в глазах и умах жителей США был превращён в главного военно-политического противника. В результате такого психологического наступления немецкие ракетчики и фон Браун в их числе уже не воспринимались представителями недавнего вражеского государства, теперь это были технические специалисты, способные оказать необходимую помощь в укреплении военной мощи Вооружённых сил США. И фон Браун в конце 1946 г. был привлечён к работе в Службе проектирования и разработки вооружения армии США в Форт-Блиссе (штат Техас), пока на второстепенную должность.

Основные работы с немецкой трофейной техникой начались в конце 1945 г. на специально подготовленном для этого испытательном полигоне Уайт Санде (штат Нью-Мексико) с участием прибывших немецких специалистов под контролем Управления артиллерийско-технического снабжения. Перед американским персоналом испытательного полигона была поставлена задача с консультативной помощью немецких специалистов освоить подготовку к запуску и осуществить пуски ракет А-4, а перед американскими разработчиками ракетной техники - изучить конструкцию, технологию изготовления и лётные характеристики ракет дальнего действия. Параллельно с изучением немецкого опыта создания ракетной техники пусками ракет А-4 решались и сугубо научные задачи: проводились метеорологические исследования, фотографировалась с большой высоты земная поверхность, изучался солнечный спектр и интенсивность космических лучей за пределами плотных слоёв земной атмосферы.

Попытка первого пуска ракеты А-4 на полигоне Уайт Санде состоялась 15 марта 1946 г., первый успешный пуск был произведён 10 мая 1946 г., причём это был демонстрационный пуск для многочисленных представителей прессы. Всего в период с марта 1946 г. до середины 1951 г. было осуществлено 67 пусков, из них более 30 % было аварийных. Напомним, что в СССР в течение 1947 г. состоялось 11 пусков ракеты А-4, из них 5 аварийные.

Знакомство с конструкцией и техническими характеристиками ракеты А-4 оказало заметное влияние на дальнейшие работы по созданию жидкостных ракет в США. Первыми американскими ракетами, созданными после изучения конструкции А-4, стали ракеты "Викинг" и "Аэробы".

Ракета "Викинг", созданная в исследовательской лаборатории Отдела исследований ВМС США, представляла собой уменьшенный по внешним габаритам и технически модернизированный вариант А-4. Длина ракеты составляла около 14 м, диаметр - 0,8 м, тяга кислородно-спиртового двигателя - 9,3 тс. В отличие от своего прототипа ракета "Викинг" имела несущие топливные баки, отсутствовали графитовые рули, "съедающие" часть тяги двигателя, вместо них управление полётом ракеты осуществлялось отклонением двигателя, установленного в карданном подвесе, имелся и ещё ряд несущественных изменений конструкции.

Лётные испытания "Викинга" начались 7 марта 1949 г. и продолжались до середины 1955 г. За этот период было осуществлено 12

пусков ракет, большинство из них имели аварийные исходы.

Лётные испытания второй из разработанных в этот период американских ракет "Аэробы" начались в ноябре 1947 г. Эта ракета была разработана на базе ракеты "ВАК-Корпорал" - то же топливо, вытеснительная система подачи, аэродинамические стабилизаторы полёта, пороховой ускоритель на первой ступени. Ракета обеспечивала выведение полезного груза массой 68 кг на высоту до 115 км и использовалась для исследования верхних слоёв атмосферы. До конца 1949 г. было осуществлено 24 пуска этих геофизических ракет, из них 4 пуска были неуспешными.

Достаточно хорошая для того времени статистика успешных пусков ракеты "Аэробы" позволила использовать её в качестве исходной базы для проведения усовершенствования её конструкции. В



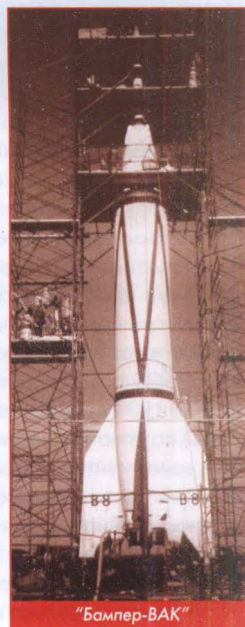
Пуск ракеты "Аэробы-150"

результате появилась новая ракета, получившая наименование "Аэробы-Хи". Лётная эксплуатация этой ракеты началась в мае 1956 г. При одном из запусков в июне 1956 г. эта ракета позволила вывести полезную нагрузку массой около 110 кг на высоту 262 км. Программа пусков ракеты предусматривала как научные исследования, так и отработку элементов конструкции, использованных при последующем создании ракет "Атлас-Центавр" и "Сатурн".

Из жидкостных ракет, разработанных в США в конце 40-х годов, наибольший интерес представляет экспериментальная двухступенчатая ракета "Бампер-ВАК". К этому времени выявилась насущная необходимость применения для геофизических исследований двухступенчатой ракеты, т.к. кратковременный вывод одноступенчатыми ракетами научных приборов массой в десятки килограмм на высоты 150...200 км не удовлетворял исследователей. Для проведения широкомасштабных научных исследований в космическом пространстве требовалось использовать мощные многоступенчатые ракеты, способные выводить на космические орбиты на длительное время научные приборы и оборудование общей массой в сотни килограмм. Полётная эксплуатация многоступенчатых ракет требовала решения ряда новых технических проблем. Для их изучения и была разработана экспериментальная ракета "Бампер-ВАК", состоящая из двух уже существующих ракет: на первой ступени - ракеты А-4, на второй - "ВАК-Корпорал". От результатов пусков этой ракеты американские конструкторы ожидали получить сведения по особенностям разделения ступеней в полёте, рекомендации по организации запуска ЖРД второй ступени после разделения на больших высотах и другую техническую информацию, которую невозможно получить в наземных условиях.

Лётные испытания ракет "Бампер-ВАК" проводились с мая 1948 г. по июль 1950 г. Всего было пущено 8 ракет, из них только две выполнили полётную программу. Масса полезной нагрузки, выводимой этими ракетами, составляла около 23 кг, а максимальная достигнутая высота полёта - 400 км, составившая рекорд того времени. Это было начало пути к созданию многоступенчатых баллистических и космических ракет.

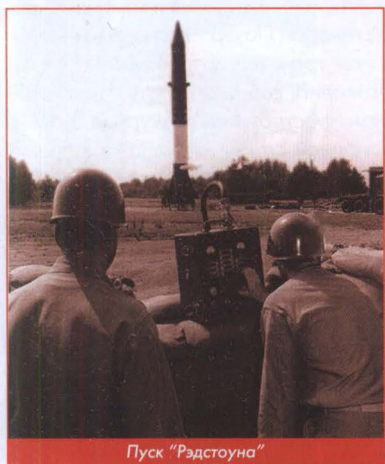
В начале 50-х годов XX века в США интенсифицировались работы по созда-



"Бампер-ВАК"

нию ракетного вооружения. Побудительными причинами стало объявление СССР о наличии у него атомной бомбы и участие вооружённых сил США в военном конфликте на Корейском полуострове. Военные стратеги США посчитали целесообразным иметь в составе Вооружённых сил баллистические ракеты с ядерными боезарядами, в тот период времени неуязвимые для противника по сравнению с имеющимися бомбардировщиками-носителями атомных бомб. Такому решению способствовала открывшаяся возможность создания многоступенчатых баллистических ракет, обеспечивающих доставку боезарядов на дальность в тысячи километров. Активизация работ в сфере создания новых ракет коснулась и фон Брауна. В апреле 1950 г. его назначают техническим директором "Отделения оперативных разработок дальних управляемых ракет Арсенала Редстоун" в г. Хантсвилл (штат Алабама). Под своим "крылом" фон Браун собрал значительную часть бывших работников из КБ Пенемюнде.

Фон Браун в Редстоунском арсенале возглавил работы по созданию новой оперативно-тактической ракеты с ядерным боезарядом массой до трёх тонн и дальностью 350...400 км. Эти работы велись с 1948 г., однако темп их проведения, видимо, не устраивал заказчика - МО США. Новая ракета разрабатывалась на базе А-4: сохранены те же компоненты топлива, система подачи, управление полётом графитовыми рулями, отличия - в форсированном по тяге до 29,5 тс двигателе и применении боеголовки, отделяемой в конце полёта. (В эти же годы в СССР разрабатывалась ракета Р-2 аналогичной конструкции, только двигатель А-4 был форсирован до 37 тс). Назначение фон Брауна техническим руководителем работ было вызвано, вероятно, высокой преемственностью создаваемой ракеты с конструкцией ракеты А-4. Важность проведения этих работ была подчеркнута присвоением им в ноябре 1950 г. высшего приоритета МО США. Для фон Брауна это было первое ответственное поручение в период его нахождения в США, своеобразный экзамен на его соответствие высокому авторитету "отца" первой в мире жидкостной ракеты дальнего действия. И фон Браун успешно выдержал этот экзамен. В августе 1953 г., через 3 года после его вступления в новую должность, начались лётные испытания новой одноступенчатой ракеты, получившей наименование "Редстоун". Позднее эта ракета стала первой ступенью ракеты "Юпитер-А", на второй и третьей ступени которой устанавливались твёрдотопливные ракеты "Сержант". Следующий вариант "Юпитер-С" имел более мощный по тяге ЖРД первой ступени и увеличенное количество твёрдотопливных двигателей на второй и третьей ступенях. По своим техническим характеристикам эта ракета была пригодна для запуска лёгких объектов на космические высоты, что и было подтверждено



Пуск "Редстоуна"

при лётном испытании в сентябре 1956 г.: головная часть массой 39 кг была доставлена на высоту 1070 км. Успешная разработка этой ракеты открывала возможность фон Брауну принять участие в космических программах США. Этому способствовало и полученное им в 1955 г. американское гражданство.

К середине 50-х годов XX века о запуске искусственного объекта на околоземную космическую орбиту было написано множество фантастических книг и научных статей, не мало разработано проектов, но всё оставалось "на бумаге". Наконец наука, техника и промышленность достигли того уровня, когда запуск ИСЗ стал реальным делом. Об этом свидетельствовали многочисленные запуски геофизических ракет в США и СССР. Исходя из результатов бурного развития ракетостроения, Подготовительный комитет по проведению Международного геофизического года (МГГ), намеченного на период с 01.07.57 г. по 31.12.58 г., в сентябре 1954 г. обратился к

правительствам высокоразвитых стран с предложением приложить все усилия для запуска ИСЗ во время МГГ. Основные надежды связывались с научно-техническим уровнем США.

Действительно, в июне 1954 г. в США был обнародован проект запуска ИСЗ "Орбистер" ракетой-носителем "Юнона-1", созданной на базе баллистической ракеты "Юпитер-С". Однако этот проект поддержки не получил.

В мае 1955 г. Совет национальной безопасности США одобрил программу запуска научного ИСЗ при условии, что она не будет мешать созданию межконтинентального ракетного вооружения. В это время конкурировали два проекта: "Авангард" (разработка ВМС США) и "Эксплорер" (разработка армии США). Организованная для выбора лучшего проекта комиссия отдала предпочтение "Авангарду". И это вопреки заверениям фон Брауна, что использование в проекте "Эксплорер" уже разработанных ракет даёт возможность осуществить запуск ИСЗ в январе 1956 г. Историки считают, что главной причиной выбора проекта "Авангард" победителем стали не его технические характеристики, а ведущая роль в создании средства выведения в проекте "Эксплорер" фон Брауна - натуризованного немца с недавним нацистским прошлым.

Подготовку к запуску ИСЗ поддерживал президент Д. Эйзенхауэр. В одном из выступлений он заявил, что 25.07.56 г. им подписан план космических пусков, в котором предусматривается запуск первого ИСЗ по программе "Авангард" в сентябре 1957 г.

Классическая организация работ, обещающая триумфальный успех в создании спутника в США: принятие решения на уровне одного из высших государственных органов, конкурсный выбор проекта, подписание президентом плана работ и определение даты запуска спутника - всё это было перечёркнуто 4 октября 1957 г. Запуск спутника в СССР вызвал шок у мировой и американской общественности. Поздравления с успехом советских учёных, в том числе и от американского президента, сделанное на пресс-конференции в Белом доме 9 октября 1957 г., вскоре сменились критическими выпадами в адрес США. И чем больше авторы надеялись на научно-техническое превосходство Западного мира над СССР, тем больше горечи содержалось в откликах на провал космической программы США.

Французский журнал "Пари-матч" писал: "Русские достигли того, что американцы столь часто и преждевременно заявляли: запустили первый искусственный спутник Земли. Это было чудо. Рухнула догма о техническом превосходстве США".

В журнале "Форчун": "Мы не ждали советского спутника и потому он произвёл на Америку Эйзенхауэра впечатление Пёрл-Харбора".

Агентство "Юнайтед Пресс": "90 % разговоров об искусственном спутнике Земли приходилось на долю США. Как оказалось, 100 % успеха пришлось на долю России".

Несомненный факт запуска в СССР первого спутника и реакция мировой общественности заставили руководство США принимать экстренные меры для ускорения запуска американского спутника. Уже 11 октября 1957 г. был разработан документ по сокращению сроков подготовки к запуску ИСЗ по программе "Авангард" (в переложении на нашу практику - "план-график нагона"). 14 октября президент США встретился с министром обороны Н. Макэлроем и обсудил с ним перспективные космические проекты, которые позволили бы в короткие сроки догнать и перегнать СССР. "Космическая гонка", начатая в СССР заменой "объекта Д" на "ПС-1", была подхвачена руководством США и продолжалась до 1991 г., до развала СССР - великой космической державы.

Чтобы успокоить общественность США и ослабить поток критики и иронии в СМИ, 11 ноября 1957 г., спустя неделю после запуска в СССР второго ИСЗ с собакой Лайкой, Д. Эйзенхауэр объявил о запуске первого ИСЗ США по программе "Авангард" до окончания 1957 г.

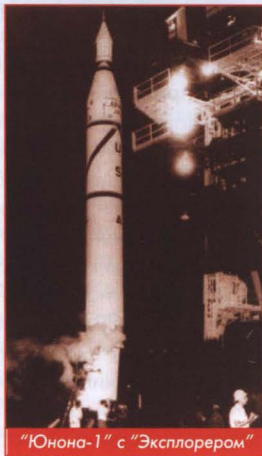
Ракета-носитель "Авангард" имела на первой и второй ступенях уже знакомые читателям модифицированные ракеты "Викинг" и "Аэробик-Хи", на третьей ступени - твёрдотопливный двигатель. Спутник "Авангард" имел диаметр 16,5 см и массу 1,47 кг. На нём были уста-

новлены радиомаяк перемещения и датчики температуры. Первая попытка запуска "Авангарда" состоялась 6 декабря 1957 г. и окончилась аварией в момент отрыва от стартового сооружения. В духе американских традиций на этот запуск было приглашено более двухсот корреспондентов. О катастрофе первого американского "Флопника" (ироническое наименование по аналогии с русским словом "спутник") стало известно всему миру. Не щадили своих соотечественников и избранники американского народа. Авторитетный сенатор Линдон Джонсон так охарактеризовал программу "Авангард": *"Это дешёвая авантюра, которая закончилась одной из наиболее разрекламированной и унижительной неудачей в истории США"*.

Аварийный пуск "Авангарда" привёл к пересмотру программы запуска ИСЗ. Президент Эйзенхауэр принял решение следующий пуск проводить по программе "Эксплорер". К такому повороту событий фон Браун был готов. Спустя несколько дней после запуска первого ИСЗ в СССР он обратился к министру обороны с предложением немедленно начать работы по программе "Эксплорер" и обещал провести подготовку к пуску за 60 дней. Министр не счёл возможным ревизовать принятое и объявленное на высшем уровне решение о запуске ИСЗ по программе "Авангард", но разрешил вести подготовку ракеты "Юнона-1" и спутника "Эксплорер" в качестве резервных дублёров.

Успешный запуск первого американского ИСЗ "Эксплорер-1" состоялся 31 января 1958 г. и вызвал необычайный подъём настроения и национальной гордости в США. Огромную радость испытывал и Вернер фон Браун. Наконец-то его мечта о создании подлинно космической ракеты осуществилась! В восторженном порыве он воскликнул: *"Мы создали собственный плацдарм в космосе. Никогда больше мы не сдадимся!"*.

Первый американский спутник, кроме исторического факта своего появления, оставил след в истории космонавтики ещё и благодаря сделанному с его помощью научному открытию. Установленный на спутнике счётчик Гейгера зарегистрировал окружающие Землю радиационные пояса, получившие наименование "пояса Ван Аллена".



"Юнона-1" с "Эксплорером"



Браун, руководители проекта и макет четвертой ступени и спутника "Эксплорер"

За первым запуском спутника последовали следующие. 5.02.58 г. была предпринята вторая попытка запустить спутник "Авангард". И снова неудача. Только третий пуск этого спутника 19.03.58 г. завершился выводением его на орбиту. Всего с декабря 1958 г. по сентябрь 1959 г. состоялось 11 попыток запустить спутник "Авангард" и только 3 пуска были успешными.

С переменным успехом проходили пуски и по программе "Эксплорер". За период с 3 марта по 23 октября 1958 г. из четырёх попыток запуска спутника "Эксплорер" два закончились аварийно.

Такое начало запусков ИСЗ не добавило оптимизма общественному мнению о перспективах космических программ США. Впечатлившие мировую общественность запуски первых советских искусственных спутников Земли заставили научно-политические круги США проанализировать организацию собственных работ в области создания ракетно-космической техники. В результате этого был сделан вывод, что конкуренция между многочисленными американскими организациями по разработке космической техники, являющаяся в рыночной экономике признанным двигателем научно-технического прогресса, в условиях противостояния с другим развитым в промышленном отношении государством, не способствует получению положительного результата. Разрозненность усилий и распыление вкладываемых средств ведёт к потере темпа работ, сказывается на масштабности конечного результата. Кроме того, долговременные устойчивые успехи могут быть достигнуты не ускорением проведения работ по отдельной космической программе в авральном режиме, а объединением усилий и ресурсов всех ведомств, участвующих в реализации космических программ, в рамках одной государственной организации, занимающейся только развитием космической техники. Эта идея реорганизации работ в области космонавтики была высказана в октябре 1957 г. членами "Американского ракетного общества", в ноябре того же года она получила поддержку Национальной академии наук.

Поскольку оценка отставания США в области ракетно-космических достижений вышла за рамки научно-технических проблем, превратилась в дело государственного престижа, не мог остаться в стороне от принятия решения по поднятому общественностью вопросу и Конгресс США. На состоявшихся 20 января 1958 г. слушаниях (после неудачной попытки запуска первого спутника) был сделан вывод о необходимости принятия неотложных мер по совершенствованию космической программы США. Сенатор Линдон Джонсон, имеющий отношение к разработке космических программ, своим выступлением так сформулировал их важность: *"Кто контролирует космос, тот контролирует весь мир"*. Ему вторил командующий стратегической авиацией США генерал Пауэр: *"Кто первым утвердит своё место в космическом пространстве, тот и будет его хозяином. И мы просто не можем позволить себе проиграть соревнования за господство в космическом пространстве"*. А журнал "Космические исследования" в редакционной статье, обращаясь к президенту Эйзенхауэру, писал: *"Мы должны лихорадочно работать, чтобы решить те технические проблемы, которые, несомненно, решит Россия. В этой гонке, (а это, несомненно, гонка) приз достанется только победителю и этот приз - руководство миром..."*.

В апреле 1958 г. Конгресс США обсудил предложение научной общественности о создании специализированной общегосударственной организации по вопросам космонавтики и поручил соответствующему комитету подготовить проект закона, который и был принят 29.07.58 г. В тот же день президент Д. Эйзенхауэр



Браун и президент США Д. Эйзенхауэр

подписал "Национальный акт по авиации и исследованию космического пространства", который определил основные программы и структуру управления космическими исследованиями. Так было организовано НАСА - Национальное управления по авиации и исследованию космоса. В НАСА вошло большинство проектных организаций, ранее автономно работающих в системе ВВС, ВМС и армии США. Кроме того, НАСА получило право привлекать к работе по своим программам специализированные лаборатории крупнейших американских университетов и частные промышленные фирмы. Основными задачами НАСА были определены организация и координация работ в области космической деятельности, в первую очередь применительно к пилотируемой космонавтике с целью опережения аналогичных работ в СССР. Президент США Д. Эйзенхауэр присвоил космическим программам НАСА категорию "Д-Икс", что означало исключительную важность и срочность работ, которые относятся к категории важ-

нейших для обеспечения безопасности страны. Этим решением политический лидер государства и одновременно главнокомандующий его вооружёнными силами определил двойное назначение пилотируемой космонавтики: научно-технические достижения в этой области тесно увязаны с военной безопасностью государства. Кроме того, такой подход к дальнейшему развитию космической техники в США не только примирил два ранее конкурирующих между собой направления - научно-техническое и военное, - но и объединил усилия и ресурсы этих направлений.

Датой начала деятельности НАСА принято считать 1 октября 1958 г. Однако и после этой даты формирование НАСА продолжалось. Так, в ноябре 1959 г. в НАСА был включён "Отдел проектирования Управления баллистических ракет армии США", реорганизованный в "Центр космических полётов им. Дж. Маршалла". Техническим руководителем этого центра был назначен В. фон Браун.

(Продолжение следует.)

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

СТАНКОСТРОЕНИЕ



15 - 18 октября 2013

МВЦ Крокус Экспо

При поддержке:

**Торгово-промышленной Палаты Российской Федерации
Московской торгово-промышленной Палаты**

Оборудование от ведущих компаний!

металлообрабатывающие станки
инструмент
автоматические линии
робототехника
комплектующие изделия
литейное производство
сварочное оборудование
обработка листового металла
лазерные технологии
измерительные приборы
программное обеспечение
деревообрабатывающее оборудование

Организатор выставки: ООО «Райт Солюшн»

+7 (495) 988-27-68

www.stankoexpo.com

СТАНОЧНИЙ ПАРК



ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-4 - 2013)

Успешные запуски американских искусственных спутников Земли (ИСЗ) "Авангард" (в марте 1958 г., в феврале и сентябре 1959 г.) и "Эксплорер" (в январе, марте и июле 1958 г., а также в августе и октябре 1959 г.) несколько успокоили общественное мнение США, но выполняемые ими научно-технические программы явно уступали советским ИСЗ.



Макет ИСЗ "Эксплорер-1" с четвертой ступенью (вверху).
Внизу вторая ступень, в центре которой размещена третья ступень.
Справа - американские инженеры у макета спутника

Проиграв приоритет в запуске первого ИСЗ, руководство НАСА приняло решение не вступать в конкуренцию с СССР в области запусков ИСЗ, а сосредоточить основное внимание на организации работ по исследованиям Луны. Для реализации этой задачи НАСА разработало первую в США лунную программу с претенциозным наименованием "Пионер". Программа имела государственную значимость, в марте 1958 г. её утвердил президент Д. Эйзенхауэр. С целью ускорения создания космических РН, способных доставить космический аппарат (КА) на Луну или в её окрестности, применялась 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 имеющимися твёрдотопливными двигателями. Такие же двигатели применялись в качестве стартовых ускорителей на первых ступенях некоторых из указанных ракет.



Старт РН "Атлас-Д"

Несмотря на такую, казалось бы безотказную методику создания космических РН, первые четыре пуска по программе "Пио-

нер", состоявшиеся в августе, октябре, ноябре и декабре 1958 г., оказались неудачными. Относительно успешным можно считать пятый пуск, проведённый 3 марта 1959 г. На этот раз КА "Пионер", в нарушение полётной программы, пролетел на значительном расстоянии от Луны и стал искусственным спутником Солнца. Всего в 1958-1960 гг. было проведено 8 пусков КА "Пионер" и ни один из них не выполнил полётного задания, причины были разные, а результат один и тот же.

Это не могло удовлетворить руководство НАСА и оно поручило разработать новую программу исследований Луны. В качестве носителя космических объектов была использована трёхступенчатая ракета "Атлас-Эйбл" - модернизированная под космические запуски боевая ракета "Атлас" с разгонным твёрдотопливным блоком "Альтаир". Ракета могла выводить в космическое пространство полезную нагрузку массой до 180 кг. Целевая задача этой программы - получение телевизионного изображения поверхности Луны, обнаружение магнитного поля Луны, изучение космических лучей и другие исследования в космическом пространстве. Однако все 3 пуска "Атлас-Эйбл", проведённые с сентября 1959 г. по декабрь 1960 г., оказались неудачными и работы по этой программе были прекращены.

В этот же период времени в Советском Союзе велись запуски космических аппаратов также по программе исследования Луны. Космические аппараты так и назывались - "Луна". Результаты пусков были более успешными, чем у США по программе "Пионер". Так, стартовавший 2.01.59 г. КА "Луна-1" массой 360 кг пролетел вблизи Луны и вышел на орбиту вокруг Солнца. Пущенный 12.09.59 г. КА "Луна-2" доставил на поверхность Луны вымпелы, а стартовавший 4.10.59 г. КА "Луна-3" выполнил фотографирование невидимой с Земли стороны Луны и транслировал фотографии на Землю.



Первая фотография обратной стороны Луны

Сопоставление результатов пусков КА "Луна" и "Пионер" послужило, видимо, основанием для перерыва в работах по программе "Пионер" до декабря 1965 г., которые возобновились с использованием других РН и продолжались до 1973 г.

Параллельно с работами по исследованию Луны автоматическими космическими аппаратами, в США развёртывались научно-технические программы по запуску человека в космическое пространство. Летающий в космосе человек - эта реальное воплощение тысячелетней мечты многих поколений, нашедшей отражение в мифах, сказаниях, научно-фантастических романах и кинофильмах. Все предыдущие научно-технические работы в области космической техники являются прологом для осуществления космического полёта человека. Это то, что, собственно, и обозначается термином "космонавтика". Для НАСА полёт человека являлся не только свершением выдающегося научно-технического достижения мирового значения, это была реальная возможность одержать впечатляющую и безусловную победу в космической гонке с СССР.

Аналитики НАСА понимали: если имеющаяся у "советов" двухступенчатую космическую ракету, способную выводить на околоземную орбиту КА массой в 1,5 т, оснастить третьей ступенью, то этого будет достаточно для выведения на орбиту пилотируемого космического корабля. И что это может произойти в ближайшие 3-4 года. Аналитики НАСА не ошиблись. В СССР после успешного запуска 15 мая 1958 г. третьего ИСЗ массой почти 1,4 т приступили к расчётно-проектным работам по обеспечению выведения человека в космическое пространство. Уже в ноябре 1958 г. Совет главных конструкторов принял решение о начале проведения опытно-конструкторских работ по созданию пилотируемого космического корабля и ракеты-носителя, получившей наименование "Восток". Двигатель третьей ступени этой РН был разработан в рекордно короткие сроки при кооперации ОКБ-1 и ОКБ главного конструктора С.А. Корсберга.

РН "Восток" могла выводить на околоземную космическую орбиту объект массой 4,5...4,7 т. После утверждения эскизного проекта РН "Восток" последовал выпуск ряда правительственных постановлений, утверждающих предлагаемую последовательность работ в обеспечение успешного пилотируемого полёта. В рамках подготовки этого полёта в октябре-ноябре 1959 г. состоялся отбор лётчиков истребительной авиации в состав первого отряда космонавтов.

Лётная отработка РН "Восток" началась 15 мая 1960 г. пусками экспериментального корабля-спутника КС1К. Затем последовало ещё 6 экспериментальных пусков с собаками на борту, два последних - с катапультированием "Ивана Ивановича" - манекена космонавта. Из этих семи пусков два было аварийных - второй и пятый.

О начале проведения работ по программе запуска человека в космос советская и мировая общественность информировалась сообщением в газете "Правда". Так, 16 мая 1960 г., на следующий день после первого экспериментального запуска РН "Восток" с кораблём-спутником появилось сообщение: *"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 540 кг..."*.

Такая же информация сообщалась ТАСС после запусков 2, 3, 4 и 5 кораблей-спутников. После успешного проведения шестого (9.03.61 г.) и седьмого (25.03.61 г.) пусков, третьего апреля 1961 г. состоялось заседание Президиума ЦК КПСС, на котором было принято Постановление "О запуске космического корабля-спутника с космонавтом на борту", 8-го апреля на заседании Госкомиссии Ю.А. Гагарин был утверждён первым космонавтом, его дублёром - Г.С. Титов и дублёром дублёра Г.Г. Нелюбов.

12 апреля 1961 г. Ю.А. Гагарин совершил свой исторический виток вокруг Земли.

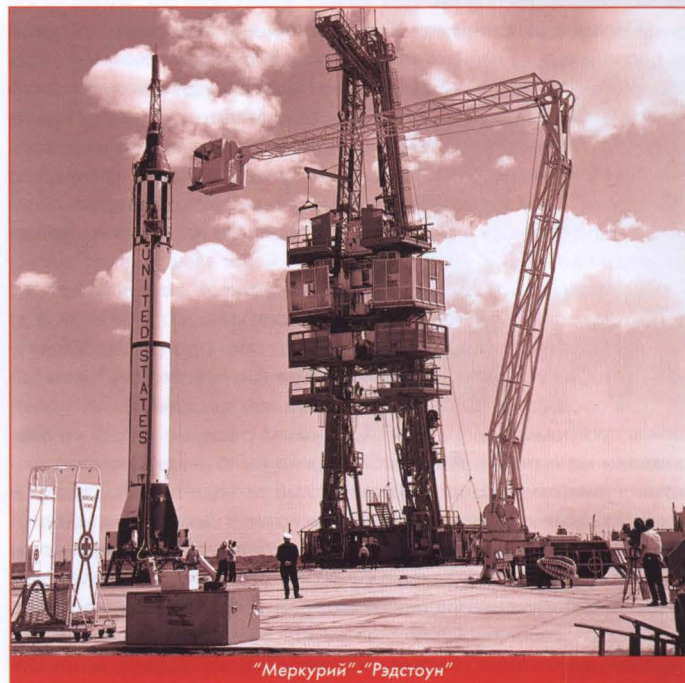
В это же время в США также велись интенсивные работы по осуществлению запуска в космическое пространство своего астронавта. Для реализации этой задачи НАСА в декабре 1958 г. разработало программу создания одноместного пилотируемого космического корабля (КК) "Меркурий". В качестве РН использовались модифицированные под космические запуски боевые ракеты "Редстоун" (для суборбитальных полётов) и ракеты "Атлас" (для орбитальных полётов). Масса КК "Меркурий" составляла 1355 кг.

В апреле 1959 г. американская пресса опубликовала план осуществления программы "Меркурий": в течение июня-сентября 1959 г. проводятся экспериментальные пуски кораблей "Меркурий" с обезьянами и другими животными, а с 9 октября начинаются пуски кораблей, пилотируемых человеком. Всего планировалось провести 7 суборбитальных полётов, 2-3 из них - в пилотируемом варианте. Для участия в пилотируемой части программы "Меркурий" в апреле 1959 г. был сформирован отряд астронавтов из 7 лётчиков-испытателей. Однако выполнить столь оптимистические планы не удалось, лётные испытания по программе "Меркурий" начались только летом 1960 г. Первые запуски кораблей МА-1 ("Меркурий"- "Атлас") 29.06.60 г. и МР-1 ("Меркурий"- "Редстоун") 21.11.60 г. в беспилотном варианте оказались неудачными. Потребовалась существенная доработка космического корабля. А в Советском Союзе в период с мая по декабрь 1960 г. состоялось 5 пусков кораблей-спутников, о чём ТАСС широко информировал мировую общественность. И опять руководству НАСА и президенту США пришлось успокаивать общественное мнение. В новогоднем интервью корреспонденту агентства "Ассошиэйтед Пресс" Вернер фон Браун заявил: *"В новом 1961 г. на орбиту вокруг 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 Д. Эйзенхауэр пообещал Конгрессу, что первый орбитальный полёт астронавта состоится не позднее 25 апреля 1961 г.

После устранения технических неполадок работы по программе "Меркурий" продолжились, следующие два запуска кораблей (31.01.61 г. с обезьяной на борту и 21.02.61 г.) были успешными. Последующий за ними запуск 25.04.61 г. оказался аварийным. Но даже успешное бы проведение этого пуска не меняло общей ситуации в борьбе за приоритет в запуске человека в космическое пространство, т.к. 12 апреля 1961 г. советский космонавт Ю.А. Гагарин совершил полёт по космической орбите и приземлился на территории СССР. Весь мир восторгался новым успехом советской науки и техники, руководители многих государств прислали свои поздравления. Не остался



"Меркурий" - "Атлас"



"Меркурий" - "Рэдстоун"

в стороне и новый президент США Джон Кеннеди: *"Народ Соединённых Штатов разделяет удовлетворение народа Советского Союза в связи с благополучным полётом астронавта, представляющим собой первое проникновение человека в космос"*.

Получив очередной болезненный укол по честолюбию, американцы форсировали работы по программе "Меркурий". Несмотря на аварийный пуск 25.04.61 г., следующий суборбитальный полёт был совершён 05.05.61 г. в пилотируемом варианте с участием астронавта А. Шепарда. Высота и дальность полёта по баллистической кривой составили 187 и 486 км, продолжительность полёта от стартового сооружения до приводнения в океане - 15 мин. 22 с. С этим полётом связана некая историческая коллизия. По правилам, принятым в американской космонавтике, космос начинается с высоты, превышающей 80 км. Это послужило основанием засчитать полёт А. Шепарда в качестве космического, а самого пилота, несмотря на кратковременность пребывания в космическом пространстве - астронавтом. Более того, Шепард в американской истории космонавтики официально считается вторым в мире человеком, побывавшим после Ю.А. Гагарина в космосе. Напомню, что в нашей истории вторым космонавтом считается Г.С. Титов, который 6-7 августа 1961 г. в течение более 25 часов находился на космической орбите. Поскольку общепринятых критериев для определения звания космонавта или астронавта не существует, каждая сторона имеет право на свою точку зрения.

Полёт А. Шепарда вызывает у меня ещё один вопрос: что заставило руководителей НАСА и, наверное же, нового президента США Дж. Кеннеди пойти на риск при запуске корабля "Меркурий" с человеком спустя всего 10 дней после предшествующего аварийного пуска? Спешить-то уже не было необходимости, приоритет вывода американского астронавта в космическое пространство был уже утрачен, а возможная гибель астронавта нанесла бы ещё больший урон научно-техническому и политическому престижу США. И тем не менее такое решение было принято. Конечно, победителей не судят. От собственной оценки такого решения воздержусь, т.к., не располагая информацией о причинах аварии и принятых мерах по их устранению, делать выводы не корректно. Напомню только, что в советской космонавтике в те годы "зачётный" пуск разрешалось осуществлять только после проведения не менее двух подряд успешных пусков. Так было с запуском первого ИСЗ, так же и с полётом Ю.А. Гагарина.

Вернёмся к истории выполнения программы "Меркурий". Следующий суборбитальный полёт совершил 21.07.61 г. В. Гриссом по такой же, как у А. Шепарда баллистической траектории. Этими полётами программа суборбитальных полётов была завершена, начались орбитальные полёты.

Первые два полёта корабля "Меркурий" по околоземной орбите проводились в беспилотном варианте (второй - с обезьяной), последующие четыре полёта (с 10-го по 13-й) проводились с астронавтами. И первым американским астронавтом, совершившим 20.02.62 г. полёт вокруг Земли стал Дж. Гленн. За ним последовали полёты М. Карпентера, У. Ширра, Г. Купера. На этом программа "Меркурий" была завершена. В американской истории космонавтики это была очередная страница прогресса, но достичь главной цели - опередить СССР - не удалось.

Предвыборные обещания совершить рывок в соревновании с СССР по освоению космического пространства заставили Дж. Кеннеди критически оценить начатую до него программу "Меркурий", которая уступала по своим техническим характеристикам советской программе "Восток". И Кеннеди не стал дожидаться завершения программы "Меркурий". Он принял решение играть на опережение конкурента. А для этого нужно было разобраться с возможностями американской космической техники и имеющимися и планируемыми космическими программами. В связи с этим, не останавливая работ по программе "Меркурий", по горячим следам очередного успеха конкурента президент Дж. Кеннеди 20 апреля 1961 г. дал поручение вице-президенту Л. Джонсону: *"Я хочу, чтобы Вы как председатель Совета по космосу возглавили проведение всестороннего анализа наших позиций в исследовании и использо-*

вании космоса". Поручение сопровождалось рядом вопросов, на которые требовалось дать ответы:

- имеется ли у США космическая программа, способная обеспечить впечатляющие результаты в ближайшем будущем;
- интенсивно ли ведутся работы по космическим программам, обеспечивающих опережение аналогичных работ в СССР;
- смогут ли США обогнать СССР в осуществлении пилотируемого полёта на Луну;
- какому типу двигателей следует отдать предпочтение в перспективных разработках;
- какие потребуются расходы для реализации программы, позволяющей опередить космические достижения СССР.

Из всех авторитетных американских специалистов в области космонавтики Л. Джонсон выбрал В. фон Брауна и поручил ему подготовить доклад о состоянии дел и перспективах американской космонавтики, включив в него ответы на вопросы президента.

В докладе фон Браун сопоставил возможности советской и американской космической техники. Проведя анализ энергетических характеристик ракеты, доставившей на орбиту Гагарина, фон Браун так оценил её потенциальные возможности: ракета способна выводить на околоземную орбиту полезную нагрузку массой не более 6 т, что позволяет в ближайшем будущем обеспечить орбитальный полёт экипажу в 2-3 человека; совершить мягкую посадку на поверхность Луны беспилотному космическому аппарату; выполнить облёт Луны беспилотным космическим аппаратом с последующим возвращением и посадкой его на Землю. Но для полёта человека на Луну, высадки на её поверхность и возвращения на Землю требуется более мощная ракета.

Анализируя возможности имеющейся у США ракетно-космической техники, фон Браун отметил, что в настоящее время в распоряжении США не имеется научно-технических программ и космических средств выведения, способных перехватить лидерство у СССР и добиться впечатляющего мирового общественного успеха. В то же время он отметил, что у США есть отличные шансы одержать победу над СССР, совершив первыми высадку американских астронавтов на Луну. Для этого нужно разработать специальную целевую программу и ударными темпами её выполнить. В таком случае задача полёта на Луну может быть осуществлена в 1967-68 г.

Доклад был представлен президенту Дж. Кеннеди и использован при подготовке послания президента Конгрессу США о проводимых мероприятиях в области авиации и космонавтики в 1961 г. Это послание называлось "О неотложных национальных потребностях". Обращаясь 25 мая 1961 г. к Конгрессу, и, опосредованно, к американскому народу, президент провозгласил: *"...драматические достижения в космосе в последние недели должны создать у всех нас ясное представление, как это было после спутника в 1957 г., что эта деятельность оказывает воздействие повсюду на планете на умы людей, задумывающихся над тем, какую дорогу им следует выбрать.[...] Сейчас время сделать большой шаг, время для более великой новой Америки, время для американской науки занять ведущую роль в космических достижениях, которые могут дать ключ к нашему будущему на Земле... Я считаю, что наша страна должна поставить перед собою цель до окончания текущего десятилетия высадить человека на Луне и благополучно вернуть его на Землю. Ни один космический проект в этот период не будет более впечатляющим для человечества или более важным в плане долгосрочного освоения космоса и ни один из них не будет столь дорогостоящим и сложным для реализации"*.

Следует обратить внимание, что президент провозгласил не расширение возможностей космических исследований при полётах на Луну, он однозначно рассматривал посещение Луны американскими астронавтами как осуществление государственной политической стратегии путём демонстрации превосходства США в космонавтике, самом престижном научно-техническом направлении того времени. Это был политический заказ, адресуемый американской науке и промышленности, и одновременно призыв к американскому народу поддержать Лунную программу: *"Каждый американец должен внести свой вклад в успешное осуществление этого полёта"*.



Президент США Дж. Кеннеди и Вернер фон Браун. Май 1963 г.

Этот лозунг ложился в хорошо подготовленную почву. Позиция Дж. Кеннеди поднять международный престиж США посещением американскими астронавтами Луны получила горячую поддержку у всех слоёв населения. Следует отметить, что в США с детских лет воспитывается чувство гордости за свою страну, а представители научной среды, в первую очередь астрофизики, астрономы, геологи надеялись получить новые для науки эксклюзивные сведения. Большой профессиональный интерес к полётам на Луну проявили и военные. Так, по мнению представителя Пентагона "захват лунных территорий" должен стать основной целью внешней политики США, поскольку "лунная крепость" может решить исход соперничества на Земле". А генерал из Управления специальных вооружений, выступая на слушаниях в Конгрессе, заявил: "Мне ненавистна сама мысль о том, что русские первыми высадятся на Луне. Государство, которое окажется там первым, вероятно, получит в своё распоряжение решающие преимущества над любым потенциальным противником".

Поставленная президентом целевая задача получила поддержку Конгресса, который принял решение о выделении необходимого финансирования, и вскоре стала общенациональной идеей. О значимости для США Лунной программы свидетельствует её продолжение и после трагической гибели в ноябре 1963 г. президента Дж. Кеннеди, инициатора этих работ. Часто бывает так, что со сменой в стране лидера меняется и главное направление в государственной политике. На этот раз в США этого не произошло, во всяком случае, с работами по Лунной программе. Новый президент Л. Джонсон, будучи до этого сенатором, а затем вице-президентом, принимал активное участие в развитии космонавтики в США. В ранге президента в очередном послании Конгрессу он "отчитался" о достигнутых результатах в 1963 году и подчеркнул: "Достижение успехов в освоении космоса весьма важно для нашей науки, если мы хотим сохранить первенство в развитии техники. Однако для осуществления этой задачи потребуется затратить значительные материальные ресурсы". И Конгресс продолжил выделение запрашиваемого финансирования для проведения работ по Лунной программе.

Концентрация проектного и исследовательского ракетно-космического потенциала в составе НАСА, централизованное планирование и координация работ по космическим программам стали основанием для определения НАСА в качестве основного исполнителя работ по Лунной программе. Кроме работающих в составе НАСА многочисленных специализированных предприятий, НАСА широко использовало право привлечения к работам по своим программам частных аэрокосмических компаний. В общей сложности за годы работы по Лунной программе в ней участвовало более 500 тыс. человек и тысячи предприятий. Для реализации Лунной программы было ассигновано 25 млрд долларов США.

(Небольшая ремарка. Беспрецедентная по своей величине сумма, когда-либо выделяемая на реализацию научно-технического проекта - это плата за амбиции и стоимость политического престижа США, цена претензии на научно-техническое и, опосредованно,

политическое лидерство США в мире. Расхожее на бытовом уровне выражение "любой ценой" в данном случае полностью отражало позицию политического руководства США и поддерживавшего его Конгресса).

Проводимые по Лунной программе работы приобрели общегосударственный масштаб и по мобилизации научных, промышленных и финансовых средств превысили "Манхэттенский проект" - создание атомной бомбы, на который было затрачено около 6 млрд долларов. В отличие от работ по этому проекту, Лунная программа не имела грифа "секретно", что существенно упрощало и ускоряло ведение работ, т.к. все участники могли свободно обмениваться технической информацией как по вертикали, так и по горизонтали. Кроме того, открытость работ позволяла осуществлять эффективный общественный контроль за их ведением, включая средства массовой информации.

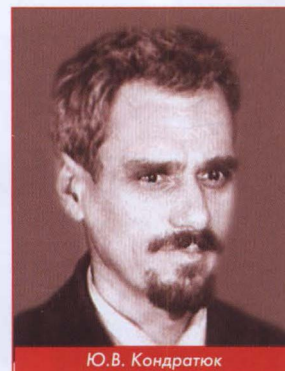
Цель и сроки реализации программы были поставлены президентом США, финансовые средства выделил Конгресс, НАСА предстояло выполнить техническую работу. В первую очередь требовалось выбрать схему пилотируемого полёта, определиться с размерностью ракеты-носителя, а также массой и конструкцией лунного космического комплекса.

Схема полёта выбиралась из трёх предложенных вариантов.

Сотрудники Центра пилотируемых аппаратов в Хьюстоне предложили осуществить "прямой выстрел по Луне" - разработать сверхмощную ракету, способную вывести на околоземную орбиту полезный груз массой более 180 т, затем доставить на поверхность Луны лунный комплекс массой около 45 т, возвращаемый аппарат которого доставит экипаж астронавтов на Землю. По оптимистическим экспертным оценкам такая ракета должна иметь стартовую массу более 5000 т, а длительность её разработки составила бы более 10 лет, что нарушало назначенный президентом срок полёта на Луну. Предложение было отклонено.

Центр космических полётов им. Маршалла в Хантсвилле предложил схему также прямой посадки лунного комплекса на Луну и последующего старта прямо к Земле. Но в отличие от предложенной специалистами Хьюстона лунный комплекс выводился на околоземную орбиту по частям, двумя ракетами. Это существенно уменьшало размерность ракет и сокращало сроки их разработки. Хотя использование этого варианта в отличие от предыдущего требовало проведения стыковки частей лунного комплекса на околоземной орбите, а опыта подобных работ ещё не было, он был более реальным.

Третья из предложенных схем полёта позволяла минимизировать массу лунного комплекса, поднимаемого ракетой с поверхности Земли. По этой схеме лунный комплекс, состоящий из посадочного и возвращающегося модулей, выводится на окололунную орбиту, 2 астронавта высаживаются на поверхность Луны, третий ожидает их возвращения с Луны на орбите. После выполнения "командировочного задания" астронавты стартуют с Луны, стыкуются на орбите с возвращающимся модулем и троём направляются к Земле. Идею такой "улиточной трассы" инженер Научно-исследовательского центра им. Лэнгли Дж. Хуболт "подсмотрел" в книге Ю.В. Кондратюка "Завоевание межпланетных пространств", изданной в Новосибирске в 1929 г.



Ю.В. Кондратюк

Авторитетные работники НАСА с недоверием отнеслись к предложению Хуболта, но он упорно отстаивал свой вариант и настаивал на проведении поверочных расчётов массы лунного комплекса, выводимого с Земли по второму и третьему вариантам. В результате было выяснено, что при использовании "улиточной трассы" лунный комплекс может быть выведен одной мощной ракетой. В июне 1962 г. вариант Дж. Хуболта был выбран руководством НАСА в качестве основного как наиболее безопасный, экономически выгод-

ный и обеспечивающий достижения Луны в назначенный президентом срок до 1970 г. Об этом событии в журнале "Лайф" была опубликована статья Д. Шеридана "Как идея, которую никто не хотел признавать, превратилась в лунный модуль".

Разработка проекта ракеты-носителя, её конструкции, выпуск планов наземной и лётной отработки велись под руководством созданного в июле 1961 г. Комитета по ракете-носителю, состоящего из руководителей НАСА, представителей министерства обороны, ВВС и ряда ведущих аэрокосмических компаний. После острых дискуссий и всесторонних обсуждений ряда предложений, Комитет в декабре 1961 г. принял решение разрабатывать РН в трёхступенчатом варианте, взяв в качестве базового прототипа имеющиеся проектно-конструкторские проработки двухступенчатой ракеты "Сатурн-1" и трёхступенчатой ракеты "Сатурн-2". Эти ракеты с 1960 г. разрабатывались под руководством фон Брауна и представляли дальнейшее продолжение ряда ракет "Редстоун", "Юпитер", "Юнона". Естественно, возглавить разработку новой ракеты Комитет поручил фон Брауну.

В сентябре 1962 г. президент Дж. Кеннеди, вице-президент Л. Джонсон, министр обороны Р. Макнамара, ряд ведущих учёных, научные советники президента, руководители НАСА посетили Центр космических полётов им. Дж. Маршалла и ознакомились с ходом работ по Лунной программе. Из сделанного фон Брауном доклада следовало, что имеющиеся предложения по схеме полёта и облику РН требуют дополнительного расчётно-экспериментального подтверждения и для принятия окончательного решения не готовы.

Положительное решение было принято в 1963 г. после получения первых результатов огневых испытаний двигателей и лётных испытаний экспериментальной ракеты "Сатурн-1". Эти работы подтвердили результаты расчётных материалов, в том числе и по возможности выведения в космическое пространство объектов требуемой массы. Так получили "путёвку в жизнь" схема полёта на Луну, разработанная в своё время Ю.В. Кондратьевым и предложенная для реализации Дж. Хуболтом и компоновка трёхступенчатой лунной ракеты "Сатурн-5", названной так в продолжение "линейки" ракет, используемых по лунной программе.

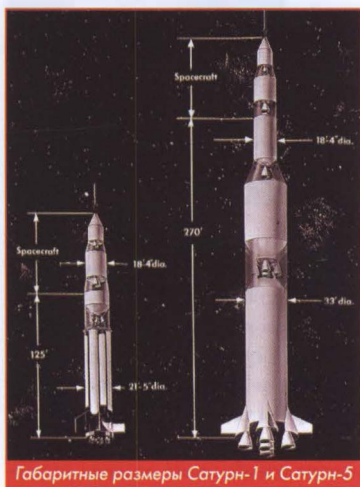
В конечном итоге ракета "Сатурн-5" имела следующие основные характеристики: полная длина ракеты - 110,6 м, стартовая масса - 2950 т, на первой ступени установлено пять кислородно-керосиновых двигателей F-1, каждый из которых имеет тягу 690 тс, давление в камере - около 80 атм, удельный импульс тяги (на Земле) - 260 с, массу - 8,4 т, высоту - 5,6 м, диаметр сопла - 3,8 м. На второй ступени установлено пять кислородно-водородных двигателей J-2, каждый тягой 104 тс, давление в камере - около 55 атм, удельный импульс тяги (в пустоте) - 417 с, масса двигателя - 1,6 т, высота - 3,35 м, диаметр сопла - 2,05 м. На третьей ступени установлен один двигатель J-2. Управление вектором тяги на первой и второй ступенях осуществляется качанием периферийных двигателей, установленных в карданном подвесе. Двигатель третьей ступени в процессе работы включается дважды: первый раз для выведения лунного комплекса на околоземную орбиту, второй раз - для разгона до второй космической скорости и движения по лунной трассе. Все двигатели разработаны американской фирмой "Рокетдайн" в 1959-1966 гг.

Космический корабль "Аполлон", состоящий из двух отсеков, имел полётную массу (вместе с запасом топлива) около 35 т.

Изложив основные характеристики РН "Сатурн-5", сконцентрируем внимание на методике и результатах наземной отработки двигателей и лётных испытаниях экспериментальных (вспомогательных)

ракет "Сатурн-1" и "Сатурн-1Б", предшествующих штатным полётам на Луну. Особенностью предполётной отработки ракетных систем "Сатурн-5" стала беспрецедентная тщательность обеспечения требуемой высокой надёжности ракетного комплекса. Один из руководителей Управления пилотируемых полётов НАСА Джордж Эдвин Миллер, отвечающий за надёжность ракетного комплекса, сделал ставку на наземную стендовую отработку всех ракетных систем и в первую очередь ЖРД. Он наглядно и убедительно показал, что только чёткое разделение отработки на наземные и лётные этапы позволит уложиться в сроки полёта на Луну, провозглашённые президентом и принятые Конгрессом. А для этого нужно построить стендовые сооружения, необходимые для проведения огневых испытаний как отдельных двигателей F-1 и J-2, так и целиком первых и вторых ступеней ракеты, а также использовать вспомогательные ракеты "Сатурн-1" и "Сатурн-1Б", позволяющие провести ту часть отработки, которую невозможно осуществить в наземных условиях. После длительных дебатов с отстаивающими традиционный метод последовательной отработки ракетных ступеней в процессе лётных испытаний и благодаря непоколебимому упорству Дж. Миллера его программа предполётной отработки была принята и работа началась. Для проведения этих работ в начале 60-х годов в Центре космических полётов им. Маршалла была создана уникальная стендовая база. В неё входили огневой стенд для испытаний двигателей F-1 и несколько стендов для работ с водородными ЖРД, в том числе для огневых испытаний двигателей J-2, стенды для предполётных огневых испытаний первой, второй и третьей ступеней РН "Сатурн-5", а также стенды для статических и динамических испытаний РН в подвешенном состоянии. На мысе Канавэрал был создан Центр стартовых операций НАСА для окончательной сборки РН "Сатурн-5", их предпусковых испытаний и транспортирования на пусковой стол.

К середине 1966 г. программа стендовых доводочных испытаний двигателей F-1 и J-2 была завершена. Суммарная наработка двигателей F-1 составила более 18 000 с, на завершающей стадии испытаний двигатель подвергся 20-кратному включению без съёма со стенда, при этом его наработка составила 2 250 с (штатная продолжительность работы двигателя в составе ракеты составляла 150 с). В



Габаритные размеры Сатурн-1 и Сатурн-5



Стенд для испытаний двигателя F-1

этот же период времени проводилась стендовая отработка двигателя J-2, суммарная наработка составила более 128 000 с, максимальная продолжительность работы одного экземпляра двигателя составила около 20 000 с при 103-х включениях без съёма со стенда (номинальное время работы в составе ракеты - 390 с).

Получив столь убедительную статистику работоспособности двигателей, тем не менее конструкторы с целью обеспечения надёжной работы двигателей при их штатной эксплуатации, предусмотрели трёхступенчатый контроль пригодности двигателей к полёту: два контрольных огневых испытаний каждого экземпляра двигателя до установки в ступень ракеты, третье огневое испытание - в составе ступени.

Очевидно, что такая методика поставки двигателей для РН "Сатурн-5" весьма трудоёмка и финансово высокочувствительна, но её применение окупилось безаварийной работой двигателей в течение выполнения всей Лунной программы "Сатурн-Аполлон". Авария только одной ракеты принесла бы ощутимые финансовые потери, не говоря о загубленных жизнях трёх астронавтов и нанесении значительного урона имиджу государства. В то же время необходимо отметить, что, судя по многочисленным авариям двигателей, используемых по программам "Авангард", "Эксплорер", "Пионер", "Рейнджер" и ряда других, такая методика поставки двигателей применялась только при комплектации "Сатурн-5".

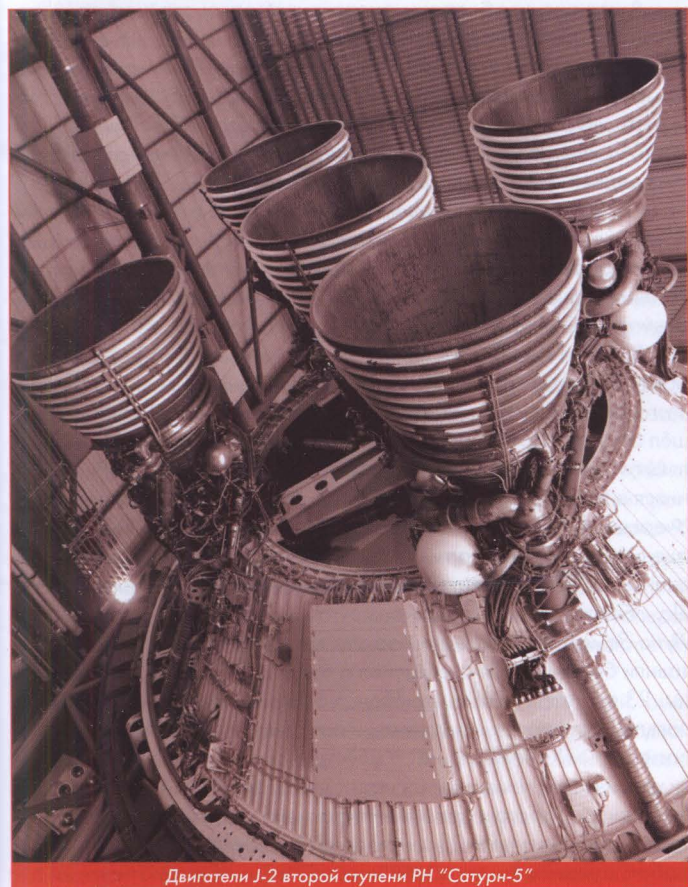
При изложении результатов стендовой отработке двигателей F-1 для первой ступени "Сатурн-5" невольно вспоминается история разработки двигателей НК-15 для первой ступени Н-1. Следует, видимо, напомнить, что РН Н1, используемые для проведения первых 4-х лётных испытаний, комплектовались двигателями НК-15, не проходившими перед их установкой в ступень ракеты ни одного огневого испытания. Это было "ноу-хау" В.П. Мишина - Н.Д. Кузнецова, присущее только работам с ЖРД в рамках проекта Н1. Все остальные ЖРД, разрабатываемые в ту пору в двигательных ОКБ В.П. Глушко, А.М. Исаева, С.А. Косберга, перед отправкой для установки в ракеты проходили огневые контрольно-технологические испытания (КТИ) сокращённой продолжительности по сравнению с ресурсом штатной работы. Один двигатель от поставляемой в товар партии, прошедший КТИ, подвергался контрольно-выборочному ис-

пытанию (КВИ) продолжительностью в 1,5...1,8 ресурса. После проведения КВИ двигатель разбирался, его детали внимательно осматривались для выявления дефектов, параметры испытания сверялись с требованиями конструкторской документации и при положительных результатах "защищённая" КВИ партия двигателей допускалась для сборки в ступень ракеты.

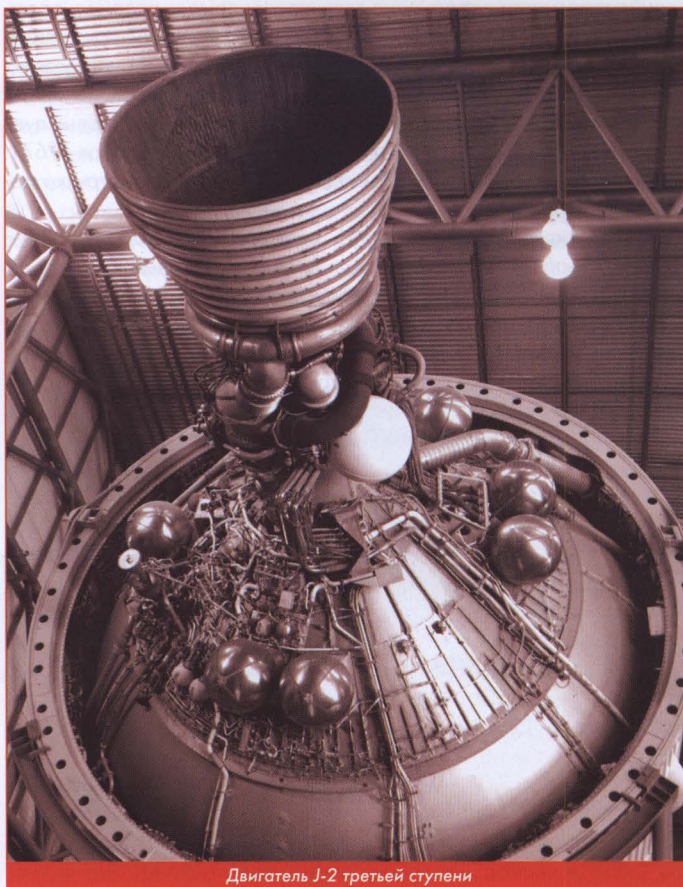
О такой методике поставки ЖРД мог не знать Н.Д. Кузнецов, что весьма сомнительно, но спишем это на отсутствие у него опыта в разработке ЖРД. Но безусловно знал, не мог не знать В.П. Мишин. Хотя бы по опыту участия в работах Госкомиссий по запуску космических объектов ракетой Р-7, где в обязательном порядке заслушивались результаты и, особенно, замечания представителей заказчика к работе двигателей при КТИ. Нельзя оставить в стороне и позицию умалчивания многочисленных советников и консультантов из смежных ОКБ и НИИ.

Космическая гонка, стремление обогнать СССР диктовали американским ракетчикам мобилизующие сроки выполнения работ, которые в то же время сопровождались жёсткими требованиями по обеспечению надёжности космической техники и безопасности полёта экипажа астронавтов. Эти требования вытекали из высокой стоимости конечного продукта - космического комплекса "Сатурн-Аполлон", а также из необходимости сохранения жизни экипажа и, может быть даже в большей степени, определялись политическим престижем США, их международным авторитетом.

Сделав наземную отработку главным направлением в обеспечении надёжности РН "Сатурн-5", руководство НАСА уделяло достаточно много внимания и отработке тех ракетных систем, в первую очередь лунному космическому кораблю (КК) "Аполлон", работоспособность и надёжность которых могут быть проверены только при лётных испытаниях (ЛИ). Следует отметить, что программа лётной отработки комплекса "Сатурн-Аполлон" была хорошо продумана и методически подготовлена. До начала ЛИ комплекса "Сатурн-Аполлон" в его штатном исполнении была проведена предварительная отработка работоспособности различных ракетных систем при запусках специально созданных вспомогательных двухступенчатых РН "Сатурн-1" и "Сатурн-1Б", способных выводить на орбиту ИСЗ массой полезных грузов 10,2 т и 18 т соответственно.



Двигатели J-2 второй ступени РН "Сатурн-5"



Двигатель J-2 третьей ступени



Старт "Сатурн-1Б" с макетом КК "Аполлон". 1965 г.

РН "Сатурн-1" использовалась для выведения на орбиту ИСЗ конструкторских и массо-габаритных макетов лунного корабля, таких пусков было пять: с января 1964 г. по июль 1965 г.

Программа ЛИ с использованием РН "Сатурн-1Б" предусматривала отработку пилотируемого модуля лунного КК, сближение и стыковку на орбите, разгон до второй космической скорости с последующим торможением в земной атмосфере и приводнением в океане, а также проверку работоспособности конструкции лунного КК в процессе его полёта на орбите ИСЗ. Успешное проведение лётных

испытаний КК "Аполлон" № 1, № 2 и № 3 в феврале, июле и августе 1966 г. в беспилотном варианте позволило перейти к следующему этапу - запуску на орбиту ИСЗ КК "Аполлон" с экипажем. Этому способствовало успешное завершение программы полётов астронавтов на двухместных космических кораблях "Джемини", выводимых на орбиту РН "Титан-2". Эти полёты осуществлялись параллельно с отработкой КК "Аполлон" и являлись этапом подготовки экипажей к пилотируемым полётам по Лунной программе. За период с марта 1965 г. по ноябрь 1966 г. состоялось 9 полётов КК "Джемини", из них 8 пилотируемых. 16 астронавтов, получивших опыт полёта в космическом пространстве, стали главными кандидатами при комплектовании "лунных" экипажей. Среди них был и Нил Армстронг, первым ступивший на поверхность Луны. В состав первого экипажа для полёта на околоземную орбиту на КК "Аполлон" были определены В. Гриссом, Э. Уайт и Р. Чаффи. Пуск планировался на февраль 1967 г. Однако 27 января 1967 г. в процессе наземной тренировки экипажа к полёту в кабине КК "Аполлон" возник пожар и экипаж погиб. Причиной трагедии стало возгорание пластмассовых деталей от электронагревателей в кислородной среде - в штатном исполнении кабина заполняется кислородом при давлении 0,35 атм. Пересмотр концепции безопасности, устранение технических причин аварии и доработка КК "Аполлон" для исключения гибели астронавтов при пилотируемых запусках заняла более полутора лет. Эта внезапно возникшая пауза была использована для подготовки к лётным испытаниям РН "Сатурн-5" с КК "Аполлон" в беспилотном варианте. Первый пуск штатного носителя по Лунной программе состоялся 9 ноября 1967 г. и прошёл успешно, в космос была выведена полезная нагрузка рекордной массы - 125 т.

Следующий пуск РН "Сатурн-5" тоже в беспилотном варианте с лунным кораблём "Аполлон-6" был проведён 4 апреля 1968 г. На этом пуске к работе двигателей второй ступени имелись серьёзные замечания - 2 из пяти двигателей J-2 не включились в работу, остальным трём "пришлось" работать сверхнормативное время, чтобы "вытащить" ракету к точке включения третьей ступени. К работе двигателя третьей ступени, а это модифицированный всё тот же двигатель J-2, так же имелись претензии. Программа полёта полностью не была выполнена. Однако информации о каких-либо работах с двигателями после этого пуска в американской литературе не приводится, что при американской открытости о проведении работ по комплексу "Сатурн-Аполлон" указывает на их отсутствие.

Как уже отмечалось, информационные материалы о работах по Лунной программе широко публиковались в СМИ США. Основные результаты этих работ излагались и в советской прессе, главным образом в так называемом "Белом ТАСС", к которому имели доступ ответственные работники министерств, руководители крупных предприятий и организаций, генералитет Советской Армии. Мне представляется интересным ознакомиться с оценками работ по Лунной программе США, сделанными в режиме "on line" генералом Н.П. Каманиным, участником работ по советской Лунной программе. Его дневниковые записи изданы в 4-х книгах под общим названием "Скрытый космос". По поводу апрельского пуска КК "Аполлон-6"

в записи 10 апреля 1968 г. он отметил: "Получены подробные материалы о втором полёте ракеты "Сатурн-5" с космическим кораблём "Аполлон-6" без экипажа. По заявлению НАСА этот полёт нельзя считать успешным, поскольку не были выполнены его основные задачи. [...] По-видимому американцам придётся выполнить ещё один пуск без астронавтов на борту. Проведение ещё одного беспилотного пуска заставит их отложить первый пилотируемый полёт "Аполлона" с мая на октябрь 1968 г. и поставит под угрозу осуществление первой высадки американских астронавтов на Луну в конце 1969 г.". Что ж, Каманин изложил принятую у нас методику: после аварии и последующего устранения её причин работоспособность подтверждается лётным испытанием. Осторожность, исключая необоснованный риск. Однако руководство НАСА пошло по другому пути и в конце апреля приняло согласованное с сенатской комиссией по авиации и космическим исследованиям решение продолжить наметченную Лунную программу и провести следующий полёт КК "Аполлон-7" в пилотируемом варианте. Единственная корректировка программы заключалась в переносе пуска с мая на октябрь 1968 г. Срок проведения пилотируемого пуска Каманин предсказал правильно, а вот в части восполнения неудавшегося беспилотного полёта и невыполнения высадки на Луну в конце (!) 1969 г. руководство НАСА его "подвело". За неполные 3 недели, прошедшие от неудачного пуска до принятия решения о продолжении программы, практически невозможно выявить причины неисправностей и разработать убедительные меры для их устранения. Принимаемые в таких условиях решения принято называть волевыми и они принимаются в экстремальной обстановке. В данном случае побудительной причиной принятия волевого решения могла стать спешка, стремление не потерять темпа и времени в гонке с конкурентом. При выполнении Лунной программы американцы для обеспечения главного конечного результата - приоритета в высадке на Луну - постоянно шли на риск и практически это себя оправдывало. А основой успеха являлась высокая надёжность всех ракетных систем комплекса "Сатурн-Аполлон", отработанная при наземных и лётных испытаниях и поддерживаемая в процессе изготовления и подготовки ракеты к полёту. Но всё это стало известно после блестяще завершённой Лунной программы США.

А как оценивали планы американцев наши специалисты в реальном масштабе времени? Обратимся опять к дневниковым записям Каманина 19 сентября 1968 г.: "На октябрь 1968 г. американцами запланирован орбитальный полёт "Аполлона-7" с тремя астронавтами... В январе - марте 1969 г. планируется облёт Луны кораблём "Аполлон-8" с экипажем. В мае - июне 1969 г. предполагается осуществить высадку астронавтов на Луну.

Орбитальные полёты вокруг Земли и даже облёт Луны вполне возможны в намеченные американцами сроки, хотя с последним они явно торопятся: нельзя посылать экипаж в облёт Луны без осуществления хотя бы двух-трёх технологических облётов. Не верю и в реальность экспедиции американцев на Луну в 1969 г."

В это же время, в период с 15 по 21 сентября 1968 г., состоялся облёт Луны советским беспилотным КА "Зонд-5". Хотя в процессе этого полёта на участке траектории возвращения на Землю произошёл сбой в работе системы астроориентации и аппарат в неуправляемом полёте вместо приземления на территории СССР приводнился в Индийском океане, ТАСС 22 сентября 1968 г. сообщил об очередном выдающемся успехе советской космонавтики. Такую же оценку этому полёту дал и Каманин, сделав 23 сентября следующую запись в дневнике: "Это была наша долгожданная большая победа! Да, сбылась наша давнишняя мечта - космическая трасса "Земля-Луна-Земля" открыта, и произошло это 21 сентября 1968 г.". Не оставили без внимания сообщение о полёте КА "Зонд-5" и американцы. 23 сентября 1968 г. руководство НАСА сделало официальное заявление в прессе о проведении до конца 1968 г. облёта Луны пилотируемым КК "Аполлон-8". Удивительная уверенность в надёжности космической техники: в период после проведения 4 апреля 1968 г. всего лишь второго и при этом неудачного пуска беспилотного "Сатурн-5" до сделанного 23 сентября 1968 г. заявления о продолжении работ, американцы не провели ни одного, ни беспилотного, ни пи-

лотируемого пуска комплекса "Сатурн-Аполлон" и ни одного даже беспилотного облёта Луны с возвращением КА на Землю. И вдруг объявление о пилотируемом облёте Луны! А может быть это всё следствие ведущейся "космической гонки" и соответствующая в связи с этим реакция на наш полёт "Зонда-5"? Во всяком случае такое планирование полётов настолько противоречило сложившейся идеологии и практике проведения работ в советской космонавтике, что вызвало у Каманина весьма эмоциональную оценку (запись в дневнике 7 октября 1968 г.): *"США намерены уже в декабре осуществить облёт Луны кораблём "Аполлон-8" с тремя астронавтами на борту. Я считаю это чистойшей авантюрой: американцы не имеют опыта возвращения кораблей на Землю со второй космической скоростью, да и ракета "Сатурн-5" ещё недостаточно надёжна (было выполнено всего два пуска, один из которых оказался неудачным). Вероятность печального исхода очень велика, но вельзя и утверждать, что нет никаких шансов на его успешное завершение"*.

И как бы в подтверждение предположения Каманина о возможности положительного продолжения работ, 11 октября 1968 г., завершив все работы по повышению надёжности и безопасности полёта в связи с пожаром в лунном корабле, состоялся первый пилотируемый десятисуточный полёт КК "Аполлон-7", выведенного на орбиту ИСЗ РН "Сатурн-5". Полёт прошёл и завершился практически без замечаний.

Однако это не изменило мнения Каманина о методике работ по Лунной программе. Свой прогноз на результат пуска "Аполлона-8" Каманин сделал в записи за 4 декабря 1968 г.: *"Успешный полёт "Аполлона-8" принесёт США признание их ведущей космической державой всеми народами Земли. Но я думаю, что вероятность успешного осуществления этого полёта не выше 0,25 и, значит, Америка в четыре раза ближе к позору и проклятиям за поспешность и необдуманность "рыжка к Луне", чем к славе и торжеству"*.

О программе следующего пилотируемого полёта "Аполлона-8" уже упоминалось. Она состояла из выведения пилотируемого лунного космического корабля на окололунную орбиту, выполнения 10 витков вокруг Луны и возвращения на Землю. Полёт продолжался с 21 по 27 декабря 1968 г. и успешно завершился приводнением в океане.

Успешный старт, полёт и возвращение на Землю пилотируемого космического корабля "Аполлон-8" получили объективную положительную оценку Каманина в его дневниковых записях за 21, 22, 23 и 27 декабря 1968 г.: *"Полёт "Аполлона-8" к Луне - событие всемирно-историческое, это праздник всего человечества. Но для нас этот праздник омрачён осознанием упущенных возможностей... Да, у американцев всё идёт очень хорошо, и уже ясно, что "Аполлон-8" наверняка облетит Луну, а я не могу справиться со своим настроением - сегодня оно у меня отвратительное.[...] Старт "Аполлона-8" прошёл отлично. Ракета "Сатурн-5", по-видимому, очень надёжный носитель.[...] Американцы успешно летят к Луне, а нам по существу нечем ответить на этот блестящий полёт.[...] Итак, свершилось: трое американских астронавтов - Ф. Борман, Дж. Ловелл и У. Андерс - первыми из людей облетели Луну и возвратились на Землю. США одержали историческую победу в космосе - этот полёт по праву займёт достойное место рядом с полётом Гагарина"*.

Следующие два успешных полёта КК "Аполлон-9" (март 1969 г.) и "Аполлон-10" (май 1969 г.) завершили этап лётной отработки программы высадки астронавтов на Луну. Целью запуска "Аполлона-9" являлось выполнение на околоземной орбите имитации работы лунного комплекса на трассе Земля - Луна - Земля, а программа полёта "Аполлон-10" предусматривала выполнение всех штатных операций на такой же трассе без фактической высадки астронавтов на поверхность Луны.

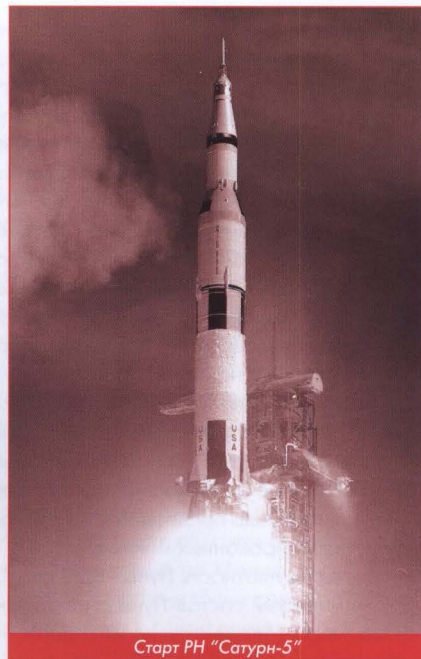
Так планомерно усложняя программу лётных испытаний, американцы вели тщательную подготовку к штатному полёту с высадкой астронавтов на Луну. С января 1964 г. по май 1969 г. в США было проведено 14 успешных лётных испытаний, при которых прошли проверку как отдельные элементы, так и весь лунный комплекс "Сатурн-Аполлон". Испытания проводились в составе вспомогательных РН "Сатурн-1" (5 полётов) и "Сатурн-1Б" (4 полёта), а также штатных

РН "Сатурн-5" (5 полётов), из них 4 полёта - пилотируемые. Лётная программа КК "Аполлон-10" являлась "генеральной репетицией" штатного полёта (без высадки на Луну). Такой объём лётных испытаний позволил проверить надёжность работы всех ракетных систем комплекса "Сатурн-Аполлон", включая наземную инфраструктуру, натренировать наземный персонал и членов отряда астронавтов. К этому следует добавить тренировочные полёты астронавтов на КК "Джемини" и изучение ландшафта Луны с целью выбора места посадки серий КА "Сервейер" (май 1966 г. - декабрь 1968 г.).

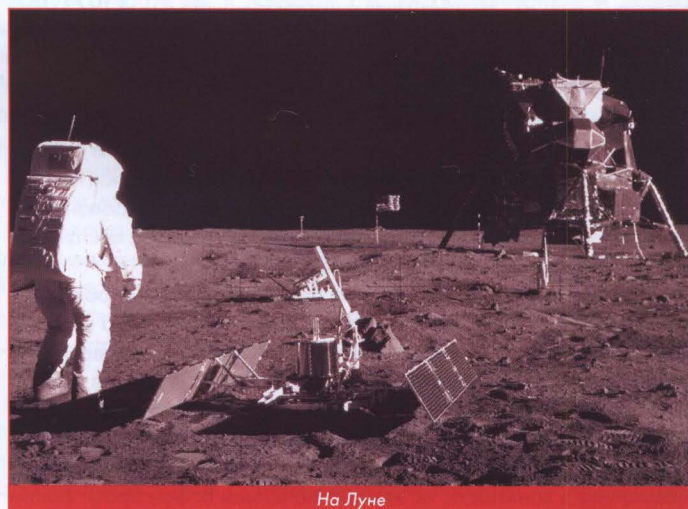
Хорошо организованная и практически выполненная программа наземной и лётной отработки обеспечила высокую работоспособность и надёжность всех систем комплекса "Сатурн-Аполлон", что в свою очередь стало фундаментом для успешного выполнения Лунной программы. Реализация Лунной программы США явилось выдающимся научно-техническим достижением мирового масштаба. Впервые люди вылетели за пределы околоземного космического пространства, побывали на поверхности Луны и успешно возвратились на Землю. С июля 1969 г. по декабрь 1972 г. состоялось шесть успешных экспедиций на Луну, 12 астронавтов выполнили научно-исследовательскую программу на поверхности Луны, в то время как шесть астронавтов ожидали их на окололунной орбите.

Первый полёт с высадкой на Луну в космическом корабле "Аполлон-11" совершил экипаж в составе астронавтов Нила Армстронга, Эдвина Олдрина и Майкла Коллинза. Первым на Луну ступил Нил Армстронг, который перед этим произнёс фразу, ставшей исторической: *"Это небольшой шаг для человека, но огромный скачок для человечества"*.

При выполнении лунной программы отмечен всего один сбой - в процессе полёта к Луне в апреле 1970 г. на КК "Аполлон-13" в работе системы жизнеобеспечения обнаружилась неисправность, которая была устранена экипажем. Однако это послужило основанием Центру управления полётом несколько скорректировать программу полёта и ограничиться облётом Луны с последующим возвращением на Землю. Полёт завершился успешным приводнением спускаемого аппарата.



Старт РН "Сатурн-5"



На Луне

Главная задача всей Лунной программы США - высадить на поверхность Луны американских астронавтов до посещения Луны советскими космонавтами - была решена при первом же полёте КК "Аполлон-11". Этим и последующими успешными полётами КК "Аполлон" с № 12 по № 17, за исключением № 13 (вот и не верь, что число 13 приносит несчастье), была достигнута главная политическая цель программы - показать всему миру, что США являются мировым научно-техническим лидером, что американская космическая техника обладает высоким качеством и надёжностью. Даже возникшая на борту КК "Аполлон-13" аварийная ситуация не привела к гибели астронавтов, а позволила продемонстрировать имеющиеся запасы надёжности и безопасности, благодаря которым КК "Аполлон" благополучно вернулся на Землю.

Кроме выполнения политического заказа, Лунная программа предусматривала проведение остроновтоми на Луне научных исследований. В результате этих работ были сделаны некоторые выводы:

- на Луне не обнаружено никаких форм жизни;
- наличие воды предполагается в глубине лунной коры в виде льда или гидратированных минералов;
- средняя плотность Луны - $3,36 \text{ г/см}^3$, Земли - $5,5 \text{ г/см}^3$;
- химический состав Луны аналогичен Земному, состоит из тех же химических элементов, но их содержание в процентном отношении имеет существенные отличия;
- вопрос о происхождении Луны окончательно не решён, однако гипотеза Джорджа Дарвина о выделении Луны из состава Земли подтверждения не получила.

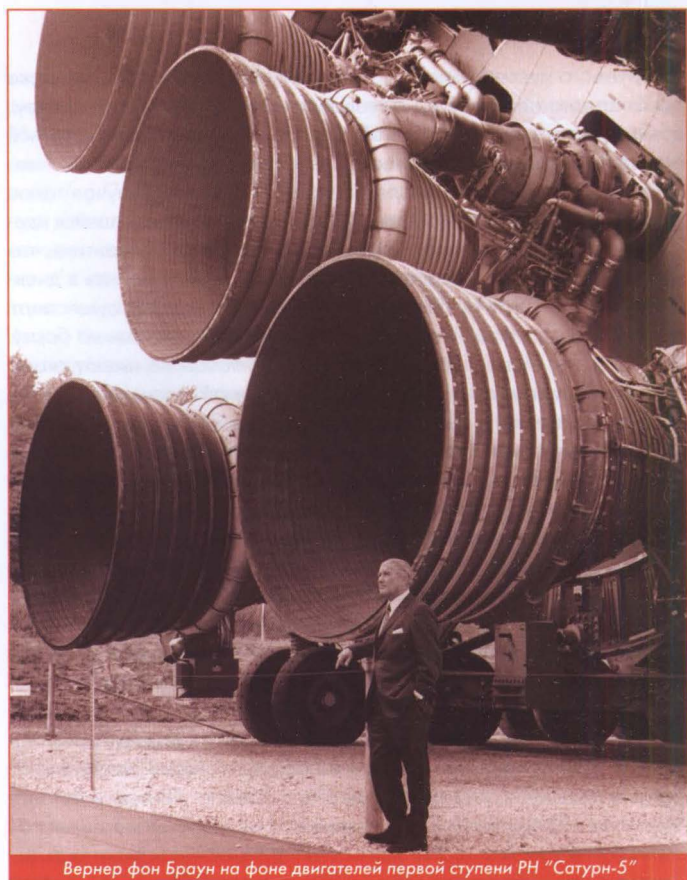
В процессе полётов было доставлено на Землю в общей сложности около 380 кг лунного грунта, который был исследован в лабораториях США и некоторых других стран.

(Небольшая ремарка. Учёные Советского Союза также имели возможность анализировать состав лунного грунта, который был доставлен советскими автоматическими станциями "Луна-16" (сентябрь 1970 г.), "Луна-20" (февраль 1972 г.) и "Луна-24" (август 1976 г.). Масса грунта в каждой доставке составляла примерно 100 г.)

Совершив шесть посещений Луны, американцы в декабре 1972 г. завершили свою Лунную программу. О причинах такого решения в среде наших журналистов и любителей изучения истории космонавтики существует несколько мнений, диапазон которых охватывает от простейшего "деньги кончились" до экзотического - астронавты получили предупреждение закончить полёты на Луну от находящихся там инопланетян. По поводу встреч с инопланетянами ряд астронавтов, побывавших на Луне, публично в телепередачах охарактеризовали подобные слухи как чушь. Что же касается окончания финансирования Лунной программы, то эту причину свёртывания работ следует рассмотреть.

В начале 1969 г., после первых двух полётов на Луну, в НАСА начались первые проектные проработки многоразовой транспортной космической системы "Спейс-Шаттл", разработка которой с каждым последующим годом требовала увеличения финансирования. В эти же годы была разработана долговременная космическая станция "Скайлэб", эксплуатация которой началась в мае 1973 г. Велась и другие разработки, в частности, в области боевой ракетной техники. Ещё больше средств требовалось на ведение войны во Вьетнаме (1964-1975 гг.). Так что с деньгами в эти годы в США действительно был "напряг". И всё же, в моём представлении, причиной свёртывания дальнейших работ по Лунной программе явилось не отсутствие денег, а, во-первых, достижение поставленной политической цели и, во-вторых, отсутствие реальной востребованности продолжения полётов на Луну, проявившейся во всех аспектах - научном, военном, экономическом, хозяйственном.

Первые признаки свёртывания Лунной программы проявились в конце 1968 г., более чем за полгода до первого полёта на Луну, когда в Центре космических полётов им. Маршалла провели сокращение более 700 сотрудников, а через 2 года, в январе 1970 г., В. фон Браун был освобождён от должности директора этого Центра и назначен заместителем директора НАСА по планированию пилотируемых космических полётов. Это можно воспринимать как повышение в должности, но этим назначением В. фон Браун факти-



Вернер фон Браун на фоне двигателей первой ступени РН "Сатурн-5"

чески был отстранён от руководства ракетными разработками. И, как будто в утешение его наградили медалью НАСА "За выдающуюся службу". Словом, "мавр сделал своё дело...". Через два года фон Браун уволился из НАСА и продолжил работу в одной из американских фирм в должности вице-президента. Его уход из НАСА во времени совпал с окончанием работ по Лунной программе, которое привело к прекращению использования РН "Сатурн-5", главного детища В. фон Брауна.

Кроме полётов на Луну, для чего, собственно, и разрабатывалась целевым назначением РН "Сатурн-5", других задач для этой ракеты не было. Для экономической и научно-технической целесообразности использования РН "Сатурн-5" требовалась полезная нагрузка массой 110...115 т. А таких нагрузок не было и в обозримое время не предвиделось. Вот и пришлось американцам отказаться от дальнейшего использования этой мощной РН. Монстр сожрал сам себя. Лишь один экземпляр из имеющегося запаса РН "Сатурн-5" был использован по назначению, для запуска в мае 1973 г. комической станции "Скайлэб" (полётная масса около 75 т). Остальные полностью готовые три ракеты в августе 1973 г. были законсервированы, а в декабре 1976 г. было принято решение передать их космическим музеям для использования в качестве экспонатов.

Так завершился третий этап в мировой истории космонавтики: октябрь 1957 г. - спутник на орбите Земли, апрель 1961 г. - человек в космосе, июль 1969 г. - человек на Луне. Цель следующего четвёртого этапа ещё не определена, хотя прошло уже 44 года...

Каков же он будет, этот четвёртый этап? В обществе бытует мнение, что это будет полёт на Марс. А нужен ли этот полёт, зачем лететь туда человеку? Сейчас утверждать этим полётом престиж ни одному государству нет ни необходимости, ни возможности и уж тем более нет никакой экономической выгоды. Международный проект тоже очень сомнителен. В настоящее время научные интересы могут полностью удовлетворить автоматические станции и марсоходы, что под силу отдельным государствам. Но жизнь продолжается, придут другие времена, новые люди по своему подойдут к дальнейшему развитию космонавтики. Может быть, они сочтут необходимым побывать на Марсе и найдут для этого средства.

Сейчас же в нашем повествовании пора ответить на вопрос - что же помешало советским космонавтам посетить Луну.

(Продолжение следует.)

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-5 - 2013)

Вспомним, в каком алгоритме осуществлялась американская Лунная программа.

Во-первых, следует отметить, что научно-техническая задача посещения американскими астронавтами Луны была возведена в государственную задачу возвращения приоритетного положения США в мировой научно-технической сфере и, следовательно, престижа мирового политического лидера.

Главная и практически единственная цель Лунной программы США - опередить Советский Союз в посадке человека на поверхность Луны. Эта задача была сформулирована президентом США Дж. Кеннеди в мае 1961 г. в Послании Конгрессу как ответная мера на полёт Ю.А. Гагарина. Конгресс поддержал предложение главы государства и дал согласие на выделение необходимого финансирования. Цели Лунной программы были обнародованы в СМИ, получили широкую поддержку у населения США и, по существу, стали национальной идеей.

Исходные позиции, фундамент Лунной программы: цель, сроки и финансирование были определены на высшем государственном уровне в середине 1961 г. В качестве главного исполнительного органа определили НАСА, в составе которого был организован ряд научно-технических центров и дано право привлекать к работам по Лунной программе ведущие аэрокосмические фирмы США. Техническое руководство разработкой РН "Сатурн-5" было поручено Вернеру фон Брауну, который привлёк к этим работам оставшихся в США своих бывших сотрудников по Пенемюнде. Разработанная НАСА Лунная программа являлась единым документом, целенаправленно охватывающим все аспекты и этапы предстоящих работ. Открытость поставленной цели и конечного срока выполнения работ, возможность контроля общественностью выполнения промежуточных сроков являлись мощным дисциплинирующим и мобилизующим фактором для участников работ.

На конкурсной основе была выбрана схема полёта: два астронавта высаживаются на поверхность Луны, третий ожидает их на окололунной орбите. После старта с Луны и стыковки на Лунной орбите все трое возвращаются на Землю.

Выбор схемы полёта для выполнения его конечной цели позволил определить потребные массы частей лунного комплекса, а это, в свою очередь, дало возможность выбрать количество ступеней и их энергетические характеристики, необходимые для разработки ракеты-носителя. Так появились проекты ракеты-носителя "Сатурн-5" и лунного комплекса "Аполлон".

Реализация эксклюзивной по целевому назначению, масштабности и политической значимости научно-технической программы потребовала обеспечения исключительно высокой надёжности и безопасности при эксплуатации разрабатываемой космической техники. Для выполнения этих требований была проведена тщательная наземная отработка ракетных систем на специально построенных уникальных стендах. Ракетные системы и в первую очередь маршевые двигатели были разработаны в варианте многоразового использования и перед их эксплуатацией в составе РН "Сатурн-5" каждый экземпляр двигателя проходил три проверочных огневых испытания на стендах - два автономных и одно в составе ступени ракеты. Для предварительной отработки ракетных систем и их элементов в условиях лётной эксплуатации использовались вспомогательные ракеты "Сатурн-1" и "Сатурн-1В". Опыт и навыки полёта в космическом пространстве и выполнение различных задач: сближение и стыковка с космическим аппаратом, выход в открытый космос и т.д. астронавты из лунного отряда получили при полётах на космических кораблях "Джемини".

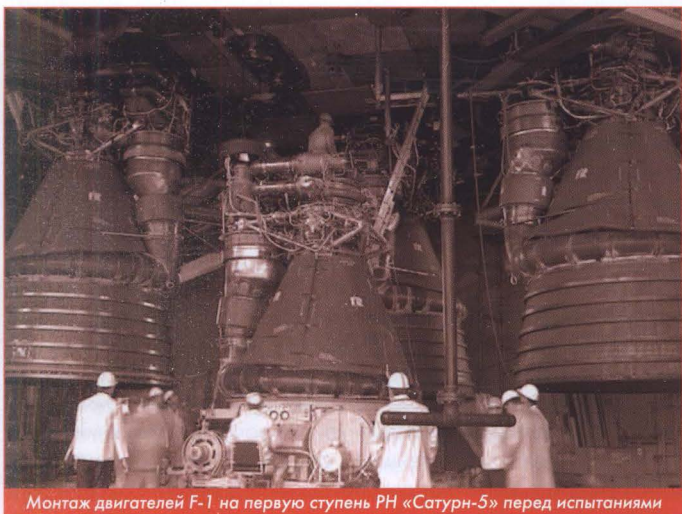
Беспилотный, а затем и пилотируемый облёт Луны по трассе Земля-Луна-Земля проводился на штатных аппаратах лунного комплекса "Аполлон".



Президент США Дж. Кеннеди знакомится с разработками В. фон Брауна



Сближение на орбите кораблей «Джемини-6» и «Джемини-7»



Монтаж двигателей F-1 на первую ступень РН «Сатурн-5» перед испытаниями



Единственный ночной старт РН «Сатурн-5» с «Аполлон-17»

Хорошо продуманная и практически полностью выполненная Лунная программа стала залогом успешных полётов американских астронавтов на Луну.

Организация работ по выполнению советской программы посещения космонавтами Луны имела существенные отличия от американской. Она носило типовой характер, не отличаясь от организации других работ в ракетно-космической области. Система централизованного управления государственными организациями и предприятиями в СССР создала для науки и оборонной промышленности прогрессивную систему мобилизационной экономики. Однако и в условиях хорошо отлаженной вертикали соподчинённости звеньев системы ведущие предприятия имели творческую самостоятельность. В те годы идея создания космического комплекса зарождалась в недрах ракетного ОКБ, чаще всего формулировалась его главным конструктором. Далее эта идея передавалась в проектные подразделения ОКБ, где "превращалась" в расчётно-проектные материалы, которые затем обсуждались на совещании главных конструкторов, составляющих кооперацию по разработке будущего космического комплекса. Заручившись поддержкой участников кооперации, головной разработчик лоббировал создание нового комплекса в руководящих кругах ЦК КПСС, Военно-промышленной комиссии, Госплана, Минфина, в Министерстве обороны, Министерстве общего машиностроения и Академии наук СССР. Заключительным этапом этой инициативной деятельности было обращение к политическому лидеру страны с просьбой дать согласие на выпуск правительственного постановления о разработке нового космического комплекса.

В Советском Союзе, в условиях командно-плановой системы, провительственные постановления являлись основной движущей силой для развития практически всех сторон жизни и деятельности общества: науки, культуры, промышленности, сельского хозяйства и т.д. Выход постановления в научно-промышленной области являлся, по сути, государственным заказом на проведение определённого вида работ с указанием их финансирования. Интересной особенностью постановлений о создании ракетно-космического комплекса, которые я видел, являются ссылки в констатирующей преамбуле на побуждающую причину выпуска постановления "...принять предложение..." или "...согласиться с предложениями..." с дальнейшим указанием официальных "авторов" предложения - наименование союзных министерств и ведомств, включая АН СССР с указанием в скобках фамилии руководителя, а также наименований организаций и предприятий с указанием в скобках фамилий руководителей. В разделе "Постановили" при перечислении выполняемых работ сохранялся такой же порядок указания ответственных за выполнение - наименование организации или предприятия с фамилией руководителя в скобках. В моём представлении указанием фамилии руководителя в постановлении подчёркивалась его персональная ответственность за выполнение порученной работы перед партийно-правительственными органами, подписавшими постановление. Немаловажным обстоятельством в "технологии" подготовки содержания

будущего постановления является то, что перечень работ и сроки их выполнения предлагал головной разработчик проекта по согласованию с исполнителями этих работ. Проект постановления проходил предварительное согласование в соответствующих партийно-государственных инстанциях - в отделе оборонной промышленности ЦК КПСС, ВПК, Госплана, Минфине, Минобороны, в ряде промышленных министерств, участвующих в предстоящих работах. В процессе согласования в него вносились изменения, согласованные с головным разработчиком. Бывали, конечно же, и волевые решения, главным образом по срокам выполнения работ, но это происходило редко. Так что при невыполнении в срок задания ссылки руководителей промышленных предприятий на "навязанный чиновниками" нереальный срок чаще всего не имели оснований. Сами назначали привлекательный для начальства срок, чтобы наверняка получить постановление на выполнение работы, интересной для всей кооперации предприятий.

Таким же образом, по инициативе "с низу" начались работы по созданию тяжёлого космического носителя, получившего в последствии обозначение "Н1". Это обозначение различными авторами мемуаров раскрывается как "Наука-1" или "Носитель-1". Документального подтверждения ни одного из этих наименований мне не встречалось.

О необходимости разработки более тяжёлой ракеты, чем Р-7, С.П. Королёв высказывался уже в 1956 г. Этот замысел окончательно вызрел и получил дальнейшее развитие после успешного запуска в мае 1958 г. третьего спутника - космической лаборатории массой в 1380 кг. Успех практически всегда окрыляет, появляется желание идти дальше, к новым достижениям. В июле 1958 г. в проектное подразделение ОКБ-1 началась расчётно-конструкторская проработка новой ракеты. Эти проработки явились основой для выхода Постановления от 10.12.1959 г. "О развитии исследований по космическому пространству", которым поручалось ряду ОКБ приступить к проработке вопросов создания мощных РН для полётов к Луне и планетам Солнечной системы, а также по созданию автоматической станции на Луне. В ОКБ-1 эта работа велась широким поиском оптимального варианта ракеты-носителя тяжёлого класса. Рассматривалась возможность применения ядерного реактивного двигателя (ЯРД), а также ЖРД, работающего на кислороде с водородом. Однако отсутствие реальной возможности в ближайшие годы получить работающие ЯРД и водородный ЖРД заставило проектантов сосредоточиться на разработке ракеты-носителя, работающей на уже освоенном кислородно-керосиновом топливе.

Эти предложения стали научно-технической основой для первого правительственного постановления о разработке мощного ракетно-космического комплекса, получившего уже знакомое нам обозначение Н1. За ним последовал достаточно длинный ряд постановлений и вытекающих из них организационных мероприятий. Изложив в хронологической последовательности постановления, принятые в рамках одного тематического направления работ, можно проследить динамику развития этого направления деятельности, а, сопоста-

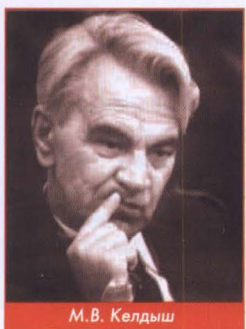
вив с текущими историческими событиями, установить влияние внешнеполитических и внутриэкономических факторов на интенсивность проведения работ, выявить неоднозначность отношения в отдельные периоды к этим работам высших партийных и государственных органов. В то же время нельзя не отметить постоянное участие в руководстве этими работами секретаря ЦК КПСС Д.Ф. Устинова, председателя ВПК Л.В. Смирнова, президента АН СССР М.В. Келдыша, министров С.А. Афанасьева и П.В. Дементьева. Нижеприведённые постановления прочно связаны одной тематикой, но назвать их единой государственной целевой программой весьма затруднительно.



Д.Ф. Устинов



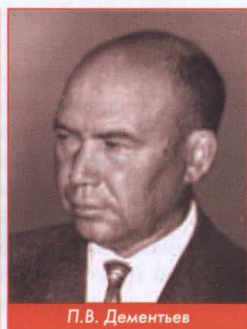
Л.В. Смирнов



М.В. Келдыш



С.А. Афанасьев



П.В. Дементьев

В моём представлении практически любая деятельность человека подвержена воздействию объективных и субъективных факторов. Начало какой-либо работы и качество её конечного результата также зависит от объективных и субъективных причин.

Ход работ по советской Лунной программе и её негативный результат укладывается в предложенную схему. Объективными причинами такого результата являются, опять же в моём представлении, внешние условия и обстоятельства, оказавшие влияние на проведение работ. К ним, в первую очередь, следует отнести отсутствие единой (сквозной) государственной программы, реально учитывающей возможности промышленности страны для проведения работ в обеспечение пилотируемого полёта на Луну, и единого научно-технического и организационного центра для целевого управления этими работами во всём их объёме. Последовательный выпуск многочисленных постановлений, особенно с переносом срока полёта на Луну, указывает на необоснованность назначения этих сроков и необеспеченность их выполнения возможностями промышленности, хотя эти сроки либо назывались исполнителями работ, либо с ними соглашались. Работала хорошо отлаженная в этом отношении система, в которой принимали участие все: и разработчики, и власть имущие.

Вторая причина - субъективная - связана с допущенными ошибками при проектировании и выборе методологии отработки ракетных систем (в частности, двигателей и системы КОРД) и в целом ракетно-космического комплекса Н1-Л3.

Читатель сам может составить собственное мнение о ходе работ по Лунной программе, об их организации и управлении путём выпуска правительственных постановлений, а также ознакомиться с мнением по этим вопросам авторитетных участников этих работ.

1. В истории советской ракетно-космической техники считается общепризнанным фактом, что выпуск Постановления от 23.06.1960 г.: "О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960-1967 годах" ознаменовал начало нового направления работ в советской космонавтике, которое было призвано обеспечить решение целого ряда качественно новых космических задач и утвердить дальнейшее пер-

венство и ведущую роль СССР в космических полётах. Постановлением предусматривалось создать к 1963 г. РН Н1, способную вывести на околоземную орбиту полезный груз массой 40...50 т и разгонять до второй космической скорости груз массой 10...20 т. Достижение второй космической скорости - это выход за пределы околоземного космического пространства, полёты к Луне и планетам Солнечной системы, хотя конкретных задач, решаемых РН Н1 в постановлении не указано. Отсутствие конкретных задач имело основание. РН Н1 не вписывалась в оборонную концепцию страны и военных практически не интересовала. Не было перспективных предложений и у АН СССР. Поскольку политических дивидендов, аналогичных значимости запуска ИСЗ, от этой ракеты в ближайшее время, хотя для её создания были назначены кратчайшие сроки, ожидать не приходилось, у политического руководства отношение было прохладное. Складывается впечатление, что вопрос о создании новой ракеты решался простейшим способом: раз авторитетные конструкторы предлагают перспективную разработку, то их нужно поддержать, а далее время подскажет... Эти обстоятельства позволяют с большой степенью уверенности предположить, что одним из главных побудительных мотивов предложить разработку новой, самой мощной в то время в мире ракеты было честолюбие С.П. Королёва, присущее ему страстное желание быть первым в сфере его жизнедеятельности. Честолюбие, вообще говоря, для талантливых творческих натур является мощной движущей силой, мобилизующей интеллектуальные способности человека на достижение новых высот в избранном им деле.

Так это было или иначе, но выпуск указанного постановления послужил основанием ОКБ-1 выдать 1.10.1960 г. в ОКБ В.П. Глушко и ОКБ Н.Д. Кузнецова технические задания на разработку в составе эскизных проектов двигателей для первой ступени РН Н1. Считаю необходимым обратить внимание, что задача создания мощной ракеты была поставлена в СССР практически на год раньше, чем президент США Дж. Кеннеди объявил программу высадки американских астронавтов на Луну в текущем десятилетии "важнейшей национальной задачей". В то же время нельзя оставить без внимания факт, что в ответ на запуск в СССР первого ИСЗ фирма "Аэроджет" в 1958 г. начала работы по созданию двигателей, ставшими прототипами двигателей F-1 и J-2 первой и второй ступеней американской "лунной" ракеты "Сатурн-5".

В отечественной истории космонавтики принято считать, что вышеприведённое постановление является основополагающим в работах по Лунной программе. Дальнейшие этапы истории создания РН Н1 представлены в приведённых ниже постановлениях и изложении других событий, связанных с разработкой РН Н1. С целью сосредоточения внимания читателя на работах по созданию РН Н1, в этот перечень не вошли аналогичные документы по разработке РН УР-500, УР-700 и Р-56, оказавшие косвенное влияние на ход работ по созданию комплекса Н1-Л3, а также ряд документов, хотя и относящихся к работам по РН Н1, но, по моему мнению, не имеющие существенного значения.

2. Постановление от 13.05.1961 г.: "О пересмотре планов по космическим объектам в направлении выполнения задач оборонного значения". Этим документом приняты предложения ВПК о переносе сроков выпуска эскизного проекта на 1962 г., а создания РН Н1 - на 1965 г. Видимо разобрались, что предложенный разработчиками срок завершения работ по созданию РН Н1 в 1963 г. явно не реалистичен. Кроме того, в начале 60-х годов произошло обострение политических отношений с США и первоочередными делами для ОКБ-1 в это время являлась разработка межконтинентальных боевых ракет Р-9А и РТ-2, тем более, что в космической области полёт Ю.А. Гагарина "застолбил" приоритет СССР в мировой истории пилотируемой космонавтики.

3. Постановление от 16.04.1962 г.: "О важнейших разработках межконтинентальных баллистических и глобальных ракет и ракет-носителей космических объектов". Работы по РН Н1 ограничиваются разработкой в 1962 г. эскизного проекта с обоснованием стоимости создания РН. ВПК поручалось после технической экспертизы рассмотреть эскизный проект и доложить ЦК КПСС свои предложе-

ния о дальнейших работах. (Напряжённая международная обстановка, нужны средства для создания ракетно-ядерного паритета с США. В то же время РН Р-7 успешно выполняет космические задачи как по пилотируемой программе, так и по запуску автоматических космических аппаратов на орбиту Земли, к Луне и Венере).

4. Экспертная комиссия под председательством М.В. Келдыша 23.07.1962 г. утвердила эскизный проект трёхступенчатой РН Н1, способной выводить на околоземную орбиту высотой 300 км полезный груз массой 75 т, и рекомендовала приступить к его реализации.

5. Постановлением от 24.09.1962 г., выпущенным по итогам утверждения эскизного проекта, предписывалось развернуть работы по РН Н1, стендовую отработку двигателей завершить в течение 1964-1965 гг., в 1965 г. сдать в эксплуатацию стартовую позицию, в этом же году начать проведение лётных испытаний РН Н1.

6. С.П. Королёв 23.09.1963 г. направил правительству докладную записку с предложением использовать РН Н1 для выполнения Лунной программы: *"Осуществление экспедиции с людьми на поверхность Луны должно рассматриваться как основная задача программы изучения и освоения Луны"*. Предложенная программа предусматривала проведение работ в 3 этапа: Л1 - пилотируемый облёт Луны, Л2 - доставка на Луну управляемого механизма-"лунохода", Л3 - высадка на поверхность Луны космонавтов и возвращение их на Землю.

7. Постановлением от 24.12.1963 г. определена кооперация предприятий-изготовителей агрегатов и систем стартовой позиции и комплекса наземного оборудования.

8. Правительство СССР 10.02.1964 г. утвердило план реализации Лунной программы Л3.

9. Постановлением от 19.06.1964 г. отмечается отставание выполнения работ на 1,5 - 2 года от намеченных сроков, в связи с чем начало лётных испытаний РН Н1 переносится на 1966 г.

10. Постановлением, вышедшем в конце июня 1964 г., организован *"Совет по комплексу Н1 для научно-технического руководства, координации работ КБ и НИИ, оперативного решения принципиальных и технических вопросов и контроля за выполнением основных этапов работ по созданию комплекса Н1"* во главе с председателем ГКОТ С.А. Зверевым, заместители председателя - М.В. Келдыш, С.П. Королёв, Г.А. Тюлин. Организация Совета - реакция правительства на срывы плановых сроков выполнения работ, приведшие к переносу срока начала лётных испытаний.

11. Постановлением от 3.08.1964 г. *"О работах по исследованию Луны и космического пространства"* была определено, что *"важнейшей задачей в исследовании космического пространства с помощью ракеты Н1 является освоение Луны с высадкой экспедиции на её поверхность и последующим их возвращением на Землю"* и установлены сроки: облёт Луны - первый квартал 1967 г., высадка на Луну - 1967 - 1968 гг. В Постановлении приводится полная кооперация научно-технических организаций и промышленных предприятий, участвующих в решении этой космической программы.

Постановление принято после получения информации о успешном продвижении работ по Лунной программе США (успешные полёты РН "Сатурн-1") и впервые на правительственном уровне заявлено, что целью разработки РН Н1 является посещение Луны советскими космонавтами.

12. С.П. Королёв 25.12.1964 г. утвердил эскизный проект ракетного комплекса Н1-Л3, в котором полезная нагрузка увеличена с 75 т до 93 т, в связи с чем принимается ряд мер для повышения энергетики РН, главной является установка на первой ступени дополнительно шести маршевых двигателей, таким образом их суммарное количество увеличивается до тридцати.

13. Экспертная комиссия под председательством М.В. Келдыша 10.02.1965 г. утвердила эскизный проект комплекса Н1-Л3 и схему полёта двух космонавтов с высадкой одного из них на поверхность Луны, второй ожидает первого на окололунной орбите.

14. Совещание 25.08.1965 г. у председателя ВПК Л.В. Смирнова: *"О состоянии работ по исследованию космического пространства, Луны и планет"*, на котором главным конструкторам, участвующим

в работах по Лунной программе, было указано на неудовлетворительную работу предприятий и на возникшую в связи с этим серьёзную угрозу утраты приоритета Советского Союза в области освоения космоса.

15. Постановлением от 25.10.1965 г.: *"О сосредоточении сил конструкторских организаций промышленности на создании комплекса ракетно-космических средств для пилотируемого облёта Луны"* поставлена задача осуществить пилотируемый облёт Луны в 1967 г.

В этом же месяце Совет по созданию РН Н1 (председатель С.А. Зверев) был преобразован в Совет по проблемам освоения Луны; председатель - министр МОМ С.А. Афанасьев.

16. Постановлением от 04.02.1967 г. отмечается неудовлетворительная работа министерств по Лунной программе и устанавливаются сроки пилотируемого облёта Луны в третьем квартале 1967 г., а высадку космонавта на Луну - в сентябре 1968 г. Эти работы объявлены задачами особой государственной важности.

17. Постановлением от 19.11.1967 г. начало лётных испытаний комплекса Н1-Л3 переносится на четвёртый квартал 1968 г., а высадка на Луну - в срок, обеспечивающий приоритет Советского Союза. Министры С.А. Афанасьев, П.В. Дементьев и С.А. Зверев, а также главный конструктор В.П. Мишин получили взыскания за неудовлетворительную организацию работ.

18. В начале 1967 г. на космодроме Байконур завершилось строительство первой очереди стартового комплекса.

19. В ноябре 1967 г. на космодром доставлены первые технологические экземпляры ракет Н1 № 1Л и № 2Л для проведения наземных испытаний, технологических отладочных работ и тренировки стартовой команды.

20. В начале 1968 г. министра С.А. Афанасьева на посту Председателя Совета по проблемам освоения Луны сменил президент Академии наук СССР М.В. Келдыш.

21. В ноябре 1968 г., после дополнительного ремонта вскрывшихся дефектов, РН Н1-Л3 № 3Л была доставлена на стартовую позицию для подготовки первого лётного испытания.

22. 21 февраля 1969 г. состоялся первый пуск комплекса Н1-Л3, пожар в хвостовом отсеке и отключение двигателей на 69 с полёта.

23. 3 июля 1969 г. - вторая попытка запуска Н1-Л3, пожар в хвостовом отсеке первой ступени на выходе двигателей на режим и падение ракеты на 23-й секунде полёта с разрушением стартовой позиции.

24. В июле 1969 г. правительственным распоряжением образована *"Экспертная комиссия по рассмотрению коренных проблем создания РН Н1, необходимого объёма и методологии наземной отработки и обеспечению надёжности комплекса"*. Срок организации Экспертной комиссии вызывает в памяти народные пословицы: первая - ироническая - *"Пока гром не грянет, мужик не перекрестится"*, вторая - обнадеживающая - *"Лучше поздно, чем никогда"*.

25. Декабрь 1969 г. - письмо Главкома ракетных войск Маршала Н.И. Крылова министру С.А. Афанасьеву с критическим анализом лётной отработки комплекса Н1-Л3. Предлагается для тяжёлых ракет основную отработку надёжности двигателей вести в наземных условиях, уделяя основное внимание многократности их использования и большим запасам по ресурсу работы.

26. В феврале 1971 г. распоряжением СМ СССР образована Государственная комиссия (председатель М.В. Келдыш) по проблеме создания и перспективам использования комплекса Н1-Л3.

27. 27 июня 1971 г. состоялся третий пуск Н1-Л3, потеря управляемости полёта ракеты и отключение системой "КОРД" всех двигателей первой ступени на 51-й секунде.

28. 23 ноября 1972 г. - четвёртая попытка запуска Н1-Л3, пожар и взрыв в хвостовом отсеке первой ступени на 107 с полёта после штатного выключения шести центральных двигателей.

29. В начале мая 1974 г. состоялось совещание у Д.Ф. Устинова, принято решение о целесообразности прекращения работ по проекту Н1.

30. 17 мая 1974 г. Совет обороны принял решения: прекратить работы по Н1, В.П. Мишина освободить от занимаемой должности,

В.П. Глушко назначить руководителем нового НПО, Н.Д. Кузнецову сосредоточиться на авиационной тематике.

31. Постановлением от 22.05.1974 г. образовано НПО "Энергия", директором и генеральным конструктором назначен В.П. Глушко.

32. 5 июня 1974 г. В.П. Глушко подписал приказ № 54 о прекращении в НПО "Энергия" всех работ по комплексу Н1-Л3.

33. Постановлением от 17.02.1976 г. решено "принять предложения Государственной комиссии" тему Н1 закрыть, в трёх месячный срок провести инвентаризацию и списать затраты.

Изложенные в хронологической последовательности правительственные постановления и другие события объективно освещают ход работ по созданию космической техники для полёта на Луну и дают возможность оценить государственное участие в руководстве этими работами. В истории ракетной техники в СССР не было ни одного другого проекта, по которому принималось бы такое количество постановлений, правительственных решений, организовывалось государственных и экспертных комиссий и советов, проводилось бы НТС в министерствах... А по количеству переносов окончания работ поставлен абсолютный рекорд. Всё это ток, но всё же представляется интересным ознакомиться с оценкой организации работ авторитетными участниками этих событий, мнение и оценки которых уже неоднократно ранее цитировались: генерала ВВС Н.П. Команина и директора ЦНИИМаш Ю.А. Мозжорина, а также главного конструктора ЦКБЭМ и проекта комплекса Н1-Л3 В.П. Мишина.



Н.П. Команин и В.П. Глушко

Н.П. Команин вёл свои дневниковые записи по горячим следам событий и, учитывая тотальную в то время секретность работ в ракетно-космической отрасли, не мог планировать и даже надеяться их когда-нибудь опубликовать. Это обстоятельство как бы "установило" для дневников Команина своеобразный гриф "Для личного пользования", что позволяло автору объективно фиксировать все отмеченные недостатки в отечественной космонавтике и безбоязненно давать нелицеприятные характеристики людям, имеющим широкую известность. А когда цензура публикаций было упразднено, о секретность за давностью лет потеряло значение, дневники в 1995 - 2001 годах были опубликованы и, я надеюсь, с минимальным редактированием их авторского содержания. Теперь они являются историческим источником информации свидетеля и участника событий.

В своих дневниковых записях Н.П. Команин неоднократно отмечал своё отношение к организации работ по созданию РН Н1, в основном, это были критические оценки текущих событий. В 1973 г., пережив глубокое разочарование результатами четырёх подряд аварийных пусков комплекса Н1-Л3, Команин несколько раз возвращался к этим событиям и в совокупности так изложил сложившееся у него за все годы работы по РН Н1 мнение о причинах провала нашей Лунной программы. "Я много думал о причинах утраты нашего лидерства в космосе. Естественно, что наше отставание от Америки обнаружилось не сразу. С 1957 по 1964 год мы были передовой космической державой мира. Но уже первое знакомство с американской программой космических исследований в 1961-1962 годах и сравнение этой программы с положением дел у нас настораживало: появились опасения, что США быстро догонят СССР. Успех программы "Джемини" поставил Америку рядом с нами, а первые полёты корабля серии "Аполлон" выдвинули США вперёд. В этот период многие наши учёные, конструкторы верили в успех. Только очень небольшая группа людей поняла, что мы проиграли "битву за космос" уже при первом пуске "Сатурна-5". После полёта "Аполлона-8" наше поражение стало очевидным для всех. Блестящий полёт "Аполлона-11", контрастирующий взрывом нашей самой мощной ракеты Н1, неопровержимо доказал, что мы отстали от США.

Главная причина в том, что у нас в стране нет правительственного органа (по типу НАСА), который повседневно руководил бы

всеми работами по исследованию космического пространства. У нас не было и нет хорошо продуманных планов космических исследований не только на пятилетку, но даже на каждый текущий год.

Развитием нашей космонавтики руководят ЦК партии, Совет Министров и Академия наук, но руководство это слишком общее, несистематическое, а поэтому и недостаточно квалифицированное. Несведущие люди могут возразить мне, что у советской космонавтики много высоких попечителей - секретарь ЦК КПСС Д.Ф. Устинов, заместитель председателя Совета Министров Л.В. Смирнов, президент АН СССР М.В. Келдыш. На самом же деле Устинов, Смирнов и даже Келдыш не могут уделять космонавтике и 10 процентов своего рабочего времени, они перегружены другими важными обязанностями.

Уже три-четыре года назад было ясно, что лунный комплекс Н1-Л3 никуда не годится и его тогда же надо было забраковать. Но у Устинова, Смирнова, Келдыша и Мишина по-прежнему не хватает честности доложить правительству об этом грандиозном провале, стоявшем стране миллиарды рублей.

Исходя из сложившейся в стране структуры высшей власти, нам надо было бы иметь одного полномочного руководителя (из числа секретарей ЦК или заместителей председателя Совмина), который систематически занимался бы только космосом - и ничем другим.

Королёв и Мишин при создании ракеты Н1 не послушались советов академика Глушко и других конструкторов и яро защищали её плохо продуманную конструкцию. Королёву удалось "протолкнуть" в правительстве и ЦК КПСС своё "детище" и охотить ракету Челомея. Ракета Н1 оказалась сырой.

Назначение Мишина Главным конструктором ракетно-космических систем было большой ошибкой. Мишин не справлялся и не справляется с обязанностями технического руководителя всей нашей космической программы".

Н.П. Команин по роду своей служебной деятельности общался с высшим руководством космической отрасли, участвовал в многочисленных совещаниях, проводимых в "верхах", и его оценки причин провала Лунной программы в неэффективной организации работ руководителями отрасли основаны на имеющихся у него наблюдениях и распологаемой информации. Как профессиональный военный, генерал-полковник Н.П. Команин исповедовал принцип единичности и, наблюдая за "размытой" организацией и руководством работами в советской космонавтике, пришёл к выводу о необходимости назначения одного руководителя высшего ранга, персонально отвечающего за работу космической отрасли, о также о целесообразности организации единого государственного центра, разрабатывающего перспективные программы развития космонавтики и обеспечивающего научно-техническое сопровождение и контроль выполнения работ в ракетной промышленности. Что же касается отношения Команина к техническому уровню РН Н1, то он не был специалистом в области разработки ракетно-космической техники и, видимо, поэтому в его дневниковых записях о причинах аварий отсутствуют ссылки на конкретные конструкторские недоработки, аварии он обобщённо связывает с "плохо продуманной конструкцией" РН Н1 и с плохим техническим руководством работами со стороны главного конструктора В.П. Мишина.

В отличие от Н.П. Команина директор головного отраслевого института МОМ Ю.А. Мозжорин был знаком изнутри с технической и экономической сторонами всех работ по Лунной программе. Своё видение причин негативных результатов разработки РН Н1 он изложил в уже упоминаемой книге "Ток это было...". Посмотрим, как определяет причины нашего неуспеха автор книги, название которой ко многому обязывает.

"Мне представляется, что руководство нашего государства не оценило поначалу всей политической остроты американского вызова и не придало ему должного значения, продолжая тиражировать успех в области космических околоземных пилотируемых полётов и собирая обильные плоды мирового восхищения. В этой космической гонке мы, как в решете, растеряли столь необходимые время и средства. Когда же было принято решение о создании лунного комплекса Н1-Л3 и высадке на Луну советского человека первым, время бы-

ло полностью упущено и никакие дополнительные меры не позволяли решить задачу. Поэтому надо было очень тщательно и трезво взвесить наши производственные и экономические возможности прежде, чем браться за работу и включаться в подобное соревнование.

Высадка человека на Луну изначально не имела основной целью решение чисто научных задач, окупающих своей значимостью колоссальные затраты. Это было, прежде всего, соревнование двух социальных систем, двух сверхдержав за техническое (и военное) лидерство, хоть и окрашенное научными идеями, но стимулирующее гонку стратегических вооружений.

Сейчас трудно определить, кто больше повинен в том, что мы не слетали на Луну. Государственное руководство, поставившее (по своему незнанию) нереальную задачу, или главный конструктор Мишин, согласившийся её исполнить без необходимого обеспечения и в фантастические сроки за счёт сокращения требующейся обременительной наземной отработки.

Отрицательные последствия вызвало и желание разработчика угодить начальству минимизацией запрашиваемых средств на экспедицию, что создавало у руководства иллюзию простоты решения проблемы. Вместо того, чтобы с самого начала показать грандиозность задачи, весь объём потребных затрат, не боясь, что правительство может не пойти на создание лунного экспедиционного комплекса, разработчики осторожно и постепенно приоткрывали карты своих настоящих потребностей, затягивая кардинальное решение проблемы.

Скорее всего, в равной степени виноваты обе стороны. Но результат получился естественным. Беспросветно низкая надёжность нашего комплекса и критическая затяжка сроков его отработки, с одной стороны. Высадка американских астронавтов на Луну в этот период времени, с другой. В результате политической и научная ценность отечественной лунной экспедиции была полностью утрачена".



Ю.А. Мозжарин

Директор головного в ракетно-космической отрасли НИИ Ю.А. Мозжарин излагает причины провала Лунной программы в свойственной ему дипломатической форме. В отличие от дневниковых записей Н.П. Каманина, он писал книгу для широкого круга читателей, что, безусловно, сказалось на содержании публикуемых воспоминаний. Это в первую очередь относится к не упоминанию фамилий руководителей, причастных к бессловному результату работ по Лунной программе.

Во время событий, излагаемых в книге, Мозжарин имел достаточно тесные служебные контакты с большинством руководящего состава ракетно-космической отрасли и, видимо, посчитал неудобным упоминать "все" фамилии людей, сделавших выдающийся вклад в развитие отечественного ракетостроения. Отметив причастность к провалу работ по Лунной программе как правительства, увлечёвшегося текущими успехами отечественной космонавтики и поэтому с опозданием принявшего решение о высадке советского космонавта на Луну, так и главного конструктора, взявшегося за выполнение в нереальные сроки небеспеченного средствами правительственного поручения, Ю.А. Мозжарин не берёт на себя ответственность определить более "виновного" и раздаёт "каждой сестре по серьге". Характерно также, что у Мозжарина отсутствует критика организации работ в космической отрасли, упоминается только ошибочность политики руководства ОКБ-1, скрывшего от правительства перед началом работ полный объём потребного финансирования, необходимых производственных мощностей и реальных сроков для осуществления проекта Н1. Главной же ошибкой он считает, что обе стороны перед началом работ не руководствовались восточной мудростью: "Прежде чем войти в дверь, подумай, как из неё выйти". Что же, совет хорош, только вот о нём чаще всего вспоминают, когда обнаруживается, что при попытке выхода дверь заперта.

Мы рассмотрели указанные Мозжариным причины провала Лунной программы. Насколько они убедительны, судить читателям. Но есть ещё одна причина, на которую указывал Каманин и, как

увидим позднее, Мишин. Имеется в виду отсутствие в Советском Союзе единого научно-технического центра типа НАСА. Думается, что эту причину Мозжарин не упомянул не случайно. По сложившейся в стране системе организации научно-технических работ таким центром должен был быть головной институт ракетостроительной отрасли ЦНИИМаш, директором которого с августа 1961 г. по декабрь 1990 г. был Ю.А. Мозжарин. Но не стал ЦНИИМаш таким центром, да и не мог стать... Необходимо напомнить, что в Советском Союзе техническую политику в сфере разработки ракетно-космической техники фактически формировали главные конструкторы ракетных ОКБ. Первая в СССР боевая ракета дальнего действия (БРДД) Р-1 создавалась в соответствии с правительственным Постановлением от 13.05.1946 г., которым предписывалось воспроизвести на советских заводах немецкую ракету дальнего действия А-4 (Фау-2). Это исключало внесение каких-либо изменений в конструкцию ракеты. Однако, начиная с разработки БРДД Р-2, Королёв вёл самостоятельную политику при разработке ракетной техники. Несмотря на настойчивые требования военного заказчика применять в БРДД высококипящее топливо, обеспечивающее высокую боеготовность ракетного вооружения, Королёв с согласия и при поддержке полностью доверяющего ему правительства продолжал применять во вновь разрабатываемых ракетах жидкий кислород. Так ОКБ-1 под его руководством разработало БРДД Р-2, Р-5(М), Р-7, Р-9. И если Королёв пренебрегал требованиями военного заказчика, то никакой отраслевой институт не мог повлиять на его видение развития ракетной техники.

Об отношении к институту со стороны главных конструкторов самого авторитетного в стране ракетного ОКБ-1 (ЦКБЭМ) Мозжарин приводит два фрагмента в своих воспоминаниях ("Так это было..."). Первый из них относится к 1961 г., когда только что назначенный директором института Мозжарин обратился к Королёву с просьбой дать совет о форме творческого взаимодействия НИИ-88 и ОКБ-1. И Главный конструктор советского ракетостроения того времени дал не совет, а урок новому директору: "Не рекомендовал бы тебе заниматься "жандармской" деятельностью, то есть оценкой наших проектов. Институту это просто не под силу. Вы не можете знать больше нас - разработчиков. Если ты всё же будешь заниматься этим, то лишишься поддержки главных конструкторов и тебе больше двух лет в должности директора не продержаться".

Прошло более 12 лет, а отношение к институту осталось практически тем же. В 1973 г. на совещании у министра С.А. Афанасьева главный конструктор ЦКБЭМ Мишин так характеризует работу ЦНИИМаш: "Институт не только не помогает ЦКБЭМ, а мешает работать своими неквалифицированными заключениями. Ежегодно институт мешками присылает свои отчёты, которые у нас, в ЦКБЭМ, не читают и не используют. Этим институт только создаёт нам дополнительные трудности, перегружаются секретные отделы, архивы. Похоже, что ЦНИИМаш работает на ВПК, а не на отрасль".

Вот и говори после такого отношения к главному отраслевому институту, что наличие научно-технического центра положительно сказалось бы на результатах работ по Лунной программе.

(Маленькая ремарка. Обвинение В.П. Мишина в том, что тот согласился выполнить поставленную перед ним государственным руководством практически нереальную задачу, мне представляется не совсем справедливым. Мишин в качестве главного конструктора возглавил работы по проекту Н1 только в 1966 г. Идея создания РН типа Н1 была изложена С.П. Королёвым ещё в конце 50-х годов. Под его руководством были сформированы технические характеристики этой ракеты и методология их отработки, в 1962 г. утверждён разработанный под его руководством эскизный проект, им же в 1963 г. предложено использовать РН Н1 для выполнения отечественной Лунной программы. В августе 1964 г. вышло правительственное постановление о начале работ по Лунной программе. Эскизный проект лунного комплекса Н1-Л3 был утверждён Королёвым в декабре 1964 г. Конечно, Мишин как первый заместитель главного конструктора ОКБ-1 участвовал во всех этих работах, но всё же основные организационные и технические решения по Лунной программе были приняты либо лично Королёвым, либо по согласованию

с ним. В данной ситуации Можжорин воспользовался правилом древних римлян: "Об умерших либо хорошо, либо ничего").

В моём представлении наибольший интерес в исследовании причин провала Лунной программы представляет ответ на вопрос "Почему мы не полетели на Луну?" главного конструктора ЦКБЭМ и всего проекта лунного комплекса Н1-Л3 В.П. Мишина. Он тоже ви-



В.П. Мишин

нит в первую очередь руководство космической отрасли. Приведём ряд цитат из книги В.П. Мишина "От создания космических ракет к ракетно-космическому машиностроению". Книга вышла в 1998 г., т.е. почти через 25 лет после прекращения работ по Н1-Л3. Срок более чем достаточен, чтобы эмоциональное восприятие и скороспелые оценки событий сменились глубоким анализом и взвешенными выводами. Но и по прошествии четверти века основной персонаж драмы советской космо-

навтики определяет главными виновниками провала возглавляемого им космического проекта руководителей отрасли и сложившуюся систему организации работ в стране. Стало быть, это его убеждение, основанное, видимо, на не прошедшем в течение многих лет желании отвести от себя обвинение в провале Лунной программы. И своё мнение по этому вопросу он считал возможным довести до сведения широкой общественности. Что ж, предоставим ему и мы эту возможность.

"Общее руководство, планирование и координация работ по этой программе осуществлялись ЦК КПСС (в частности, Д.Ф. Устиновым) через ВПК при СМ СССР (председателем комиссии был Л.В. Смирнов), которой были подотчётны только 9 оборонных отраслей промышленности, в то время как в работах по программе Н1-Л3 участвовало около 500 предприятий и 28 ведомств. Финансирование осуществляли Госплан и Министерство финансов через соответствующие отраслевые министерства, а ответственность за осуществление лунной экспедиции несли так называемые "головное министерство" - Министерство общего машиностроения (МОМ) и его "головное" ОКБ - ОКБ-1 (ЦКБЭМ), не имевшие никаких прав для того, чтобы осуществлять роль "головных" организаций. Короче говоря, организация работ по программе Н1-Л3 была типичной для "застойного периода" нашего общества. По существу, централизованного научно-технического руководства осуществления лунной экспедиции в нашей стране не было. Такого компетентного органа, финансируемого непосредственно конгрессом, осуществлявшего научно-техническое руководство, координацию и контроль за работой по Лунной программе, как НАСА в США по программе "Сатурн-5 - Аполлон", у нас не существовало. В нашем руководстве, к сожалению, был дефицит квалифицированных специалистов. Совещаний и обсуждений на разных уровнях было много, но они, как правило, не давали должного эффекта. Решать возникающие вопросы в оперативном порядке ни в МОМе, ни в ВПК, как правило, не получалось. Приходилось обращаться в ЦК КПСС, к ведающему этими вопросами Д.Ф. Устинову. Но и он не торопился с решениями, а возлагал ответственность за нерешённые вопросы на "головное министерство" и "головное ОКБ". Д.Ф. Устинов - типичный представитель эпохи "культа личности Сталина", партийный руководитель "застойного периода", приведшего к потере нашей страной престижа в исследовании и освоении космического пространства. Эти бесконечные и бесплодные совещания были хорошим прикрытием неспособности его и его аппарата руководить работой, которая им была поручена. Директивные сроки выполнения работ по этим программам устанавливались волюнтаристски, без должных научно-технических обоснований и обеспечения финансированием, без выделения производственных мощностей и ресурсов. Все попытки перенесения сроков осуществления этой экспедиции, увеличения финансирования, производственных мощностей и ресурсов пресекались вышестоящим руководством - Д.Ф. Устиновым, Л.В. Смирновым, С.А. Афанасьевым. Практика назначения экспертных комиссий для оценки проектов, не отвечающих за дальнейших успешных ходов разра-

ботки, себя не оправдала. Эти экспертные комиссии делали оценку проектов не по существу, а в соответствии с указаниями вышестоящих руководителей".

Приведённую критику организации работ в советской космонавтике, характеристику методов работы руководителей космической отрасли нельзя оставить без комментариев.

Основы организации работ в ракетной промышленности были заложены Постановлением СМ СССР от 13 мая 1946 г. "Вопросы реактивного вооружения". Организация работ в этой новой для страны отрасли промышленности соответствовала существующей в Советском Союзе командно-плановой системе и совершенствовалась вместе с развитием ракетной техники. Росли тактико-технические требования к ракетам, увеличивалась номенклатура и количество разрабатываемых и заказываемых ракет и, соответственно, рос уровень используемых научных достижений, применяемых конструкторских решений и технологий, организовывались новые ОКБ и заводы, появилось специализированное Министерство общего машиностроения. Шло планомерное эволюционное развитие нового научно-промышленного направления. Существующая организация работ в ракетной отрасли в 60-е годы (когда велась разработка РН Н1) позволила сдать в эксплуатацию ракетные комплексы Р-14, Р-16, Р-36, "Космос-2" (разработка ОКБ Янгеля), УР-100 и УР-500 (разработка ОКБ Челомея), "Космос-3" (разработка ОКБ Решетнёва) и ещё несколько "морских" ракет, разработанных в ОКБ Макеева.

В эти же шестидесятые годы ОКБ-1 (ЦКБЭМ) долго в эксплуатацию боевые ракетные комплексы Р-9 и РТ-2, в 1961 г. началось эра пилотируемой космонавтики и до 1970 г. проведено 15 пилотируемых запусков, состоялись пуски космических аппаратов на Луну, к Марсу и Венере. Это десятилетие в истории нашей страны по праву может быть названо "Золотым веком советского ракетостроения", а не "застойным периодом", как его назвал В.П. Мишин. На основании собственного опыта работы в ОКБ Глушко - НПО имени В.П. Глушко с апреля 1959 г. по настоящее время ответственно утверждаю, что до 1991 г. в советском ракетостроении "застойного периода" вообще не было. Так что с таким определением можно согласиться только в качестве оценки Мишиным собственного отношения к работе.

А вот критикуя отсутствие в СССР "централизованного научно-технического руководства" космическими проектами, Мишин по существу прав. Об этом в своих мемуарах пишут и другие авторы. Для создания носителя такого класса, как РН Н1, требовались не только технологии более высокого уровня и новая идеология отработки, но и организация единого научно-технического центра целевого управления работами по космической технике. Почему же не был создан такой центр? Что же мешало его организации? Критикуя его отсутствие, Мишин "забыл", что такое положение дел является следствием технической политики и деятельности С.П. Королёва и самого В.П. Мишина, много лет отстаивающих монопольное положение ОКБ-1 и своё научно-техническое руководство практически всеми работами в отечественной космонавтике. В период успешного развития советского ракетостроения сложившееся положение всех устраивало. Однако, после смерти Королёва занявший место главного конструктора Мишин явно не справлялся с ролью научно-технического лидера. Это с каждым годом проявлялось всё больше и больше. В этот период при совершении космических полётов погибли космонавты: в 1967 г. В.М. Комаров, в 1971 г. В.Н. Волков, Г.Т. Добровольский и В.И. Пацаев, при полётах других космонавтов не полностью были выполнены программы полётов, ряд пусков космических аппаратов имел аварийный исход. Но до провала Лунной программы никто о необходимости организации такого центра не говорил. И вот, наконец, прозрели...

А вот с изложением Мишиным методов работы руководителей космической отрасли согласиться никак нельзя. Жалуюсь на "дефицит квалифицированных специалистов в руководстве" Мишин в качестве примера приводит Д.Ф. Устинова, "типичного представителя эпохи культа личности Сталина, партийного руководителя застойного периода". Оценка "застойному периоду" в определении Мишиным дана выше, что же касается "эпохи культа личности Сталина", то

действительно Д.Ф. Устинов с 1941 г. по 1953 г. работал вначале наркомом, а затем Министром в правительстве, возглавляемом И.В. Сталиным. В суровые во всех отношениях годы войны Устинов персонально отвечал за изготовление стрелкового вооружения, включая артиллерию. Об эффективности его работы свидетельствует хотя бы тот факт, что в условиях повышенной требовательности Сталина к поставкам оружия фронту, Устинов оставался Наркомом в течение всей войны, а после её окончания продолжил работу министром оборонной промышленности. Это он в 1946 г. взял на себя ответственность за разработку и изготовление ракетного вооружения для Советской армии. Так что данная Мишиным характеристика Устинову звучит больше как похвала, а не критическая оценка.

О значимости Устинова в создании ракетной промышленности свидетельствуют воспоминания С.А. Афанасьева, опубликованными в сборнике "Дороги в космос": *"Под непосредственным руководством Д.Ф. Устинова был создан ракетный щит нашей Родины. Он много сил, знаний вложил в разработку, освоение и производство ракетной и космической техники. И здесь особо проявилась его черта, твёрдая уверенность в возможности преодоления любых трудностей. "Я сказал - закон, и никаких возражений". Он был требовательным человеком, не прощал ошибок и неисполнений его указаний, помня о них"*.

На проводимых Устиновым совещаниях, характеризующихся Мишиным как *"бесконечные и бесплодные"*, по воспоминаниям Б.Е. Чертока и Ю.А. Мозжорина, Мишин вначале подвергался жёсткой критике за срыв очередного срока выполнения работы, а затем изыскивались возможности оказания помощи для разрешения возникших трудностей. Учитывая эти обстоятельства, с Мишиным в определении *"бесплодности"* этих совещаний можно согласиться в одном только смысле: ни одно из них не завершилось оргвыводами в отношении главного конструктора темы Н1.

На оценку правомерности жалобы Мишина о пресечении Д.Ф. Устиновым, Л.В. Смирновым и С.А. Афанасьевым *"всех попыток перенесения сроков осуществления экспедиции"* не будем вместе с читателем тратить время, достаточно вспомнить приведённый выше перечень правительственных постановлений.

Рассмотрев основные, по мнению Мишина, причины провала Лунной программы, нельзя оставить без комментариев его характеристики руководителей советской космонавтики. О роли Д.Ф. Устинова уже изложено выше, остаётся привести характеристики Л.В. Смирнову и С.А. Афанасьеву, данные людьми, многие годы проработавшими под их руководством.

Характеристика Л.В. Смирнову дана первым заместителем министра МОМ Г.А. Тюлиным в "Книге о ракетчике" (изд. Гранат, 2004): *"Л.В. Смирнов, инженер до мозга костей, придирчивый и дотошный при разборе сложных технических вопросов, категорически отвергал полуответы и полумеры, высоко ценил планомерность в работе, требовал, чтобы плодотворно использовалась каждая минута. К подчинённым неизменно обращался на "вы", держался тактично и естественно"*.

Оценку работам С.А. Афанасьева по теме Н1 даёт Б.Е. Черток в книге "Страницы космической истории" (изд. ЦНИИМаш, 2001 г.): *"Афанасьеву выпала печальная судьба заложника решений (многих из них ошибочных) главных конструкторов - идеологов и разработчиков отдельных систем РН Н1. Понятно, что министр не мог углядеть допущенных просчётов - не такие у него задачи и возможности. Поэтому взваливать на Афанасьева вину за провал Лунного проекта - такую смелость я бы на себя не взял! Степень вины министра не соизмеримо мала в сравнении с промахами основных разработчиков"*.

Поскольку тема разработки лунного комплекса Н1-Л3 за почти 40 лет с момента закрытия этих работ получила широкое освещение в прессе и мемуарной литературе, можно приводить ещё и ещё мнения и суждения специалистов и журналистов о причинах провала

советской Лунной программы. Практически все авторы в той или иной степени отмечают слабое руководство работами по Лунной программе со стороны руководителей космической отрасли. Если просуммировать фамилии всех упомянутых руководителей, то получается длинный ряд: Д.Ф. Устинов, Л.В. Смирнов, М.В. Келдыш, Г.Н. Пашков, И.Д. Сербин, С.А. Афанасьев и др. Доля критики досталась и Н.С. Хрущёву за недостаточное финансирование работ и, видимо, по аналогии с "космической политикой" президента США Дж. Кеннеди, нашему политическому лидеру ставится в вину "позднее" определение целевого назначения разработки РН Н1 - пилотируемые полёты на Луну. В общем, как принято у нашего народа - при неудачах всегда виновато начальство и руководство. А вот из главных конструкторов упоминается только В.П. Мишин, да и то как не справившийся с разработкой проекта, унаследованного им от С.П. Королёва. Не забыт и В.П. Глушко, которому инкриминируется настойчивое предложение использовать "ядовитые" компоненты топлива вместо априори выбранных Королёвым кислорода с керосином, чем он "подвёл" Королёва. Н.Д. Кузнецов вспоминается как-то с налётом сочувствия - человек "выручил" Королёва, но при этом взялся за несвойственную ему работу.

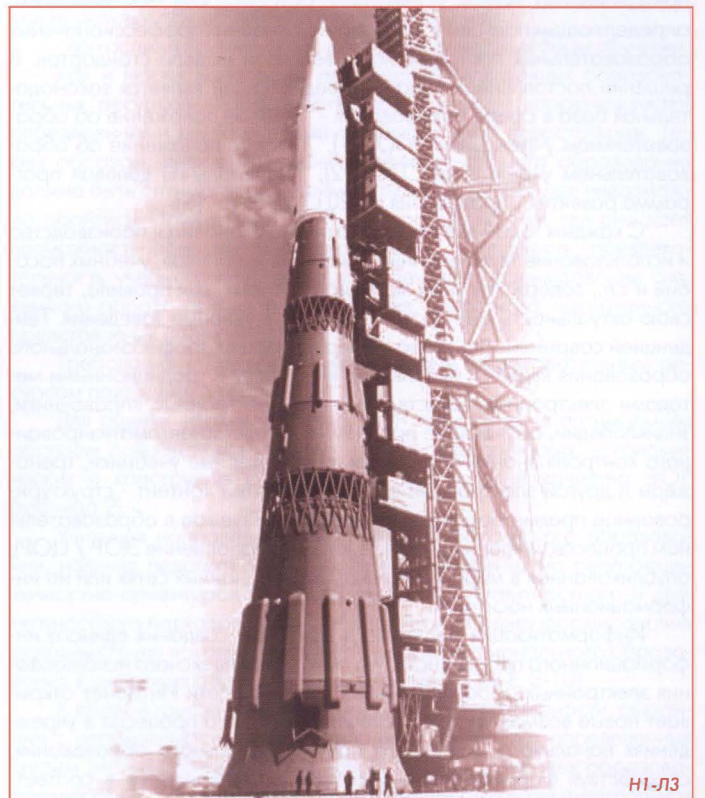
О наличии или степени "вины" каждого из упомянутых руководителей читатель на основе изложенной или имеющейся у него информации может сделать собственный вывод. От себя же скажу, что деятельность наших руководителей, включая главу государства, во многом зависела от политического положения в мире и экономического положения внутри страны. Успехи в космонавтике поднимают международный престиж страны, способствуют росту национальной гордости населения, но у правительства были и другие не менее важные обязанности: обеспечение обороноспособности, развитие других отраслей промышленности и сельского хозяйства в целях повышения жизненного уровня населения страны.

На этом завершим рассмотрение причин провала Лунной программы, условно отнесённых к "объективной" части и перейдём к анализу "субъективной" части причин, которая объединяет, как это отмечено выше, допущенные в процессе разработки технические и методологические ошибки. И начнём изложение в соответствии с ранее принятым порядком с цитирования мнений по этому вопросу авторитетных специалистов, причастных в той или иной степени к разработке РН Н1.

(Продолжение следует.)



Б.Е. Черток



Н1-Л3

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,
главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-6 - 2013)

После ознакомления с условиями, в которых разрабатывался космический комплекс Н1-ЛЗ, пришло время рассмотреть и уровень его конструктивно-технического исполнения, повлиявшего на результаты первых лётных испытаний. И начнём изложение в соответствии с ранее принятым порядком - с цитирования мнений по этому вопросу авторитетных специалистов, причастных в той или иной степени к разработке РН Н1.

А.М. Исаев, главный конструктор двигательного ОКБ-2, в конце 1966 г. в беседе с Б.Е. Чертоком так оценивал надёжность разрабатываемой ракеты Н1 с её многодвигательной первой ступенью (цитируется по книге Б.Е. Чертока "Ракеты и люди. Горячие дни "холодной войны"): "СН1, вы, по-моему, крепко влипли. Я не хочу быть пророком. Уверен, что двигателя у Кузнецова скоро не будет. Отработать надёжность для такой ракеты, да ещё когда вы поставили только на первую ступень 30 бутылок по 150 тонн... Мне Вася Мишин и Миша Мельников расписывали эти двигатели как своё личное достижение. Якобы они убедили Кузнецова выбрать такую схему. Но я Ване Райкову больше верю. Он не разделяет их оптимизма. В 1968 г. двигателей у вас не будет".



А.М. Исаев и В.П. Глушко

Опытный двигателестроитель А.М. Исаев ещё за три года до первого аварийного пуска Н1 прогнозировал такое развитие событий. И его диагноз низкой надёжности - установка на первой ступени 30 двигателей - оказался точным.

В.Н. Орлов, зам. главного конструктора ОКБ Кузнецова, в книге "Генеральный конструктор Н.Д. Кузнецов и его ОКБ" (изд. "Волга-Дизайн", 2011) приводит оценку надёжности двигателей работниками НИИТП: "Трудно перечислить, что они говорили и писали, ругая наш двигатель. В одном из своих заявлений специалисты НИИТП пришли даже к такому выводу, что 30 двигателей силовой установки блока первой ступени абсолютно ненадёжны. Этим незамедлительно воспользовались недоброжелатели выбранной в своё время С.П. Королёвым компоновки ракетного комплекса".

Это единственная цитата, в которой автор приводит чужое мнение и по эмоциональному настрою чувствуется, что он с ним не согласен. И не поймёшь, чего здесь больше - слепой веры в непогрешимость С.П. Королёва или непонимания принципов обеспечения надёжности ракетной техники.

Академик Н.Н. Шереметьевский, генеральный конструктор ВНИИЭМ, участник работ по созданию РН Н1 (Сборник "Дороги в космос"): "Неудача Н1 была связана с тем, что на пакете устанавливалась многодвигательная система, двигатели которой имели одноразовый режим работы. Надёжность этой системы по существу, была низкой. После 4-х неудачных пусков было принято решение, на мой взгляд, правильное решение - эту работу закрыть".

Трудно, да и ненужно, что-либо добавлять к этой характеристике.

Б.И. Губанов, зам. главного конструктора КБЮ,



Б.И. Губанов

в 60-е годы возглавлял разработку двигателя для посадки космонавта на Луну и последующего взлёта: "Главная беда ракеты Н1 - низкая надёжность одиночных двигателей, связи двигателей и низкая эффективность системы аварийной защиты. [...] На практике доказано, что без специальной системы, чутко реагирующей на состояние каждого двигателя и своевременно не доводя до взрыва, выключающей "больной" двигатель или переводящей в "щадящий" режим его работы, применять такое количество двигателей в связке не следовало. Такой системы не было. "КОРД" не оправдал возложенных на него слабых, как теперь ясно, надежд. Выход был единственный (как сделали американцы) - уменьшить до разумного количества двигателей в связке. В.П. Глушко в этом был прав".

Неоднократно цитируемый нами директор ЦНИИМаш Ю.А. Мозжарин в интервью, опубликованном журналистом М. Ребровым в газете "Красная звезда" от 13.01.1990 г. (статья "А дело было так"), в качестве основной причины аварий при пусках Н1 определил несостоятельность принятого метода обеспечения надёжности. "Вначале считалось, что тридцать двигателей в одной связке - это хорошо, поскольку можно методически увеличивать надёжность такой большой связки путём отключения в полёте дефектных двигателей. При этом выключался и нормально работающий двигатель, расположенный симметрично. Однако гладко было только на бума-



Н.Н. Шереметьевский

ге. Как показал опыт, система аварийного выключения "КОРД" не успевало диагностировать "заболевающий" двигатель и выключить его. Двигатель взорвался. А это означало, что рушится вся идея обеспечения надёжности многодвигательной связки".

В этой же статье М. Ребров приводит оценку методики отработки двигательной установки первой ступени РН Н1 ведущим научным сотрудником ЦНИИМаш В.В. Вахниченко: "Говоря о судьбе Н1, нельзя умолчать и о том, что при создании носителя был нарушен неписанный закон ракетостроения - обязательная огневая отработка на стенде ракетных ступеней. В целях экономии времени и средств было решено не строить стенд для испытаний первой ступени, что предопределило перенос центра тяжести отработки на этап лётных испытаний. В ошибочности такого решения роковую роль сыграла недооценка масштабно-го фактора - большой размерности носителя, каждый пуск которого был событием в жизни отрасли. Раньше при создании малых носителей и боевых ракет многие "огрехи" наземной отработки устранялись в ходе лётных испытаний. И не беда, что для некоторых ракет требовалось провести 40-60 пусков, прежде чем они "научатся" летать. Для Н1 этот путь был непригоден. Нужен был новый двигатель с уровнем тяги, но порядок превышающим достигнутым к тому времени. Задача сложнейшая, требующая конструкторского риска, концентрации усилий, дополнительного времени. Более простым и коротким представлялся путь создания двигательной установки из нескольких десятков двигателей. То, что пошли этим путём и сыграло роковую роль в судьбе Н1".

Приведённые оценки не вызывают у меня сомнения в объективности и профессионализме их авторов, но всё-таки это взгляд со стороны. А как оценивал собственную работу и причину провала Лунной программы руководящий состав ОКБ-1 (ЦКБЭМ)? Приведём мнения по этому вопросу ряда бывших технических руководителей проекта Н1.

Б.А. Дорофеев, главный конструктор РН Н1 с 1968 г., в сборнике "Страницы космической истории" (издание ЦНИИМаш, 2001 г.) весьма кратко определил причины провала проекта Н1: "Причиной неудачного хода лётных испытаний носителя Н1 явились трудности, возникшие при создании ЖРД в ОКБ конструктора авиационных двигателей Н.Д. Кузнецова".

Главный конструктор РН Н1 мог бы вспомнить просчёты своего ОКБ, а не переводить "стрелку" на выбранного руководством ОКБ-1 смежника.

С.С. Крюков, зам. главного конструктора ОКБ-1, в статье "Блеск и затмение лунной программы" (журнал "Наука и жизнь" №4 за 1994 г.) в качестве одной из основных причин провала считает принятый порядок поставки двигателей для установки в ракетную ступень: "Методика сдачных испытаний была такая: из партии в 6 двигателей отбирались 2 и направлялись на стенд, а оставшиеся 4 двигателя сдавались для установки в ракету без проверки их работоспособности. Такая система статистического контроля себя не оправдала, что показали первые же лётные испытания".

Анализ причин провала грандиозного проекта сводится к информации, что методика сдачи двигателей НК-15 в "товар" себя не оправдала. Это подаётся в форме констатации факта без критического отношения, хотя применение такого "контроля" позволяет устанавливать в ракету двигателя без проведения предварительных технологических огневых испытаний. А ведь именно эта безответственно принятая методика стала одной из основных причин аварий при лётных испытаниях Н1-ЛЗ. Печально, но приходится констатировать, что такая методика была принята вопреки имеющейся в те годы практики в отечественном ракетном двигателестроении сдавать двигатели в лётную эксплуатацию только после проверки работос-

пособности каждого экземпляра двигателя проведением стендового огневого испытания.

Позднее отечественные разработчики ЖРД при создании некоторых двигателей применяли методику поставки двигателей в "товар" по результатам партионного контрольно-выборочного испытания, без проведения технологического огневого испытания каждого экземпляра. Но этому предшествовала специальная стендовая отработка, обеспечивающая гарантированную многократность использования двигателя и повышенный ресурс его работы, а также увеличенное количество контрольных операций, проводимых в процессе изготовления деталей, агрегатов и при сборке двигателя. Однако на все космические ракеты типа "Союз", "Космос-3М", "Протон", "Циклон", "Зенит", "Энергия" и на находящуюся в разработке РН "Ангара" двигатели устанавливались и устанавливаются после прохождения стендового огневого испытания, причём для РН "Зенит" и "Ангара" - без переборки после проведения полноресурсного стендового испытания.

С.О. Охапкин, первый зам. главного конструктора ЦКБЭМ, на совещании у С.А. Афанасьева в конце января 1968 г. так отзывался о качестве проектных работ (цитируется по книге Б.Е. Чертока "Ракеты и люди"): "Надо признать, что мы у себя действительно недостаточно глубоко проработываем идеологическую сторону многих вопросов. Недостаточная глубина проработки привело к тому, что но нос теперь навалился тяжелейший груз нерешённых вопросов. По Н1 ещё при Сергее Павловиче были допущены проектные ошибки, которые, к сожалению, узаконили Постановлениями. Мы получили ракету, которая по полезному грузу сильно отстоёт от "Согура".

Это единственная встретившаяся мне оценка проекта РН Н1, сделанная Охапкиным, хотя ему, возглавлявшему в ОКБ-1 и ЦКБЭМ конструкторское направление работ, было что вспомнить о конструкторских недоработках в ракете. Однако и это обобщающее признание свидетельствует о техническом уровне ракеты Н1.

Б.Е. Черток, заместитель главного конструктора ОКБ-1 и ЦКБЭМ, в сборнике "Страницы космической истории" (издание ЦНИИМаш, 2001 г.) указывает на проектные ошибки при разработке РН Н1: "Определённую ошибку допустили мы - проектанты. Экспедицию на Луну надо было считать и проектировать, начиная с Луны, а не с Земли. Следовало с самого начала задаться тем, какие веса высадить на Луну, какие потребуются корабли, что надо доставить и сколько человек и т.д. Американцы начали проектирование именно таким образом, после чего фон Брауну, по существу, и были заданы параметры ракеты "Сатурн-5". Мы же оттолкнулись от возможностей, которые, как мы считали, нам может предоставить государство по разработку такой ракеты, да ещё старались не забыть и требования военных. Первый проект тяжёлого носителя создавался под полезную нагрузку 75 т, что было явно недостаточно и лишь потом, модернизируя конструкцию, довели этот показатель до 90-95 т, хотя и этого было явно мало для надёжного решения поставленной задачи. Эта проектная ошибка нам стала ясно уже после кончины С.П. Королёва - при нём мы продолжали разрабатывать лунный носитель Н1 с такой, явно недостаточной, полезной нагрузкой.

И, наконец, серьёзной ошибкой оказался выбор двигателя. Опыт последующих лет показал, что если бы нам удалось поставить меньшее количество, но более мощных двигателей, как это сделали американцы для своего "Сатурна" и как это могли сделать и мы, но только при участии Глушко, то, вероятно, мы получили бы сразу надёжный носитель. Глушко обладал огромным опытом, которого не было у Н.Д. Кузнецова. Началось спешка, вызванная погоней за оме-



Ю.А. Мозгорин



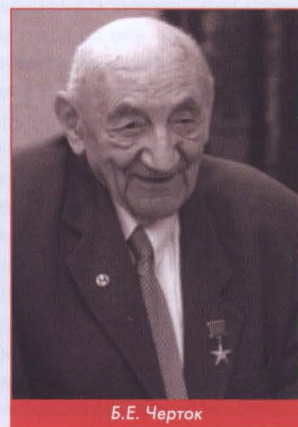
С.А. Охапкин



Б.А. Дорофеев



С.С. Крюков



Б.Е. Черток



Огневые испытания второй ступени Н1 в НИИХиммаше под Загорском

риканцами, на доводку двигателей времени не оставалось. И мы начали запускать новый носитель с "сырыми" двигателями".

В этих фрагментах из интервью, данного А.Д. Брусиловскому в 1996 г., Б.Е. Черток преподавал пример принципиального подхода и объективности в оценках работы ОКБ-1, а также уважительного отношения к истории. К критическим замечаниям уважаемого Б.Е. Чертока добавлю, что начало пусков с "сырыми" двигателями вызвано не столько вынужденной "погоней за американцами", сколько выдачей ОКБ-1 в 1962 г. технического задания на разработку двигателей одноразового употребления без указания требований по надёжности и обязательного проведения предварительного огневого испытания. При правильно составленном ОКБ-1 техническом задании, ОКБ Кузнецова за 7 лет с 1962 г. по 1969 г. с помощью НИИ и ОКБ МОМ и МАП сумело бы создать работоспособные двигатели, что и было продемонстрировано при проведении стендовых испытаний модернизированных двигателей НК-33. Это, разумеется, не означает, что советские космонавты первыми бы ступили на Луну, но такого провала программы с первых же лётных пусков не произошло бы.

В.П. Мишин, первый зам. главного конструктора ОКБ-1 и главный конструктор ЦКБЭМ, в уже упомянутой ранее книге "От создания космических ракет к ракетно-космическому машиностроению" сделал ряд признаний в допущенных недоработках в процессе создания РН Н1 и Н1-Л3: "Методика отработки РКК "Сатурн-Аполлон" была ориентирована на отработку частей этого комплекса в наземных условиях, максимально приближенных к условиям лётной экспедиции. Для этого требовалась специальная дорогостоящая наземная экспериментальная база и минимальное количество материальной части для пилотируемых запусков. Надёжность осуществления лунной экспедиции определялась в основном наземными испытаниями."

Методика отработки РКК Н1-Л3 ориентировалась на его комплексную отработку до пилотируемых запусков при помощи автоматически управляемых комплексов. Для отработки РКК Н1-Л3 требовалось большее, чем при методике отработки РКК "Сатурн-Аполлон" материальной части и автоматически управляемых комплексов, а надёжность осуществления лунной экспедиции определялась качеством комплексной отработки автоматически управляемых комплексов, качеством изготовления и контроля частей пилотируемых РКК. Так программой отработки РКК Н1-Л3 предусматривалось до запуска пилотируемых РКК Н1-Л3 запустить двенадцать автоматически управляемых комплексов.

Уже первые запуски ракет-носителей Н1 выявили недостатки отработки одиночных ЖРД для многодвигательных установок ракетного блока "А" до заданного уровня надёжности по статистике испытаний одиночных ЖРД на номинальном режиме. Для ЖРД, предназначенных для многодвигательных установок, нужны запасы работоспособности, как по выходным характеристикам, так и по ресурсу их

работы, которые, к сожалению, в первоначальном техническом задании на разработку этих двигателей не были предусмотрены. Этот недостаток методики отработки ЖРД для многодвигательных ДУ выявился, если бы до лётных испытаний были проведены огневые стендовые испытания ракетного блока "А".

В своё время, ещё при жизни С.П. Королёва, капитальные вложения на строительство стенда не были предусмотрены из-за экономии средств. Это было одной из основных ошибок в планировании работ по программе Н1-Л3. Условия работы одиночного ЖРД в составе многодвигательной установки существенно отличаются от его работы в обычных стендовых условиях и не могут быть заменены стендовыми испытаниями одиночных ЖРД.

Руководители так называемого головного ОКБ - ОКБ-1 - и Королёв, а затем и я недооценили технической сложности и объёма работ по программе Н1-Л3, не смогли убедить вышестоящих руководителей (прежде всего Д.Ф. Устинова и Л.В. Смирнова) в нереальности устанавливаемых ими сроков реализации этой программы. Все попытки перенесения сроков пресеклись.

Встретившиеся трудности по доводке ЖРД ракетных блоков "А", "Б" и, как следствие, неоднократный срыв сроков поставок этих ЖРД, породили у определённого круга людей (в первую очередь у руководящих деятелей) мнение, что Н.Д. Кузнецов, при существующем отношении к этой работе руководства МАП, до заданного уровня надёжности в ближайшее время не доведёт. Поэтому было решено прекратить работы не только по лунной экспедиции, но и по ракете-носителю Н1".

Практически все процитированные ведущие специалисты ракетостроительной отрасли единодушно указывают в качестве причины аварийных исходов при первых лётных испытаниях комплекса Н1-Л3 не отработанность двигателей, в также многодвигательность первой ступени РН Н1. Значимость четырёх подряд аварий оказалась столь велика, что они послужили поводом для прекращения работ не только по лунному комплексу Н1-Л3, но и дальнейших работ по РН Н1. Именно поводом, т.к. причина лежала глубже: утрата политической значимости полёта на Луну после успешного завершения американцами Лунной программы, неопределённость сроков окончания лётных испытаний Н1, отсутствие в ближайшей перспективе научных и народнохозяйственных полезных нагрузок и целевого использования Н1 в интересах МО.

При ретроспективном взгляде это настолько прозрачно, что не требуется приведения дополнительных аргументов или обсуждения. И всё же возьму на себя смелость утверждать, что использование "сырых" двигателей и их количество на первой ступени, превышающее разумные пределы, являются следствием главной ошибки, а для себя я её назвал стратегической, допущенной при формировании проекта РН Н1 и идеологии наземной и лётной отработки. В чём же эта ошибка? Попробую разъяснить и убедить читателя в правильности своих выводов.

Вряде книг и статей, излагающих историю создания ракеты Н1, авторы называют этот проект мечтой С.П. Королёва. Читая это, я воспринимал такое определение технического проекта как литературный приём, художественный образ. Но исследуя историю разработки РН Н1, пришёл к выводу, что термин "мечта" - наиболее точное определение истоков рождения проекта. Практически в любой творческой работе, а разработка ракетно-космического комплекса, безусловно, относится к творческому процессам, создание конечного продукта является решением поставленной задачи или достижением определённой цели. А цель отличается от мечты своей конкретностью. Все ракеты, предшествующие разработке РН Н1, имели конкретные конечные цели их создания. Так, Р-1 создавалась главным образом для технологического освоения новой для советской промышленности конструкции, установления кооперации научных организаций и промышленных предприятий, а также структуры армейских подразделений для подготовки и проведения боевых пусков ракетного вооружения. Ракета Р-2 - увеличенная вдвое дальность действия благодаря внедрению технических решений советских конструкторов. Следующая в этом ряду ракета Р-5М - первая отечественная стратегическая ракета, оснащённая ядерной боеголовкой.



В.П. Мишин

кой. Эта ракета была способна поражать базы НАТО в центральной Европе и на Ближнем Востоке. Создание на базе отечественных конструкций межконтинентальной ракеты Р-7 дало возможность наносить ядерные удары по территории США, что явилось основным фактором сдерживания неспровоцированной агрессии.

Отличительной особенностью последующих ракет Р-11, Р-12, Р-14 и Р-16 стало применение высококипящего долгохраняемого ракетного топлива, что позволило существенно сократить время подготовки пуска боевой ракеты. При этом каждая из этих ракет имела свою область применения: Р-11 - ракета ближнего радиуса действия, Р-12 и Р-14 - ракеты среднего радиуса действия, Р-16 межконтинентальная ракета. Все вышеуказанные ракеты имели военное предназначение и разрабатывались по тактико-техническим заданиям, составленным специалистами МО. Использование ракеты Р-7 для запуска искусственного спутника Земли - это первый, выходящий за рамки лётной отработки боевой ракеты, опыт конверсионного использования ракетной техники.

Аналогично развивалась программа космических пусков. За 2 года, с 4 октября 1957 г. по 7 октября 1959 г. в космос выведено 6 объектов, причём каждый последующий космический пуск решал задачу, отличающуюся от предыдущей: запуск первого простейшего искусственного спутника Земли, запуск в космос животного (собака Лайка), выведение на околоземную орбиту научной лаборатории, вывод рукотворного объекта на околосолнечную орбиту, посадка на Луну, фотографирование обратной, невидимой с Земли стороны Луны. Американцы в этот период времени тоже приступили к изучению околоземного пространства, но с некоторым отставанием и их успехи выглядели существенно бледнее на фоне советских достижений.

В обстановке международного признания приоритета СССР в осуществлении научно-технических космических программ любое предложение дальнейшего развития этого направления принималось на "ура". Так 23.06.1960 г. появилось Постановление: "О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоения космического пространства в 1960-1967 годах", которым предусматривалось выведение на околоземную орбиту объектов массой 40...50 т и в дальний космос массой 10...20 т. О целевом назначении объектов не упоминалось. Так мечта С.П. Королёва получила государственную поддержку.

Однако не все причастные к разработке отечественной ракетной техники были заражены эйфорией от космических успехов. На представительном совещании в сентябре 1960 г., в котором участвовали руководители ракетостроительной отрасли, главные конструкторы, представители Академии наук СССР и Министерства обороны, заместитель начальника ГУРВО генерал А.Г. Мрыкин в своём выступлении поставил вопрос: *"...для каких целей предназначаются разрабатываемые тяжёлые корабли и каково их применение для военных целей? Считаю необходимым также определение научных целей кораблей"*. На эту явную недоработку указывали и другие авторитетные участники совещания. Отсутствие востребованной полезной нагрузки, по сути, девальвировало актуальность создания нового средства выведения. Это понимали не только специалисты ракетной отрасли, но и высшие партийно-правительственные структуры. Вскоре



А.Г. Мрыкин

это понимание нашло отражение в одном из последующих правительственных Постановлений, которым поручалось Министерству обороны, АН СССР и оборонным промышленным комитетам проработать вопрос применения нового средства выведения и его полезных нагрузок для военных, народнохозяйственных и научных целей. Как показала история создания РН Н1, выполнение этого поручения затянулось до августа 1964 г., когда на высшем государственном уровне, под давлением успехов американцев в Лунной программе, было принято решение "Луну американцам не отдавать". Но до этого в течение 4-х лет разрабатываемая ракета не имела определённого целевого предназначения. Вернее, предложения об использовании РН Н1 были, их изложили в выпущенном в 1962 г. эскизном проекте, но и там они имели общий характер и при их многочис-

ленности не было выделено первоочередных одного-двух "ударных" предложений, отвечающих требованиям текущего времени.

Проектной ошибкой оказалось первоначально предложенная грузоподъёмность в 40...50 т, что стало следствием отсутствия целевой полезной нагрузки. Это пришлось исправить при разработке эскизного проекта - масса нагрузки была увеличена до 75 т, хотя, как показали последующие события, и эта масса оказалась не оптимальной.

Столкнувшись с ситуацией, когда предложенная к разработке ракета не имеет целевого назначения, авторы предложения, а это был Совет главных конструкторов во главе с С.П. Королёвым, для дальнейшего продвижения идеи создания тяжёлого носителя вынуждены были искать другие веские аргументы, делавшие их предложение привлекательным для государственных структур и, в конечном итоге, для политического руководства страны. Хотя сама идея создания носителя, способного выводить в космос нагрузки массой в десятки тонн получила государственную поддержку, но этого было явно недостаточно для успешного прохождения проекта Постановления по реализации технического проекта через финансовые и промышленные "фильтры".

В СССР на трассе продвижения любого значимого научно-технического проекта оборонного назначения перед его выходом на утверждение правительством стояли три "фильтра" - Минфин, Госплан и Минобороны. Эти организации фильтровали проекты по критериям стоимости, потребной трудоёмкости и продолжительности разработки.

За неимением целевого востребования нового носителя и, соответственно, мощного лоббирования этого проекта со стороны Министерства обороны - главного заказчика и потребителя в то время ракетной техники - и Академии наук СССР, авторы предложения избрали путь, позволяющий, по их мнению, если не обойти, то уверенно просочиться через критерии "фильтрующих" государственных структур.

Анализ затрат при создании новой ракеты показывает, что значительное количество средств затрачивается на проведение технического перевооружения производства, на разработку новых технологий, на строительство или модернизацию испытательных стендов. Кроме того, на начальном этапе создания новой ракеты проводятся научно-исследовательские работы, в процессе которых изыскиваются или проверяются новые конструкторские решения, позволяющие обеспечивать повышенные, как правило, технико-эксплуатационные требования к новой ракете. Вот эти статьи затрат и стали источником экономии средств, потребных для создания РН Н1. Создать качественно новый ракетно-космический комплекс при минимуме затрат - очень убедительный аргумент для любого финансиста и организатора производства. А для чего он нужен - это вопрос для заказчиков - военных и учёных.

Разработку этой ракеты пытались вести по инерции предыдущих работ, как бы накатом достичь революционного по значимости результата, двигаясь эволюционным путём. Создав МБР Р-7, действительно выдающуюся для того времени ракету, её разработчики считали, что овладели всеми премудростями в ракетостроении, но не учли значимости масштаба нового проекта. Это была общая ошибка членов ЦК и в первую очередь С.П. Королёва, ставшего к этому времени признанным лидером отечественного ракетостроения. Разработчики РН Н1 пренебрегли философским законом "Количество переходит в качество". В нашем случае масштаб нового проекта требовал другого эксклюзивного в истории создания ракетной техники подхода к его реализации.

Любые принятые решения следует оценивать по конечному результату. А результат показал, что принятая погоня за дешевизной была стратегической ошибкой Совета главных конструкторов. Главной характеристикой нового проекта должно было стать обеспечение требуемой надёжности, в обиходе - качества продукции, а не её дешевизна. Стоит ли напоминать, что дешёвый товар качественным не бывает? Заявляемые на разработку РН Н1 малые затраты закономерно создавали у руководящих государственных структур иллюзию простоты решаемой задачи. Такая оценка поддерживалась го-

ловным разработчиком РН, а отсюда естественно вытекали предлагаемые рекордно короткие сроки выполнения работ, нашедшие отражение в первом же Постановлении по теме Н1.

Отдав приоритет максимальному использованию существующего технологического оснащения и производственно-испытательной базы, главные конструкторы ракетных систем и в первую очередь ОКБ-1 существенно ограничили своих проектантов и конструкторов в свободе выбора новых конструкторских решений, что привело к разработке ряда нерациональных конструкций.

Так на ракете появились сферические топливные баки, нерационально использующие пространство внутри отсека, ограниченно-го конической внешней обечайкой, размерность ЖРД первой ступени ограничили тягой 150 тс, что привело к необходимости установки вначале 24-х двигателей, а затем увеличить их количество до 30. Сократить такое количество двигателей можно было только существенным увеличением тяги единичного двигателя, но для изготовления камер ЖРД тягой 500...600 тс в промышленности не имелось технологического оборудования, его нужно было изготавливать заново, а это дополнительные деньги и время, что противоречило идее продвижения проекта. Для экономии средств (а чем ещё можно объяснить такое решение?) отказались от принятого в отечественном ракетном двигателестроении обязательного проведения огневого технологического испытания каждого экземпляра двигателей перед их установкой в ступень ракеты. И не с целью ли "замазать" эту непростижительную ошибку, в техническом задании на разработку двигателей НК-15 не указали требуемую надёжность единичного двигателя?

Из допущенных ошибок на этапе формирования подходов к разработке РН Н1 наибольшую известность получило отсутствие стенда для огневых испытаний в сборе всей первой ступени. Напомним, что зам. главного конструктора ОКБ-1 по лётной отработке ракет Л.А. Воскресенский, по свидетельству Б.Е. Чертока в книге "Ракеты и люди", неоднократно ставил вопрос о необходимости строительства такого стенда. На это С.П. Королёв отвечал, что на создание стенда денег не дадут, а если будем настаивать - закроют всю тему Н1. Это ли не свидетельствует об избранном методе продвижения решения о разработке Н1?

Есть ещё одно аналогичное свидетельство, оставшееся вне вни-

мания исследователей истории создания РН Н1. В процессе обсуждения вопроса о выборе ракетного топлива на предложение В.П. Глушко использовать АТ и НДМГ, оппоненты ссылались на дорогостоящую производственную стоимость компонентов топлива, в то время как имеющие уже широкое применение в ракетной технике жидкий кислород и керосин стоят существенно дешевле, что при больших расходах топлива в ракете Н1 даёт значительную экономию. И никаких ссылок на токсичность топлива, предложенного В.П. Глушко. Об этом свидетельствуют протоколы заседаний главных конструкторов в начале 1960-х годов. Довод о неприемлемости предлагаемого Глушко топлива для Н1 по причине токсичности появился в печати много лет спустя, когда некоторым "историкам" потребовалось найти техническое объяснение причины, по которой Глушко было отказано участвовать в разработке двигателя для РН Н1.

В тот же период стали приписывать В.П. Глушко предложение установить на ракету Н1 двигатели тягой 600 тс, работающем на токсичном топливе. По этой версии С.П. Королёв ему отказал и предложил Н.Д. Кузнецову разрабатывать кислородно-керосиновый двигатель, но, учитывая его неопытность, согласился на разработку двигателя тягой 150 тс. Кто читал начальные главы цикла моих статей об истории Н1, тот должен помнить, что на этапе создания эскизного проекта РН Н1 ОКБ Глушко и ОКБ Кузнецова параллельно разрабатывали проекты двигателей тягой 150 тс на различных компонентах топлива. Предложение Глушко использовать двигатель тягой 640 тс появилось значительно позднее и не для ракеты Н1, а для УР-700, разрабатываемой в ОКБ Челомея.

Можно привести ещё ряд примеров, когда новые технические решения были принесены в жертву экономии средств и времени. Внешне это выглядело как новый творческий подход к разработке ракетной техники, но обеспечивал ли он технический прогресс в одном из наиболее наукоёмком направлении техники? Как реализовался такой подход на практике, наглядно показали результаты первых лётных испытаний комплекса Н1-ЛЗ.

В следующей, я надеюсь, последней статье цикла, будут рассмотрены технические обстоятельства, приведшие к прекращению дальнейших работ с РН Н1.

(Продолжение следует.)



Н1 на пути к Луне - мечта С.П. Королёва

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,
главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-6 - 2013, 1 - 2014)

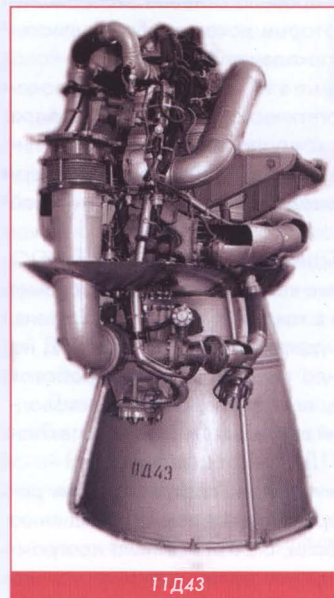
В многочисленных газетных и журнальных публикациях, а также в сборниках воспоминаний участников разработки РН Н1, из которых выше приведены цитаты, однозначно утверждается, что РН Н1 погубили неотработанные до требуемой надёжности одноразовые, не проверяемые на стенде перед установкой в ракету двигатели НК-15. Более "погруженные" в проблему обеспечения надёжности ракетной техники указывают в качестве определяющей причины аварийных исходов пусков Н1-ЛЗ многодвигательность первой ступени в сочетании с неотработанностью системы КОРД - контроля работы ракетных двигателей. Налицо две причины возникновения аварий - не отработанность единичного двигателя и пороки выбранной схемы двигательной установки первой ступени. Рассмотрим каждую из них.

Формально оценивая итоги четырёх пусков Н1-ЛЗ, на трёх из них аварии произошли по вине двигателей, хотя такая причина аварии при четвёртом пуске у многих авторитетных специалистов ракетной техники вызвала сомнения. Позднее Ю.А. Мозжорин и Б.И. Губанов пришли к выводу и опубликовали его, что после отключения первых шести двигателей в гидравлическом тракте ракеты возникли продольные колебания давления, приведшие к разрушению топливной магистрали и пожару в хвостовом отсеке. Эту же причину высказал и Н.Д. Кузнецов при первом же анализе результатов четвёртого аварийного пуска. Но и двух подряд аварий ракеты по причине отказа двигателей достаточно, чтобы проанализировать его стендовую отработку, т.к. первые пуски ракет по планам головного разработчика по существу являлись началом отработки всей двигательной установки первой ступени. Итак, "виновник" установлен - это двигатель НК-15. Только вот двигатель не абстрактная "вещь в себе", это конечный продукт деятельности проектантов, конструкторов, технологов, изготовителей, испытателей. И если говорить о недостаточной работоспособности двигателя, то следует говорить о недоработках и ошибках людей, участвующих в его создании. Однако я не склонен в авариях при пусках РН Н1 обвинять только двигателистов ОКБ Кузнецова. В нашем случае уместно вспомнить содержание плаката на стене американского салуна времён освоения Дикого Запада: *"Не стреляйте в пианиста, он играет, как умеет"*. Вот и конструкторы ОКБ Кузнецова создавали двигатели для РН Н1 как они умели. А умели они, судя по их первым шагам по тернистой дороге ракетного двигателестроения, не много. Но и в этом я не осуждаю своих коллег-двигателистов. Не по своей прихоти они взялись за несвойственное им дело. В начале 60-х годов XX века, после свёртывания Н.С. Хрущёвым работ в военной авиации, главный конструктор авиадвигательного ОКБ Н.Д. Кузнецов был вынужден искать место приложения сил своему ОКБ. В этой обстановке в 1959 г. ему руку помощи протянул С.П. Королёв, предложив разработать двигатель для боевого ракетного комплекса Р-9, хотя эту разработку по правительственному Постановлению вело ОКБ Глушко. Однако в силу ряда объективных технических обстоятельств участие ОКБ Кузнецова в разработке двигателя для Р-9 было прекращено, но представление о технических особен-

ностях создания ЖРД конструкторы авиационных двигателей получили. Так что Н.Д. Кузнецов осознанно взялся за разработку двигателей для РН Н1 по схеме с дожиганием генераторного газа в то время, когда опыта создания таких двигателей практически почти не было. Так Н.Д. Кузнецов опять стал конкурентом В.П. Глушко, который по опыту трудной отработки кислородно-керосиновых двигателей для Р-7 и Р-9 и успешной в сжатые сроки отработки двигателей на высококипящем топливе для Р-12 и Р-14, работающих, правда, по открытой схеме, предложил, ради выполнения взятых С.П. Королёвым сжатых сроков создания РН Н1, на первой ступени использовать высококипящее топливо.

Необходимо, видимо, напомнить, что выбор облика, технических характеристик и компонентов топлива для будущей ракеты-носителя Н1 обсуждался членами Совета главных конструкторов в плане выполнения поставленных задач в сроки, определённые правительственными Постановлениями от 23.06.60 г. и 13.05.61 г. Учитывая указанные в этих Постановлениях сроки начала лётных испытаний РН Н1 - соответственно 1963 г. и 1965 г. и исходя из необходимости их соблюдения, В.П. Глушко по опыту отработки двигателей, работающих на различных топливах, предлагал использовать в качестве топлива АТ+НДМГ. Его прогноз впоследствии полностью подтвердился - лётные испытания предлагаемого в эскизном проекте для РН Н1 двигателя 11Д43 начались в составе РН "Протон" в июле 1965 г., а выбранного С.П. Королёвым двигателя НК-15 - в феврале 1969 г.

В оценке большей продолжительности времени, потребного для наземной отработки кислородно-керосинового двигателя, В.П. Глушко оказался прав. А вот в опасении тяжёлых последствий в случае аварийного исхода пуска РН с огромным количеством токсич-



11Д43



НК-15

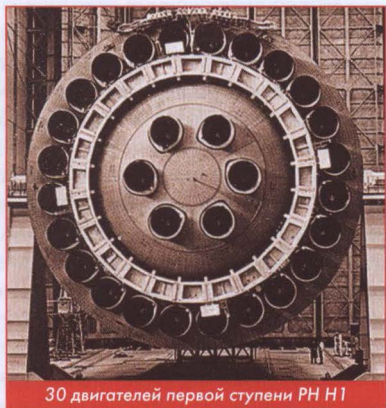
ного топлива в баках прав был С.П. Королёв. Он опасался, и как показал опыт пусков РН Н1, не без основания, что принятая им методика отработки работоспособности ступени ракеты с 30-ю двигателями путём проведения лётных пусков чревата возникновением аварийных ситуаций с последующим катастрофическим химическим заражением больших территорий. Трагические последствия аварии 24 октября 1960 г. при попытке пуска ракеты Р-16 укрепили С.П. Королёва в правильности его выбора кислородно-керосинового топлива вопреки настойчивым предложениям В.П. Глушко использовать высококипящее топливо.

В который раз подчеркну, что В.П. Глушко никогда не утверждал, что разработать мощный кислородно-керосиновый двигатель невозможно. Отработка кислородно-керосиновых двигателей для ракеты Р-7 и, особенно, для ракеты Р-9 показала предстоящую сложность создания мощного высоконадёжного двигателя для ракеты Н1 в планируемые сроки. Он на собственном опыте убедился, что увеличение только давления газов до 80 атм и тяги до 35 тс в камере двигателя ракеты Р-9 по сравнению с 60 атм и тягой 20 тс в аналогичной камере двигателя ракеты Р-7 привело к возникновению неустойчивого горения, на устранения которого потребовалось более 2-х лет интенсивной работы с участием практически всех ведущих специалистов отрасли. Разработку **кислородно-керосинового** (выделено мною - В.П.) однокамерного двигателя тягой 150 тс при давлении газов 150 атм в течение отведённых на это С.П. Королёвым 3-4-х лет он считал авантюрой, в которой не желал участвовать и предлагал разработать к требуемому сроку "верный" по его мнению вариант двигателя, что и сумел реализовать для ракеты УР-500 (РН "Протон").

Но испытывающий некую аллергию к высококипящему топливу, С.П. Королёв настоял на своём выборе топлива для РН Н1. В своём докладе при защите эскизного проекта РН Н1 на Госкомиссии в 1962 г. он так обосновал свой выбор: *"Вся аргументация о трудностях отработки кислородно-керосиновых двигателей построена только на опыте ОКБ Глушко по разработке ЖРД с открытой, незамкнутой схемой, в которой окислитель (кислород или азотный тетроксид) подаётся в камеру в жидком и холодном состоянии. Следует особо подчеркнуть, что те трудности, на которые ссылается ОКБ Глушко, не имеют никакого отношения к двигателям с принятой для ракеты Н1 замкнутой схемой, в которой окислитель (кислород) поступает в камеру сгорания в горячем и газообразном состоянии..."*. (Как говорится "эти бы слова да Богу в уши").

Свой столь обнадеживающий двигателистов прогноз будущих разработок ЖРД С.П. Королёв сделал не только на основе теоретических представлений о протекании рабочего процесса в камере ЖРД, но и по опыту работы кислородно-керосинового двигателя С1.5400 (1Д33), разработанного в 1960 г. в ОКБ-1 под руководством М.В. Мельникова. Однако этот двигатель, работающий по замкнутой схеме, имел тягу 6,8 тс, давление в камере сгорания 54,5 атм, соответственно, небольшие размеры камеры сгорания. По опыту, уже имеющемуся в ту пору в ракетной отрасли, двигатели такого размера и при открытой схеме работают устойчиво. Замкнутая схема здесь ни при чём.

Вызывают удивление другие факты, характерные для трактовки причин выбора топлива для Н1. С.П. Королёв изложил приведённую выше аргументацию априори и это снимает с него подозрения в преднамеренном искажении фактов. Некоторые из авторов мемуаров, например Б.И. Губанов, считают, что он сделал такое заявление в полемическом задоре. Но что заставило других авторов воспоминаний повторять доводы С.П. Королёва спустя много лет,



30 двигателей первой ступени РН Н1

когда на основании опыта практических работ с ЖРД замкнутой схемы стало общеизвестно, что применение этой схемы не исключает неустойчивого горения при использовании любых, кстати, компонентов топлива? И среди таких авторов оказался уважаемый С.С. Крюков, который в статье "Блеск и затмение Лунной программы" (журнал "Наука и жизнь" № 4, 1994 г.), обосновывая правильность выбора С.П. Королёвым топлива для Н1, буквально повторяет его основной довод в споре с В.П. Глушко: *"...при использовании в двигателях замкнутой схемы (окислитель поступает в камеру сгорания в горячем газообразном состоянии) гарантируется достаточно устойчивый процесс горения"*. И это, я подчёркиваю, в 1994 году! Это печально, так как имя автора вызывает доверие к его воспоминаниям у широких кругов читателей.

Приведённая в докладе С.П. Королёва аргументация была сделана уже после принятия решения о выборе для первых трёх ступеней РН Н1 кислородно-керосинового топлива и, по существу, явилось публичным объяснением причин отказа от предложения В.П. Глушко использовать высококипящее топливо. Одновременно эти доводы укрепили веру Н.Д. Кузнецова в успешную и своевременную разработку двигателей. Однако последующая практика создания двигателей показала, что изложенные научные рассуждения о протекающих в камере ЖРД физико-химических процессах имеют поверхностный характер. В процессе доводочных работ конструкторы ОКБ Кузнецова столкнулись с неустойчивостью горения в камере и газогенераторе. При проведении огневых испытаний двигателей НК-15 высокочастотные колебания давления газов разрушали внутренние стенки камеры сгорания и газогенератора. "Лечили" двигатель "всем миром". В работах принимали участие ведущие научные сотрудники отраслевых НИИ: НИИТП, ЦИАМ, ЦНИИМаш, а также конструкторы ряда ОКБ из МОМ и МАП. Действенную помощь оказывали и работники НПО Энергомаш (в ту пору КБЭМ).

На преодоление не существующей по мнению С.П. Королёва проблемы потребовалось более 4-х лет интенсивной работы. В процессе доводочных работ выявилось множество новых технических факторов, которые противоречили ранее сложившимся представлениям о процессах, происходящих в ЖРД. С учётом получения новых сведений о работе агрегатов ЖРД были разработаны рекомендации по изменению конструкции смесительной головки камеры и насосов ТНА. Ведущая роль в устранении неустойчивого горения в камерах двигателей, работающих с дожиганием генераторного газа, принадлежит научным сотрудникам ЦИАМ во главе с профессором В.Е. Дорошенко и НИИТП во главе с профессором Н.А. Аккерманом. Неустойчивое горение в камере двигателя НК-15 было устранено после проверки огневыми испытаниями последовательного ряда приближений к оптимальной конструкции, предложенных указанными учёными. Внедрение в конструкцию смесительной головки камеры газовых каналов с оптимальными акустическими свойствами полностью устранило возникновение высокочастотных колебаний давления.

Большая исследовательская расчётно-экспериментальная работа была проведена и в области повышения работоспособности ТНА, в результате чего в конструкцию насосов, особенно насоса окислителя, были внесены существенные изменения, направленные на исключение внутреннего возгорания металлоконструкции в среде кислорода.

В это же время в ОКБ Глушко разрабатывался двигатель 1Д43 аналогичной конструкции (некоторые сведения об этом двигателе изложены ниже). Несмотря на применение в этом двигателе высококипящего топлива, на начальной стадии стендовой отработки в камере возникали высокочастотные колебания давления. Для их устранения привлекались те же учёные, и общими усилиями с конструкторами ОКБ Глушко устойчивость горения в камере была обеспечена.

Сопоставляя результаты работы двигателей по открытой и замкнутой схемам, следует отметить, что дожигание в камере генераторного газа само по себе не исключает возникновения высокочастотных колебаний давления, но применение такой схемы позво-

ляет в процессе экспериментальной отработки использовать методы физического моделирования процессов смесеобразования и получить конкретные рекомендации для обеспечения устойчивого горения в камере ЖРД.

Разработка двигателей НК-15 началась в 1962 г., первое стендовое испытание состоялось в декабре 1963 г., в период с октября по декабрь 1967 г. прошли межведомственные испытания (МВИ). Первый пуск в составе ракеты Н1 состоялся 21 февраля 1969 г.

Основные характеристики двигателя НК-15: тяга - 154 тс (в пустоте - 171 тс), удельный импульс - 297 с (в пустоте - 331 с), давление в камере - 148,3 атм, длительность работы в полёте - 112 с.

Заявленные ОКБ-1 в 1964 г. требования по надёжности единичного двигателя на уровне 0,99 при коэффициенте охвата аварийных ситуаций 0,8 в сочетании с эффективно работающей системой КОРД должны были обеспечить требуемую надёжность ступени, но эти требования не были приняты разработчиками двигателей и остались в "подвешенном" состоянии.

Товарные поставки двигателей НК-15 начались в 1968 г., сдача двигателей в товар проводилась партионно: от партии из шести двигателей два проходили контрольные стендовые испытания и при соответствии параметров и характеристик этих двигателей требованиям технического задания остальные 4 двигателя отправлялись для сборки ступени ракеты. Так формировалась двигательная установка из 30 двигателей НК-15.

Представляется интересным сравнить изложенные сведения по двигателю НК-15 с работами с двигателем 11Д43 (РД-253), эскизный проект которого был представлен ОКБ Глушко в 1962 г. для использования в РН Н1, но не принят С.П. Королёвым в связи с работой этого двигателя на топливе АТ+НДМГ.

На разработанный проект перспективного двигателя обратил внимание В.Н. Челомей и принял решение использовать такой двигатель в разрабатываемой новой ракете УР-500, получившей после начала лётной эксплуатации в качестве космической РН наименование "Протон".

Разработка двигателя 11Д43 началась в 1962 г., первое стендовое огневое испытание состоялось в июле 1963 г., межведомственные испытания - в мае 1965 г., первый и успешный лётный пуск РН "Протон" - 16 июля 1965 г.

Основные характеристики двигателя 11Д43: тяга - 150 тс (в пустоте - 166 тс), удельный импульс - 285 с (в пустоте - 316 с), давление в камере - 150 атм, продолжительность работы в полёте - 130 с.

Методика товарных поставок предусматривала перед отправкой двигателей на сборку ракеты проведение контрольно-технологического испытания (КТИ) каждого экземпляра двигателей продолжительностью 35 с с последующей переборкой и контролем состояния элементов двигателя, а также проведение контрольно-выборочного испытания (КВИ) продолжительностью 145 с от партии в 7 двигателей. При положительных результатах КВИ 6 прошедших КТИ двигателей, составляющих комплект устанавливаемых на первую ступень РН "Протон", отправлялись на завод-изготовитель РН.

Сопоставьте методики товарных поставок двигателей НК-15 и 11Д43 и почувствуйте разницу. А разница - в результатах лётных пусков РН Н1-Л3 и "Протон".

Ошибочность избранной методики товарных поставок двигателей НК-15 стала очевидной для её авторов после аварийных исходов первых пусков Н1-Л3. Это послужило основанием для начала в 1969 г. работ в ОКБ Кузнецова по модернизации двигателей в части обеспечения его многократного использования (стендовое испытание + работа в составе ракеты). Вскоре эта инициативная работа получила документальное подтверждение выпуском ЦКБЭМ нового технического задания на модернизацию двигателя НК-15. Одновременно была оптимизирована и методика товарных поставок двигателей в части проведения огневых испытаний каждого экземпляра двигателей перед их установкой в ступень ракеты. Реализация решений по повышению работоспособности отдельных экземпляров двигателей не вызвала принципиальных трудностей. Нужны были только время и материальная часть, недостатка в предложениях изменения конструкции не было - это обеспечива-

лось участием многочисленных советчиков и консультантов из ОКБ и НИИ МОМ и МАП.

Работы велись интенсивно, огневые испытания двигателей по программе модернизации начались в апреле 1970 г. Государственные испытания состоялись в сентябре 1972 г.

Модернизированный двигатель отличался от своего базового варианта НК-15 упрощённой пневмогидравлической схемой - сокращено количество агрегатов автоматики с 12 до 7, а также практически полностью переделанной конструкцией ТНА, доработанным газогенератором и усовершенствованной смесительной головкой камеры.

При сохранении номинальных значений параметров и рабочих характеристик двигателя НК-15, внедрённые конструкторские изменения обеспечили существенное расширение диапазона изменения тяги - от 50 до 135 % номинального значения и, главное, дали возможность многократно использовать двигатель, доведя номинальное время его работы до 600 с. Модернизированный двигатель получил обозначение НК-33.

Полученный в результате модернизации двигатель НК-33 решал первую из сформулированных задач - обеспечение высокой, по экспертной оценке на уровне 0,98, надёжности единичного двигателя. Хотя эта величина не дотягивала до назначенного в 1964 г. ЦКБЭМ уровня надёжности 0,99, она всё-таки существенно превышала определённую сотрудниками НИИТП по результатам стендовых испытаний надёжность двигателя НК-15 менее 0,9.

Но "дорога ложка к обеду". К моменту планируемого пуска комплекса Н1-Л3 с такими двигателями - осень 1974 г. - посещение Луны советским космонавтом уже потеряло политическую актуальность. Даже при условии успешного результата этот пуск стал бы только началом запланированной отработки беспилотного этапа Лунной программы, который по информации В.П. Мишина в его упомянутой книге предусматривал 12 пусков РН Н1-Л3. Поскольку первые 4 пуска имели аварийный исход и в это число не входили, отсчёт нужно было начинать заново, так что первый пилотируемый полёт на Луну откладывался на годы.

Закончив с исследованием положения дел с надёжностью единичного двигателя НК-15, рассмотрим вопрос обеспечения требуемой надёжности всей ступени ракеты с применением системы КОРД - контроля работы ракетного двигателя.

Низкая надёжность ступени ракеты из-за установки в неё непроверяемых предварительными огневыми испытаниями двигателей усугублялось их количеством. Здесь уместно вспомнить расхожее выражение о деньгах и их количестве и переложить его на рассматриваемый случай: "Беда не в двигателях, а в их количестве". Для подтверждения этого изложенного в шутливой форме, но справедливого по сути определения перейдём от литературного изложения к конкретному языку теории вероятности в части определения надёжности промышленной продукции.

Напомним, что первоначальный проект РН Н1 предусматривал установку на первой ступени 24-х единичных, автономно работающих двигателей. Позднее это количество было увеличено до 30. При таком количестве двигателей для получения технической приемлемой величины надёжности всей многодвигательной ступени требовалось обеспечить чрезвычайно высокую надёжность единичного двигателя. В подтверждение высказанного тезиса приведём расчётные значения надёжности ступени с 30-ю двигателями в зависимости от уровня надёжности единичного двигателя. Несложный математический расчёт показывает, что надёжность такой ступени с двигателями, имеющими надёжность в диапазоне величин 0,95...0,99 составит диапазон 0,215...0,739. Следует отметить, что для обеспечения надёжности единичного двигателя не менее 0,99 потребуется несколько лет напряжённого труда, однако вышеуказанная надёжность ступени с 30-ю такими двигателями не может быть признана приемлемой для лётной эксплуатации в составе ракеты.

Приемлемую надёжность ступени для РН Н1 можно было бы получить при обеспечении надёжности единичного двигателя не менее 0,999. Для ЖРД это практически абсолютная надёжность. Обь-

ясним значение этой величины на бытовом уровне понимания: при испытаниях 1000 экземпляров двигателя штатной конструкции допускается один аварийный исход. Однако создание такого почти абсолютного надёжного двигателя требует значительных затрат средств и, главное, времени на его отработку.

По опыту работы НПО Энергомаш уровень надёжности единичного двигателя 0,999 был достигнут в процессе эксплуатации РН "Союз" (4 двигателя на первой ступени) и РН "Протон" (6 двигателей на первой ступени): на РН "Союз" в 1989 г., после 31 года эксплуатации и проведения более 3050 пусков, а на РН "Протон" - в 1995 г., после 30 лет эксплуатации и проведения около 4000 пусков.

Столкнувшись с, казалось бы, тупиковой ситуацией, проектанты ОКБ-1 нашли оригинальный, не применяемый до того времени способ повышения надёжности ступени. Им удалось обратить один из основных недостатков компоновочной схемы РН Н1 в части обеспечения надёжности - многодвигательность ступени ракеты - в достоинство, позволяющее повысить её надёжность. Использование множества двигателей относительно небольшой тяги создавало возможность при условии выполнения полётного задания отключать anomalно работающие двигатели и этим существенно повышать уровень надёжности ступени. Количество отключаемых двигателей определяется как компромисс между допустимым уменьшением тяги ступени и потребным увеличением её надёжности.

Для реализации этой идеи перед разработчиками ракеты была поставлена задача создать систему аварийной защиты (САЗ), обеспечивающую выключение anomalно работающих двигателей.

Элементы САЗ появились в различных отраслях промышленности задолго до их применения в ракетной технике. Начало было положено установкой на ёмкости и магистрали высокого давления дренажно-предохранительных клапанов. Они же стали применяться и в ракетной технике для предотвращения разрушений от статического давления. В середине 50-х годов проявилась система ППР - предохранитель пульсационных разрушений. Но эти предшественники ракетных САЗ были громоздкие и медленно работающие приборы, они применялись только при проведении стендовых испытаний.

Впервые САЗ как ракетная система появилась на ракете Н1 под названием КОРД - система контроля работы двигателя. Однако система КОРД, хотя и являлась по определению и по функциональной работе системой аварийной защиты, всё-таки имела существенное отличие от общепринятой цели применения САЗ. Предназначением САЗ является отключение единичного двигателя, работающего в "связке" с другими двигателями в составе ступени, в связи с угрозой разрушения такого двигателя из-за проявления случайного производственного дефекта, не выявленного в процессе изготовления двигателя. При этом априори считается, что требуемая надёжность единичного двигателя обеспечена в процессе наземной отработки и что её уровень достаточен для обеспечения надёжности всей ступени. САЗ же обеспечивает безопасность работы ступени при выявлении потенциальной возможности разрушения единичного двигателя.

Система КОРД - это неотъемлемая часть всей системы обеспечения надёжности многодвигательной ступени РН Н1 при недостаточном уровне надёжности как единичного двигателя, так и надёжности всей ступени, получаемой в результате математического определения совокупной надёжности механически объединённых и одновременно работающих единичных двигателей. В технической литературе при упоминании такого метода обеспечения надёжности часто употребляют термин "резервирование". Не занимаясь по профилю своей работы теоретическими вопросами надёжности, я решил посмотреть официальное определение этого термина. В ГОСТ 27.0002-89 "Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения" интересующему меня термину дано такое определение: "Резервирование - способ обеспечения надёжности объекта за счёт использования дополнительных средств и/или возможностей, избыточных по отношению к минимально необходимому для выполнения требуемых функций". Несколько мудрёно, но понятно.

Задачей системы КОРД было фиксировать отклонения в режиме работы двигателя и при выходе контролируемых параметров за допустимые пределы формировать команду на отключение anomalно работающего двигателя, при этом из условия обеспечения управления полётом ракеты одновременно с выключением такого двигателя отключался диаметрально расположенный нормально работающий двигатель. Баллистические расчёты показали, что при обязательном условии выполнения полётного задания система КОРД могла отключить четыре двигателя первой ступени, два из которых работали в штатном режиме. В случае отключения двух двигателей потери тяги составляют 6,6 %, при отключении четырёх двигателей - 13,2 %. Имеющийся у РН Н1 запас тяговооружённости позволял компенсировать потерю тяги без форсирования работающих двигателей, а ограничиться только увеличением продолжительности их работы. В случае выключения двух двигателей первая ступень должна была бы работать в течение 168 с, а при выключении четырёх двигателей - 210 с.

Датчики системы КОРД фиксировали следующие параметры работы двигателя: обороты ТНА, температуру генераторного газа за турбиной, давление горючего в смесительной головке камеры, пульсации давления газа в камере сгорания и в газогенераторе, а также положение ракеты в пространстве. Сигналы от этих датчиков поступали в аппаратуру логической обработки результатов, которая обеспечивала определение аварийного состояния двигателей и выработку команды на отключение.

Выбор контролируемых системой аварийной защиты параметров проводится на основании анализа гипотетически возможных причин отказов любого элемента двигателя в совокупности с возможными последствиями этих отказов. По результатам такого анализа определяется перечень критических элементов, отказ которых приводит к потере работоспособности двигателя. Доля контролируемых САЗ параметров от общего числа критических элементов носит название коэффициента охвата аварийных ситуаций. В ТЗ на разработку двигателя НК-15 был задан коэффициент охвата 0,8. Однако это требование не было выполнено, в некоторых публикациях на тему надёжности двигательных установок РН Н1 указывается, что коэффициент охвата аварийных ситуаций при стендовых и лётных испытаниях двигателей составлял от 0,4 до 0,6.

Следует заметить, что кроме правильно определённого перечня наименований и количества контролируемых параметров эффективность САЗ для каждого конкретного типа отказа определяется её быстродействием - временем от момента фиксации anomalного изменения параметра работы двигателя до подачи команды на его отключение. Современная аппаратура САЗ позволяет своевременно и эффективно отключить двигатель, если время развития аварийной ситуации от начала anomalного изменения параметра работы двигателя до разрушения его агрегатов превышает 0,1 с. Каково было быстродействие системы КОРД во времена пусков Н1-ЛЗ документально установить не представилось возможным, но в некоторых статьях-воспоминаниях упоминалось время реакции системы КОРД в 0,2 с.

Как показала практика применения КОРД на РН Н1 эффективность этой системы зависит не только от её быстродействия, но и от скорости развития аварийной ситуации. В ракетном двигателестроении все рабочие параметры принято делить на две большие группы: медленноменяющиеся и быстропере-



Авария Н1

менные. Из принятых для контроля работы двигателя НК-15 обороты ТНА, температура генераторного газа и давление горючего в смесительной головке камеры относятся к медленноменяющимся параметрам, скорость изменения которых превышает 0,2 с и система КОРД была способна своевременно реагировать на несанкционированное изменение их номинального значения. И хотя не во всех случаях возникающие в процессе работы двигателя отклонения контролируемых параметров сверх допустимой величины обязательно приводят к аварии, система КОРД даёт команду на отключение двигателя, т.е. она "не лечит, а ампутирует". В теории известна альтернатива - перевод "больного" двигателя на щадящий режим работы. Достоверными сведениями о применении такого САЗ в лётной эксплуатации РН не располагаю, а вот при стендовых огневых испытаниях ЖРД в НПО Энергомаш этот метод успешно применяется.

Наибольшую опасность для разрушения двигателя представляли быстропеременные параметры, особенно развитые по амплитуде высокочастотных колебаний давления в камере или газогенераторе. Статистика обработки аварийных огневых испытаний ЖРД показывает, что время развития таких колебаний от начала их возникновения до разрушения агрегата укладывается во временной диапазон 0,05...0,07 с. От их воздействия происходит разрушение либо цилиндрической части камеры, либо отрыв смесительной головки. От ударной волны и воздействия газа с температурой более 3000 °С разрушаются элементы конструкции соседних двигателей, а также кабели системы управления, что выводит из строя практически всю двигательную установку.

Второй причиной возникновения аварийных ситуаций являлось возгорание в насосе окислителя, катастрофическое горением в течение 0,06...0,08 с металлоконструкции в среде кислорода и последующее разрушение корпуса насоса с пожаром в хвостовом отсеке ракеты. Возгорание происходит от выделения тепла либо при затирании (трении) статических и динамических частей насоса, либо при затирании случайно попавших в насос посторонних металлических предметов.

Скорость развития аварийных ситуаций по каждому из указанных типов превышала реакцию системы КОРД и двигатель разрушался до его выключения.

Кроме присущего системе КОРД "родимого" недостатка - принципиальной невозможности реагировать на аварийную ситуацию длительностью менее 0,1 с, у этой системы имелись и другие технические недостатки. Ко времени начала пусков РН Н1-Л3 система КОРД имела недостаточную совокупность алгоритмов опережающего выявления отклонений в режиме работы двигателя и невысокую помехозащищённость аппаратуры, что приводило к выдаче ложных сигналов на выключение двигателя. Сказался недостаточный объём предварительной отработки сопряжения системы КОРД и других электрических систем РН Н1.

В процессе проведения пусков РН Н1-Л3 с 1969 г. по 1972 г. было проведено усовершенствование логики работы системы КОРД, повышено её быстродействие с 0,2 с до 0,1 с, точность настройки на предельную величину контролируемых параметров, а также приняты меры по защите измерительных датчиков и коммуникаций от механического и термического воздействия.

Эти мероприятия повысили работоспособность системы КОРД, но одна из основных составляющих её эффективности - точность регистрации контролируемых параметров датчиками - не соответствовала предъявляемым высоким требованиям. Недостоверность измерения приводила к выдаче ложного сигнала и отключению двигателя.

С сожалением могу отметить, что к качеству измерений параметров работы ЖРД и в настоящее время имеются серьёзные претензии. И если при анализе работы двигателя отсутствие измерения или его выпад из имеющейся статистики может быть косвенно замечен измерениями других параметров, то в случае использования ложного замера в системе охвата аварийных ситуаций произойдёт отключение нормально работающего двигателя. О состоянии с качеством измерений я сужу по опыту работы с одним из двигателей,

изготавливаемых в НПО Энергомаш. Специалисты НПО Энергомаш вынуждены постоянно анализировать и давать заключения по замечаниям к измерениям параметров работы двигателя при проведении стендовых КТИ и в лётной эксплуатации. Обобщая выводы этих заключений, невольно вспоминается высказывание Н.М. Карамзина: "У России две беды: дураки и дороги". Аналогия в том, что большинство причин ненормальной работы средств измерения укладывается в две группы: повышенные вибрации и высокая температура в месте измерения. Но вибрации и высокая температура являются неотъемлемыми условиями работы ЖРД. Так что при использовании существующих средств измерений в системе аварийной защиты при выборе контролируемых параметров следует учитывать не только информативность измерения, но и статистику достоверности измерений выбранного параметра, полученную при стендовой отработке двигателя. А головным разработчикам, задающим в техническом задании величину коэффициента аварийных ситуаций, следует учитывать, что с его увеличением возрастает вероятность получения в системе аварийной защиты ложного сигнала и, как следствие, отключения нормально работающего двигателя, а может быть и не одного в составе ступени.

Анализ работ по обеспечению надёжности первой ступени РН Н1 показал, что надёжность и коэффициент охвата аварийных ситуаций у единичного двигателя НК-15, используемого при четырёх первых пусках РН Н1-Л3, не соответствовал требованиям, выставленным ОКБ-1 в ТЗ на разработку этого двигателя, а надёжность ступени с 30-ю такими двигателями оказалась неприемлемой для лётной эксплуатации. Система КОРД, предназначенная для повышения надёжности ступени путём выключения anomalно работающих двигателей, оказалась малоэффективной в связи с принципиальной невозможностью своевременного отключения двигателей, у которых возникают разрушающие высокочастотные колебания давления или происходит возгорание металлоконструкции насоса окислителя. При эксплуатации этой системы выявились и случаи подачи ложных сигналов на отключение двигателей. По этим причинам произошло две (или всё-таки три?) аварии двигателей и падения ракет. Такой удручающий результат первых четырёх пусков РН означал, что положенная в основу проекта корневая идея обеспечения надёжности РН Н1 оказалась несостоятельной. Главным образом это и послужило техническим основанием для выводов о бесперспективности продолжения работ в части обеспечения требуемой надёжности и, соответственно, дальнейшей отработки РН Н1. Тем более что главная политическая задача - первыми посетить Луну - была уже "закрыта" американцами. Осуществить через несколько лет после американцев высадку на Луну одного космонавта - это значило бы самим показать и подтвердить научно-техническое превосходство США в космонавтике, в сфере особой гордости Советского Союза. В своё время американцам пришлось проглотить горькие пилюли иронии мировой общественности после запуска в СССР первого искусственного спутника Земли и первого человека в космос. Но и тогда отставание США исчислялось месяцами, а в посещении Луны наше отставание составило бы годы. Это вызвало бы саркастические усмешки у мировой общественности, такие же, как в адрес американцев после 4 октября 1957 г. и 12 апреля 1961 г. А так - не полетели на Луну, так вроде бы и не собирались, ведь объявили же на весь мир о выборе курса на проведение космических исследований автоматическими аппаратами.

В подтверждение правильности принятого решения о закрытии темы Н1 приведу мнение Ю.А. Мозжорина. Напомню, что директор ЦНИИМаш был единственным из участников совещания у Д.Ф. Устинова в апреле 1974 г., который выступил с предложением работы по лунному комплексу Н1-Л3 прекратить, а для РН Н1 найти соответствующую полезную нагрузку и продолжить лётную отработку её ступеней. Спустя более 10 лет после выпуска Правительственного Постановления о закрытии темы Н1, Мозжорин писал: "Решение о закрытии проекта Н1 было правильным. В то время - да и сейчас тоже - не было конкретных полезных нагрузок под Н1, а практика показывает, что нельзя создавать носитель без привязки к целевым задачам. Развитие космической техники очень ди-

намично, конструкторские решения быстро устаревают и становятся нерациональными или просто непригодными для решения будущих задач. Даже для многоразового орбитального корабля "Буран" нельзя было использовать Н1 без существенной переделки".

Однако работы в течение около 12 лет по воплощению проекта грандиозной ракеты-носителя, из них почти 10 лет (с августа 1964 г. по май 1974 г.) по Лунной программе, не могли не пробудить в душах участников этих работ чувства разочарования и даже внутреннего протеста по поводу принятого решения о прекращении этих работ. Находясь под впечатлением многолетнего выполнения "государственного заказа особой важности", многие коллективы конструкторских бюро, заводов-изготовителей и особенно военные испытатели на полигоне высказывали несогласие с принятым решением о прекращении работ по РН Н1. Проводились профсоюзные и партийные собрания, писались коллективные письма в ЦК КПСС, ВПК, министерства с требованиями продолжить работы. А объективная реальность была совсем другая. Приведём оценку перспектив продолжения работ, сделанную Б.И. Губановым через много лет после описываемых событий. Ретроспективный анализ позволяет более объективно давать оценку событиям, особенно их перспективам. В статье "К вопросу о количестве маршевых двигателей в ракетной связке" Б.И. Губанов писал: "Полетела бы ракета Н1, если бы разработка не была закрыта? Всё зависело бы от времени и объёма доводки двигателя и систем ракеты. Необходимо было бы провести существенную работу по повышению надёжности двигателя до значения 0,9985, повысить эффективность системы аварийной защиты до значения коэффициента охвата аварийных ситуаций с 0,6 до 0,8. Эти характеристики были бы достигнуты только в начале восьмидесятых годов. Что касается остальных аварий ракеты Н1, то их причины никакими стендовыми испытаниями с огневым запуском двигателей не могли быть выявлены и тем более предотвращены. Недостаточность управляемости по каналу крена при третьем пуске - ошибка проектного плана. Возникновение продолжных колебаний при четвёртом пуске - недостаточно глубокие исследования динамической схемы ракеты".

Кроме "глобальных" предложений, высказываемых коллективами о продолжении работ по Н1, у некоторых технических специалистов предприятий и организаций ракетно-космической отрасли большое сожаление вызвала отмена планируемого на осень 1974 г. пуска РН Н1-ЛЗ № 8Л.

Поскольку в конструкцию этого экземпляра ракеты были внесены очередные, вытекающие из анализа причин аварий предыдущих лётных пусков, проектные и конструкторские усовершенствования по обеспечению живучести РН, и, главное, на первую ступень были установлены модернизированные двигатели НК-33, сторонники проведения 5-го пуска высказывали уверенность в его положительном результате. Кроме такой технической аргументации в пользу осуществления 5-го пуска приводились и другие доводы: ракета практически готова, ведутся предпусковые технические проверки, на её изготовление затрачены материальные и трудовые ресурсы, если её не пускать, то на разборку потребуется немалые трудозатраты, дешевле пустить. Такой выход из сложившейся ситуации соответствовал мышлению работников ракетной промышленности тех лет. Б.Е. Черток в книге "Ракеты и люди. Лунная гонка" так объяснял такое предложение: "С самых первых ракетных лет наша психология была устроена так, что если ракета готова к старту, то обратной дороги у неё нет". Высказывая такие предложения, его авторы возможно надеялись, что в случае положительного результата этого пуска решение о прекращении работ по теме Н1 может быть пересмотрено. А всегда появляющиеся в критических ситуациях "горячие головы" вполне серьёзно предлагали после проведения одного-двух успешных пусков РН Н1-ЛЗ с новыми двигателями, а в их представлении это были 5-й и 6-й пуски, можно и нужно было отправлять советских космонавтов на Луну. Главное - вперёд и быстрее! А куда спешить, американцы уже 2 года назад прекратили полёты на Луну. Разве что по инерции, сохранившейся со времён "Лунной гонки"? Видимо, ничему их не научила трагическая смерть космонавтов - В.М. Комарова, а также Г.Т. Добровольского, В.И. Пацаева и

В.Н. Волкова - погибших из-за дефектов космической техники. А "горячим головам" хотелось бы самым серьёзным образом зарезервировать для них или для их близких место в экипаже первой же ракеты, направляемой по их предложению к Луне и услышать их реакцию на предложение лететь.

Кроме надеявшихся на успешный результат пятого пуска как на довод для пересмотра принятого решения, имелся ряд специалистов, которых интересовали только технические результаты этого пуска. Это были, в основном, участники модернизации двигателя. После успешных стендовых испытаний двигателей с предложенными ими изменениями конструкции они хотели получить информацию о работе двигателей в полёте в составе ступени. Их авторский интерес можно понять, но не велика ли цена их любопытству? Расходы на пуск ракеты не исчерпываются только её стоимостью. Нужно добавить расходы на проведение технологических работ по предполётной подготовке, сопровождающейся, как показал опыт предыдущих работ, заменой многочисленных датчиков и других элементов системы управления. Наибольшие затраты составляли стоимость заправляемых в баки компонентов топлива: 1720 т жидкого кислорода и 680 т керосина. Это номинальные значения, добавьте сюда потери на испарение кислорода и технологические остатки керосина.

Об экономической стороне проведения дополнительного пуска никто из предлагавших его осуществление не упоминал, а, следовательно, и не задумывался. В этом я хорошо понимаю специалистов, т.к. сам "одной крови" с ними. Такой подход к решению технических вопросов характерен для тех, кто активно работал в ракетной отрасли в эпоху командно-плановой экономики, когда государство практически всегда изыскивало средства для реализации предлагаемых проектов. Вот только всегда ли то, что предлагалось, так уж было нужно? В нашем случае проводить пятый пуск точно не было нужно, хотя и хотелось.

Интерес к результату работы модернизированных двигателей НК-33 в полёте поддерживался указанными специалистами, некоторыми журналистами и историками-любителями на протяжении многих лет после прекращения работ по РН Н1. С апреля 2013 г. эта тема в моём представлении перестала быть актуальной. Любопытство интересующихся результатами лётной эксплуатации двигателей НК-33 должно быть удовлетворено успешными пусками российской РН "Союз 2.1в" и трёх американских РН "Таурес", у которых установлены адаптированные под использование в новых РН двигатели НК-33А и НК-33/АJ-26 соответственно.

Так спустя 40 лет двигатели НК-33 нашли своё применение по основному назначению. Учитывая, что на этих пусках использовались единичные двигатели, скептик может проворчать: а как работали бы 30 двигателей НК-33 в составе первой ступени РН Н1, так и не выяснено. И не будет выяснено, и это совсем не нужно.

(Продолжение следует.)



Двигатели НК-33 для РН "Таурес"

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Продолжение. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-6 - 2013, 1-2 - 2014)

В истории отечественного ракетостроения имеется ряд проектов, по которым были проведены научно-исследовательские работы, эскизное проектирование и начаты опытно-конструкторские работы, но проекты не получили дальнейшего развития. В совокупности в ОКБ главных конструкторов С.П. Королёва, М.К. Янгеля, В.Н. Челомея таких проектов насчитывается около двух десятков. Упомянем наиболее крупные: в ОКБ Королёва - Р-3 (разработка 1948 - 1951 гг.), в ОКБ Янгеля - Р-56 (1963 - 1964 гг.), в ОКБ Челомея - УР-700 (1963 - 1969 гг.). И каждый неоконченный проект оставил свой след и оказал заметное влияние на дальнейшее развитие отечественной ракетной техники, поскольку в научной деятельности отрицательный результат при правильной его оценке способствует получению конечного положительного результата.

Так, разработка ракеты Р-3 дальностью действия до 3000 км показала, что конструкция двигателя немецкой ракеты А-4, положенная в основу двигателя ракеты Р-3, не позволяет существенно увеличить энергетические характеристики ЖРД. В связи с этим дальнейшее развитие отечественного ракетного двигателестроения пошло по пути использования конструкций, ранее разработанных под руководством В.П. Глушко и А.М. Исаева.

Предложение ОКБ Янгеля создать космическую ракету тяжёлого класса получило в 1963 г. правительственную поддержку и был выпущен эскизный проект РН Р-56. В ракете использовалось высококипящее топливо, по расчётам эта ракета выводила на опорную орбиту высотой 200 км полезную нагрузку в 40 т, а также обеспечивала возможность прямой мягкой посадки космических аппаратов: на Луну - массой 2,8 т, на Марс - 2,0 т, на Венеру - 1,5 т. Однако по габаритно-массовым характеристикам выводимые ракетой Р-56 космические аппараты уступали аппаратам, выводимым РН Н1, и в связи с принятым решением осуществить высадку на Луну космонавта, приоритет был отдан комплексу Н1-Л3 и работы по Р-56 были прекращены. Коллектив ОКБ Янгеля испытал разочарование от принятого решения, но полученный опыт разработки проекта крупной РН позже был успешно использован при создании РН "Зенит" и блока "А" РН "Энергия".

Об истории разработки УР-700 много и подробно изложено в предыдущих статьях этого цикла. Следует лишь напомнить, что кроме проектных и компоновочных работ по общему виду носителя проводились стендовые огневые испытания экспериментальных однокамерных двигателей РД270 (8Д420) тягой 640 тс. В этом двигателе использовалась уникальная схема с двумя ТНА и двумя газогенераторами, вырабатывающими окислительный и восстановительный газы. Эти газы после срабатывания на турбинах сжигались в камере сгорания, что создавало возможность увеличить давление в камере и, соответственно, поднять удельный импульс тяги. Но в то же время такая схема создавала труднопреодолимые вопросы организации регулирования рабочего процесса в камере. Работы были прекращены в третьем квартале 1969 г. в связи с остановкой работ по носителю УР-700. К положительной стороне разработки двигателя РД270 следует отнести технологическое освоение работ с

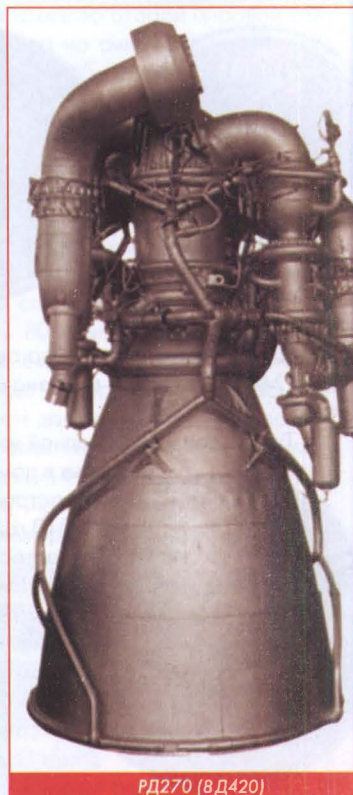
крупногабаритными деталями конструкции как при механической обработке, так и при выполнении стального литья, сварке больших толщин и т.д. Технологическое освоение изготовления этого двигателя стало прологом для дальнейшего успешного производства РД170 (171) для РН "Энергия" и "Зенит".

Среди приведённых выше нереализованных проектов не упомянута РН Н1. Это естественно, т.к. разработка этого проекта занимает особое место в отечественной истории ракетной техники. Немногие сейчас знают или помнят о разработках Р-3 и Р-56, УР-700 более известна, но только в качестве несостоявшейся "конкурентки" РН Н1. Проект Н1 по степени его разработки был продвинут далее любого из нереализованных отечественных проектов и по возлагаемым на него надеждам и научно-технической значимости в то время превосходил все находящиеся в эксплуатации отечественные ракеты-носители.

В моём представлении повышенный интерес к разработке РН Н1 стал следствием ряда причин. Укажем некоторые из них:

- секретность в период разработки и неожиданное для широкой общественности "появление в свет" сведений о несостоявшейся ракете после снятия цензуры в 90-х годах;
- разногласия между С.П. Королёвым и В.П. Глушко по выбору ракетного топлива, приведшие к "отказу" Глушко разрабатывать двигатели на выбранном Королёвым топливе;
- "волюнтаризм", приведший, по мнению ряда специалистов ракетной техники и причисляющих себя к таковым, к принятию ошибочного решения о прекращении работ по теме Н1;
- заявления некоторых специалистов ракетной техники, что в процессе конструкторской разработки и пусков РН Н1 был получен ценный опыт для дальнейшего развития отечественной ракетно-космической техники, в частности, при разработке РН "Энергия".

Последняя из приведённых причин проявления интереса к истории разработки РН Н1 хорошо коррелируется с оценкой своей деятельности В.П. Мишиным, изложенной в уже упомянутой книге, а также в ряде его интервью. В моём представлении такое утверждение может быть воспринято только с учётом критического от-



РД270 (8Д420)

ношения и с переосмысливанием ряда использованных в РН Н1 нерациональных проектно-конструкторских решений. К таковым следует отнести установку на первую ступень 30-и двигателей тягой по 150 тс (на первой ступени РН "Энергия" - 4 двигателя тягой по 740 тс), сферические топливные баки (на РН "Энергия" - баки традиционной цилиндрической формы), отказ от сооружения стенда для огневых испытаний первой ступени РН Н1 (вопреки сильнейшему противодействию чиновников Госплана и Минфина по настоянию В.П. Глушко был создан универсальный комплексный стенд-старт (УКСС), позволяющий проводить как стендовые испытания, так и пуски РН "Энергия"). Кроме того, применение пакетной компоновки ракеты исключило проявление "донного эффекта" - снижения суммарной тяги первой ступени, а также позволило осуществлять боковое размещение полезной нагрузки практически любой конфигурации, в том числе космического самолёта "Буран".

Аналогично с Мишиным о значимости для последующих разработок ракетной техники научно-технических достижений, полученных в процессе работ при создании РН Н1, высказывались и специалисты - участники разработки ракетных систем, в частности двигателя НК-15 и, особенно, НК-33, получившего такое обозначение после проведения модернизации базового образца. При этом некоторые специалисты прямо указывали на использование конструкторских решений, полученных при разработке двигателя НК-33, в конструкции основных агрегатов двигателей РД170 для РН "Энергия". Об этом можно прочитать во вступительных главах книг и в журнальных статьях, написанных некоторыми работниками ОКБ Кузнецова, научными сотрудниками ЦИАМ и Центра Келдыша, а также в их докладах на различных чтениях, научных конференциях и международных конгрессах. Поскольку такие высказывания носили общий характер, это вызвало вопрос: "Укажите конкретно, что было использовано из конструкции двигателей НК-15 и НК-33 в двигателе РД170?". И практически всегда ответ носил уклончивый характер, типа: "Накопленный опыт передавался конструкторам НПО Энергомаш в форме советов и консультаций".

Такой ответ о форме помощи конструкторам НПО Энергомаш соответствовал действительности. В отработке работоспособности двигателей РД170 (171) участвовали многие научно-технические организации и предприятия Советского Союза. Участники этих работ добросовестно старались оказать помощь и практически все их конструктивные предложения принимались и проверялись при огневых испытаниях экспериментальных двигателей, но результаты были одни и те же - аварии. А за аварии руководящий состав НПО Энергомаш и генеральный конструктор НПО "Энергия" В.П. Глушко подвергались жёсткой критике со стороны министра С.А. Афанасьева, в то же время авторы проверяемых предложений оставались "за кадром". Такой неравнозначный подход к оценке участия в доводке двигателей не способствовал качественной стороне предлагаемых изменений конструкции двигателя и Глушко на одном из заседаний коллегии МОМ предложил, чтобы авторы предложений, не дающих положительного результата, несли ответственность наряду с работниками НПО Энергомаш. Хотя никакого решения по этому предложению Глушко не было принято, последующие предложения стали поступать после их предварительного обсуждения на уровне руководства НИИ, что привело к повышению их качества и существенному сокращению количества.

Подводя итоги участию работников НИИ в работах по созданию двигателей РД170 (171), следует оценить их вклад в разработку двигателей как сугубо положительный. Их советы, консультации и просто поддержка НПО Энергомаш во многом способствовали успешной разработке двигателей, в возможность создания которых не верили некоторые академики, многие именитые специалисты и высокие руководители ракетной отрасли. Но отмечая заслуги работников НИИ, ранее участвовавших в разработке двигателей НК-15 и НК-33, а затем оказывающих помощь в создании двигателя РД170, следует особо подчеркнуть, что конструкция элементов, определяющих надёжность и работоспособность основных агрегатов, у двигателей НК-33 и РД170 не имеет ничего общего. В подтверждение приводятся энергетические характеристики, размеры и от-

личительные особенности конструкции камеры, газогенератора и ТНА этих двигателей.

Двигатель НК-33 однокамерный, тяга на земле - 154 тс, в пустоте - 171 тс, давление в камере - 148 атм, удельный импульс на земле - 297 с, в пустоте - 331 с, масса (сухая) - 1240 кг, диаметр - 1490,5 мм, высота - 3705 мм.

Двигатель РД170 четырёхкамерный, с двумя газогенераторами, тяга на земле - 740 тс, в пустоте - 806 тс, давление в камере - 250 атм, удельный импульс: на земле - 309 с, в пустоте - 337 с, масса (сухая) - 9,5 т, диаметр - 4150 мм, высота - 3565 мм.

Основными отличиями камер двигателей НК-33 и РД170 является организация смесеобразования и меры по обеспечению устойчивого горения, а также иные особенности конструкции.

В смесительной головке камеры двигателя НК-33 установлены однокомпонентные форсунки: центробежные по горючему и струйные - трубчатого типа с дозирующим жиклёром - по окислительному газу. Устойчивость рабочего процесса обеспечивается газовыми форсунками, образующими эффективный акустический поглотитель, что позволяет осуществлять надёжное акустическое демпфирование возникающих высокочастотных колебаний давления.

В смесительной головке камеры двигателя РД170 установлены двухкомпонентные газо-жидкостные форсунки, устойчивость горения обеспечивается разделением области горения на 7 локальных зон путём создания перегородок из выступающих в зону горения удлинённых форсунок. Схема локальных зон - шестиугольник в центре и 6 лучей в сторону периферийной части головки. Другой особенностью конструкции камеры является оригинальная организация её охлаждения: в наиболее нагруженные в тепловом отношении части камеры охлаждающий (горючее) поступает с пониженной температурой. Управление вектором тяги осуществляется качанием каждой камеры благодаря уникальной конструкции газовада между турбиной и головкой камеры.

Газогенератор НК-33 имеет цилиндрическую форму, двухзонный по организации рабочего процесса, с центральным подводом основного компонента топлива, антипульсационными охлаждаемыми перегородками ("крылышками") в первой зоне, смесительная головка оснащена однокомпонентными форсунками.

Газогенератор двигателя РД170 выполнен в традиционной для НПО Энергомаш сферической форме силового контура, в однозонном варианте, двухкомпонентные форсунки имеют углублённую зону смешения.



Паяно-сварная неразъёмная камера РД170 состоит из смесительной головки, камеры сгорания и сопла



Смесительная головка камеры РД170

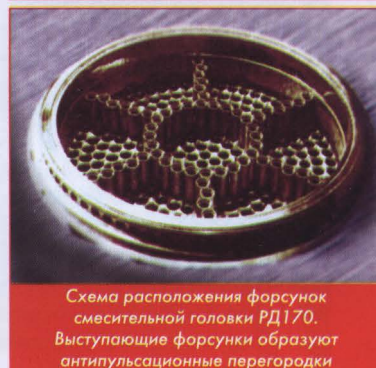
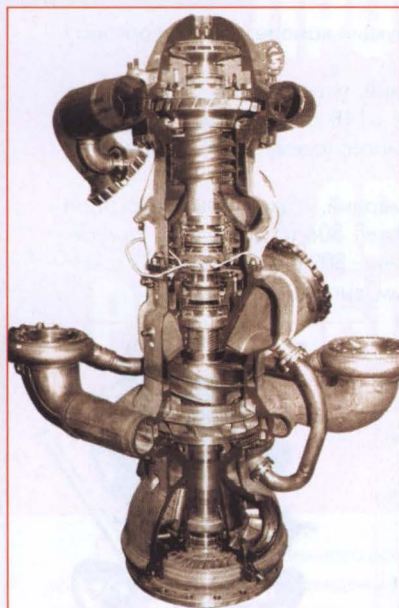


Схема расположения форсунок смесительной головки РД170. Выступающие форсунки образуют антипульсационные перегородки



ТНА РД170

Особенностью конструкции ТНА двигателя НК-33 являются двухкаскадные встроенные в корпуса насосов шнековые преднасосы с гидравлическим приводом. Это позволило сократить габаритные размеры и снизить массу. ТНА двигателя НК-33 на запуске раскручивается специальной пороховой турбиной.

ТНА двигателя РД170 также имеет шнековые преднасосы с приводом от гидротурбин. Преднасосы имеют автономную конструкцию, что в отличие от встроенных, позволяет вести раздельную стендовую отработку гидравлических характеристик основных насосов и преднасосов. Это сокращает время отработки и потребное для этого количество матери-

альной части. Запуск двигателя осуществляется по традиционной для НПО Энергомаш схеме "самотёка".

Зажигание компонентов топлива при запуске двигателя НК-33 осуществляется от электропирозапального устройства. В двигателе РД170 для зажигания топлива применяется пусковое горючее, находящееся в специальных ампулах.

Приведённые выше технические характеристики и особенности конструкции двигателей НК-33 и РД170 наглядно показывают, что каких-либо оригинальных конструкторских решений двигателя НК-33 заимствовано не было. Более того, как выяснилось спустя много лет, при доводке двигателей НК-33 и РД170 много времени было затрачено на исключение внутреннего возгорания в кислородном насосе, возникающего по аналогичным причинам. Почему же спустя 10 лет конструкторы НПО Энергомаш наступили на те же "грабли", что и конструкторы ОКБ Кузнецова? И какие советы в этом случае давали конструкторам НПО Энергомаш работники НИИ, участвующие в отработке НК-33? Помощь, конечно, была, но основная тяжесть работы по обеспечению работоспособности двигателя РД170 легла на плечи работников НПО Энергомаш во главе с главным конструктором В.П. Радовским.

При анализе преемственности опыта разработки РН Н1 выявилась неординарная ситуация. Как показано выше, заимствования оригинальных конструкций двигателя НК-33 в двигателе РД170 не отмечено, но сам двигатель первой ступени Н1, неотработанный прототип которого по общему признанию стала причиной прекращения работ по Н1-Л3, оказался единственным из всех ракетных систем востребованным для использования во вновь разрабатываемых или модернизируемых РН.

Напомним, что решением Совета Обороны от 17 мая 1974 г. было прекращено проведение работ по Н1-Л3, Н.Д. Кузнецову поручалось сосредоточиться на создании авиационных двигателей, но о работах с двигателями НК-33 отдельно не упоминалось. Он воспользовался этой отдушиной и продолжил отработку двигателя по обеспечению наработки ресурса работы путём многократных испытаний без съёма со стенда. И, как венец этой работы, в январе 1976 г. был проведён рекордный по длительности цикл испытаний одного экземпляра двигателя без съёма его со стенда - 14 000 с или более 3 ч 50 мин. О такой рекордной для ЖРД продолжительности работы одного двигателя часто упоминается в мемуарной литературе, но большинство авторов допускают ошибку, указывая, что двигатель работал непрерывно в течение 14 000 с. Непрерывно или при многократно повторяемых испытаниях - это всё-таки разница, тем более для рекордного результата. Удивляет, что так пишут и специалисты ракетной техники. Задумались бы, какого объёма должны быть стендовые баки для непрерывной ра-

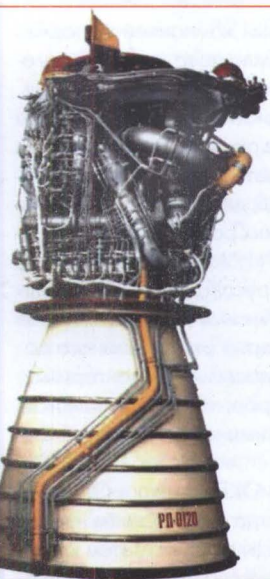
боты в течение 14 000 секунд с подачи в секунду 376 кг жидкого кислорода и 147 кг керосина.

Для сравнения приводятся данные по многократным огневым испытаниям двигателя РД171, тоже без съёма со стенда - 25 испытаний с суммарной временной наработкой, превышающей 2400 с, что составило более 17 рабочих ресурсов. По результатам дефектации после этого цикла испытаний двигатель был пригоден для продолжения работ, но поскольку каких-либо дополнительных целей, кроме выявления запаса по работоспособности, программа этих работ не предусматривала, дальнейшие испытания не проводились.

В феврале 1976 г. вышло правительственное постановление о закрытии темы Н1. Этим постановлением предписывалось всем предприятиям, участвующим в работах по теме Н1, провести инвентаризацию и последующую утилизацию имеющейся матчасти, затраты списать. Однако Н.Д. Кузнецов в нарушение государственной дисциплины не выполнил эти требования, все полностью готовые для эксплуатации двигатели РН Н1 он приказал законсервировать и "спрятать" на стендовой базе, именуемой в соответствии с легендой прикрытия "Химический завод". В мемуарной литературе встречается несколько версий о том, как Кузнецову удалось обойти требования постановления и контролирующих его выполнение органов, но не будем нагружать читателя различными домыслами. Для истории важно только то, что более сотни готовых двигателей первой, второй и третьей ступени было сохранено. В некоторых источниках приводится количество двигателей в привязке к ступеням РН Н1, но поскольку численность двигателей, приводимая в различных источниках имеет существенные отличия, не будем её указывать.

После выхода февральского 1976 г. Постановления для двигателей РН Н1 началась новая жизнь. В статье одного из самарских авторов, написанной уже в XXI веке, история хранения двигателей излагается в форме этакго пассажира: *"Ни один человек, причастный к этой операции, в последующие 20 лет никому не проговорился о том, что в окрестностях Самары в укромном месте дожидаются своего часа сотни уникальных изделий"*. Вполне возможно, что причастные к этой "операции" никому не проговорились, но об имеющемся в ОКБ Кузнецова запасе двигателей и об их технических характеристиках знали руководители ракетных ОКБ и ответственные работники МОМ. И эту информацию они пытались использовать в своей работе. С 1975 г. по 1991 г. в отделе рассматривались различные возможности применения этих двигателей, главным образом НК-33, для установки ко вновь разрабатываемые или модернизируемые РН. Среди таких намерений можно указать тему "Подъём", замену двигателей в РН "Протон", изначальные проработки РН "Зенит", проект "Мини-Шаттл", замену двигателей РД170 в РН "Энергия", а также проекты РН "Ямол", "Аврора" и ряд других. Но ни одно из указанных намерений или проектов реализации не получили.

В моём представлении из приведённых возможных случаев использовать двигатель НК-33 наибольший интерес представляют намерения заменить двигатель РД170 в РН "Энергия". В начале 80-х годов напряжение с созданием двигателей для РН "Энергия" достигало наивысшей точки. О тягостном положении дел с разработкой двигателя РД170 для первой ступени в ту пору в ракетно-космическом сообществе не слышал только глухой и не говорил только немой. Затянувшаяся череда стендовых аварийных испытаний двигателей РД171, а также "научные доводы" группы видных специалистов о невозможности создания такого двигателя, расхолаживали разработчиков других ракетных систем, создавали у них надежду не быть "крайними" при срыве плановых сроков проведения собственных работ. В этой обстановке состояние с отработкой кислородно-водородного двигателя 11Д122 для второй ступени находилось как бы в тени тяжёлого положения дел с двигателем РД170 и это вызывало беспокойство у министра С.А. Афанасьева. Дело в том, что при создании водородного двигателя разработчики столкнулись с неизвестными ранее техническими проблемами, связанными с использованием водорода. Затянувшееся решение этих проб-



водородно-кислородный двигатель
РД-0120 (11Д122)

лем привело к срыву сроков разработки двигателя, определённых генеральным план-графиком создания РН "Энергия". С целью разобраться в сложившейся ситуации и оказать необходимую организационную и научно-техническую помощь, С.А. Афанасьев провёл в КБХА (Воронеж) расширенное совещание с участием представителей министерства, учёных из отраслевых и академических НИИ, конструкторов КБХА и технологов ВМЗ. По ходу совещания и в своём итоговом выступлении министр неоднократно подчёркивал, что водородный двигатель является определяющим звеном в проблеме создания РН "Энергия". У разработчиков этого двигателя нет подстраховки, от результата их работы зависит успех или провал всего проекта. И не нужно оглядываться на положение дел с двигателем первой ступени. В случае

неудачи с разработкой двигателя РД170 можно будет подстраховаться установкой двигателей НК-33 Кузнецова, а у второй ступени никакой альтернативы нет. Министр объективно оценивал значимость работ по водородному двигателю и его заявления являлись средством мобилизации разработчиков на продуктивную работу. С.А. Афанасьев был опытным, искусственным в умении воздействовать на сознание и чувства людей руководителем. Он знал, когда и как можно и нужно применить власть или вместо этого использовать методы убеждения, обращаясь к честолюбию руководителей, чувствам патриотизма и ответственности за порученное дело работников оборонной промышленности.

А в отношении возможной замены двигателей РД170 на НК-33 заявление Афанасьева соответствовало занимаемой им в то время позиции. В этом он признался сам, когда после первого и успешного полёта РН "Зенит" поздравил В.П. Радовского и попросил у него прощения за то, что в годы разработки двигателя РД170 (171) он примыкал к группе не веривших в возможность создания двигателя с характеристиками РД170 и чрезмерно жёстко требовал от Радовского скорейшего получения положительного результата при стендовых испытаниях двигателя.

О второй попытке замены РД170 на НК-33 рассказал в своих воспоминаниях Б.И. Губанов. Работая с весны 1982 г. в должности первого заместителя генерального конструктора НПО "Энергия" и одновременно будучи главным конструктором МКС и ракеты в целом, он в 1983 г. в тайне от В.П. Глушко летал в Куйбышев к Н.Д. Кузнецову с целью обсудить возможность использования на первой ступени РН "Энергия" хранящихся двигателей НК-33. Кузнецов в этот период времени вместе с академиком В.С. Авдеевским был неформальным "сопредседателем" группы учёных, активно выступающих против создания двигателя РД170. Разговора на технические темы у Губанова с Кузнецовым не получилось. "Генерал" - как называли сотрудники своего главного конструктора - твёрдо заявил: "Я соглашусь на использование двигателя НК-33 в РН "Энергия" только при условии официальной реабилитации ОКБ и признания, что наши двигатели не причастны к авариям Н1-ЛЗ". Но как выполнить это требование? Не вдаваясь в техническую сторону, его выполнение - пря-

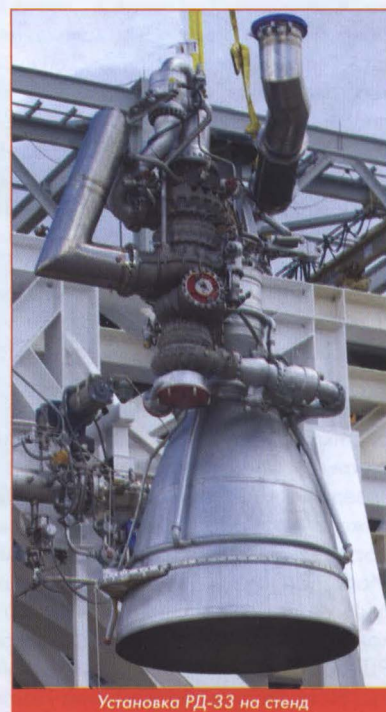


Б.И. Губанов

мая пощёчина Д.Ф. Устинову, инициатору принятия решения о прекращении работ по РН Н1. Причастны к этому решению были и другие руководители ракетно-космической отрасли. Так что вояж Губанова оказался впустую. Но есть ещё один аспект предложения Губанова заменить двигатели. Когда я упомянул о заявлении Афанасьева использовать двигатели НК-33, я не сделал никаких замечаний по поводу технической стороны такой замены. Афанасьев - министр и не его дело вникать в подобные технические вопросы. А вот Губанов - при его тогдашней должности в НПО "Энергия" и опыте работы заместителем главного конструктора КБ "Южное" - понимал, не мог не понимать, что для использования НК-33 потребуются перекомпоновка ракеты и для обеспечения необходимой тяги вновь вернуться к установке более 20 двигателей НК-33. А это прямой возврат к схеме и техническим пороком РН Н1. Да, такой визит действительно нужно было держать в тайне от В.П. Глушко.

Так при разработке ракетно-космической техники в СССР, несмотря на заявление о преемственности достигнутых положительных результатов при создании и испытаниях РН Н1, не нашлось применения самой отработанной при наземных испытаниях ракетной системе - двигателю НК-33. И основной причиной явилась, как теперь принято говорить, его "кредитная история", т.е. причастность к авариям РН Н1 исходного варианта двигателя НК-15 и отсутствие опыта лётной эксплуатации двигателя НК-33. Но в жизни хороший товар всегда находит своего покупателя, а качественно выполненное изделие - своё применение. Для этого требуются соответствующие внешние условия. И они появились в нашей стране в результате изменения политико-экономического государственного строя.

После распада СССР появилась возможность более широко демонстрировать достижения в ракетно-космической отрасли. Так на московской выставке "Авиадвигатель" в 1992 г. в качестве одного из экспонатов был представлен двигатель НК-33, технические характеристики которого произвели глубокое впечатление на представителей американской двигателестроительной фирмы "Аэроджет". С разрешения правительства РФ ОКБ Кузнецова и компания Аэроджет в 1993 г. заключили договор о сотрудничестве в части применения ЖРД НК-33 в зарубежных носителях. В развитие этого договора компания "Аэроджет" в середине 90-х годов закупила у ОКБ Кузнецова 37 двигателей НК-33 по цене 1 млн долларов США за один двигатель. Конечно же, это демпинговая цена, на порядок ниже стоимости двигателей класса НК-33 на международном рынке космической техники. Видимо, на цену повлиял целый ряд факторов. Во-первых, в середине 90-х годов, в российской аэрокосмической отрасли заказ на производство техники практически отсутствовал, промышленные предприятия находились на грани закрытия. В этой обстановке получение 37 млн долларов для ОКБ Кузнецова было спасательным кругом в бурном море российской экономики. Цену сбивал и "возраст" двигателей - более 20 лет с момента их изготовления. Во-вторых, двигатели НК-33 изготавливались при советской власти и для ОКБ Кузнецова были невостребованным в России даровым товаром, от продажи которого все получаемые деньги являлись чистой прибылью. Кроме покупки двигателей, компания Аэроджет обещала заключить долговременный контракт, предусматриваю-



Установка РД-33 на стенд

щий возобновление производства двигателей с ежегодным приобретением 8-10 двигателей. Но это обещание оказалось "журавлём в небе" из известной русской поговорки.

Представляет интерес реагирование российских СМИ на цену продажи двигателей НК-33. В течение 90-х годов об этом факте практически не упоминалось, видимо, при отсутствии валютных поступлений впечатляла общая сумма выручки без относительности к количеству проданного "товара". Позднее, уже в XXI веке, когда в России стабилизировалась экономика, продажа ракетных двигателей по цене 1 млн долларов за штуку, вызвала иронические улыбки. Дело, мол, прошлое, торговать не умели. А в одной из статей самарского автора дано такое объяснение этой сделке: "Кузнецова не интересовали деньги, получаемые от продажи двигателей, им двигало желание увидеть свой двигатель в полёте". Это совсем уж "по-советски". Такая трактовка убыточной сделки напоминает позицию специалистов, предлагающих для удовлетворения их любопытства провести пятый пуск РН Н1-ЛЗ, не считаясь с трудовыми и финансовыми затратами.

В эти же годы в сложном производственном и экономическом положении оказалось и НПО Энергомаш. В новой России разработчик новых ракетных двигателей был не востребован, но сохранялась надежда на продолжении производства товарных двигателей. В 1992 г. НПО Энергомаш получило госзаказ на изготовление трёх двигателей РД171, но авансовых выплат для развёртывания работ от государственной структуры, сделавшей этот заказ, не было получено. Ситуация сложилась противоречивая: НПО Энергомаш, в то время государственное предприятие, не имело право отказаться от госзаказа на изготовление своей профильной продукции. Но, в то же время, оно не могло приступить к изготовлению, т.к. все смежные заводы, начиная с поставщиков металла, работали только при предоставлении предоплаты, а свободных средств у НПО Энергомаш не было. Заказавшие двигатели госорганы "подсказали" выход из созданного ими же положения: берите банковский кредит, потом мы с вами рассчитываемся.

Начало этих работ по времени совпало с организацией "реформатором-экономистом" Е.Т. Гайдаром российских коммерческих банков. Нарождающиеся банки для создания собственного базового капитала давали кредит под 250...280 %. Условия кредитования грабительские, но деваться было некуда, пришлось кредит взять. Двигатели были своевременно изготовлены и сданы, но заказчик не спешил их оплатить. Спустя год-полтора оплата была всё-таки проведена, но государство оплатило только указанную в договоре стоимость изготовленных двигателей, да и то в форме долговых обязательств - "фантиков", как их нарекли в деловом мире. Эти обязательства банки принимали по цене 75...80 % их номинальной стоимости. Проценты банковского кредита производителю двигателей заказчики благополучно "простили". Так НПО Энергомаш попало в долговременную долговую финансовую яму.

Не имея госзаказа на разработку новых ЖРД в России, руководство НПО добилось разрешения правительства РФ на проведение внешнеэкономической деятельности. Начались интенсивные контакты с аэрокосмическими фирмами США, Франции, Бразилии, Японии и др. Отправным моментом во внешнеэкономической деятельности НПО Энергомаш стало подписание 26 октября 1992 г. "Соглашения по совместному маркетингу и лицензированию технологий" с американской компанией "Пратт-Уитни", отделением корпорации ЮТК. Главное научно-техническое достояние НПО Энергомаш тех лет - двигатель РД170 - по своим техническим характеристикам значительно опережал ракетную технику зарубежных стран и не вписывался в их разработки новых космических средств выведения. Однако и в этом, как казалось многим безвыходном положении, для российских разработчиков ЖРД появилась возможность вытаскивать счастливый билет. Американская компания Локхид Мартин в январе 1995 г. объявила конкурс на замену двигателя первой ступени в модернизируемой космической ракете "Атлас". В конкурсе приняли участие НПО Энергомаш с проектом двигателя РД180 - двухкоммерной производной двигателя РД170. Проект РД180 поддерживала компания Пратт-Уитни. Вторым "конкурсан-

том" был двигатель НК-33, представленный компанией Аэроджет (выкупившей двигатель) с участием ОКБ Кузнецова, третьим - американский двигатель МА-5, представленный компанией Рокетдайн.

Правительства РФ поддержало инициативу НПО Энергомаш и 23 мая 1995 г. вышло правительственное распоряжение, которым разрешалось НПО Энергомаш разработать по заказам американских ракетно-космических компаний ЖРД для поставки в США с целью использования в составе космических ракет-носителей.

Конкурс по выбору двигателя для РН "Атлас" стал третьим случаем, когда конкурировали ОКБ под руководством В.П. Глушко и Н.Д. Кузнецова с разрабатываемыми ими двигателями. Все три случая оставили заметный след в истории отечественного ракетостроения и сопровождались последующими комментариями, как представителей конкурирующих сторон, так и журналистов, которые часто расписывали чуть ли не криминальные подробности выбора победителя.

Начало конкурентной борьбы между ОКБ Глушко и ОКБ Кузнецова было положено в конце 1959 г., когда С.П. Королёв неожиданно обратился с письмом к секретарю ЦК КПСС, а затем в оборонный отдел ЦК и предложил применить на первой ступени создаваемой в ОКБ-1 МБР Р-9 двигатель НК-9 ОКБ Кузнецова вместо двигателя 8Д716, разрабатываемого в ОКБ Глушко в соответствии с имеющимся правительственным постановлением. Специально организованная по этому поводу межведомственная комиссия (МВК) под руководством председателя ГКОТ К.Н. Руднева в январе 1960 г. приняла решение продолжить разработку двигателя 8Д716. Первый раунд конкурентной борьбы завершился победой В.П. Глушко. Однако почитатели Королёва через много лет в своих статьях по истории ракетной техники обвинили Глушко в использовании "административного ресурса". Для них объективный анализ сложившейся ситуации и выводы МВК, а также заключение заказывающего Управления министерства обороны в пользу продолжения работ с двигателем 8Д716 - пустой звук. Есть собственное мнение, и только оно правильное.

Следующий случай конкуренции произошёл на стадии разработки эскизных проектов двигателей для РН Н1. Конкуренция носила не объявленный характер, разработка проекта двигателя в ОКБ Кузнецова велась под опекой В.П. Мишина и ведущих работников двигательного отделения ОКБ-1. Выбор двигателя был сделан в одностороннем порядке С.П. Королёвым, который без предварительного обсуждения на Совете главных конструкторов принял решение при разработке эскизного проекта РН Н1 использовать двигатель ОКБ Кузнецова. МВК под председательством академика М.В. Келдыша одобрила разработанный ОКБ-1 эскизный проект РН Н1. Так победителем стал двигатель НК-15, принесший столько бед при поведении лётных испытаний. Однако и в этом, как потом оказалось, неудачном выборе двигателя Королёвым обвинили Глушко, т.к. он, по мнению почитателей Королёва, "отказался" разрабатывать двигатель на предпочитаемом Королёвым кислородно-керосиновом топливе. Об этой конкуренции достаточно подробно изложено в предыдущих статьях этого цикла.

В третий раз конкуренция возникла при выборе двигателя между РД180 и НК-33. Победителем в этом конкурсе был признан проект двигателя РД180, о чём руководство компании Локхид Мартин объявило 12 января 1996 г. Выбор был сделан американской компанией, что, казалось бы, должно исключить подозрение в воздействии российских "агентов влияния" на выбор победителя. Однако и на этот раз не обошлось без упреков и обвинений в адрес победителей в конкурсе. Российские журналисты обвинили представителей ракетно-космической отрасли в нажиме на американскую сторону, в лоббировании решения в пользу выбора двигателя РД180. В качестве "обвинительного документа" используется письмо, адресованное вице-президенту Локхид Мартин Майклу Вину. Письмо подписано начальником Главного управления средств выведения и наземной инфраструктуры Роскосмоса А.Н. Кузнецовым и заместителем председателя Комитета по военно-технической политике Министерства обороны В.Н. Мироновым.

В письме проводится анализ перспектив использования рос-

сийских двигателей РД180 и НК-33 в американских космических РН "Атлас" и "Дельта" и отдавалось предпочтение двигателю РД180: "Ключевым вопросом является выбор фирмы изготовителя ракетного двигателя. Естественно российская сторона заинтересована в развитии производства двигателей в России, поэтому правительство России отдаёт предпочтение НПО Энергомаш, как разработчику и изготовителю перспективного в сравнении с НК-33 ракетного двигателя РД180". Далее авторы письма акцентировали внимание американской стороны на том, что количество имеющихся готовых двигателей НК-33 не обеспечит выполнение всей планируемой программы пусков РН "Атлас" и "Дельта" и потребуется их воспроизводство в России. Однако, по мнению авторов, "...при отсутствии поддержки российских правительственных органов (прежде всего - РКА и Минобороны) американские корпорации - участники тендера будут не в состоянии в течение трёх-четырёх лет разработать и организовать промышленное производство НК-33".

Лоббирование выбора двигателя РД180 очевидно. Но это было лоббирование государственных интересов. Об этом свидетельствует правительственное Распоряжение № 682Р от 23.05.95 г., которым поручалось НПО Энергомаш по заказам американских ракетно-космических компаний разработать ЖРД для поставки в США для использования в ракетах-носителях и подписать контрактные документы. Как участник организации работ по созданию РД180 могу утверждать, что ни А.Н. Кузнецов, ни В.Н. Миронов не имели личного интереса в выборе двигателя РД180. Нельзя заподозрить их и в чрезмерно благосклонном отношении к НПО Энергомаш. Выбор разрабатываемого двигателя РД180 в отличие от готового и уже проданного двигателя НК-33 давал возможность сохранить в России рабочие места и прогрессивные технологии на предприятиях и в организациях, участвующих в производстве двигателя РД180. И это получило подтверждение: кроме НПО Энергомаш в изготовлении двигателя РД180 принимают участие более сотни российских предприятий и организаций, сохранены тысячи рабочих мест. А российские противники выбора двигателя РД180 находятся в одном идеологическом стане с наиболее негативно настроенными к России американскими политиками и бизнесменами-конкурентами, требовавшими у Госдепартамента США не допускать заключения контракта на закупку компанией Локхид Мартин двигателей РД180, т.к. этот контракт оказывал поддержку ракетостроительной промышленности России и сокращал рабочие места в американских аэрокосмических фирмах. Остаётся только поздравить моих соотечественников с наличием у них заокеанских единомышленников.

Не обошлось и без поддержки и лоббирования двигателя НК-33 со стороны промышленных кругов и правительственных органов РФ и США.

Так, 9 октября 1995 г. премьер В.С. Черномырдин подписал Распоряжение № 1367Р, которым принималось предложение о сотрудничестве ОКБ Кузнецова с компанией "Аэроджет" в области применения российских двигателей НК-33 и НК-43, изготовленных в 1970 - 1972 гг. в американских РН "Атлас" и "Дельта", а также разрешалась продажа лицензии на производство этих двигателей в США после покупки не менее 12 таких двигателей. Не сидели сложа руки и сами участники конкурса. И НПО Энергомаш при поддержке компании "Пратт-Уитни", и ОКБ Кузнецова во взаимодействии с компанией "Аэроджет" стремились укрепить свои позиции, продемонстрировав работу российских ЖРД на стендах США: НПО Энергомаш во Флориде, ОКБ Кузнецова - в Сакраменто. За неимением двигателя РД180 НПО Энергомаш с разрешения правительства РФ использовало двигатель РД120 - вторая ступень РН "Зенит". Тип двигателя в этой операции не имел особого значения, главным было продемонстрировать компании Локхид Мартин и Госдепартаменту США способность НПО Энергомаш добиться у правительства РФ разрешения на доставку действующего ракетного двигателя в США.

Подготовка к проведению стендовых огневых испытаний вылилась в своеобразное "капиталистическое" соревнование. И в этой гонке первой к финишу пришла объединённая команда рабочих и

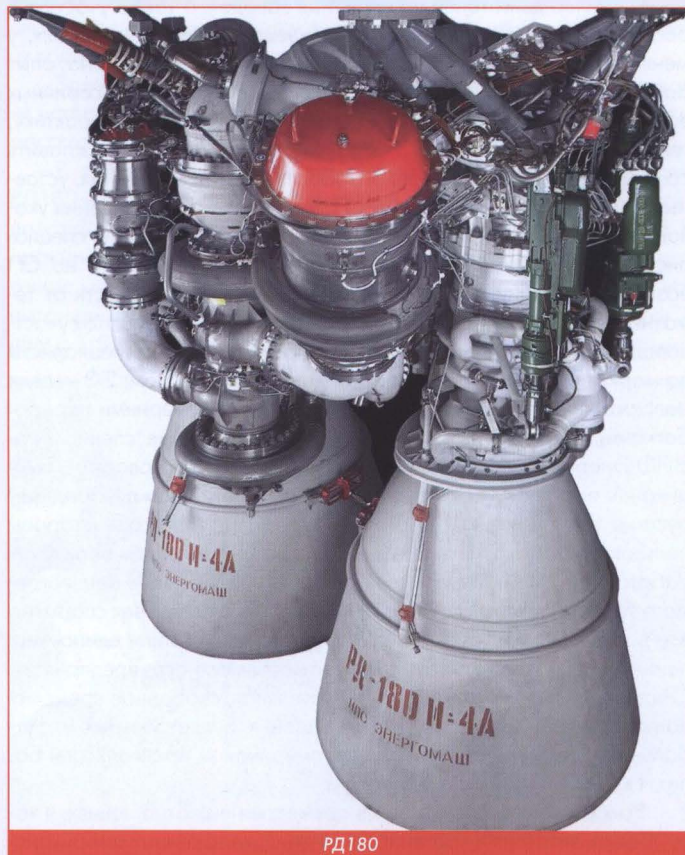
инженеров НПО Энергомаш и "Пратт-Уитни". Они дружно и интенсивно работали в две смены и обеспечили проведение первого огневого испытания российского ракетного двигателя РД120 на территории США 11 октября 1995 г. Конкурирующая пара - ОКБ Кузнецова и "Аэроджет" - отстала на неделю - первое огневое испытание НК-33 состоялось 17 октября 1995 г. Казалось бы, какое имеет значение, кто кого опередил на неделю в этом необъявленном соревновании? Практически никакого, но побеждать всегда приятно. Чувство гордости и удовлетворения ощущали не только непосредственные участники этой работы, но и многие работники НПО Энергомаш, имеющие отношение к проекту РД180. В качестве утешения за проигрыш первенства в сроках проведения первых испытаний следует указать, что двигатель НК-33 прошёл 5 огневых испытаний, а двигатель РД120 - только 3 кратковременных пуска.

Выше изложены некоторые попытки внешнего воздействия на выбор победителей в конкурсе двигателей. Они, возможно, и оказывали влияние на окончательное решение, но всё-таки были вторичными. Какие же исходные позиции конкурентов следует считать наиболее весомыми?

Доводы за выбор двигателя НК-33: низкая цена каждого двигателя, наличие готовых двигателей, запасов которых должно хватить на программу пусков в течение трёх-четырёх лет, технические характеристики двигателей соответствуют требованиям текущего времени.

Доводы против выбора: отсутствие практики лётной эксплуатации, "возраст" двигателей более 23 лет и с каждым годом он увеличивается, при организации воспроизводства двигателей после 25-летнего перерыва потребуются заново провести адаптацию конструкторской документации к современной нормативно-технической базе, технологическую подготовку производства, освоение технологии изготовления и проведения квалификационных испытаний агрегатов и двигателей в целом до начала их товарных поставок, а это приведёт к значительным затратам средств и времени и, неизбежно, к существенному повышению стоимости двигателя, а также может отрицательно сказаться на его надёжности.

Доводы за выбор двигателя РД180: по основным агрегатам и конструкции сборочных узлов и элементов двигатель РД180 на 75...80 % унифицирован с двигателем РД171, что позволяет про-



РД180

вести доводочные испытания по сокращённой программе, практически являющейся стендовой демонстрацией работоспособности двигателей. Использование отработанных технологий и опыта квалифицированных рабочих кадров на заводе, продолжающем изготавливать двигатели РД171, обеспечивает высокое качество и сохранение уровня надёжности, достигнутой при отработке и эксплуатации двигателей РД171.

Доводы против: требуются финансовые затраты на выпуск конструкторской и технологической документации на вновь разрабатываемые элементы двигателя, на изготовление дополнительной технологической оснастки, а также на проведение доводочных (демонстрационных) огневых испытаний. Стоимость одного двигателя РД180 будет существенно выше, чем у взятого из "запаса" двигателя НК-33, но соизмерима с ценой вновь изготавливаемого двигателя НК-33.

Приведённые "за" и "против" являются факторами, которые, по мнению автора, руководство компании Локхид Мартин могло учитывать при выборе двигателя для ракеты-носителя. Подлинная "кухня" выбора достоверно не известна. Однако мне представилась счастливая возможность узнать мнение представителей американской стороны о побудительных причинах сделанного выбора. И хотя это мнение работников "Пратт-Уитни", т.е. людей, не участвующих в обсуждении и не принимавших окончательное решение, но среднее звено инженерного состава "Пратт-Уитни" в какой-то мере было осведомлено о происходящих событиях в сфере выбора двигателя. Во всяком случае, это сведения от американской стороны и уже только это представляет интерес.

Для дальнейшего понимания излагаемых событий следует, видимо, рассказать о моём участии в организации совместных работ НПО Энергомаш и "Пратт-Уитни". После объявления в январе 1996 г. двигателя РД180 победителем конкурса на замену двигателя для РН "Атлас", 25 марта 1996 г. вышло Распоряжение правительства РФ № 467Р, которым поручалось НПО Энергомаш организовать совместно с "Пратт-Уитни" совместное предприятие (СП) для маркетинга и сбыта двигателей РД180. Неожиданно это Распоряжение сказалось на моей дальнейшей работе. Занимаясь в течение многих лет в должности заместителя главного конструктора НПО Энергомаш руководством конструкторского сопровождения производства двигателей на серийных заводах, а также участвуя в работах различных аварийных и межведомственных комиссиях, у меня накопился, как это было принято говорить в те времена, опыт работы "с внешним миром", т.е. с руководящим составом серийных заводов, НИИ, МОМ, ГУКОС и ГУРВО МО. Учитывая эту практику, генеральный директор НПО Энергомаш поручил мне возглавить со стороны НПО Энергомаш разработку организационных, уставных и программных документов СП. Для участия в составлении указанных документов мне в помощь были выделены ведущие специалисты. От американской стороны разработку документа по СП возглавил ведущий инженер проекта РД180, в зависимости от тематики составляемых документов от "Пратт-Уитни" в работах участвовали экономисты, финансисты, плановики, юристы, специалисты по маркетингу. Работали в России "вахтовым" методом: 2-3 недели напряжённой работы (с выходными днями, но вечерними переработками), затем перерыв на 8-10 дней. Отдельные специалисты НПО Энергомаш владели английским языком "со словарём", американцы вообще русского языка не знали, даже "международные" русские выражения им не были известны. Поэтому обе стороны пользовались услугами переводчиков, у каждой команды были свои. Работали плотно и ответственно, каждое предложение предлагаемого текста тщательно обсуждали, бывали затянувшиеся споры, но всегда находилось компромиссное решение. Мы были единомышленниками, разрабатывая документы совместного предприятия. Общая обстановка была доброжелательная, свободное время использовали для коллективного посещения баскетбольных и футбольных матчей, а также театров - американцы предпочитали балет, т.к. не было языкового барьера.

Рассказывая о сложившихся дружественных отношениях, я хочу убедить читателя в искренности мнений, изложенных американс-

кими специалистами компании "Пратт-Уитни" о причинах выбора двигателя РД180 победителем в конкурсе.

Обобщая мнения нескольких американских специалистов, следует отметить, что выбор руководством компании "Локхид Мартин" двигателя РД180 происходил в условиях возрастания конкуренции на рынке запуска космических аппаратов и одним из главных аргументов в конкурентной борьбе за получение заказа на осуществление пуска являлась надёжность средства выведения.

В этом плане сравнение двигателей РД180 и НК-33 показывало следующее.

По двигателю РД180.

1. ОКБ Глушко широко известно в мире как разработчик многочисленных высокоэффективных и надёжных ракетных двигателей.

2. В проекте двигателя РД180 предусмотрено заимствование из двигателя РД171 схемы и её основных агрегатов: камеры, газогенератора, агрегатов автоматики и органов регулирования. В ТНА используются конструкторские решения, заимствованные из двигателя РД171.

3. Изготовление двигателя РД180 будет вестись в НПО Энергомаш одновременно с двигателем РД171 по отработанным технологиям и опытным персоналом, что позволяет обеспечить высокое качество и сохранить достигнутый уровень надёжности.

По двигателю НК-33.

1. По заявлению представителей ОКБ Кузнецова, они занимаются разработкой ЖРД с 1959 г., но в лётной эксплуатации ни одного ЖРД, включая НК-33, не было.

2. ОКБ Кузнецова получило известность в истории ракетостроения в СССР как предприятие, чьи двигатели причастны к аварийным исходам пусков РН Н1.

3. Двигатели НК-33 изготовлены более 20 лет назад и определённая в процессе их изготовления работоспособность и надёжность в настоящее время могут быть подвержены сомнению. (Эту одну из основных технических претензий к двигателю НК-33 ОКБ Кузнецова в конце 90-х годов успешно устранило путём проведения демонстрационных многократных длительных испытаний, но это было уже после выбора двигателя).

4. Продажа двигателей НК-33 по цене 1 млн долларов, на порядок ниже стоимости ЖРД такого класса, вызывает сомнение в объявленных качестве и надёжности продаваемого по такой цене товара.

5. В условиях сложившейся конкуренции на рынке космических услуг заказчики пусков космических аппаратов предварительно изучают надёжность средств выведения. Использование в ракетно-носителе двигателя НК-33, приобретённого в России по бросовым ценам и имеющим непривычно "преклонный" для ракетной техники возраст - более 20 лет - могут вызвать сомнения в успешном проведении пуска и заказчики "уйдут" к конкурентам.

Изложенные критерии и доводы в пользу выбора двигателя РД180, носили, в основном, технический характер. Меня же интересовала финансовая сторона - было очевидно, что использование уже закупленных двигателей НК-33 в первые годы эксплуатации будет значительно дешевле, однако был выбран более дорогой двигатель РД180. На это моё недоумение последовало разъяснение: стоимость двигателя РД180 составляет малую величину в общих затратах на изготовление всей ракеты-носителя и производство пуска и не только окупится надёжностью его работы в составе ракеты, но и станет фактором, привлекающим заказчика.

Разработка документов по организации СП велась в период, когда работники НПО Энергомаш получали зарплату с задержкой в 3-4 месяца. Предприятие работало в режиме сокращённой рабочей недели до 3-х дней. Контракт с Пратт-Уитни на совместную разработку двигателя был заключён в середине 1996 г., но на начальной стадии конструкторских работ авансовых платежей не хватало для содержания всего состава НПО Энергомаш, да и конвертация долларов в рубли велась по курсу того времени "1 доллар - 6 рублей". Работников пенсионного возраста в какой-то мере выручала пенсия, более молодые и предприимчивые уволились, оставшиеся как-то выкручивались. Ситуация, когда предприятие продолжает

функционировать, а работники длительное время не получают зарплату, вызывало удивление у наших американских партнёров: "Зачем же вы ходите на работу, если вам не платят деньги?". Наши маловразумительные объяснения не воспринимались американцами, сложившаяся в России ситуация не укладывалась в их менталитет. По-моему, она только подтверждала и укрепляла общезвестное мнение иностранцев о загадочности русской души.

Нас выручило назревавшее, но всё-таки неожиданно произошедшее в августе 1998 г. резкое "падение" рубля, т.н. дефолт, в результате которого доллар подорожал до 30 рублей и при конвертации полученных от Пратт-Уитни долларов НПО Энергомаш стало получать в 5 раз больше рублей, чем это было до дефолта. У предприятия появилась возможность в течение 2 - 3-х месяцев погасить долги перед работниками. В последующие годы задержки с выплатой зарплат носили технический характер и составляли не более 3-4 дней.

Упомянув об участии в составлении документов по организации СП, считаю необходимым привести некоторые сведения из этих документов, имеющие принципиальное значение.

СП "РД АМРОСС" создано на паритетных началах ОАО "НПО Энергомаш" и "Пратт-Уитни" с вложением 50 % уставного капитала каждым учредителем. Первоначальные вклады были небольшие, практически символические. По настоятельной просьбе американской стороны СП зарегистрировано в США, в штате Делавэр, г. Уилмингтон. Главная задача СП - маркетинг и эксклюзивное право продажи кислородно-керосиновых двигателей типа РД180 по всему миру, кроме России, где ОАО "НПО Энергомаш" имеет право заключения контракта и прямой продажи двигателей для выполнения космической программы РФ.

Финансирование всех работ по созданию РД180 взяла на себя компания Пратт-Уитни. С российской стороны ни одного рубля, ни бюджетного, ни коммерческого не было затрачено. Американское финансирование велось в форме беспроцентного возвратного кредита, который постепенно погашался частью стоимости каждого поставленного в США двигателя. Такая форма финансирования работ позволяла сохранить в собственности НПО Энергомаш разработанные комплекты конструкторской и технологической документации двигателя РД180. СП "РД АМРОСС" являлось посредником - покупало двигатели у НПО Энергомаш, транспортировало их на арендованном самолёте "Антей" в США и там продавало компании Локхид Мартин. Половину стоимости двигателя получало НПО Энергомаш, вторая половина перечислялась Пратт-Уитни в счёт погашения кредита. Но и такое распределение стоимости двигателя не было убыточным для НПО Энергомаш. Исправно платились налоги, закупались материалы, вовремя выплачивалась зарплата. С таким распределением стоимости двигателя работали в течение нескольких лет. И только после полного погашения кредита НПО Энергомаш стало получать полную стоимость двигателя. Такая схема финансирования работ и погашения кредита породила множество слухов, излагаемых в различных российских печатных органах, причём практически все слухи не соответствовали действительному положению дел. Прослышав о получении ОАО "НПО Энергомаш" половины стоимости двигателя и не желая вникнуть в существо вопроса, злопыхатели утверждали, что НПО Энергомаш продаёт американцам (!) российские (!) ракетные (!) двигатели за половину их себестоимости. А когда НПО Энергомаш, погасив кредит, стало получать полную стоимость двигателя, расценили это как реакцию на их критические выступления. Эти же авторы несколько ранее совершенно спокойно писали о том, что двигатели НК-33 были проданы по цене 1 млн долларов за двигатель. А ведь это были прямые и немалые финансовые потери для Российского государства в наиболее сложный в экономическом отношении период его существования. Значит дело не в экономике, авторы статей исходили из других позиций. Я не хочу углубляться в болото слухов о "порочной" коммерческой деятельности ОАО "НПО Энергомаш". В этих измышлениях столько "лапши" и "чернухи", основанных не столько на не информированности, сколько на желании "потоптаться" на успешной деятельности предприятия, носящего имя В.П. Глушко.

После успешного завершения работ по созданию СП НПО Энергомаш продолжало осваивать внешнеэкономическую деятельность и рыночные отношения с российскими предприятиями. Дело было для всех новое, и порою случались интересные ситуации.

В июне 1997 г., во время проведения аэрокосмического салона во французском Ле-Бурже, руководство "Локхид Мартин" провело брифинг и официально объявило о подписании "Протокола о намерениях", которым извещалось о планах закупки в России в течение нескольких лет 101 двигателя РД180 на общую сумму 1 млрд долларов США. Неординарность сделки в области мощных ракетных двигателей между Россией и США и величина заявленной стоимости произвели сильное впечатление на собравшихся журналистов и представителей различных стран, участвующих в авиасалоне. Это я могу засвидетельствовать по личному наблюдению, т.к. присутствовал на этом брифинге. Информация о брифинге была подхвачена различными СМИ, в том числе и российскими. Интересным же в этой истории является реакция российских предприятий-поставщиков материалов и комплектующих изделий для производства двигателя РД180. Некоторые из этих предприятий вопреки уже заключённым с НПО Энергомаш договорам с фиксированной ценой буквально потребовали пересмотреть согласованные цены, конечно же, в сторону их увеличения. Мотив такого требования предельно прост: "У вас долларов теперь не меряно. Делитесь!". Разъяснения, что до получения этих долларов ещё нужно разработать двигатель, потом отладить производство и только после этого начать продажу двигателей, а протокол - это не контракт, он не имеет юридической силы, не привели к взаимопониманию. И только угроза обратиться в арбитраж заставила вернуться к имеющимся в договорах ценам.

Вообще контрактные цены на товарную продукцию или стоимость проведения работ имеют чувствительный характер. Однако и уклоняться от информации о цене двигателя РД180 было бы неправильно. Из "Протокола о намерениях" вытекает изначально предполагаемая стоимость двигателя - несколько менее 10 млн долларов США. После проведения всего объёма стендовой отработки была определена контрактная стоимость двигателя - исходная цена была увеличена примерно на 15...20 %. В процессе товарного производства цена из года в год корректировалась с учётом роста цен на покупаемые материалы и инфляцию. В настоящее время цена двигателя существенно выше первоначальной, но поскольку является коммерческой тайной, в статье не приводится.

Завершив этим изложение некоторых экономических моментов из истории создания двигателя РД180, необходимо хотя бы кратко рассказать о технической стороне его разработки.

В связи с высокой унификацией конструкции двигателей РД180 и РД171 стендовая отработка проводилась на ограниченном количестве двигателей, при этом использовалась новая в практике НПО Энергомаш методика проведения доводки двигателей: каждый двигатель подвергался многократным огневым испытаниям без съёма со стенда, а затем, после перебарки с целью контроля состояния деталей и узлов двигателя, программа



Установка РД180 в РН "Атлас-3"

огневых испытаний повторялась. В результате суммарная наработка восьми испытываемых двигателей составила 9913 с.

Завершением стендовой отработки двигателя РД180 стало проведение с мая 1998 г. по январь 1999 г. сертификационных испытаний: на двух двигателях проведено по 6 испытаний суммарной длительностью 2643 с.

Первый товарный двигатель РД180 был отправлен в США 2-го января 1999 г., первый пуск РН "Атлас-3" с двигателем РД180 состоялся 24 мая 2000 г.

В 2000 г. компания "Локхид Мартин" приняла решение использовать двигатель РД180 в более мощной ракете "Атлас-5". Отличия в эксплуатации двигателя в составе этой ракеты заключались в некотором форсировании режима и изменении "профиля" циклограммы работы. Для подтверждения возможности использования двигателя на этих режимах работы в период с февраля 2000 г. по декабрь 2001 г. были проведены сертификационные испытания. По программе этих испытаний на пяти двигателях проведено 23 испытания суммарной продолжительностью 5564 с. После завершения сертификационных испытаний двигатели РД180 используются только в составе РН "Атлас-5".

Тогда же, в начале XXI века, в конкурентной борьбе на рынке космических услуг у компании "Локхид Мартин" появилась острая необходимость использовать РН "Атлас" не только по коммерческим заказам, но и для пусков космических аппаратов по федеральной программе США. В обеспечение этой задачи руководство компании "Пратт-Уитни" решило организовать в США параллельное "второе" производство двигателей РД180. Для этого нужно было получить российскую лицензию на использование конструкторской и технологической документации двигателя РД180. Решение принималось на межгосударственном уровне и в сентябре 2002 г. правительство РФ разрешило НПО Энергомаш подписать лицензионное соглашение, а в декабре того же года в установленном в Рос-



Старт РН "Атлас-3"

сии порядке была оформлена лицензия на экспорт в США комплектов конструкторской и технологической документации двигателя РД180 в соответствии с лицензионным соглашением.

Получив техническую документацию, компания "Пратт-Уитни" начала технологическую подготовку к изготовлению двигателей. Однако от ведения производства двигателей вскоре отказались, т.к. реальные затраты на организацию такого производства по уточненным данным после детального знакомства с технологией производства, а также изготовления первых образцов некоторых агрегатов, превысили первоначальные оценки американских специалистов в несколько раз и не окупались бы закупками двигателей для выполнения перспективных космических программ. Получать готовые двигатели из России оказалось выгоднее во всех отношениях и для "Локхид Мартин", и для НПО Энергомаш, и для российских предприятий, участвующих в производстве двигателей РД180. НПО Энергомаш продолжает быть единственным изготовителем двигателей РД180, по состоянию на середину 2014 г. в США поставлено более 70 двигателей, из них в апреле этого же года состоялся 51-й успешный подряд пуск РН "Атлас" с двигателями РД180. В июне этого же года состоялся 52-й успешный пуск. Это выдающийся

технический результат и НПО Энергомаш по праву гордится им.

Я несколько увлёкся изложением истории создания двигателя РД180, который, казалось бы, не имеет отношения к работам по РН Н1. Но это не совсем так. Двигатель был разработан в качестве конкурента двигателю НК-33 и в этом проявилась его причастность к теме Н1. Так что опосредованно можно считать, что двигатель НК-33 оказал влияние на дальнейшее развитие отечественного ракетного двигателестроения.

Посчитав эту ремарку извинением за несколько затянувшееся отступление от основной тематики, вернёмся к истории "второй" жизни двигателя НК-33.

А

(Окончание следует.)

ИНФОРМАЦИЯ



2 июля 2014 г. совершил успешный полёт демонстратор БЛА "ЦИАМ-рекорд" с первой энергетической установкой на топливных элементах пригодной по своим удельным характеристикам к применению на борту ЛА, полностью отечественной разработки. Топливная батарея для ЭУ разработана по техническому заданию ЦИАМ в Институте проблем химической физики РАН (Черноголовка), металлокомпозитный водородный баллон высокого давления (300 атм) - ООО "Элина-Т" (Зеленоград).

С учётом первых в России построенных ещё в 2010 г. БЛА "ЦИАМ 80" и "ЦИАМ 80-2" с энергоустановками на основе импортных водородных топливных элементов "Аэропак" сингапурской фирмы "Horizon" новый демонстратор является третьим успешным отечественным летательным аппаратом, энергия для полёта которого вырабатывается электрохимическим генератором электрической энергии - топливным элементом.

В дальнейшем предполагается продолжение лётных испытаний де-

монстратора БЛА "ЦИАМ-рекорд" с целью достижения рекордной для мини-БЛА продолжительности полёта. Для этого, правда, придётся решить целый ряд сложных технических вопросов: аппарату необходимо водород высокой чистоты, сжатый до давления не менее 300 атм. С этим сейчас в России проблема. И хотелось бы, конечно, иметь на борту газовый редуктор полёте.

А

Инф. ЦИАМ



ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

главный специалист ОАО "НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко"

(Окончание. Начало в № 6 - 2011, 1-6 - 2012, 1-6 - 2013, 1-3 - 2014)

"Вторая жизнь" двигателя НК-33 началась с заключения в 1993 году между ОКБ Кузнецова и компанией Аэроджет контракта на экспорт в США 37 двигателей НК-33. Американские двигателистроители надеялись быстро и успешно интегрировать двигатель, намного превосходящий по техническим и эксплуатационным характеристикам любой из находящихся в эксплуатации или разработке американский ЖРД, в одну из космических ракет США. И начали они совместно с ОКБ Кузнецова с участия в конкурсе на замену двигателя в РН "Атлас", но компания Локхид Мартин выбрала двигатель РД180. Других предложений на использование двигателей НК-33 в США не последовало. Эту ситуацию, как и поражение в конкурсе, компания Аэроджет и ОКБ Кузнецова сочли следствием недоверия к надёжности двигателей, изготовленных более 20 лет назад. С целью развеять это недоверие и показать ракетно-космическим компаниям США сохранившуюся высокую работоспособность двигателей НК-33, в течение 1998 г. на стенде Аэроджет был проведён ряд успешных демонстрационных огневых испытаний. К уже имеющейся статистике работки в октябре-ноябре 1995 г. на одном экземпляре двигателя НК-33, составившей 493 с (4 демонстрационных испытания в США и предыдущие 2 контрольно-технологические испытания в 1973 г. в СССР), добавились огневые испытания двух двигателей: 6 испытаний суммарной продолжительностью 524 с и 3 испытания продолжительностью 280 с.

Продemonстрированная работоспособность двигателей, наличие их достаточного количества и, главным образом, возможность многократного использования каждого экземпляра, привлекли внимание частной компании "Кистлер", которая приняла решение использовать двигатель НК-33 в разрабатываемом многоразовом носителе "К-1". Для адаптации двигателя в этом носителе компания Аэроджет совместно с ОКБ Кузнецова провела его доработку. Разработанные две модификации двигателей в американской системе получили обозначение AJ 26-58 и AJ 26-59. Стендовые испытания начались в марте 1998 г., всего было проведено 10 огневых испытаний, из них 5 - в исполнении НК-33, и 5 - в модифицированном варианте. Все испытания прошли успешно. Однако дальнейшие работы по созданию РН "К-1" из-за разразившегося мирового финансового кризиса были прекращены. Предпринятая в 2006 г. попытка компании "Кистлер" возродить этот многообещающий по прогнозам американских специалистов проект, заключив контракт с НАСА на выполнение

космических пусков, не имела успеха из-за недостатка финансового обеспечения.

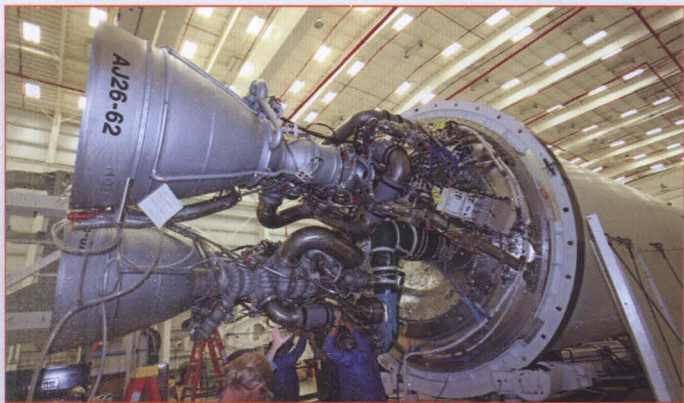
Следующая попытка использовать двигатель НК-33 в американской космической ракете оказалась успешной. В 2007 г. компания Orbital Sciences Corporation (аббревиатура на кириллице - ОСК) взялась за разработку РН среднего класса "Таурес-2", способную выводить в космос полезную нагрузку до 5,7 т. Ракета должна была заменить снимаемую с эксплуатации РН "Дельта-2". В феврале 2008 г. проект РН "Таурес-2" победил в конкурсе с РН "Фалькон-9" на проведение демонстрационных пусков, а в декабре того же года компания ОСК заключила контракт с НАСА на выполнение 8 транспортных полётов к МКС с целью доставки грузов для обеспечения работы и жизнедеятельности американских астронавтов. Продолжительность действия контракта: с января 2009 г. по декабрь 2016 г. Главной особенностью нового носителя было требование сохранения рентабельности его производства при относительно низкой частоте пусков - 2-3 в год. В связи с этим основная концепция проекта заключалась в максимальном использовании во вновь создаваемой ракете уже имеющихся хорошо отработанных ракетных систем. Реализуя эту концепцию, разработчики РН "Таурес-2" для установки на первую ступень выбрали модифицированный российско-американский двигатель НК-33/AJ26, а разработку и изготовление всей ступени поручили украинским ГKB "Южное" и ПО "Южмаш" с целью использования их опыта разработки и имеющегося оборудования для изготовления первой ступени РН "Зенит". Так что эта ракета является продуктом совместной деятельности трёх космических государств - США, России и Украины. Для работы в составе РН "Таурес-2", получившей в декабре 2011 г. в процессе её разработки новое наименование - "Антарес", двигатель был форсирован по тяге до 108 %, а также претерпел ряд конструкторских изменений. Из наиболее значимых следует указать следующие: установка двигателя в карданный шарнирный подвес, что привело к перекомпоновке ряда трубопроводов; замена приводов управления агрегатами автоматики и органами регулирования режима работы двигателя; установка новых датчиков измерения параметров работы; замена пороха в пусковой турбине и зажигательном устройстве для запуска двигателя.



Подготовка НК-33 к испытаниям



Отработка автоматической посадки первой ступени "К-1" по программе обеспечения её многоразовости



Установка AJ26-62 - модернизированного варианта НК-33 - на РН "Антарес"

Модernизированный двигатель получил обозначение AJ26-62. Тестирование его работоспособности стендовыми испытаниями началось 1 октября 2009 г. Первое огневое испытание прошло успешно, при проведении второго испытания 6 октября 2009 г. в магистрали окислителя возникли пульсации давления, и двигатель был отключён на 160-й секунде работы. Испытания возобновились в марте 2010 г., двигатель отработал без замечаний 3 испытания суммарной продолжительностью 617 с, что более чем в 2,5 раза превышает номинальное время работы в составе ракеты "Антарес" - 230 с.

Последующие испытания двигателей AJ26-62 проводились с целью определения технической пригодности экземпляров двигателей, предназначенных для работы в составе РН "Антарес" в процессе лётной эксплуатации. В период с 10 ноября 2010 г. по 7 февраля 2011 г. было проведено по два технологических испытания двух двигателей, после чего они были направлены для сборки первой ступени ракеты (первая ступень РН "Антарес" комплектуется двумя двигателями). Эта ступень предназначалась для сборки первой РН "Антарес", которая должна была пройти по всей штатной технологической линейке с наземным испытанием двигателей в составе ступени ракеты. Проведение многократных стендовых испытаний двигателей до их штатной работы в составе ракеты является использованием хорошо зарекомендовавшей себя методики многократной предстартовой проверки пригодности двигателей, отработанной для РН "Сатурн-5".

К первому полёту готовилась РН "Антарес" № 2. Её двигатели, изготовленные в 1973 г., прошли полный цикл тестирования по вышеизложенной методике подготовки к пуску. Эта методика позво-

лила выявить непригодность одного из двигателей, отобранного для установки в ракету: в июне 2011 г. при его автономном испытании обнаружилась утечка керосина из коллектора камеры. Причиной утечки определили коррозионное растрескивание металла "от старости". Выбранный для замены двигатель успешно прошёл тестирование в конце сентября 2011 г. и был отправлен для сборки ступени. Дальнейшие работы по сборке ракеты прошли без замечаний, и она была отправлена на стартовую позицию. Однако дата первого пуска РН "Антарес" не зависела от готовности ракеты. С момента вывоза ракеты для старта в Космический центр им. Стенниса 17 апреля 2012 г. до её пуска 22 апреля 2013 г. прошёл календарный

год. Столь продолжительная задержка даты пуска была вызвана неготовностью к лётным пускам стартового хозяйства и другими причинами, среди которых, в частности, отмечается плохая погода в районе старта. Такое отношение к срокам начала лётной эксплуатации новой ракеты показывает, какое значение придаётся тщательности подготовки к пуску, исключению риска палучить аварию из-за спешки и потерять ракету, что приведёт не только к материальным и финансовым потерям, но и нанесёт серьёзный удар по имиджу фирмы. А имидж в условиях конкуренции считается превыше всего.

Первый пуск РН "Антарес" имел экспериментально-технологическое назначение, её полезную нагрузку составляли габаритно-весовой макет будущего грузового корабля и 4 спутника, созданных на основе нанотехнологий. О каких-либо существенных замечаниях к работе двигателей не сообщалось.

Второй пуск РН "Антарес" по программе коммерческих услуг по снабжению МКС состоялся 18 сентября 2013 г. Это был также экспериментальный полёт, отрабатывалась сближение и стыковка грузового корабля с МКС.

При третьем пуске РН "Антарес" 9 января 2014 г. транспортно-грузовой корабль доставил на МКС приборы и расходные материалы. Для этого пуска характерны его неоднократные переносы. Первоначально намеченная дата пуска 14 декабря 2013 г. по различным причинам переносилась 4 раза.

Четвёртый пуск состоялся 13 июля 2014 г., РН "Антарес" выполнила программу доставки на МКС запланированных грузов.

В процессе этих полётов РН "Антарес" двигатели работали в штатном режиме, каких-либо замечаний не отмечено.

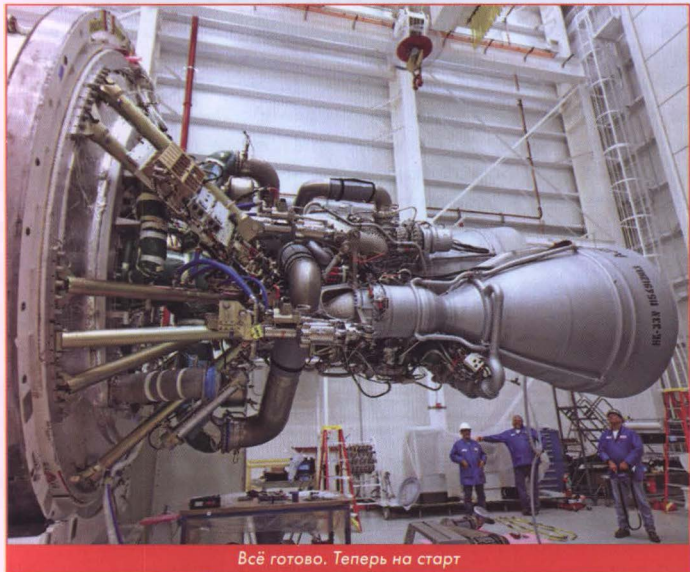
Первые успешные полёты РН "Антарес" стали началом лётной эксплуатации, пусть и в модернизированном варианте, двигателя НК-33, о чём, как пишут в своих статьях самарские авторы, страстно мечтал Н.Д. Кузнецов. Но такая оценка события - из области человеческих чувств. В историческом плане успешная лётная эксплуатация двигателей подтвердила правильность сделанной 20 лет назад ставки компании "Аэроджет" на использование российских двигателей для комплектации американских ракет-носителей. Однако при перспективном планировании использования имеющегося запаса двигателей НК-33 всплыла изначально существующая проблема. Ограниченное количество и "преклонный возраст" имеющихся у компании "Аэроджет" двигателей НК-33 вызывал беспокойство у руководства компании ОСК. Стендовая авария двигателя в июне 2011 г. из-за старения металла у одной из деталей двигателя насторожила руководителей компании ОСК и по их требованию была проведена дефектация всего запаса двигателей для определения возможности их дальнейшего использования. В результате было обнаружено, что на некоторых из хранящихся двигателей имеется проступившая сквозь заводскую окраску коррозия металла. Всё в мире стареет, время неумолимо оказывает своё разрушающее воздействие. Годными для эксплуатации признали 23 двигателя. Для выполнения имеющегося у компании ОСК контракта с НАСА на пуски РН "Антарес" к МКС этого запаса двигате-



Старт РН "Антарес"



Двигатели РН «Сатурн 5» у входа в Космический центр им. Стенниса



Всё готово. Теперь на старт

лей достаточно, но в случае продления контракта, а также для использования РН "Антарес" в других космических программах потребуется дополнительное количество двигателей. Да и до окончания имеющегося контракта оставалось ещё 4 года. А как это время скажется на материалах двигателей, признанных годными? Не придётся ли снова вести их отбраковку? И как тогда обеспечить дальнейшую эксплуатацию РН "Антарес"? Так что если стендовую аварию в 2011 г. можно было посчитать за первый тревожный сигнал, то появление коррозии и последующая отбраковка двигателей стали пожарной сиреной. Таким образом, для продолжения эксплуатации РН "Антарес" появилась острая необходимость возобновления производства двигателей НК-33 в варианте АЖ26-62.

На этом прервём изложение истории использования российского двигателя НК-33 в американской РН "Антарес" и рассмотрим его применение в отечественной космической ракете "Союз-2.1В".

Переход России на рыночную экономику коренным образом изменил условия и методы работы в космической отрасли. Оказали своё влияние и современные научно-технические достижения. Миниатюризация электронных приборов и использование новейших нанотехнологий позволяют создавать малые КА, которые при сохранении эффективности выполнения ими космических программ в десятки раз меньше и легче КА конца XX века. Это позволяет для их выведения на космические орбиты использовать ракеты лёгкого класса, простые и дешёвые в производстве благодаря их разработке и изготовлению на базе конструкции ракет, находящихся в серийном производстве. Учитывая конструктивную преемственность с серийными ракетами, эксплуатация новых ракет не требует проведения существенных изменений наземной инфраструктуры на имеющихся космодромах.

В отечественной истории космической техники к ракетам лёгкого класса относились РН "Космос-2", "Космос-3М". "Циклон-2" и "Циклон-3". Все эти ракеты были разработаны и успешно эксплуатировались, но после развала Советского Союза ни одна из них не изготавливалась, оставшееся некоторое количество ракет использовалось относительно редко и, в большей мере, для выведения коммерческих КА.

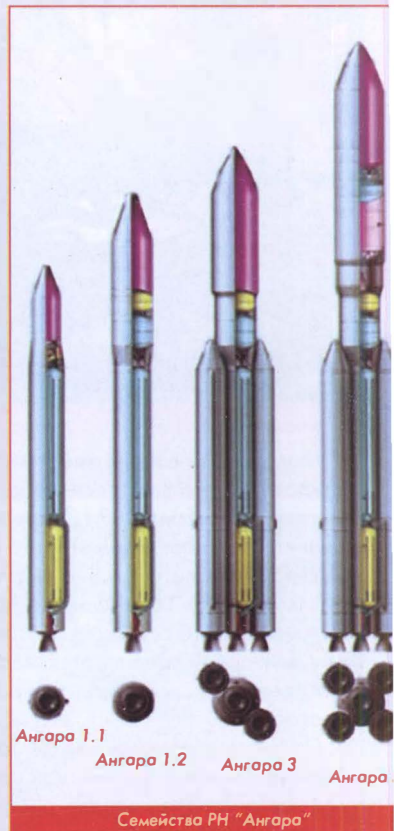
Новая Россия, объявившая себя политическим наследником СССР и претендовавшая на неофициальное, но по существу соответствующее действительному положению дел звание Великой космической державы, не могла долго мириться с наличием в её космическом флоте всего двух ракет: среднего класса РН "Союз" и тяжёлого класса РН "Протон". Использование для запуска КА РН "Зенит" украинского производства накладывало на реализацию российских космических программ зависимость от другого государства. В связи с этим в конце 90-х годов правительство РФ приняло предложение ГНПЦ им. М.В. Хруничева приступить к разработке семейства космических ракет "Ангара", включаю-

щее РН лёгкого класса "Ангара-1.2", среднего класса "Ангара-3" и тяжёлого класса "Ангара-5".

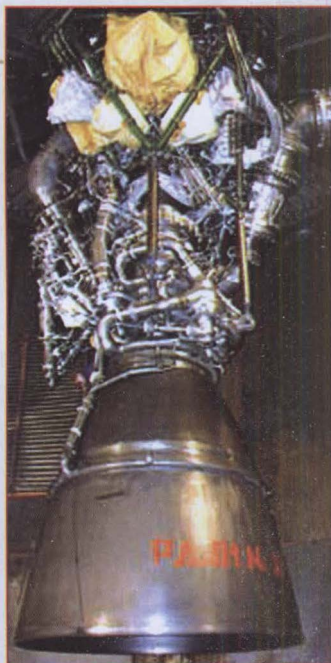
Идея разработки этого семейства ракет заключается в восполнении отсутствующего производства ракет лёгкого класса, в замене морально устаревших ракет "Союз" и замене работающих на токсичном топливе ракет "Протон". При проектировании семейства РН "Ангара" использовался метод рационального формирования. Первые ступени всех ракет "Ангара" комплектуются по модульному принципу однокамерными двигателями РД 191 тягой 196 тс, разработанными в НПО Энергомаш на базе двигателя РД 180. На вторых ступенях устанавливается двигатель РД-0124 (14Д23), разработанный в КБХА. Для обеспечения необходимой тяги на первой ступени РН "Ангара-1.2" устанавливается один модульный двигатель РД 191, на РН "Ангара-3" - три таких двигателя, на РН "Ангара-5" - пять двигателей.

Ограниченное финансирование и, скажем прямо, отсутствие острой необходимости в эксплуатации новых ракет в связи с дефицитом полезных нагрузок привели к тому, что разработка РН "Ангара" растянулась почти на 15 лет.

Благодаря высокой преемственности конструкции двигателей РД 191 и РД 180 разработка нового двигателя не требовала чрезмерных финансовых затрат и в первые годы велась, в основном, с частичным использованием средств, получаемых от продаж РД 180. Это позволило существенно опередить разработку других ракетных систем для РН "Ангара". Двигатель РД 191 в течение 2002-2010 годов прошёл стендовую отработку по методике, предусматривающей многократные огневые испытания одного экземпляра двигателя. Стендовая отработка завершилась проведением в 2010-2011 годах межведомственных испытаний, а в 2011 году двигатель успешно отработал 4 стендовых испытания в составе ступени. Работоспособность двигателя РД 191 дополнительно получила косвенное подтверждение при проведении в 2009-2013 годах трёхлётных испытаний двигателя аналогичной конструкции РД 151 в составе первой ступени южнокорейской космической ракеты "KSLV-1". Так уж случилось, что пусками южнокорейских ракет был полностью реализован принцип отработки модульного двигателя, предложенный в 70-х годах В.П. Глушко: после стендовой отработки двигатель проходит первые лётные испытания в составе ракеты, выполняющей вспомогательную роль по отношению к РН, для которой модульный двигатель разрабатывается.



ЖРД РД 191 на стенде НПО Энергомаш

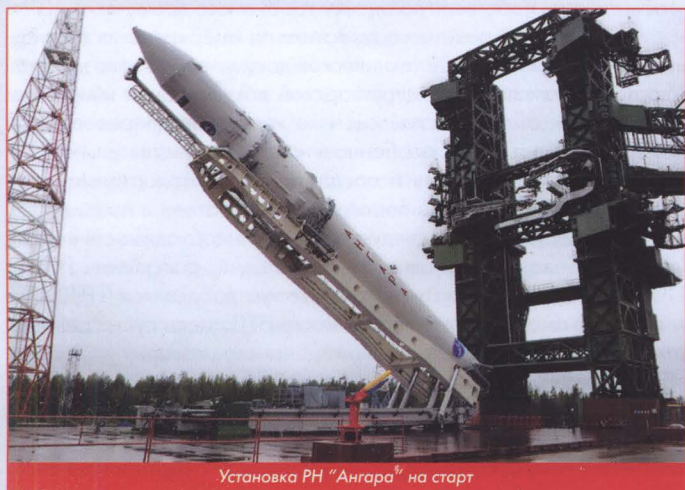




Подготовка южнокорейской ракеты KSLV-1 к пуску...

...и её старт

В июле 2014 г. первая лётная ракета "Ангара-1.2" была вывезена на космодром Плесецк и 9 июля она с габаритно-массовым макетом полезного груза успешно стартовала. Этот пуск стал началом лётных испытаний первой космической ракеты, полностью разработанной и изготовленной в Российской Федерации.



Установка РН "Ангара" на старт

Затянувшаяся пауза в изготовлении российских ракет лёгкого класса была заполнена пусками ракет, унаследованных от Советского Союза. Кроме уже упомянутых РН "Космос-3М" и семей-



РН "Днепр"

ства "Циклон" для пусков КА лёгкого класса на низкие орбиты успешно использовались конверсионные ракеты "Днепр" (в "боевом" исполнении - РС-20) и "Рокот" (РС-18). К достоинству конверсионного использования снятых с вооружения боевых ракет относится относительно низкая стоимость пуска, включающая установку КА, замену головного обтекателя, оплату используемого топлива и т.д. Имеется,



РН "Рокот"

разумеется, и обратная сторона применения этих ракет для запуска КА: использование шахтных сооружений, токсичное топливо, чрезмерно высокие перегрузки на аппаратуру КА при минимальном старте РН "Днепр" и ряд других. Но это не помешало в период с апреля 1999 г. по июль 2014 г. осуществить 20 пусков ракет "Днепр" и с мая 2000 г. - 21 пуск ракет "Рокот".

Не остались в стороне от заполнения свободной ниши и самарские разработчики ракет-носителей. В 2004 г. в ГНПРКЦ "ЦСКБ - Прогресс" началась разработка носителя лёгкого класса, в котором по замыслу проектантов в соответствии с реалиями текущего времени максимально использовались элементы конструкции ракет, находящихся в производстве, а также обеспе-

чивалась привязка к существующим стартовым сооружениям на космодроме, что должно было обеспечить дешевизну изготовления носителя и короткие сроки, не более трёх лет, реализации всего проекта.

Поиски оптимальной конструкции завершились в 2008 г. выпуском эскизного проекта. Новая ракета стала продолжением ряда, основанного на базовой ракете "Союз-2". К ранее разработанным РН "Союз-2.1А" (первый пуск в 2004 г.) и "Союз-2.1Б" (первый пуск в 2006 г.) добавилась ракета "Союз-2.1В". На первой ступени ракеты в соответствии с избранной концепцией разработки использовался доработанный под установку в эту ракету двигатель НК-33А (по официальной классификации 14Д15) и четырёхкамерный рулевой двигатель РД-0110Р (14Д24), созданный на базе разработанного КБХА серийного двигателя 11Д55. Суммарная тяга первой ступени у земли (в пустоте) составляла 178,8 тс (199,8 тс), на второй ступени, полностью заимствованной с РН "Союз-2.1Б", двигатель РД-0124 имел тягу 30 тс. Ракета обеспечит доставку на низкую околоземную орбиту с космодрома Плесецк и, в перспективе, с Восточного полезного груза массой до 2,8 т.



Рулевой двигатель РД-0110Р

Министерство обороны РФ поддержало инициативную разработку новой ракеты. Это послужило основанием для принятия в 2009 г. решения о начале работ по её изготовлению.

ЛКИ ракеты "Союз-2.1В" планировалось начать осенью 2011 г., однако задержки с изготовлением ступени и модернизацией огневого стенда для испытаний ступени сместили начало ЛКИ на более поздние сроки. В октябре 2011 г. были проведены автономные стендовые испытания доработанного двигателя НК-33А, подтвердившие его технические характеристики и работоспособность после почти 40 лет хранения на складе. В итоге первое испытание первой ступени состоялось 16 августа 2012 г. на стенде в г. Пересвет (бывший посёлок Новостройка Загорского района). Испытание превратилось в аварийный отключение двигателя, ступень получила серьёзные повреждения. Ремонтные работы на стенде и восстановление ступени с заменой маршевого и рулевого двигателей растянулись на 10 месяцев.

Второе испытание ступени состоялось 3 июня 2013 г. И опять аварийное выключение двигателя НК-33А на 150-й секунде работы (плановое время испытания 200 с). На этот раз выявился дефект в работе системы надува бака горючего с использованием генераторного газа рулевого двигателя РД-0110Р. Поскольку материальная часть ступени повреждений не имела, дефект был однозначно установлен и конструктивно устранён, а к работе маршевого двигателя НК-33А замечаний не имелось, межведомственная комиссия сочла возможным признать испытание зачётным и дала "зелёный свет" проведению первого лётного пуска РН "Союз-2.1В".

Но на этом злоключения с подготовкой и проведением этого пуска не закончились. Как будто злой рок преследовал организацию полёта двигателя НК-33 на родной земле. Дату пуска, первоначально назначенную на 23 декабря 2013 г., несколько раз переносили на более поздние сроки для устранения выявленных замечаний к работе элементов ракеты и наземных систем. Вновь назначенные даты пуска укладываются в период с 23 декабря по 28 декабря 2013 г., два переноса сопровождалась сливом топлива из заправленной ракеты - самой нелюбимой членами пусковой команды технологической операции. Перенос даты пуска на день-два указывает на незначительность замечаний, требующих столь короткого времени на их устранение, но Госкомиссия принимала решение об их устранении. Такое отношение к пуску указывает



Старт РН "Союз-2.1В"

на тщательность его подготовки с целью минимизировать риск аварийного исхода первого лётного испытания новой ракеты. В день пуска 28 декабря также не обошлось без возникновения нештатной ситуации - в процессе набора стартовой циклограммы произошёл её сброс. По сложившейся практике подготовки этого пуска следовало ожидать очередной его перенос, на этот раз на 2014 г. На перенос свершения события на следующий календарный год всегда неприятен и Госкомиссия приняла волевое решение повторить набор циклограммы. Решение оказалось правильным, ракета благополучно ушла со старта, полётное задание было выполнено. А оно состояло не только в проверке функционирования всех ракетных систем в условиях полёта, но и в выведении на орбиты КА "Аист" и двух малых спутников, выполняющих полётную программу в интересах Минобороны РФ.

В связи с тем, что все основные ракетные системы, использованные в РН "Союз-2.1В", серийно изготавливаются или являются модификациями хорошо отработанных ракетных элементов, программой лётно-конструкторских испытаний (ЛКИ) новой ракеты предусматривалось проведение пяти пусков. Первый пуск прошёл успешно, следующие пуски по программе ЛКИ планировалось также совмещать с выведением на орбиты КА. Фактически уже на стадии проведения ЛКИ российская космическая отрасль получала новую ракету лёгкого класса. Теперь её эксплуатация зависела только от наличия задач и космических аппаратов для их решения. А вот с этим в настоящее время "напряжёнка". После проведения пуска в печати сообщалось о запланированном на весну 2014 г. второго пуска, приводилось и название КА - "Михайла Ломоносов". Эти строки пишутся в первой половине августа 2014 г., но пуска не было и о сроках его проведения информации не имеется. В перспективе использование РН "Союз-2.1В" для пуска отечественных КА весьма ограничено: планируются один пуск в 2015 г. и два - в 2017 г. Хочется надеяться, что это связано с тем, что прошло лишь полгода, как РН "Союз-2.1В" появилась на рынке космических услуг. Однако для нового космического "извозчика" место на этом рынке в ближайшие годы найти будет не просто. Хотя маркетинг РН "Союз-2.1В" среди потенциальных отечественных и зарубежных заказчиков коммерческих пусков вёл с середины 2012 г., но имеющимися перспективными планами использовать в ближайшие годы этот носитель не предусматривается. Надежда на государственные заказы, в первую очередь Минобороны, а также на переориентацию заказчиков коммерческих пусков с РН "Днепр" и "Рокот" на "Союз-2.1В". Но и в этом случае выбор носителя не однозначен, т.к. определяется не только техническими характеристиками РН, но и в значительной мере стоимостью пуска, а она у конверсионных РН не велика.

Тем не менее изготовители РН "Союз-2.1В" с оптимизмом смотрят на перспективы востребованности своего носителя. Их не смущает дефицит полезных нагрузок, видимо, рассчитывают на развитие событий в соответствии с народной мудростью: "Была бы шея, хомут найдётся". Беспокойство вызывает ограниченное количество имеющегося запаса двигателей НК-33. И в этом интересах изготовителей российских РН "Союз-2.1В" и американских РН "Антарес" совпадают.

Напомним: проведено 4 успешных пусков РН "Антарес", с третьего полёта по контракту с НАСА началась доставка на МКС различных грузов. Это послужило основанием для перспективного планирования использования новой ракеты. Конъюнктура на американском рынке космических услуг в ближайшей перспективе складывается так, что появляется возможность дальнейшей эксплуатации РН "Антарес", а для этого потребуется большее количество двигателей AJ26-62, чем их имеется у компании "Аэроджет".

В сложившейся ситуации задача дальнейшего обеспечения РН "Антарес" двигателями I ступени имела три варианта решения:

- поставщик двигателей AJ26-62 - компания "Аэроджет", имеющая российскую лицензию на производство базового двигателя НК-33, организует его производство в США;

- компания "Аэроджет", в соответствии со своими обещаниями при закупке российских двигателей в 90-х годах, примет учас-

тие в восстановлении производства двигателей в России;

- компания ОСК изыщет эквивалентную замену двигателям AJ26-62.

Рассмотрим, как эти варианты решения претворялись в жизнь.

По имеющимся сведениям целесообразность производства двигателей НК-33 в США исследовалась американскими специалистами, которые определили, что на подготовку производства и освоение новых для американской промышленности конструкций и технологий потребуется 2 года и сумма около \$500 млн. Сравнение этого прогноза с результатами оценки проведения аналогичных работ применительно к двигателю РД180, сделанной специалистами другой американской компании, показывает, что требуемое время и затраты заметно снижены.

Не являясь специалистом в области финансов и экономики, не могу прокомментировать указанные финансовые затраты. Что же касается технической стороны постановки на производство ЖРД на новом заводе, то в этом имею достаточный личный опыт, чтобы сделать собственную оценку требуемого времени.

Изготовление ракетного двигателя на американских заводах напрямую по российской технической документации невозможно. Адаптация комплекта конструкторской документации и массива технологий к американской системе измерений (перевод мм в дюймы, кг в фунты и т.д., особенно в наиболее чувствительной области размеров допусков и посадок) может отрицательно сказаться на функционировании агрегатов двигателя и повлиять на его надёжность. К этому следует добавить необходимость выполнение требований ссылочной документации: российских ГОСТ, ОСТ, ТУ и других нормативно-технических документов (НТД). Известно, что американские и российские НТД имеют существенные отличия. А как быть с материалами, аналогов которых в США не производится? Сколько времени потребуется для освоения ранее не известной в США технологии изготовления камеры? Предстоит также переработка российских технологий для их "привязки" к американскому оборудованию. И это только поверхностный слой возникающих вопросов, в совокупности перерастающих в проблему. Нет, за 2 года американцам не освоить производство двигателя НК-33, созданного в СССР 40 лет назад.

Проверить правильность или ошибочность прогноза американских специалистов не представлялось возможным, т.к. руководители компании "Аэроджет" отказались от воспроизводства двигателей НК-33 в США. Они сочли, что восстановить производство в России проще и дешевле, чем в США и в июне 2013 г. обратились с этим предложением в ОАО "Кузнецов" (так стало называться ранее акционированное ОКБ Кузнецова после присоединения к нему в апреле 2010 г. двух акционерных обществ). Предложение легло на хорошо подготовленную почву.

Напомним, что отдельные попытки использовать имеющиеся готовые двигатели НК-33 в составе новых или модернизируемых РН велись в СССР в период со второй половины 70-х до конца 80-х годов, однако успеха не имели. Вторая волна использовать эти двигатели пришла в конце 90-х годов. Однако надежда на успешное решение этой задачи появилась только с началом работ по использованию этих двигателей в составе РН "Союз-2.1В". Успешный полёт РН "Антарес" существенно обострил ситуацию в этой затянувшейся на десятилетия истории. Отмечая значение этого пуска, генеральный директор Объединённой двигателестроительной корпорации (ОДК), в состав которой входит ОАО "Кузнецов", сказал: "Российский НК-33 в модифицированной версии нашёл своего заказчика в США. В ближайшей перспективе он будет установлен и на российскую ракету лёгкого класса. [...] Мы стремимся не только использовать имеющиеся двигатели, но и воссоздать их производство на новом технологическом уровне. Наши конструкторско-инженерные кадры, которые сейчас работают над этой темой, способны выполнить эту задачу". Заявление о перспективах развития одного из направлений в российском ракетном двигателестроении основывалось на включении работ ОАО "Кузнецов" по воспроизводству двигателей НК-33А и НК-33-1 в Феде-

ральную целевую программу "Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011-2015 годы и на период до 2020 года". Имеются сведения, что на работы по воспроизводству двигателей планируется затратить около 5 млрд руб. (по другим источникам - до 8 млрд руб.) при долевом участии госбюджета и коммерческих инвестиций.

Некоторые авторы статей анализируют перспективы использования вновь изготовленных двигателей. В одной из таких статей приводится их стоимость в 30...40 млн руб. за один двигатель, правда, с оговоркой - "при крупносерийном производстве". (По нынешнему курсу доллара в России это соответствует \$1 млн. Прошло 40 лет после продажи двигателей НК-33, а цена не меняется. Прямо наваждение какое-то!). Поскольку рыночная стоимость двигателя в настоящее время является одной из характеристик, оказывающих существенное влияние на его конкурентоспособность, попробуем разобраться в реальности цены двигателя, прогнозируемой автором статьи.

По планам ОАО "ОДК" поставка первых товарных двигателей должна состояться в 2017 г. До этого момента ракетостроители и в России, и в США должны обходиться имеющимися у них запасами "старых" двигателей. Начиная с 2017 г., следует ожидать ежегодных заказов от России на 4-5 двигателей и от США - на 6-8 двигателей. Изготовление 10-13 двигателей в год к крупносерийному производству никак не отнесётся, и это снимает сделанную оговорку о существенном снижении стоимости серийного изготавливаемого двигателя. А теперь вернёмся к указанным затратам в 5 (или 8) млрд руб. на восстановление производства. По законам коммерческой экономики все затраты на подготовку товарного производства должны быть "отбиты" в течение определённого срока при продаже продукции через её стоимость. В нашем случае, если основным акционером ОАО "Кузнецов" является государство, то бюджетные деньги могут быть засчитаны в качестве безвозвратного вклада в государственную собственность. Однако наличие коммерческих инвестиций приведёт к необходимости повышать рыночную стоимость двигателя для постепенного погашения средств, вложенных в организацию производства. Сомневаюсь, что такое положение дел, постоянно растущая стоимость материалов и комплектующих изделий, ежегодно увеличивающаяся инфляция позволят вести безубыточное изготовление двигателя с рыночной ценой на уровне 40 млн руб. Автор статьи явно не знаком с сегодняшними рыночными ценами на космическую технику.

На этом завершим наше отступление в область экономики и вернёмся к истории восстановления производства двигателей в Самаре. Упомянутое выше обращение компании "Аэроджет" в ОАО "Кузнецов" и последующие переговоры завершились подписанием опционного соглашения на поставку до 2024 г. 50 двигателей в варианте AJ26-62. Имеются сведения, что в развитие этого соглашения подписан контракт на гарантированную закупку США 20 указанных двигателей и что наличие этого контракта усилило позиции аполлогетов воспроизводства двигателей, лоббирующих принятие такого правительственного решения. Сторонники воспроизводства заверяют, что совокупная потребность двигателей для российских и американских ракет при правильной ценовой политике выведет производство двигателей в сферу рентабельности.

Для восстановления изготовления двигателей запланирована основательная реконструкция цехов основного производства с их капитальным техническим перевооружением. Будут построены новые корпуса, установлено современное высокопроизводительное оборудование, модернизирована заводская инфраструктура, реконструированы испытательные стенды. На месте устаревшей производственной базы создаётся современное промышленное производство ракетных и авиационных двигателей. Учитывая объём предстоящих работ, указанная сумма затрат в 5 и даже 8 млрд руб. уже не кажется неоправданно завышенной для восстановления производства двигателей.

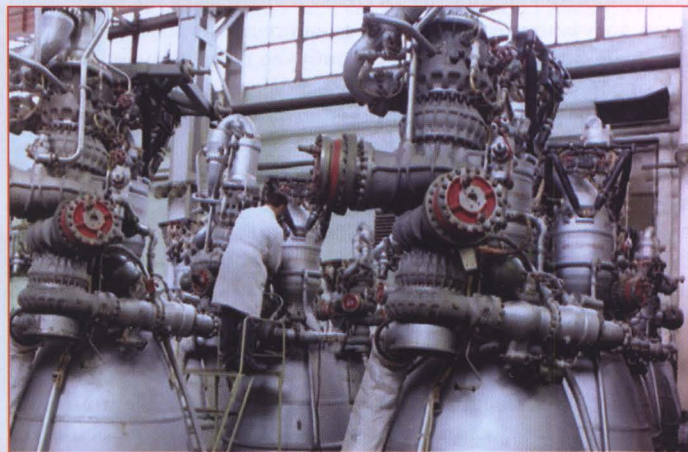
Принятые решения и ведущиеся работы позволяют считать, что вопрос изготовления двигателей на базе конструкции НК-33

на сегодняшний день решён положительно. Но это не значит, что далее остаётся только ждать, когда первый товарный двигатель будет отправлен для установки в ракету-носитель. Предстоит длительный, требующий аккуратности процесс адаптации конструкторской и технологической документации к сегодняшним реалиям. Прошло более 40 лет с момента завершения изготовления двигателей по оформленным в соответствии с требованиями того времени конструкторским и технологическим документам. Для приведения их в рабочее состояние придётся организовать сверку требований и провести уточнение ссылок на действующую в настоящее время НТД, весьма вероятно необходимость внесения изменений в конструкцию и технологию изготовления ряда деталей в связи использованием нового оборудования и применением прогрессивных технологий. Не исключена и замена некоторых ранее применяемых материалов в связи с прекращением их производства. Приступив к подготовке воспроизводства двигателей, конструкторы и технологи найдут ещё немало веских причин для внесения изменений в документацию.

Перерыв в изготовлении двигателей оказывает воздействие не только на КД и ТД, но и на качество изготовления продукции. За прошедшие 40 лет обновился кадровый состав работников, пришедшие на смену высококвалифицированным ветеранам сегодняшние рабочие не имеют опыта и навыков изготовления двигателей НК-33. Это понимают специалисты ОАО "Кузнецов" и в августе 2013 г. были проведены трёхкратные испытания двигателя НК-33, собранного с рядом вновь изготовленных элементов конструкции. Испытания суммарной длительностью 616 с прошли без замечаний.

Начатые в ОАО "Кузнецов" работы по восстановлению производства двигателей на базе НК-33 положительно закрывают вопрос обеспечения перспективных планов эксплуатации РН "Антарес". Формально это давало возможность компании ОСК не заниматься поиском эквивалентного двигателя для замены AJ26-62. Но эти поиски были начаты задолго до принятия решения о восстановлении производства двигателей НК-33 в России и фактически стали одним из основных направлений в обеспечении перспектив эксплуатации РН "Антарес".

Сохраняющаяся длительное время неопределённость с восстановлением производства двигателей в России заставила руководство компании ОСК искать резервный вариант - эквивалентную замену двигателю первой ступени. Вице-президент компании ОСК, директор программы "Антарес" Ф. Колбертсон так охарактеризовал позицию компании: *"Как только старые русские двигатели закончатся, ОСК планирует найти им замену, что позволит продолжить полёты РН "Антарес". Мы рассматриваем предложения всех компаний, у которых есть двигатели, доступные и совместимые с носимой ракетой, с учётом того, сколько времени займёт разработка или заказ двигателей. Таким образом, мы проводим очень эффективный поиск. Эта работа включает в себя переговоры со всеми, кто делает двигатели. Мы знаем, что через некоторое время после 2016 г. нам придётся рассмотреть и другие альтернативы"*.



НК-33 перед отправкой заказчикам

А искать замену долго и далеко не требовалось. Для замены наиболее пригодным во всех отношениях был всё тот же двигатель РД 180. (Поразительно, прошло без малого 20 лет, а эти двигатели вновь стали конкурентами). Двигатели работают на одинаковом топливе, вместо двух однокамерных двигателей требуется установить один двухкамерный, причём имеющий большую тягу. Схема его приобретения в России и доставки в США хорошо отлажена. Но именно последнее "удобство" оказалось острым подводным камнем. На пути движения двигателя РД 180 от его производителя - НПО Энергомаш, до конечного потребителя - компании "Локхид Мартин" имеется два "перевалочных пункта". Первый - уже упоминавшееся совместное предприятие НПО Энергомаш и Пратт-Уитни - СП "РД АМРОСС", осуществляющее первичную закупку и транспортировку двигателей в США. Второй - совместное предприятие американских компаний Боинг и Локхид Мартин - United Launch Alliance ("Объединённый пусковой альянс", используемая далее аббревиатура - ЮЛА), занимается перекупкой двигателей и обеспечением их эксплуатации в составе РН "Атлас-5". Попытка компании ОСК заключить контракт на приобретение двигателей РД 180 не увенчалась успехом. СП "РД АМРОСС", имеющее исключительное право на маркетинг и продажу двигателей РД 180 во всём мире, исключая использование двигателей в российских государственных космических программах, отказалось заключать контракт с ОСК, ссылаясь на эксклюзивное соглашение с ЮЛА о поставках двигателей РД 180 в США только для их использования в составе РН "Атлас-5".

Отказ получить доступ к российским двигателям РД 180 компания ОСК расценила как нарушение американского антимонопольного законодательства и в июне 2013 г. подала жалобу в Федеральную торговую комиссию США на СП ЮЛА, которое фактически монополизировало приобретение импортного товара. Арбитражная комиссия приняла решение в пользу ОСК, но СП ЮЛА с ним не согласилось и подало апелляцию во вторую инстанцию. Сведений о результатах рассмотрения теперь уже обращения СП ЮЛА не имеется. Последующие события отвлекли внимание от юридической тяжбы между двумя американскими компаниями, тем более что дополнительных заказов на изготовление двигателей в НПО Энергомаш не последовало.

Потерпев неудачу в попытке использовать двигатель РД 180, компания ОСК не отказалась от поиска альтернативного двигателя. И, видимо, устав от неопределённости в обстановке отсутствия конкретных, документально подтверждённых решений, руководство ОСК сделало заявление в ультимативном тоне: *"Если в течение двух месяцев Объединённая двигателестроительная корпорация не примет решение о возобновлении экспорта в США двигателей НК-33, компания ОСК не будет больше рассчитывать на этот двигатель и начнёт рассматривать альтернативные варианты"*.

В поисках альтернативного двигателя компания ОСК обратилась по уже известному ей адресу - в НПО Энергомаш. При посещении осенью 2013 года делегация компании ОСК предложила рассмотреть возможность разработать двигатель взамен используемого в РН "Антарес" АЖ26-62. Согласие НПО Энергомаш было получено и для идентификации предмета дальнейшего обсуждения было предложено его рабочее обозначение - РД 181. Предполагается, что этот двигатель в однокамерном исполнении будет дальнейшим продолжением конструкторского ряда РД 171М - РД 180 - РД 181. Ранее разработанный в НПО Энергомаш однокамерный двигатель РД 191 предназначается для внутрироссийского потребления - для семейства РН "Ангара" и для его установки и эксплуатации в составе РН "Антарес" потребуются конструкторские изменения, что, собственно, и вызывает необходимость разработки близкого по конструкции двигателя с другим обозначением. Принципиальное согласие разработать двигатель с новым обозначением - не скуден ли итог встречи российского и американского предприятий? Дело в том, что без специального правительственного разрешения НПО Энергомаш не имело права обсуждать конкретные технические вопросы и характеристики двигателя. Для продолжения взаимоотношений с

компанией ОСК с российской стороны подключилась корпорация Рособоронэкспорт, которая получила такое разрешение. В инициативном порядке НПО Энергомаш выпустило технико-экономические предложения на разработку двигателя РД 181, из которых ряд технических характеристик: конфигурация гидравлических и силовых стыков двигателя со ступенью, источники надува топливных баков, скорость набора тяги при запуске, пределы регулирования режима работы двигателя и ряд других - корпорация Рособоронэкспорт с разрешения российских органов, контролирующих научно-технический экспорт, передала компании ОСК. Использование двигателя РД 181 в РН "Антарес" взамен двигателя АЖ26-62 имеет ряд преимуществ: минимальная подготовка производства позволяет приступить к его изготовлению и стендовому тестированию практически сразу же после заключения контракта, не ожидая реконструкции, технического перевооружения и основательной подготовки производства в случае продолжения использования двигателя типа НК-33. Преемственность конструкции основных агрегатов и элементов двигателя РД 181 с их прототипами в двигателях РД 171М и РД 180, изготовление всех этих двигателей на одной производственной базе теми же рабочими кадрами обеспечит ту же высокую надёжность, которую имеют указанные двигатели. Для организации доставки двигателей РД 181 в США, или в Днепропетровск, где изготавливается первая ступень РН "Антарес", может быть использован опыт доставки двигателей РД 180 (в США) или РД 171М (в Днепропетровск).

Вероятность ориентации компании ОСК на двигатель РД 181 усилилась после стендовой аварии двигателя АЖ 26-62, произошедшей в Космическом центре им. Стенниса 22 мая 2014 г. Причины и технические подробности этой аварии в печати не опубликованы, авария квалифицируется как взрыв двигателя с разрушением стендового оборудования. Связаны ли причины аварии с "возрастом" двигателя, не известно, но этот вопрос для компании ОСК является постоянно действующим фактором и произошедшая авария усиливает беспокойство о ближайшей перспективе эксплуатации РН "Антарес".

На этой волне в начале июня 2014 г. делегация компании ОСК в сопровождении представителей Рособоронэкспорта посетила НПО Энергомаш и подтвердила свою заинтересованность в поставках двигателей РД 181. По имеющимся сведениям компания ОСК во второй половине июля 2014 г. определилась с выбором двигателя для дальнейшей эксплуатации РН "Антарес". Выбран двигатель РД 181. Казалось бы, теперь дело только за заключением контракта на проведение подготовительных работ, изготовление и поставку двигателей в США. Но это - лишь заключительный акт, подводящий итог длительному и многотрудному процессу оформления документов, предшествующих подписанию контракта. И первыми из этих документов являются решения высших государственных органов: Государственного департамента США, разрешающего компании ОСК закупать и использовать в составе РН "Антарес" российские ракетные двигатели и Правительства РФ, разрешающего ОАО "НПО Энергомаш" вести изготовление и поставку в США ракетных двигателей РД 181. Такие решения являются фундаментальной основой для крупных международных проектов и, как правило, их выпуск определяется не только экономической стороной, но, главным образом, политическими взаимоотношениями между государствами, компании которых участвуют в проектах.

В настоящее время получение требуемых для дальнейшего развития работ разрешений от государственных структур США и РФ следует оценивать как весьма проблематичное. Напомним, что контракт на поставку в США двигателя РД 180 с момента его заключения подвергается критике, как в США, так и в РФ. Эта критика имеет экономические и политические аспекты и основывается на разногласиях между США и РФ по современному устрою мира.

В течение многих лет после развала СССР новая Россия не рассматривалась ведущими мировыми державами, в первую очередь их политическим лидером США, конкурентом в международ-

ных делах. Лишь унаследованное от СССР "право вето" в Совете Безопасности ООН напоминало о былом могуществе и вынуждало обращать внимание на Россию как постоянного члена Совбеза. Однако международные события последних лет, начиная с восточного конфликта с Грузией в августе 2008 г. и последующего образования самостоятельных Южной Осетии и Абхазии показали, что Россия "встала с колен" и превратилась в одну из значимых политических сил в мире. Её активная политическая позиция в отношении событий в Ираке, Ливии и особенно в Сирии, а также "дело Сноудена" вызвали неудовольствие и поток негативной риторики в политических и правительственных кругах США в адрес России. Дальше - больше. Ненасильственное возвращение Крыма в марте 2014 г. в состав РФ и последующие события на Украине привели к обострению политических отношений США и Евросоюза с Россией. США объявили о принятии санкций к России, к ним присоединились ещё несколько государств, не остался в стороне и Евросоюз, главы ведущих государств которого безропотно плывут в кильватере политики США. Первый тур санкций носил политический характер, последующие санкции распространяются и на финансово-экономическую сферу. Но объявленные США санкции не касаются совместных работ и проектов в области космонавтики, в которых заинтересована американская сторона. Не распространяются санкции, по крайней мере, по состоянию на начало августа 2014 г., и на коммерческие проекты, в частности на закупку американцами двигателей РД 180. Однако не охваченная санкциями сфера взаимоотношений РФ и США не осталась без внимания, нашлись другие силы, проявившие свою контрпродуктивную деятельность. И не только в США. Российская сторона тоже внесла свой вклад в создание напряжения в области поставок и использования космической техники. Казалось бы, Россия должна гордиться, что мировой научно-технический лидер - США покупает российскую наукоёмкую продукцию и использует её для осуществления государственных программ. Конечно, поступающая от этого контракта валюта не соизмерима с финансовыми потоками от продажи российской нефти и газа, но производство двигателей и их продажа в США позволяют поддерживать рабочие места и высокие технологии в российской ракетно-космической отрасли. В то же время в течение всех 15 лет товарного производства и поставок двигателей РД 180 возникали инспирированные чиновниками различных ведомств обстоятельства, приводившие к задержке получения ежегодной лицензии и временному срыву сроков поставки двигателей, дважды продолжение работ по контракту выносилось на решение Президента РФ.

Степень политической напряжённости между РФ и США чётко прослеживается в отношении к экономически выгодному для российских предприятий контракту на поставку двигателей РД 180. Об этом свидетельствуют события последних лет. В ответ на различные обвинения со стороны американских генералов, политиков и президента США в России дважды, в июле 2013 г. и в феврале 2014 г., на Совете Безопасности РФ обсуждался вопрос принятия в одностороннем порядке решения о прекращении поставок в США ракетных двигателей - в текущем времени РД 180 и, в перспективе, НК-33. Это, пожалуй, одна из немногих, если не единственная возможность у России создать для США некоторые затруднения в осуществлении перспективных планов пусков КА по государственным космическим программам. Одним из поводов для обсуждения прекращения поставок РД 180 стало использование РН "Атлас-5" с двигателями РД 180 для запуска КА по программам ВВС США. Однако возражать против таких пусков у России нет оснований, т.к. в правительственном Распоряжении от 25.03.96 г. дано согласие на установку двигателей РД 180 в американские ракеты-носители, используемые в интересах коммерческих и правительственных запусков и без каких-либо ограничений. Так какие могут быть возражения? Если есть желание хоть как-то "ущипнуть" США, то нужно придумать другую причину для прекращения поставок двигателей, не противоречащую решению, ранее принятому Правительством РФ. А нужно ли вообще это делать? Ответить на этот вопрос предоставляется самому читателю, я же приведу своё видение ситуации.

Прекращение поставок двигателей создаст некоторые трудности в выполнении государственных программ пусков КА, но не остановит их проведения. Во-первых, в связи со свёртыванием рынка пусков коммерческих КА в США образовался запас около 20 не использованных двигателей РД 180. Этого количества достаточно для проведения пусков РН "Атлас-5" течение 2-2,5 лет. Во-вторых, для выведения КА в интересах Минобороны США могут быть использованы американские РН "Дельта-4" и "Фалькон". Хотя планы использования этих ракет на ближайшие годы свёрстаны, а увеличить их производство в короткие сроки практически невозможно, в экстремальных ситуациях планы могут быть пересмотрены, и пуски КА по государственным программам получат приоритет.

А что же получит Россия от "громкого" заявления о прекращении поставок двигателей? Ничего положительного, все дивиденды имеют знак "минус". Россия лишится не только экономически выгодного для её предприятий контракта, но и потеряет имидж надёжного партнёра в международном сотрудничестве, а такой имидж, как уже отмечалось, дороже и выше всякой прибыли. Есть ещё одно обстоятельство. Много лет назад американцы приняли закон, запрещающий без согласования с США использовать американские приборы и технологии в КА, запускаемых с космодромов, расположенных вне территории США. С начала 90-х годов американцы "закрывали" глаза на многочисленные запуски зарубежных коммерческих КА российскими РН "Союз" и "Протон". В случае прекращения поставок двигателей американцы могли бы "вспомнить" о нарушении их закона и в качестве ответной меры запретить иностранным фирмам запускать КА российскими средствами выведения. В итоге Россия "выпала" бы из рядов международных космических "извозчиков". А это экономические и политические потери.

Вот такой мой поверхностный анализ последствий принятия решения прекратить поставку двигателей РД 180 в США. А как шло обсуждение этого вопроса на заседаниях Совбеза РФ, в подробностях неизвестно, но главное решение известно по факту - поставки двигателей РД 180 в 2014 г. продолжают.

Информация о возможности прекращения поставок ракетных двигателей из России не осталась без внимания в военных и политических кругах США. По этому поводу была развязана политическая кампания под лозунгом избавления американской зависимости от поставок российских двигателей в сфере гарантированного доступа США в космос в интересах национальной безопасности. Идеологи прекращения использования российских двигателей предлагают либо воспроизводить на заводах США двигатели РД 180, либо приступить к разработке собственного двигателя, способного заменить двигатели РД 180 и АЖ 26-62. Это направление работ считается более перспективным, для его реализации Комитет по вооружённым силам Палаты представителей Конгресса США в мае 2014 г. одобрил план разработки нового ракетного двигателя. Для реализации этого решения выделены финансовые средства, позволяющие начать работы уже в 2014 г., и планируется дальнейшее выделение \$220 млн на 2015 г. Определены и сроки: начало лётных испытаний - 2019 г., сдача в эксплуатацию - не позднее 2020 г. По прогнозам независимой комиссии советников, курирующих расходы на оборону, разработка нового ракетного двигателя может обойтись США в сумму более \$1,5 млрд. На условиях проведения конкурса на разработку и изготовление ЖРД нового поколения взамен РД 180 СП ЮЛА заключило контракты с несколькими американскими компаниями.

Наконец-то время излагаемых событий совпало с текущим календарным временем. А это означает, что появилась возможность естественным путём завершить цикл статей и поставить точку. Однако оказалось не так-то просто в одночасье отказаться от ставшего привычным сбора материалов по истории ракетно-космической техники и последующего их изложения на страницах журнала. Поэтому сделаю ещё одну, на этот раз уже точно последнюю зацепочку перед тем, как окончательно поставить точку.

В одной из литературных форм - эпистолярном жанре - у ав-

тора существует возможность и после поставленной точки продолжить изложение своих мыслей. Этот литературный приём имеет своё литерное обозначение P.S. - постскриптум. Воспользуемся им.

P.S. По первоначальному замыслу планировалось написать под общим заголовком 2-3 журнальные статьи, в которых на документальной основе (правительственные Постановления, приказы министра, протоколы заседаний СГК, переписка главных конструкторов) изложить, почему и как случилось, что ОКБ под руководством В.П. Глушко не участвовало в престижнейшем ракетно-космическом проекте того времени - не разрабатывало двигатели для РН Н1 и к чему это привело. Однако в процессе изучения архивных документов и их сопоставления с мемуарной литературой, выявились серьёзные разночтения в изложении фактов, их трактовки и последовательности свершения ряда интересующих меня событий. Искажение исторических фактов в газетных и журнальных статьях и даже в книгах известных и авторитетных ветеранов ракетно-космической отрасли стало для меня откровением и послужило мотивацией для более широкого и углублённого исследования истории разработки РН Н1 по архивным документам, что и привело к расширению темы первоначального замысла. Действенным стимулом для продолжения публикаций стала поддержка редакции журнала "Двигатель", а также отзывы ветеранов ракетно-космической отрасли на первые публикации.

Растянувшийся на три года цикл статей под общим заголовком "Проблематичное начало и драматический конец разработки ракеты-носителя Н1" позволил в процессе его публикаций получать отклики читателей. За 55 лет работы в ракетной отрасли, из них с 1978 г. по 1991 г. в должности заместителя главного конструктора КБЭМ, а с 1991 г. по 1999 г. - заместителя генерального конструктора НПО Энергомаш по серийному производству ЖРД, у меня сложились доброжелательные отношения со многими работниками смежных предприятий, НИИ, МОМ и МО. В настоящее время, встречаясь со мной, а это происходит главным образом на различных чтениях, научно-технических конференциях, юбилейных и, к великому сожалению, на траурных мероприятиях, они положительно отзываются о моём изложении исторических событий и высказывают пожелания продолжить исследование в области истории отечественной ракетной техники. В редакцию журнала "Двигатель" также поступают положительные

отзывы на публикацию цикла статей. Я понимаю, что имеются и не согласные с моими выводами и трактовкой произошедших событий, но о таких критических отзывах мне не известно.

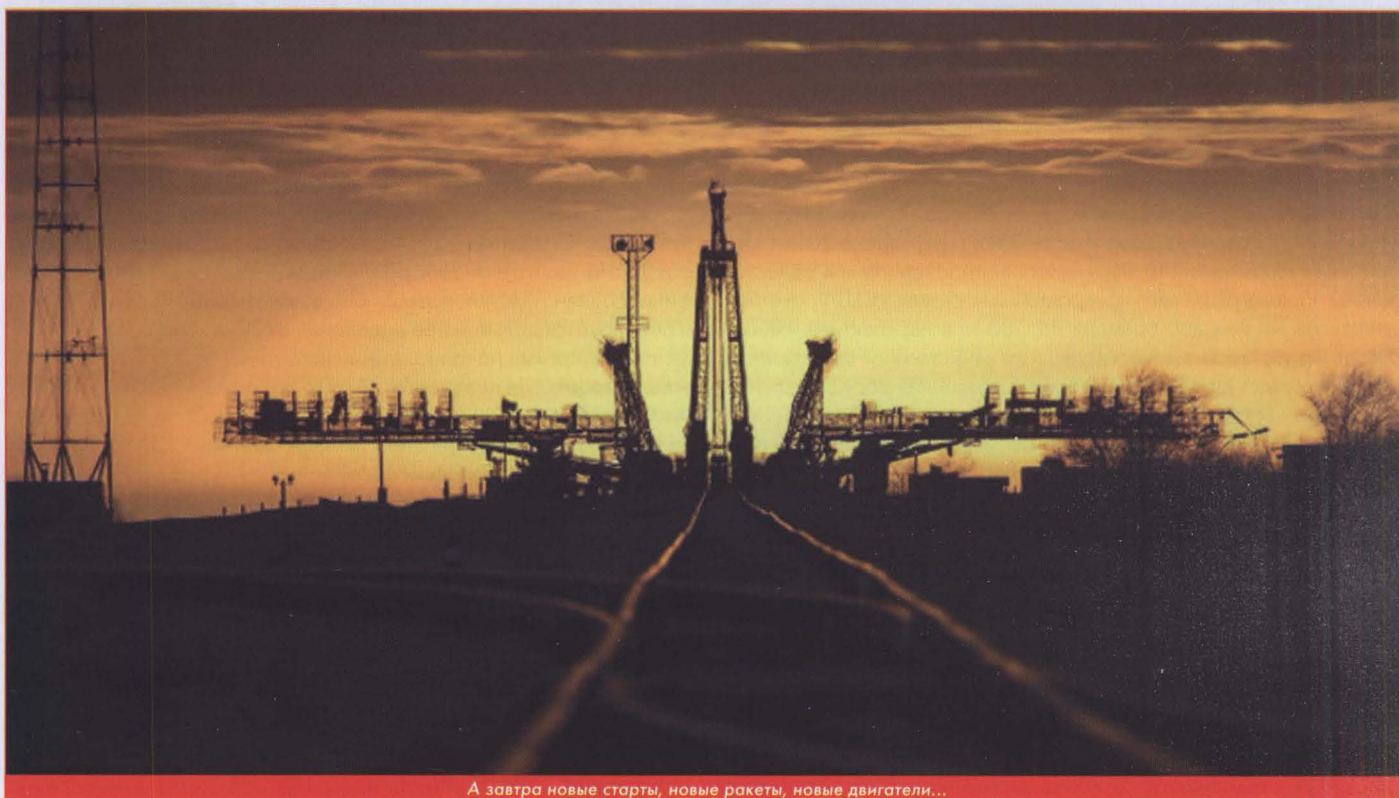
Доброжелательные отзывы сопровождаются советами обобщить статьи и опубликовать книгу. Такое желание периодически возникало и у меня, особенно в те моменты, когда при сборе материалов для очередной статьи в мои руки попадали ранее не известные мне архивные документы или цитирование их фрагментов в мемуарной литературе о событиях, уже мною изложенных в ранее опубликованных статьях.

Книга, написанная на базе цикла статей, с некоторым изменением последовательности их публикаций в журнале и включением дополнительно собранных исторически достоверных материалов, стала бы завершением добровольно взятого на себя обязательства изложить хотя бы фрагментарно историю создания РН Н1 с точки зрения непредвзятого исследователя. Удастся или нет выпустить такую книгу, зависит от ряда причин, одной из основных является изыскание источника финансирования её издания. И, если издать книгу не представится возможным, то и в этом случае материалы исследований сохранятся в публикациях журнала "Двигатель".

В заключение считаю обязательным выразить искреннюю благодарность всем, кто способствовал написанию цикла статей: работникам архива НПО Энергомаш, своим друзьям и коллегам, оказавшим помощь в сборе мемуарной литературы, ветеранам, поделившимся своими личными воспоминаниями об участии в создании РН Н1 и ряду читателей журнала, своими положительными оценками мотивирующими меня на продолжение публикаций. Отдельная благодарность редакции журнала "Двигатель", которая взяла на себя нелёгкий труд подбора иллюстраций и терпимо относилась к предлагаемому размеру журнальной статьи. 

Дорогая редакция журнала "Двигатель"! Примите уверения в совершеннейшем к Вам почтении. Наконец-то я с лёгким сердцем говорю "До свидания". Я понимаю, что Вы с облегчением восприняли окончание моего излишне затянувшегося фонтана словоизлияния. Прошу простить и строго не судить, а если и осудите, то строго не наказывать.

Подпись автора не разборчива.



А завтра новые старты, новые ракеты, новые двигатели...