

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

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

(Продолжение. Начало в 4-6 - 2015, 1-6 - 2016, 1-3 - 2017)

КОНКУРЕНЦИЯ МЕЖДУ КОРОЛЁВЫМ И ЯНГЕЛЕМ, РАЗРАБОТКА РАКЕТЫ Р-9А

В 1954 году произошло событие, оказавшее существенное влияние на дальнейшее развитие отечественного ракетостроения - 10 апреля 1954 г. в Днепропетровске было организовано ОКБ-586 по разработке ракет дальнего действия, а 9 июля 1954 г. Главным конструктором этого ОКБ был назначен М.К. Янгель. Так был положен конец монополии ОКБ-1 и его Главного конструктора С.П. Королёва на разработку РДД и создано второе направление в ракетостроении - применение долгохраняемых (высококипящих) компонентов топлива.

М.К. Янгель пришёл в ракетную технику, как и многие другие "натурализованные" ракетчики, из авиации. После окончания в феврале 1937 г. Московского авиационного института он работал в ОКБ Н.Н. Поликарпова, с февраля по сентябрь 1938 г. находился в командировке в США, где знакомился с опытом организации работ в авиастроительных фирмах. После возвращения в СССР продолжил работать в ОКБ Поликарпова. В 1944 г. работал в ОКБ А.И. Микояна, а с января 1945 г. - в ОКБ В.М. Мясищева. С 1948 г. Янгель проходит обучение в Академии авиационной промышленности для повышения квалификации руководящих работников авиационной техники и в марте 1950 г. защищает аттестационную выпускную работу. По запросу Министерства вооружения в июне 1950 г. Янгеля направляют на работу в ОКБ-1 НИИ-88, где его назначают начальником отдела систем управления ракеты. В этой должности он работает до конца июля 1951 г., когда приказом от 31.07.51 г. министра Д.Ф. Устинова он назначается заместителем Королёва.

За год работы в новой для Янгеля технической области он не только освоил текущие вопросы разработки ракетной техники, но и сформировал собственное видение перспектив её развития. Его взгляды, основанные на собственном опыте создания боевых истребителей, во многом совпадали с позицией военного заказчика - ракетное вооружение должно иметь высокую боеготовность, а траектория полёта ракеты не должна зависеть от наземного корректирующего оборудования, система управления полётом должна быть на борту ракеты. Поскольку эта позиция не совпадала с господствующими в ОКБ-1 взглядами на перспективу развития ракетного вооружения, Королёв получил в лице своего заместителя стойкого и последовательного оппонента.

В должности заместителя Королёва Янгель проработал до мая 1952 г. Директора НИИ-88 К.Н. Руднева переводят в Министерство вооружения, а на его место неожиданно для всех назначается Янгель. Назначение Янгеля директором института после всего лишь

двух лет его работы в ракетной технике вызвало у Королёва чувство резкого противодействия. Вообще-то назначение директором института не специалиста было рядовым случаем, где же в те годы можно было найти умелого организатора со знанием ракетной техники? Но если со стороны, то можно было бы и стерпеть. А тут после двух лет работы и через три ступеньки да прямо в "кресло". Но и это можно было бы пережить, если бы назначили "своего" человека, единомышленника, а не отъявленного "еретика", помешанного на применении азотной кислоты вместо кислорода.

Королёв подчёркнуто игнорировал Янгеля как директора института. Янгель же руководил работами в ОКБ-1 через заместителей Королёва. Но такое положение долго продолжаться не могло. Два руководителя с двумя противоположными и принципиально отличающимися воззрениями на перспективу развития ракетной техники не могли быть во взаимоподчинённом положении. Отсюда вытекало и решение: устранить взаимоподчинение и для этого перевести одного из участников конфликта на другую должность. Но кого? К работе Янгеля как директора института претензий не было, он отвечал за занимаемую должность. Что касается Королёва, то в этот период под его руководством завершалась разработка боевых ракет Р-11 и Р-5М, проводились исследования по созданию МБР. В этой обстановке заменить Главного конструктора значило провалить выполнение важнейших оборонных заказов. Выбор пал на Янгеля и 30 октября 1953 г. он приказом Д.Ф. Устинова, разумеется, "в целях укрепления технического руководства работами института" был переведён на должность главного инженера - заместителя директора института. Работая в новой должности, Янгель много внимания уделял проводимым в институте работам по использованию в ракетной технике высококипящих компонентов топлива. Однако сфера работ главного инженера его мало удовлетворяла, он почувствовал, что его научно-технический потенциал полностью не реализуется и что он внутренне готов к самостоятельной творческой работе. С таким предложением он обратился в Отдел оборонной промышленности ЦК КПСС, сотрудники которого его хорошо знали, что вселяло надежду на положительное решение. Однако это обращение Янгель сделал в нарушение сложившегося порядка - минуя своего начальника - министра Д.Ф. Устинова. Об этом "нарушении" скоро стало известно Устинову, и он сделал жёсткое внушение Янгелю, обвинив его в желании уклониться от выполнения необходимой и важной работы в головном НИИ министерства. В то же время Устинов, сместив Янгеля с должности директора института, видимо, понимал чувства, движимые Янгелем, и принял участие в его дальнейшем трудоустройстве. Вскоре такая возможность появилась.

В апреле 1954 г. СКБ Днепропетровского ракетного завода было реорганизовано в ОКБ-586 по разработке ракет дальнего действия. На должность Главного конструктора этого ОКБ Устинов решил назначить Янгеля. Но для этого нужно было получить согла-



М.К. Янгель
после окончания МАИ

сие Н.С. Хрущёва. О предложенной Устиновым кандидатуре Хрущёв решил узнать мнение Королёва. Перед Королёвым возникла дилемма. Дать отрицательную характеристику - значит пойти против мнения министра, уже изложенного главе государства, а Устинов этого не простит. Дать положительную характеристику - значит получить конкурента, готового на практике воплощать "крамольную" идею использования высококипящего топлива. Так ли думал Королёв или иначе, но он положительно охарактеризовал Янгеля как способного инженера и умелого организатора. После этого Хрущёв провёл личную беседу с Янгелем и Михаил Кузьмич в июле 1954 г. был назначен Главным конструктором ОКБ -586.

Свою работу в качестве Главного конструктора ОКБ-586 Янгель начал с ревизии материалов НИР по ракете средней дальности (1000...1200 км), направленных в ОКБ из НИИ-88 в 1953 г. в соответствии с Постановлением о разработке эскизного проекта ракеты Р-12 на высококипящем топливе. В дополнение к заданным характеристикам Янгель предложил делать ракету на дальность 2000...2100 км, установить автономную систему управления и оснастить ядерным боезарядом.

В марте 1955 г. был выпущен эскизный проект, изготовленный макет ракеты был представлен заказчику. 13 августа 1955 г. вышло правительственное Постановление "О создании и изготовлении ракеты Р-12". В марте 1957 г. начались стендовые испытания ракеты, в мае первая ракета Р-12 была отправлена на полигон для проведения лётных испытаний.



Подготовка к пуску ракеты Р-12

Разработка ракеты Р-12 стала "пробой пера" для Главного конструктора и коллектива ОКБ-586. Успешная разработка эскизного проекта вселяла уверенность в способность создавать и более мощные боевые ракеты.

В середине 1956 г. ОКБ-586 вышло с предложением приступить к разработке ракет среднего и межконтинентальной дальности, работающих на азотной кислоте и НДМГ - новом, разработанном ГИПХом более эффективном по сравнению с керосином, горючем. Предложение было подхвачено военными, и в августе 1956 г. Совет Обороны принял решение ускоренными темпами вести работы по созданию ракетного вооружения без использования жидкого кислорода. В развитие этого решения 17 декабря 1956 г. вышло правительственное Постановление о создании МБР на высококипящем топливе. Главным разработчиком ракеты было определено ОКБ-586. Впоследствии эта ракета получила обозначение Р-16.

Появление конкурента вызвало обеспокоенность у Королёва, сконцентрировавшего свои последние работы на космической тематике. Это вело к потере поддержки Министерства обороны, являющегося основным заказчиком ракетной техники, что было равносильно утрате роли главного разработчика ракет любого предназначения. Такое понимание собственной перспективы послужило основанием для выпуска в июле 1957 г. подготовленного в ОКБ-1 под руководством Королёва технического отчёта "Предварительные результаты исследования перспектив развития ракет дальнего действия". В отчёте рассмотрены ракеты на различных компонентах топлива с двигательными установками различных схем, работающими на химической и атомной энергии, с различными весами полезного груза. Содержание и выводы отчёта обсуждались на двух совещаниях, прошедших в один день - 16 июля 1957 г. В первом совещании, проведённом в ОКБ-1, участвовали все Главные конструкторы кооперации разработки ракеты Р-7. Второе совещание проводил В.М. Рябиков, в нём кроме Главных конструкторов

приняли участие Г.Н. Пашков, К.Н. Руднев, А.Г. Мрыкин, Н.Н. Смирницкий. Итоги совещания подвёл Рябиков: в ближайшее время из числа представленных ракет следует выбрать кислородный вариант и начинать с ним работать. Основная задача - кислородная машина дальностью 10...14 тыс. км. Позицию военных изложил Мрыкин: следует параллельно разрабатывать ракеты на высококипящем окислителе и на кислороде.

Поручение Янгелю разработать ракету Р-16 побудило Королёва исследовать перспективы развития ракетной техники, что, в свою очередь, заставило Янгеля интенсифицировать работы по ракете. Уже в феврале 1957 г. был выпущен предэскизный проект, а в ноябре 1957 г. завершён эскизный проект межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-16. В разработанном эскизном проекте предполагалось, что в создании ракеты Р-16 участвуют КБ, не входящие в "королёвскую" кооперацию, но и не имеющие ранее собственного опыта разработки крупных ракет: головной разработчик - ОКБ-586 (главный конструктор М.К. Янгель), разработчик двигателей - КБ-3 (главный конструктор Д.Д. Севрук), разработчик автономной системы управления - ОКБ-692 (главный конструктор Б.М. Коноплёв.) Н.А. Пилюгин в знак солидарности с Королёвым, сославшись на большую занятость, отказался участвовать в этом проекте. В ракете Р-16 впервые применялось новое горючее - НДМГ.

Защита эскизного проекта (ЭП) ракеты Р-16 состоялась 17 января 1958 года, экспертную комиссию возглавлял академик М.В. Келдыш, оппонировавшая организация - ОКБ-1, его представляла делегация во главе с В.П. Мишиным и К.Д. Бушуевым. В соответствии с принятой процедурой защиты ЭП разработчики сделали обзорный доклад о характеристиках и конструкции ракеты, затем выступили оппоненты. Представленные в ЭП материалы произвели на экспертную комиссию положительное впечатление. Оппоненты в своих выступлениях изложили замечания, которые практически исключали возможность создания ракеты типа Р-16 с требуемыми характеристиками. Основным замечанием было недоверие к результатам проведённых в ОКБ-586 баллистических расчётов. По данным ОКБ-1 ракета на азотнокислотном окислителе не сможет обеспечить заявленную дальность 8000 км. В дополнение к этому было отмечено, что в ЭП не отражён вопрос наземной отработки двигателей. И это не случайно, т.к. у двигательного КБ-3 отсутствует производственная и испытательная база. А без двигателей, как известно, ракету сделать невозможно.

По поводу высказанных оппонентами замечаний выступил Янгель. Он отметил, что начинающие разработчики новой ракеты ожидали от опытных коллег по общему делу конструктивной критики по конкретным проектным и конструкторским решениям, направленной на улучшение проекта. А высказанные замечания практически "закрывают" проект новой ракеты. В то же время техническая политика ОКБ-1 ведёт отечественное ракетостроение в тупик, боевые кислородные ракеты не имеют перспективы, а руководство ОКБ-1 не хочет услышать ни заказчиков, ни работников других ОКБ.... Эмоциональное выступление Янгеля с критикой в адрес руководства ОКБ-1 прервал Келдыш, предложивший не отвлекаться от темы - защиты ЭП ракеты Р-16.

После выступления других членов экспертной комиссии было решено принять эскизный проект в качестве основы для ведения дальнейших работ по созданию МБР, но при этом были выдвину-



Один из эскизов проекта ракеты Р-16

ты дополнительные условия: экспериментально подтвердить лётными испытаниями ракеты средней дальности правомерность баллистических расчётов для ракеты Р-16 и определиться с разработкой двигателей.

Борьба Королёва с конкурентом и после проигранного по существу "боя" при защите эскизного проекта ракеты Р-16 не закончилась. Новые требования - экспериментами подтвердить правильность расчёта дальности полёта ракеты Р-16 путём проведения лётных пусков ракеты Р-14, работающей на том же топливе, несколько задерживали разработку МБР Р-16, но работы продолжались. Продолжил вести атаки на этот проект и Королёв. Воспоминания об одном из его тактических приёмов изложены в книге Н.С. Хрущёва "Воспоминания. Избранные фрагменты" (Москва, изд. "Варгиус", 1997 г.) и С.Н. Хрущёва "Никита Хрущёв: кризисы и ракеты" (том 1, Новости, Москва 1994 г.). Оба автора воспоминаний практически одинаково изложили этот случай, разница только в более подробном изложении, с приведением эмоциональных диалогов у младшего Хрущёва. Но воспользуемся первоисточником, т.е. воспоминаниями Н.С. Хрущёва. Эти воспоминания Хрущёв написал спустя много лет после происшедших событий, и они в деталях могут несколько отличаться от исторической действительности, но нам важен сам факт обращения Королёва к Хрущёву и итоги их разговора по изложенному вопросу.

Итак, цитируем воспоминания Н.С. Хрущёва: "Я поставил задачу перед Сергеем Павловичем: "Если наступит кризисный момент, когда нам придётся использовать ракеты, то противник не оставит нам времени на подготовку. Нельзя ли что-нибудь сделать, чтобы ракета заранее находилась в подготовленном состоянии?" - "Нет, пока мы это сделать не можем", - ответил он. Секрет заключался в том, на каком горючем действуют ракеты. Мы запускали их на керосине и кислороде. [...] Свою мысль о необходимости держать ракеты в готовности я высказал и другим лицам. Она дошла через Устинова до Янгеля. Янгель тогда ещё не находился на большой высоте. Но спустя какое-то время Устинов доложил, что Янгель берётся сделать ракету моментального действия на кислоте, которая будет стоять на боевом взводе.

Когда Янгель сообщил о том, что он считает возможным решить задачу постановки ракеты на боевой взвод, Королёв вскоре узнал об этом. Он считал себя ведущим в ракетостроении. И вдруг за решение проблемы, от которой он отказался, берётся ещё не признанный конструктор? И Королёв встретился со мной: "Прошу отдать эту ракету мне, - сказал он, - я сделаю её на кислоте, и она будет стоять на боевом взводе". - "Очень хорошо, делайте, - ответил я, - но только кислородную, то есть вашу же улучшенную ракету. А передать Вам ракету на кислоте, которую предложил Янгель, ему будет в обиду. Вы отказались, Янгель взялся за дело, а теперь Вы хотите всё забрать в свои руки. Это невозможно. Ведь идея родилась в его бюро, пусть он и решает свою проблему. Начнётся соревнование. Вы станете готовить кислородную ракету моментального действия, а он - на кислоте.

Королёв был человеком волевым, по выражению его лица было видно, что мои слова ему очень не понравились. Но он умный человек... и согласился. Так начала решаться проблема создания боевых ракет дальнего действия, межконтинентальных. Но пока имелись ракеты только у Королёва, а у Янгеля одни идеи".

Эта история на первый взгляд кажется неправдоподобной. Как же так, великий Королёв, проиграв в открытом научно-техническом споре при обсуждении эскизного проекта, теперь за спиной у Янгеля, используя свой авторитет у главы государства, предложил "убрать" конкурента? Причём предложение "перехватить" заказ противоречит всей его предшествующей деятельности по игнорированию высококипящих окислителей.

Случай неординарный, может вызвать сомнения в его действительности, но зачем Н.С. Хрущёву выдумывать и возводить напраслину на Королёва, которого он высоко ценил и в той же книге даёт ему лестную характеристику: "Когда мы усиленно занялись ракетостроением, на первый план среди конструкторов сразу вышел Королёв. Я много встречался с этим интересным и страстным челове-

ком. Королёв умел проталкивать нужное, азартно отстаивать свои идеи. Я, слушая его, восхищался. Надо было видеть его, когда он докладывал, чувствовать его горение, ощущать ясность его ума. Запечатлительный конструктор".

Так как же относиться и воспринимать поступок Королёва? С позиций сегодняшнего дня это можно охарактеризовать одной циничной фразой: "Ничего личного, только бизнес".

С совершенствованием ракетного вооружения требование военных о высокой боеготовности становилось одним из основных. Чем же располагала в то время Советская Армия? Боевая позиция основного стратегического оружия - МБР Р-7 была открыта со всех сторон, для выполнения "выстрела" требовалась длительная подготовка - не менее 7 часов. Ракета по своей боеготовности была оружием первого удара, для ответно-встречного она не годилась. В первые же часы после начала ракетно-ядерной войны она из оружия нападения превращалась в мишень для ударов противника. Дальнейшее развитие боевой ракетной техники на жидком кислороде требовало либо отказаться от его применения, либо разработать технические меры, которые обеспечили бы кислородным ракетам конкурентоспособность с азотнокислотными ракетами.

Кроме неприемлемой боеготовности, кислородные ракеты имели ещё один крупный недостаток. Опыт эксплуатации ракет Р-1, Р-2, Р-5М показал, что потери жидкого кислорода при транспортировке к местам старта ракет, при заправке баков и последующей выдержке для завершения других предстартовых операций приводит к безвозвратным потерям кислорода, превышающим количество, необходимое для полной заправки баков ракеты. Требовалась постоянная подпитка. Особенно это проявлялось при лётных пусках ракеты Р-7, т.к. объёмы кислородных баков и время подготовки к пуску возросли в несколько раз.

Чтобы устранить этот хронический недостаток необходимо было в противоречие с законом природы - кипении при давлении на уровне моря при минус 183 °С - "заставить" жидкий кислород в процессе его длительного хранения и заправки в баки ракеты не испаряться или, по крайней мере, снизить его потери в десятки и сотни раз. В этой обстановке Королёв поручил Мишину разобраться в проблемах хранения жидкого кислорода. Специалисты ОКБ-1 довольно быстро убедились, что отечественная промышленность по производству жидкого кислорода не только не занимается вопросами снижения безвозвратных потерь кислорода при его хранении и транспортировке, но и не заинтересована в разработке таких методов. На современном языке безвозвратные потери - это обеспечение постоянного и стабильного спроса производимого товара на рынке промышленных услуг. Пришлось работникам ОКБ-1 действовать по широко распространённому правилу: "Спасение утопающих - дело рук самих утопающих". Они стали изучать опыт работы с криогенными жидкостями в различных НИИ, где обнаружили применение порошково-вакуумной изоляции, надёжно уменьшающей приток тепла из окружающей среды к криогенным жидкостям.

Параллельно с изучением опыта такой изоляции были изучены и теоретические аспекты создания условий для снижения количества испаряющегося кислорода. Эти поиски также увенчались успехом: выяснилось, что при охлаждении кислорода ниже минус 183 °С его испарение существенно уменьшается. По воспоминаниям участников этих работ идею переохлаждения кислорода для снижения его потерь высказал Мишин. Более того, переохлаждение кислорода можно обеспечить достаточно просто, используя известный из школьного учебника физики (времен конца 1940-х годов) закон - с понижением наружного давления температура кипения жидкости тоже понижается. Сразу же вспоминается вопрос из "Занимательной физики" Я.И. Перельмана: "Почему нельзя сварить яйца на вершине горы?".

Предложение Мишина использовать переохлаждённый кислород может показаться простым, основанным на широко известном законе физики. Но порою прийти к простому решению бывает очень трудно. От школьных знаний законов физики до решения повышения боеготовности кислородных ракет лежит длинная цепь

умозаключений. И за эту техническую находку Мишина можно только поздравить.

Здесь я должен сделать некоторое отступление - экскурс в научно-техническую литературу по ракетной технике. В 1955 г. в издательстве Воениздат МО вышла монография В.П. Глушко "Источники энергии и их использование в реактивных двигателях", содержащая обзор и возможность применения всех мыслимых (и не мыслимых) компонентов ракетного топлива. В главе "Критический обзор элементарных и сложных окислителей" изложена идея применения методов переохлаждения криогенной жидкости. "Основным дефектом низкокипящих окислителей является их интенсивное испарение, затрудняющее не только хранение и транспортировку, но и эксплуатацию непосредственно на ракете или самолёте. Однако существует эффективное средство кратковременного устранения существенных потерь сжиженного газа от интенсивного испарения путём прекращения его кипения в объёме жидкости с помощью переохлаждения. Последнее может достигаться понижением температуры сжиженного газа ниже точки кипения при давлении, существующем в баке... Это средство даёт кратковременный эффект... так как просто решает задачу сохранения в течение нескольких часов при небольшой подпитке лишённых всякой изоляции баков ракеты или самолёта, полностью заправленными сжиженным газом. Применение этого средства на стартовой площадке представляет большой практический интерес".

Так почему же автором предложения использовать переохлаждённый кислород считается Мишин, а не Глушко? Что же помешало использованию предложения Глушко о переохлаждении кислорода, изложенного в его упомянутой книге? Думается, что это стало следствием малоизвестности этого предложения: книга имела гриф "Сов. секретно", малый тираж, сама идея переохлаждения изложена в формате небольшого абзаца, затерявшегося среди множества другой информации (объём книги - 452 страницы). Поскольку никаких письменных предложений от Глушко применительно к работам по ракете Р-9 не обнаружено, также как нет и воспоминаний о его выступлениях с подобным предложением, то и основной отбирать приоритет у Мишина в предложении применить переохлаждение кислорода в ракете Р-9 у нас нет. Также, как и нет оснований подозревать Мишина в прочтении монографии Глушко.

Я вообще не согласен с теми исследователями истории науки и техники, которые, обнаружив в ранних трудах известных учёных информацию о возможном решении научно-технической проблемы, склонны отдать им авторство решения, утверждая: "Он первым предложил..." или "Он первым указал...", или даже "Он первым упомянул...". От "предложения" или "упоминания" до практической реализации серьёзной научно-технической идеи, а именно такие рассматриваются при определении автора предложения, лежит длинная дистанция. Да и часто подобные "упоминания" не имеют широкой известности. Поэтому я склонен считать автором научно-технической новинки человека или творческий коллектив, создавший промышленный образец. Конечно, и в моём подходе к определению "автора-первооткрывателя" есть исключения, когда впервые изложенная идея решения обладает такой "мощностью" и конкретикой, что её реализация становится вторичным делом. Но такие идеи носят общеизвестный характер и их авторство не нуждается в дополнительном подтверждении.

Открывшиеся возможности сокращения безвозвратных потерь кислорода при длительном хранении, транспортировке и заправке баков ракеты придали новый импульс работам по созданию новых кислородных ракет. Все наработки по этой проблеме были концентрированно изложены в докладной записке "О перспективах развития кислородных ракет", направленной 18 апреля 1958 г. за подписью входящих в кооперацию Главных конструкторов в адреса В.М. Рябикова, Д.Ф. Устинова, Р.Я. Малиновского, К.Н. Руднева. В записке излагались преимущества использования в ракетной технике жидкого кислорода по сравнению с азотной кислотой и акцентировалось внимание на необходимости и возможности улучшения технологии его производства и эксплуатации. Развивая идею экономичного использования дешёвого кислорода, Королёв, ко-

нечно же, имел целью развитие кислородных ракет в противовес азотнокислотным. Этим он укреплял положение своего ОКБ-1. Остальные члены сложившейся кооперации поддержали своего "головника", т.к. им, как разработчикам ракетных систем, работа была гарантирована независимо от состава топлива. В заключительной части докладной записки изложен ряд предложений, основными из которых являются:

- в 1958 г. разработать план развития кислородной промышленности с учётом последних научно-технических достижений и возрастающих потребностей ракетной техники;
- разработать способы эффективного глубокого переохлаждения жидкого кислорода на месте производства в целях сокращения потерь в процессе хранения и транспортировки;
- разработать в III квартале 1959 г. эскизный проект новой ракеты Р-9 на жидком кислороде со стартовой массой порядка 100 т. Комплекс Р-9 может быть разработан и испытан в течение 1959-1961 гг.

В докладной записке изложены технические вопросы, которые должны были решаться в кислородной и химической промышленности. Что же касается разработки кислородосодержащих технологий и оборудования для ракетной техники, то Королёв не имел иллюзий на получение помощи "со стороны" и поручил ОКБ-1 разработать и внедрить комплекс мероприятий, обеспечивающий эксплуатационные характеристики у кислородной ракеты Р-9 не хуже, чем у азотнокислотной ракеты Р-16.

И хотя в апреле 1958 г. до момента получения переохлаждённого кислорода и создания оборудования для его хранения было ещё далеко, но принципиальное решение этой физической проблемы открывало пути создания кислородной ракеты, отвечающей всем требованиям Министерства обороны по эксплуатации ракетного вооружения. И это давало возможность не только сделать предложение начать разработку новой кислородной ракеты Р-9, но и приступить к определению её технических характеристик.

В середине 1958 г. в ОКБ-1 были завершены предварительные расчёты и определён облик новой ракеты Р-9. Работы проводились с учётом поставленного руководством отрасли требования обеспечения высокой надёжности и коротких сроков её создания путём максимального использования конструкторских решений, разработанных и проверенных в ракете Р-7.

В августе 1958 г. Королёв провёл совещание Главных конструкторов, на котором были обсуждены технические характеристики и основные параметры будущей ракеты. Предложенные ОКБ-1 новые характеристики существенно превышали освоённые в ракете Р-7, что вызвало полемику у участников предстоящих работ. Но это было вызвано объективной необходимостью победить в конкуренции с ракетой Р-16. Наиболее острые разногласия возникли при обсуждении схемы двигателя первой ступени между зам. главного конструктора ОКБ-1 В.П. Мишиным и В.П. Глушко. Мишин настаивал на разработке двигателя по схеме с дожиганием генераторного газа и, соответственно, повышением давления газов в камере сгорания до 100 атм., что по расчётам обеспечивало увеличение удельного импульса тяги на 12...15 с. Глушко отстаивал ис-



Установка ракеты Р-14 на стартовый стол

пользование хорошо освоенной открытой схемы. Его возражения основывались на возможности обеспечения всех требований по энергетическим характеристикам ракеты и при использовании "старой" схемы, что подтверждалось выполненными в ОКБ-1 расчётами, в то время как для отработки двигателя по новой схеме наверняка потребуется более длительное время.

На первый взгляд позиция Глушко создать новый двигатель по сути форсированием двигателя ракеты Р-7 противоречила его основному принципу: каждый новый двигатель должен иметь существенные преимущества по конструкции и характеристикам по сравнению с предыдущим. Нарушение этого принципа можно объяснить сделанной Глушко оценкой перспективы развития отечественного ракетостроения: ракета Р-9 будет последней боевой ракетой на кислородном топливе. Предложение Мишина связано с последующим развёртыванием работ по космической тематике, перспективы которой пока ещё туманны. Во время этой полемики Королёв промолчал, другие Главные конструкторы согласились с доводами Глушко и представленные ОКБ-1 проектные материалы получили одобрение участников совещания. Это послужило основанием для ОКБ-1 16 сентября 1958 г. направить на согласование в ОКБ-456 предварительные технические требования к двигателю первой ступени в обеспечение требуемых характеристик ракеты.

Предлагалось разработать 4-камерный двигатель с одним ТНА, четырьмя рулевыми камерами и газогенератором на основных компонентах топлива, тяга двигателя на земле 130...150 тс, удельный импульс в пустоте 315...320 с. В конце октября ОКБ-456 сообщило согласие разработать двигатель по полученному ТЗ. Указанные параметры были приняты "за основу" для проведения подробных расчётных проработок и обсуждения различных вариантов. В результате этих работ 10 апреля 1959 г. было выпущено ТЗ, его основные требования приводятся ниже:

- тяга на Земле - 140 тс;
 - удельный импульс тяги - 269 с на Земле и 312 с в пустоте;
 - управление вектором тяги - качание основных камер на угол $\pm 6,5$ градусов;
 - температура окислителя на входе в насос - минус 183 °С.
- Это техническое задание было согласовано ОКБ-456 и принято для работы.

Параллельно с разработкой технических характеристик, проектированием ракеты, выпуском ТЗ для участников создания ракеты ОКБ-1 вело работы по согласованию проекта правительственного Постановления о создании ракеты Р-9.

Согласование Постановления на разработку нового трудоёмкого технического объекта, каковым является ракетное вооружение, для государственных структур всегда головная боль. С одной стороны, госчиновники понимают необходимость создания нового эффективного вооружения, а с другой - для этого требуется изыскание дополнительного финансирования, материальных ресурсов, производственных мощностей, а всего этого катастрофически не хватает, чтобы закрыть все насущные вопросы и "заштопать дыры" в бюджете страны.

Появление каждого нового проекта Постановления в госструктурах встречают с подозрением, - а не завышены ли запрашиваемые ресурсы и, вообще, насколько актуально такое предложение. Всё это было хорошо известно руководству ОКБ-1, поэтому в преамбуле проекта Постановления прямо указано о высокой ответственности ракет Р-9 и Р-7. Это должно было вызывать у госчиновников иллюзию простоты создания новой ракеты, отсюда и малые финансовые запросы и рекордно короткие сроки получения новой, совершенной по своим боевым характеристикам ракеты.

Так, Минфин устраивал минимум финансовых затрат, Госплан - уже имеющиеся производственные мощности, ВПК - сложившаяся кооперация предприятий, промышленные Министерства - наличие требуемого технологического оборудования. Проблемным было согласование только с Министерством обороны, которое более десяти лет боролось с применением кислорода в боевых ракетах.

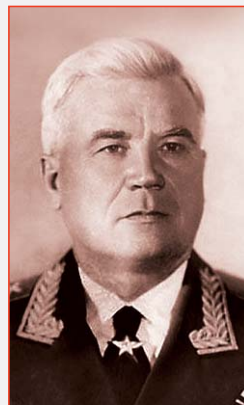
Учитывая настойчивые требования военных о разработке боевых ракет на высококипящем топливе и предвидя сложность приня-

тия решения о создании новой "кислородной" ракеты, Королёв пошёл на компромисс. Он предложил вести разработку новой ракеты в двух вариантах: ракета Р-9А на кислородно-керосиновом топливе (разработчики: ракеты - ОКБ-1, двигателя - ОКБ-456) и ракета Р-9В на азотной кислоте и керосине (разработчики: ракеты - ОКБ-1 с участием ОКБ-586, двигателя - ОКБ-2). На этом этапе развития боевой ракетной техники не было полного понимания, какой вариант ракет обеспечит лучшие условия эксплуатации и минимальное время подготовки к пуску.

Ракета Р-9В, несколько проигрывая в дальности полёта и массе боевого заряда, имела существенное преимущество в боеготовности, а эта характеристика считалась одной из основных. Однако дальнейшие работы показали, что применение скоростной заправки переохлаждённым кислородом из специального хранилища обеспечивает примерно такое же время боеготовности ракеты Р-9А, что и заправленной топливом ракеты Р-9В. А это делало ракету Р-9А приоритетной, т.к. ракета Р-9В в заправленном состоянии не могла находиться более трёх месяцев из-за коррозионной активности азотной кислоты. В связи с этим выбор перспективного варианта ракеты должен был состояться по завершению разработки эскизных проектов, хотя окончательное решение "угадывалось" уже до их выпуска.

В апреле 1959 г. Королёву удалось убедить руководство МО в целесообразности иметь на вооружении МБР на криогенном топливе. Учитывая систему финансирования создания вооружения в СССР - разработка до окончательной сдачи на вооружение финансируется через промышленные Министерства, а Министерству обороны бюджетные средства выделяются только на "закупку" вооружения у завода-изготовителя, то почему же не согласовать предлагаемый проект Постановления и потом получить на вооружение ещё одну межконтинентальную боевую ракету?

2 марта 1959 г. Министр обороны Р.Я. Малиновский и его заместитель по реактивному вооружению М.И. Неделин подписали заключение МО по проекту Постановления о разработке ракеты Р-9А и завизировали этот проект.



М.И. Неделин



Р.Я. Малиновский

В заключении, направленном Председателю ВПК Д.Ф. Устинову, указывалось: "Учитывая, что предлагаемая к разработке ракета Р-9А по своим тактико-техническим и эксплуатационным характеристикам является новым шагом в деле создания межконтинентальных ракет и может быть создана в сравнительно короткие сроки, поддержать предложение С.П. Королёва о разработке ракеты Р-9А со сроком сдачи её в 1961 г.".

Дополнительным условием согласования Постановления по созданию Р-9А Минобороны выдвинуло условие одновременного выпуска Постановления об ускорении проведения работ по созданию ракет Р-16 и Р-14.

В апреле 1959 г. Королёв и Глушко направили в правительство совместный доклад, акцентирующий внимание на высокой боеготовности кислородной ракеты Р-9А благодаря применению переохлаждённого кислорода. Этим докладом дальнейшая судьба ракеты Р-9В была предreshена.

Преодолев главный барьер - согласование с Минобороны - на

пути к выпуску правительственного Постановления о создании ракеты Р-9А, Королёв вернулся к идее, озвученной Мишиным на совещании Главных конструкторов - получить двигатель по замкнутой схеме. К этому времени у Королёва уже имелась предварительная договорённость с главным конструктором авиационных двигателей Н.Д. Кузнецовым об участии ОКБ-276 в разработке двигателя для ракеты Р-9А. Королёва не смущало, что проект Постановления прошёл согласование со всеми Министерствами, оставалось согласовать с Отделом оборонной промышленности ЦК КПСС и ВПК. Королёв считал, что по техническим вопросам его мнение, его позиция имеет приоритетное значение по отношению к мнению министров и других так называемых организаторов промышленности на любом уровне. И он 4 апреля 1959 г. направляет в ГКОТ письмо с предложением включить в проект Постановления о создании ракеты Р-9А дополнительный пункт о расширении конструкторской базы разработки двигателей: "Мы считаем совершенно необходимым расширение работ по ЖРД и просим привлечь к этим работам ОКБ-165 ГКАТ (А.М. Люлька) и ОКБ-276 (Н.Д. Кузнецова), на что есть принципиальное согласие П.В. Дементьева. Работы по ЖРД в ГКАТ расширяют производственную базу и возможности дальнейшего совершенствования энергетических и эксплуатационных характеристик кислородно-керосиновых двигателей, что не намечается в ОКБ-456".

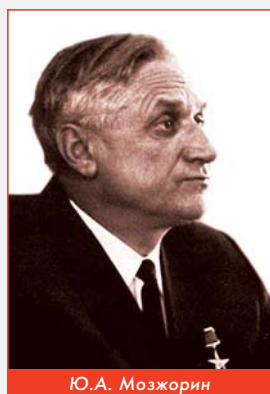
Заметим, что Королёв довольно вольно трактует позицию Глушко в споре о схеме двигателя для ракеты Р-9. Глушко не отрицал возможности разрабатывать двигатели по замкнутой схеме, он отстаивал свою позицию о нецелесообразности создавать более сложный двигатель без острой технической необходимости. Он считал, что замкнутую схему нужно использовать только в тех случаях, когда открытая схема исчерпает свои энергетические возможности и только переход на новую схему даст необходимый эффект. Для двигателя первой ступени ракеты Р-9 такой необходимости не было.

Но как же велик был в ту пору авторитет Королёва! В текст уже практически готового проекта Постановления дополнительным пунктом было внесено его предложение.

В этом же письме Королёв отреагировал на появление конкурирующего ОКБ-586 следующим предложением: "С целью привлечения более широкого круга специалистов к технической критике хода разработки ракет, являющейся в настоящее время одной из важнейших государственных задач и связанной с большими затратами, считаем необходимым проведение научно-технической экспертизы всех предлагаемых разработок, хода этих разработок, а также результатов этих работ перед выходом на лётные испытания".

Поскольку в апреле 1959 г. в СССР было два активно работающих ракетных ОКБ - ОКБ-1 и ОКБ-586, - Королёв добивался право инспектировать работу М.К. Янгеля. Но как часто бывает в жизни, срабатывает закон полёта бумеранга. Это предложение Королёва было также принято, но несколько позднее, чем первое, и в другой редакции.

В июле 1961 г. в НИИ-88 произошла смена директора института. Вместо Г.А. Тюлина был назначен Ю.А. Мозжорин, до этого работающий в НИИ-4 Минобороны. В тот же период времени вышло директивное указание, по которому НИИ-88 вменялось в обя-



Ю.А. Мозжорин

занность выдача официальных заключений на все предложения и проекты главных конструкторов, касающихся разработки новых ракет и космических объектов. Заключения должны были содержать оценку технического совершенства предложения или проекта и рекомендации о целесообразности его реализации. Вот так сработала инициатива Королёва. Понимая пикантность поставленной задачи, вновь назначенный директор Мозжорин обратился к "самому главному" среди главных конструкторов ракетной отрасли Ко-

ролёву с просьбой посоветовать, какую позицию занять институту в этой ситуации. В ответ он услышал (цитируется по книге Ю.А. Мозжорина "Так это было". (Москва, ЗАО Международная программа образования, 2000): "Не рекомендовал бы заниматься "жандармской" деятельностью, т.е. оценкой наших проектов. 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 института не продержаться". На просьбу-предложение Мозжорина коллективу главных конструкторов обратиться в Госкомитет и опротестовать это поручение институту, Королёв дал категорический ответ: "Никуда мы не пойдём и ничего писать не будем. Это твоё личное дело. Ты просил совета, я тебе его дал!". Так, начиная с середины 1961 г., НИИ-88 стал проводить экспертизу эскизных проектов, участвовать в обсуждениях предложений главных конструкторов, вести проработки по перспективам развития ракетной техники.

Постановление "О разработке ракеты Р-9А" вышло 13 мая 1959 г. В тот же день вышло другое Постановление - "О сокращении сроков создания изделий Р-16 и Р-14 и организации их серийного производства". История создания этих ракет была нами прервана на стадии подписания экспертной комиссией эскизного проекта ракеты Р-16 в январе 1958 г. Продолжим изложение этой истории.

Подтверждение возможности создания МБР на высококипящем топливе ОКБ-586 планировало провести пусками ракеты Р-14, разрабатываемой в соответствии с Постановлением от 2 июля 1958 г., выпущенному по предложению Янгеля. Для решения вопроса о разработке двигателей для ракеты Р-16 Янгель предложил Севруку вместе с коллективом КБ-3 перебазироваться в Днепропетровск, где имелись и завод, и испытательная база. Но Севрук наотрез отказался от этого предложения. В связи с этим Янгель обратился к Глушко с предложением взяться за разработку двигателя для ракеты Р-16, а после выхода Постановления - и для ракеты Р-14.



В.П. Глушко и М.К. Янгель

Согласие было получено и затверждено Постановлением от 28 августа 1958 г., которым разработка двигателя для ракет Р-16 и Р-14 поручалась ОКБ-456. Этим же Постановлением акцентировалось внимание разработчиков на обеспечении содержания ракет в течение длительного времени в состоянии максимальной боевой готовности и ещё раз подтверждалась обязательность начала лётно-конструкторских испытаний (ЛКИ) ракеты Р-16 не позднее июня 1961 г.

Выполнением жёстких сроков начала ЛКИ ракеты Р-16 осложнялось необходимостью подтверждения возможности обеспечения заявленной дальности ракеты Р-16 лётными пусками ракеты Р-14. Задача опережающего проведения ЛКИ ракеты Р-14 была решена оригинальным методом. По предложению Глушко при разработке двигателей впервые в практике отечественного двигателестроения были использованы принципы унификации конструкции и модульно-блочного построения ступеней двигательных установок. Основу двигателей составлял двухкамерный модуль - двигательный блок. "Связка" двух двигательных блоков являлась двигателем одноступенчатой ракеты Р-14, "связка" трёх двигательных блоков являлась

двигателем первой ступени ракеты Р-16, а такой же двигательный блок с высотным соплом камеры устанавливается на вторую ступень. Такая модульно-блочная конструкция существенно сокращает трудоёмкость изготовления, упрощает экспериментальную отработку, позволяет вести доводку с высоким темпом проведения огневых испытаний.

Высокая степень унификации двигательных блоков для ракет Р-14 и Р-16 позволяла провести доводку практически только на двигательном блоке двигателя ракеты Р-14 с последующей проверкой работы "связки" двигателей в составе ступени.

Лётные испытания ракет Р-14 проводились с июня 1960 г. по февраль 1961 г. Пуски 21 экземпляра ракет Р-14 подтвердили правильность баллистических расчётов ОКБ-586. Эти результаты открывали пути для создания МБР на высококипящем долгохранимом топливе.

Вернёмся, однако, в май 1959 г. Одновременный выход двух Постановлений привёл к путанице у авторов некоторых мемуарных публикаций о разработке ракеты Р-9А. Беря за основу единую дату двух Постановлений, авторы публикаций, не вникая в название, не говоря уже о различиях в содержании, утверждают, что Постановление о разработке ракеты Р-16 было принято одновременно с Постановлением о создании ракеты Р-9А. Исходя из этого заблуждения, авторы делают ошибочный вывод, что Янгель своей разработкой ракеты Р-16 навязал конкуренцию Королёву. Янгель действительно составил Королёву конкуренцию, но не только в частном случае разработкой ракеты Р-16, а в создании нового научно-технического направления в ракетной технике и сделал это значительно раньше, чем вышло Постановление по ракете Р-9А.

Постановление о создании ракеты Р-9А определяло распределение работ и устанавливало главных разработчиков: по комплексу в целом - ОКБ-1, по двигателю первой ступени - ОКБ-456, по двигателю второй ступени - ОКБ-154 с участием двигательного отделения ОКБ-1 в части разработки камер. ОКБ-456 обязывалось разработать эскизный проект к октябрю 1959 г., а конструкторскую документацию передать в производство во втором-третьем квартале 1959 г.

Нашлось место в Постановлении и для предложения Королёва о расширении конструкторско-производственной базы разработки ЖРД - было добавлено поручение ГКОТ и ГКАТ представить в ВПК свои предложения об участии ОКБ-276 и ОКБ-165 в разработке двигателей для ракеты Р-9А. Добавленный в готовый документ новый пункт оказался не увязанным с остальным текстом, взаимодействие и кооперация новых разработчиков двигателя с другими предприятиями не оговорена, в комплексном поэтапном графике создания ракеты Р-9А эти ОКБ не упоминались. Это упущение было устранено в следующем Постановлении от 16 июня 1959 г.

"О привлечении авиационных моторостроительных ОКБ к разработке и изготовлению двигателей баллистических, зенитных и крылатых ракет", в котором указано, что *"приняты предложения ГКАТ, ГКОТ и Госплана СССР о привлечении ОКБ-276 (генеральный конструктор т. Кузнецов) к созданию ракетных двигателей для баллистических ракет Р-9А"*.

В связи с этим, Госплан и ВПК обязывались оказывать ОКБ-276 всемерную помощь в строительстве новых цехов, лабораторий, стендов, в комплектовании оборудованием и кадрами рабочих и инженеров. В дополнение к этому Постановлению приказом по ГКОТ от 25 июня 1959 г.

главному конструктору ОКБ-456 Глушко предписывалось оказывать техническую помощь и консультации работникам ОКБ-276, подключённым к разработке двигателя для ракеты Р-9А.

Принятие решения о привлечении ОКБ-276 к разработке двигателя для ракеты Р-9А внесло неоднозначность в определение

разработчика этого двигателя. Постановлением от 13.05.1959 г. главным разработчиком определено ОКБ-456 и это последующими Постановлениями не отменяется. А тогда для чего привлекается для выполнения этой же работы ОКБ-276? На конкурентной основе? Но это не оговорено, как и не указано, кто и по каким критериям делает выбор, если оба ОКБ выполняют правительственное поручение.

Опираясь на свой авторитет у Н.С. Хрущёва, Королёв добился выпуска Постановления о разработке альтернативного двигателя без объявления конкурса и без отмены поручения разработки двигателя ОКБ-456. Другого варианта у него не было, т.к. замена ОКБ-456 на ОКБ-276 ломала ранее используемую им систему доказательств, что имеющийся у ОКБ-456 опыт разработки и приемлемость конструкторских решений двигателя ракеты Р-7 позволяет создать новую ракету с минимальными затратами средств и времени. И, главное, как отнесётся к такой рокировке Министерство обороны, ведь авиационное ОКБ-276 не имеет никакого опыта разработки ЖРД? Сложившаяся неоднозначная ситуация давала возможность Королёву как главному конструктору всего ракетного комплекса самому на более поздней стадии работ выбрать один из альтернативно разрабатываемых двигателей. Конечно, выбор двигателя ОКБ-276 потребовал бы подтверждения в высших государственных инстанциях, но Королёв привык действовать по принципу Наполеона: *"При встрече с противником вступаю с ним в перестрелку, а далее действую по обстановке"*.

Возникает законный вопрос - а зачем Королёв затеял такую сложную комбинацию? Есть сложившаяся кооперация ОКБ и заводов, слаженно сотрудничающие Главные конструкторы, предстоит новая важная и интересная работа, так зачем вносить "смуту" в работу творческого коллектива?

В моём представлении Королёв рассматривал разработку ракеты Р-9А как исходный рубеж создания перспективной последовательной линейки кислородно-керосиновых ракет как боевого, так и космического назначения. И он стремился на первой же ракете внедрить в эксплуатацию наиболее экономичные двигатели замкнутой схемы. Встретив возражения со стороны Глушко и подозревая его в переориентировании на продолжение работ с ОКБ Янгеля, Королёв решил "застолбить" уже на стадии разработки ракеты Р-9А участие в этих работах ОКБ-276, генеральный конструктор которого Н.Д. Кузнецов без колебаний принял предложение ОКБ-1 разрабатывать ЖРД замкнутой схемы.

Н.Д. Кузнецов в сфере интересов Королёва появился не случайно. Королёв с его авторитарным, честолюбивым характером все годы совместной работы с Глушко испытывал противостояние тоже честолюбивого, амбициозного и независимого партнёра. Позицию Глушко укрепляла его монополия на разработку мощных ракетных двигателей. Стремясь разрушить эту "крепость" стропитивного партнёра, Королёв обратился к А.Н. Туполеву с просьбой порекомендовать в качестве разработчика ЖРД для новых ракет кого-нибудь из главных конструкторов авиационных двигателей, уже ощущающих грядущий кризис в развитии отечественной авиации. Туполев дал рекомендацию: *"Есть в Куйбышеве молодой талантливый конструктор Кузнецов, обратись к нему. Он любитель всего нового, да и коллектив у него крепкий, молодой... Попробуй с ним поговорить"*. После личного знакомства Королёв убедился в точности характеристики, данной Туполевым. К этому следует добавить воспоминания о Кузнецове многолетнего заместителя генерального конструктора В.Н. Орлова в книге *"Н.Д. Кузнецов - Человек и Конструктор"*: *"По складу своего характера и человеческим качествам Кузнецов относился к таким людям, которых никогда не пугали сложности, неизученность и новизна техники. По своей натуре он был первооткрывателем, пионером. У него с Королёвым было много сходного, общего, это были родственные характеры, родственные натуры, поэтому они очень быстро сошлись и стали единомышленниками"*.

Агитировать Кузнецова взяться за разработку ЖРД по новой схеме для ракеты "самого" Королёва не потребовалось. После встречи с Королёвым и технической консультации с Мишиным и



Н.Д. Кузнецов

ботке и изготовлению двигателей баллистических, зенитных и крылатых ракет", в котором указано, что *"приняты предложения ГКАТ, ГКОТ и Госплана СССР о привлечении ОКБ-276 (генеральный конструктор т. Кузнецов) к созданию ракетных двигателей для баллистических ракет Р-9А"*.

В связи с этим, Госплан и ВПК обязывались оказывать ОКБ-276 всемерную помощь в строительстве новых цехов, лабораторий, стендов, в комплектовании оборудованием и кадрами рабочих и инженеров. В дополнение к этому Постановлению приказом по ГКОТ от 25 июня 1959 г.

главному конструктору ОКБ-456 Глушко предписывалось оказывать техническую помощь и консультации работникам ОКБ-276, подключённым к разработке двигателя для ракеты Р-9А.

Принятие решения о привлечении ОКБ-276 к разработке двигателя для ракеты Р-9А внесло неоднозначность в определение

Мельниковым, Кузнецов на совещании с ведущими работниками ОКБ-276 так охарактеризовал предстоящую работу: *"Мы не знаем ни открытой, ни закрытой схем, как и вообще ЖРД, но работать над открытой схемой - значит проходить уже пройденный Глушко и Исеевым путь, который не имеет дальнейшей перспективы. Поэтому нужно браться за новую перспективную замкнутую схему. Мы понимаем, что предстоят трудности, но без преодоления трудностей мы вместе с вами не сможем продвинуть вперёд отечественную космонавтику"*.

Мысль правильная, но, начиная с "чистого листа", нельзя рассчитывать на успех в конкуренции, если она ведётся по правилам. Решение Кузнецова участвовать в разработке ЖРД для ракеты Р-9А получило подтверждение согласованием полученного из ОКБ-1 технического задания на разработку эскизного проекта двигателя первой ступени.

В течение нескольких месяцев 1959 г. оба двигательных ОКБ разрабатывали эскизные проекты. ОКБ-456 завершило свой ЭП в конце октября 1959 г. В разрабатываемом двигателе в соответствии с требованиями правительственного Постановления использовались апробированные в двигателях ракеты Р-7 конструкторские решения. Но новый двигатель, получивший обозначение 8Д716, имел существенные отличия: увеличенную почти вдвое тягу, повышенный на 15 с удельный импульс тяги, для привода ТНА и наддува баков используются основные компоненты топлива, что позволило отказаться от перекиси водорода и жидкого азота с их системами на борту ракеты, отсутствуют рулевые агрегаты, т.к. качаются основные камеры, повышено давление в камерах сгорания с 60 атм до 80 атм, все технологические операции по обслуживанию двигателя на старте выполняются дистанционно.

В разделе по обоснованию выбора топлива ОКБ-456 предложило вместо керосина использовать НДМГ, что при сохранении массы и габаритов ракеты даст дополнительное приращение дальности на 2000 км. В качестве подтверждения возможности использования НДМГ в качестве ракетного горючего в сочетании с кислородом приводилась успешная отработка в ОКБ-456 двигателя 8Д710 тягой 10 тс.

Ко времени выпуска ЭП ОКБ-456 провело ряд работ, начавшихся практически с момента согласования 30 октября 1958 г. предварительных технических требований ОКБ-1. В концепцию разработки было положено условие максимального использования опыта, полученного при создании двигателей ракеты Р-7, а также технологического оборудования и матчасти этих двигателей. В конце 1958 г. были изготовлены двухкамерные сборки экспериментальных установок с использованием доработанных камер, ТНА и агрегатов автоматики двигателей ракеты Р-7. Такой подход позволил начать отработку отдельных фрагментов конструкции и внутривидеометрических рабочих процессов до получения утверждённого ТЗ и выхода правительственного Постановления. Полученные результаты были использованы при разработке ЭП и выпуске конструкторской документации, а также при последующих доводочных работах.

Одновременно в ОКБ-276 был разработан эскизный проект на двигатель 8Д717 (более известный под обозначением НК-9). По предложенному проекту двигатель выполнялся по схеме с дожиганием генераторного газа при давлении в камере сгорания 100 атм, что по расчётам увеличивало удельный импульс тяги в пустоте на 15 с по сравнению с двигателем 8Д716. Однокамерный двигатель 8Д717 имел тягу на земле 35 тс, на первую ступень устанавливалось четыре таких двигателя. В конструкции двигателя широко использовались титановые сплавы, сопло камеры охлаждалось кислородом, предлагались и другие технические новинки. Запуск двигателя осуществлялся от наземной установки. Новшества в НК-9 выглядели прогрессивно, но опыта, подтверждающего правомерность их внедрения, не было, а это могло обернуться удлинением времени отработки конструкции.

В процессе разработки ЭП группа конструкторов ОКБ-276 стажировалась в двигательном отделении ОКБ-1, где изучала особенности конструкции двигателя закрытой схемы. После этого они

переместились в ОКБ-456. По указанию Глушко конкурентам из ОКБ-276 была предоставлена полная возможность ознакомиться с конструкторской документацией и технологией изготовления ЖРД разработки ОКБ-456. В уже упомянутой книге В.А. Орлов со ссылкой на безымянного работника ОКБ-456 так излагает этот момент истории: *"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"*.

Дающие пояснения инженеры ОКБ-456 честно и добросовестно отвечали на все вопросы гостей. Они не воспринимали своих коллег из ОКБ-276 как конкурентов и откровенно делились с ними своим опытом конструкторской разработки ЖРД, предупреждали о наиболее сложных моментах технологического освоения агрегатов двигателя в производстве. Но можно ли постичь за несколько дней то, что другие нарабатывали годами? В своей же среде конструкторы ОКБ-456 высказывали удивление наивностью задаваемых вопросов и высказывали сомнения, что при такой степени познания в области ЖРД ОКБ-276 будет способно быстро разработать двигатель: *"Как они будут разрабатывать двигатель? Они же совсем не представляют его конструкцию"*. На самом деле это было не совсем так. Гости достаточно хорошо разбирались в конструкции турбины, несколько хуже в центробежных насосах, а вот конструкция камеры и газогенератора, особенно вопросы смесеобразования, обеспечение высокого удельного импульса тяги и устойчивого горения для них были пока "за семью печатями". И всё-таки этот визит в ОКБ-456 для конструкторов ОКБ-276 был полезен.

Оба эскизных проекта практически одновременно поступили в ОКБ-1.

По существующим правилам каждый ЭП проходит экспертизу и на него выдаются заключения головного разработчика (ОКБ-1) и заказывающего Управления МО. В случае исходных разногласий окончательное решение принимает Государственная или Межведомственная комиссия при защите ЭП всего комплекса. На этот раз Королёв изменил традиционный ход событий. Он решил сделать выбор двигателя до получения требуемых заключений и, опережая события, затвердить свой выбор в высших партийно-государственных инстанциях. После своего неудачного захода к Н.С. Хрущёву с предложением отобрать разработку ракеты Р-16 у Янгеля, второй раз рисковать не стал и 25 ноября 1959 г. обратился с письмом к секретарю ЦК КПСС Л.И. Брежневу, курирующему в ЦК вопросы военно-промышленного комплекса. Не получив ответа в течение недели, Королёв повторил письмо, адресовав его заведующему Отделом ЦК по оборонной промышленности И.Д. Сербину. Текст письма приводится с некоторыми сокращениями.

"Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров от 13 мая 1959 г. была предусмотрена разработка двигателя для 1 ступени ракеты Р-9 (Глушко) в качестве основного варианта."

Одновременно этим же решением ОКБ-276 (Кузнецов) была поручена разработка этого двигателя с более высокими характеристиками."

В настоящее время ОКБ-456 и ОКБ-276 разработали проекты, техническую документацию, поставили в ОКБ-1 макеты двигателей и приступили к изготовлению и экспериментальной отработке их узлов и агрегатов."

ОКБ-276 ГКАТ разработало двигатель 1 ступени по так называемой замкнутой схеме, принципиально отличающейся от схемы двигателя, разрабатываемого ОКБ-456."

Эта схема позволяет наиболее полно использовать потенциальные энергетические возможности применяемых в Р-9 компонентов топлив - жидкого кислорода и керосина."

Полученные проектные энергетические и весовые характеристики двигателя НК-9, разработанного ОКБ-276, существенно лучше, чем у двигателя, разработанного ОКБ-456."

Успешное создание НК-9 является новым серьёзным вкладом в отечественное ракетное двигателестроение. Установка НК-9

на Р-9 существенно улучшает её научно-технические и эксплуатационные характеристики.

После тщательного анализа проделанных в ОКБ-276 и ОКБ-456 работ по двигателям для ракеты Р-9, мы пришли к предложению о целесообразности принятия для этой ракеты одного двигателя НК-9, разрабатываемого ОКБ-276.

Двигатель НК-9 может быть освоен в производстве в сроки не более длительные, чем это было предусмотрено для ОКБ-456.

Мы надеемся, что сроки отработки НК-9 могут быть значительно сокращены, если коллективу Н.Д. Кузнецова будет оказана помощь в немедленном развитии его производственной и экспериментальной базы со стороны ГКАТ и Куйбышевского совнархоза. Работы же ОКБ-456 для Р-9 нам казалось бы целесообразным прекратить.

Сосредоточение сил и средств на одном варианте ракеты Р-9 с НК-9 позволит быстрее и на более совершенном уровне решить поставленную задачу.

Просим Вас рассмотреть и поддержать наше предложение.

Главный конструктор ОКБ-1 С. Королёв".

25.11.1959 г.

Обращение Королёва в высшие инстанции - к секретарю ЦК КПСС и, повторно, в Отдел оборонной промышленности ЦК - исключает направление письма сиюминутным настроением автора. Это был обдуманый, хотя и рискованный шаг. Урок Н.С. Хрущёва, преподанный Королёву на его предложение отобрать у Янгеля разработку проекта ракеты Р-9, не пошёл ему впрок, но он его учёл и на этот раз обратился к Брежневу, а затем в отдел ЦК КПСС. Предложение определить на стадии выпуска эскизных проектов разработчиком двигателя ОКБ-276 вытекало из последовательно проводимой Королёвым деятельности по включению этого ОКБ в проекты правительственных постановлений в качестве одного из разработчиков двигателя для ракеты Р-9. Теперь предстояла заключительная операция: снять с "пробега" фаворита (ОКБ-456), а там уже можно быть спокойным за конечный результат: когда будет сделан двигатель, тогда и будет, сравнивать-то не с чем. Время, сроки - это категории подвижные, как назначаются, так и переносятся. Главное - будет заложена основа будущего ряда космических ракет. Не выдвигая серьёзных обоснований, Королёв пересмотреть действующее правительственное Постановление от 13 мая 1959 г., по которому уже начала работать вся кооперация предприятий, выпущены эскизные проекты, проводятся экспериментальные работы. Кроме того, в письме опущена такая подробность, что в эскизном проекте ОКБ-456 двигатель выполнен в соответствии с ТЗ, выданным ОКБ-1, в том числе по его схеме, параметрам и характеристикам, включая величину удельного импульса тяги.

Надеюсь, для сегодняшнего читателя очевидно, что причина этого предложения лежит не только в различиях технических характеристик предлагаемых двигателей, но ещё больше в личных разногласиях, в независимом поведении Глушко, в его постоянных предложениях, и, по мнению Королёва, изложенному в одном из его писем, "неуместно вмешивающимся в дела, являющимися прерогативой ракетного КБ". Естественно, предложение Королёва по поручению Отдела ЦК КПСС было подвергнуто коллективному рассмотрению. Этим занималась специально организованная комиссия под руководством Председателя ГКОТ К.Н. Руднева. Итоговое заседание комиссии состоялось 14 декабря 1959 г. в ОКБ-456. Основной доклад сделал Глушко. Он изложил детальный анализ достоинств и недостатков двигателей 8Д716 и НК-9, а также информировал о состоянии дел с технологической готовностью к изготовлению матчасти для экспериментальной отработки основных агрегатов каждого двигателя. В этом плане ОКБ-456 продвинулось значительно дальше ОКБ-276, что дало основание Глушко высказать твёрдую уверенность в выполнении ОКБ-456 заданных сроков разработки двигателя, в связи с чем нужно не прекращать, а продолжить его разработку для использования в составе ракеты.

В процессе обсуждения доклада Глушко выступил участвующий в работе комиссии Королёв. В своём выступлении он очередной раз акцентировал внимание на разнице величин удельного им-

пульса тяги в пустоте у двигателей 8Д716 и НК-9 и намекал о возможности увеличения массы боевого заряда ракеты Р-9. В этом случае сегодняшних энергетических характеристик двигателя 8Д716 окажется недостаточно, а у двигателя НК-9 имеются значительные резервы. На реплику Глушко, что к началу лётных испытаний удельный импульс тяги двигателя 8Д716 будет существенно повышен, Королёв отреагировал отрицательно, сказав, что и с повышенными характеристиками двигателя 8Д716 не нужен. Довольно большую часть своего выступления Королёв посвящал перспективам возможного использования двигателя НК-9 в мощных ракетах космического назначения, хотя это не было предметом работы комиссии.

По завершению заседания комиссии Глушко пригласил её членов присутствовать при очередном, 39-м огневом испытании экспериментальной двухкамерной установки. Члены комиссии стали свидетелями успешно прошедшего испытания. По воспоминаниям инженеров ОКБ-456, проводивших это испытание, по его окончании Глушко, глядя на Королёва, предложил членам комиссии осмотреть состояние материальной части после испытания. Королёв ответил за всех членов комиссии, что смотреть там нечего и так всё понятно.

Члены комиссии разъехались, а Глушко задумался. Что и как они будут докладывать своим руководителям? Правильно ли они изложат выводы и аргументы его доклада? И получат ли руководители отечественного ракетостроения, принимающие ответственные решения, необходимую информацию? Глушко решил снять эти вопросы, изложив свой доклад в письмах, направленных в адреса Д.Ф. Устинова, В.М. Рябикова, К.Н. Руднева, П.В. Деметьева, В.Д. Колмыкова, М.И. Неделина, С.П. Королёва и другим главным конструкторам кооперации создания ракеты Р-9А. Письмо получилось объёмное, на 8-и машинописных страницах, в нём по пунктам изложен доклад Глушко на комиссии К.Н. Руднева. Выделим из этого письма несколько пунктов общего характера:

1. Двигатель 8Д716 разрабатывается в ОКБ-456 в соответствии с техническими требованиями, согласованными с ОКБ-1 и обеспечивающими выполнение тактико-технических характеристик изделия 8К75, предусмотренных Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР.

2. При составлении проекта Постановления на разработку изделия 8К75 ставился вопрос о разработке этого изделия в предельно короткий срок, что исключало использование для двигателя неосвоенных схем, принципиально отличающихся от используемых в настоящее время.

13. Для обеспечения создания изделия 8К75 в установленный срок и без дополнительного усложнения эксплуатации необходимо довести до конца разработку двигателя 8Д716 конструкции ОКБ-456.

14. С целью расширения фронта работ по разработке ЖРД для ракет различного назначения, ОКБ-276 обязательно должно быть предоставлена возможность работы над двигателем НК-9 или другой аналогичной конструкцией. Однако пользу от этой работы можно ожидать лишь в том случае, если изготовление экспериментальных образцов двигателей и их отработку будет проводить ОКБ-276".

Письмо было отправлено 25 декабря 1959 г.

Читателям и, по мысли автора письма, адресатам следует обратить внимание на финальное предложение Глушко не отстранять, а предоставить возможность дальнейшего участия ОКБ-276 в разработках новых ЖРД.

31 декабря 1959 г. Королёв подписал "ответное" письмо, которое было отправлено 3 января 1960 г. в те же адреса, только вместо ОКБ-1 указан адрес ОКБ-456. В письме подробно анализируется каждый пункт письма Глушко и даются "достойные" возражения, порою не совсем корректные в научно-техническом отношении. Чувствуется спешка автора при составлении письма. Характерная особенность доводов в пользу двигателя НК-9: приводятся его преимущества для использования в составе космических ракет, а по основному предназначению - для МБР - как-то вскользь. И ещё одна особенность письма, чего не было в письме Глушко - Королёв

даёт негативную и не соответствующую действительности оценку взглядам Глушко на развитие ракетной техники. Приведём в качестве примеров начало письма:

"ОКБ-1 считает, что точка зрения тов. Глушко В.П. по поводу использования двигателя замкнутой схемы разработки ОКБ-276 в ряде моментов недостаточно объективна и по существу неправильно освещает вопрос о целесообразности и возможности создания двигателя НК-9 для изделия 8К75" и его окончание: "ОКБ-1 считает, что предложение тов. Глушко В.П. о предоставлении ОКБ-276 только "...возможность работать над двигателем НК-9 или другой аналогичной конструкции с целью расширения фронта работ по разработке ЖРД для различного назначения...(п. 14), но не для изделия 8К75, является совершенно неправильным, крайне вредным и носящим ущерб государственным интересам.

Тов. Глушко В.П. сам стоит на неправильных позициях в разрешении проблемы дальнейшего развития отечественного двигателестроения, в частности в вопросе о путях дальнейшего конструктивного совершенствования мощных ЖРД, использующих химические источники энергии, и эту неправильную свою линию пытается распространить повсюду".

От заключительных выводов письма повеяло ветром воспоминаний 1937-1938 годов. Тогда таких обвинений хватило бы для "по-

беда" в техническом споре. А может на этот раз это был и не технический спор, а желание в очередной раз продемонстрировать "кто в доме хозяин", отомстить Глушко за его "измену" с Янгелем и, используя терминологию известной среды, показать "чей козырь старше?".

Оба письма обсуждались на заседаниях комиссии, доводы каждой стороны были внимательно изучены и использованы при разработке окончательного решения, которое было подписано председателем комиссии К.Н. Рудневым 18 января 1960 г.: *"Не вдаваясь в полемику по техническим характеристикам обоих двигателей, необходимо отметить, что в выводах ОКБ-1 упущено основное обстоятельство, в связи с которым двигатель ОКБ-456 принят в качестве основного варианта для ракеты Р-9А. Это обстоятельство состоит в том, что двигатель ОКБ-456 создаётся на основе проверенных технических решений и, обладая в основном необходимыми параметрами, обеспечивает создание ракеты Р-9А в короткие сроки в пределах заданных требований на это изделие".*

Комиссия отвергла попытку Королёва ревизовать правительственное Постановление от 13 мая 1959 г. в части прекращения работ по созданию двигателя 8Д716. Далее работы по созданию ракеты Р-9А продолжались в установленном порядке. **П**

(Продолжение следует.)

ИНФОРМАЦИЯ

Американская Aerojet Rocketdyne намерена к 2019 году начать массовое производство двигателей, которые должны заменить российские РД-180, устанавливаемые на первую ступень ракеты Atlas V. Такой прогноз компании основывается на данных, полученных в ходе первых огневых испытаний предкамеры создаваемого двигателя AR1.



Испытание предкамеры двигателя AR1

По мнению руководства компании Aerojet Rocketdyne у двигателя AR1 есть конкурентные преимущества.

Во-первых, при создании отдельных элементов американского двигателя используется трехмерная печать. Идея использования 3D-принтера при создании ракетного двигателя у инженеров Aerojet Rocketdyne существовала давно и они уже провели испытания напечатанного небольшого ЖРД. Испытание было проведено совместно со специалистами NASA в научном центре Гленна в Кливленде.



Испытание ЖРД, напечатанного на 3D-принтере

Ракетный двигатель был напечатан при помощи мощного промышленного лазера, который слой за слоем плавил металлический порошок, постепенно формируя конструкцию ЖРД.

Испытания были проведены для получения информации о надёжности конструкции, полученной при помощи 3D-печати. По оценкам специалистов, технология лазерного запекания позволит снизить стоимость изготовления деталей на 70 % и существенно сократить срок изготовления. И очень перспективное направление применения 3D-печати: появляется возможность изготавливать элементы ЖРД непосредственно в Космосе при выходе их из строя.

Во-вторых, применяется специальный сплав на основе никеля, позволяющий отказаться от металлических покрытий, используемых при производстве РД-180.

В AR1 (так же как и в РД-180) в качестве горючего используется керосин, а окислителя - кислород. AR1 является жидкостным ракетным двигателем закрытой схемы, т.е. по схеме с дожиганием генераторного газа. (В ракетном двигателе замкнутой схемы один из компонентов газифицируется в газогенераторе путём сжигания при относительно невысокой температуре с небольшой частью другого компонента, и получаемый горячий газ используется в качестве рабочего тела турбины турбонасосного агрегата. Сработавший на турбине генераторный газ затем подаётся в камеру сгорания двигателя, куда также подаётся оставшаяся часть неиспользованного компонента топлива. В камере сгорания завершается сжигание компонентов с созданием реактивной тяги.)

Такой подход при создании собственного ЖРД позволяет заменить российский РД-180 на американский AR1 без принципиальной доработки носителя Atlas V.

Для разработки AR1 компания использует методологию, ранее применённую для создания других своих ЖРД: RS-68, J-2X, RL10 и RS-25. В компании планируют создать рабочий прототип и сертифицировать

AR1 уже в две тысячи девятнадцатом году.

Ближайшим американским конкурентом AR1 является двигатель BE-4, создаваемый компанией Blue Origin для ракет Vulcan (фактически Atlas VI) и New Glenn. Установка BE-4 вместо РД-180 на Atlas V потребовала бы принципиальных изменений в конструкции ракеты.

В настоящее время, в отличие от AR1, рабочий образец BE-4 уже существует. Работу над BE-4 компания Blue Origin начала в 2011 г. Это первый двигатель компании с жидким кислородом и жидким метаном в качестве окислителя и горючего. В начале 2015 г. компания заявила о намерении начать полномасштабные испытания двигателя в конце 2016 г. и завершить разработку в 2017 г. К сентябрю 2015 г. было проведено более 100 испытаний компонентов двигателя BE-4, включая бустерный насос и камеру сгорания с рекуперативным охлаждением. Испытания были использованы для проверки теоретических моделей, а полученные данные использовались для совершенствования конструкции двигателя.

В 2015 г. во время одного из таких испытаний на стенде произошёл взрыв, после чего компания построила два более крупных стенда для проверки двигателя с полной тягой 2200 кН.

Первый двигатель был полностью собран в марте 2017 г., но 13 мая 2017 г. во время испытаний он взорвался. **П**



BE-4