

ПО ТОРНОЙ ДОРОГЕ РАКЕТОСТРОЕНИЯ МЫ ШЛИ В НОГУ

ОАО "НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко":
Вячеслав Фёдорович Рахманин, главный специалист, к.т.н., лауреат Государственной премии СССР
Владимир Константинович Чванов, главный конструктор, д.т.н., лауреат Государственных премий СССР и РФ

(Продолжение. Начало в № 1 - 2014)

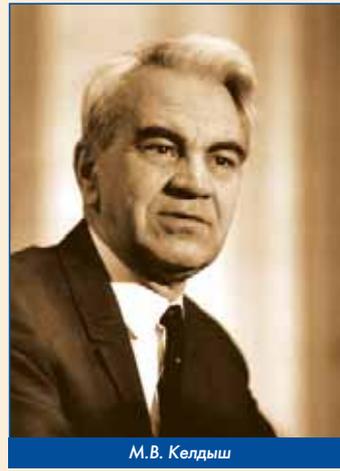
В середине 50-х годов это требование стало технически достижимым - по техзаданию В.П.Глушко сотрудники ГИПХ синтезировали и разработали промышленную технологию производства нового ракетного горючего - несимметричного диметилгидразина (НДМГ), которое примерно на 15% повышало энергетические характеристики топлива, используемого в ракете Р-12. Проведённые в ОКБ-586 баллистические расчёты показали, что используя топливо АК-27И с НДМГ, можно создать баллистическую ракету, способную доставить термоядерную боеголовку на расстояние до 13 000 км. В декабре 1956 г. вышло правительственное постановление на разработку в ОКБ-586 эскизного проекта двухступенчатой МБР, получившей обозначение Р-16 (индекс 8К64). Этим постановлением была определена кооперация предприятий, участвующих в создании Р-16, разработка маршевых двигателей по предложению Янгеля была возложена на ОКБ-3 во главе с главным конструктором Д.Д. Севруком, с которым Янгель был знаком по совместной работе в НИИ-88. Однако в процессе разработки эскизного проекта возникли сомнения в возможности своевременной и качественной отработки двигателей, т.к. у ОКБ-3, входящего в структуру НИИ-88, не было производственной базы. Предложенный Янгелем выход из положения - перебазировать ОКБ-3 в Днепропетровск и использовать в качестве производственной базы завод № 586 - Севрук категорически отверг. Вместо этого предложения в феврале 1957 г. пришлось реализовать паллиативный вариант - на базе двигательного конструкторского отдела № 302 ОКБ-586 был организован филиал ОКБ-3 НИИ-88 во главе с начальником филиала - заместителем главного конструктора ОКБ-586 И.И. Ивановым. Вторая часть названия должности И.И. Иванова указывала, что за филиалом наряду с работами по новым двигателям закреплялась



И.И. Иванов

вся прежняя номенклатура работ отдела № 302. Создание филиала позволило оформить соответствующие разделы эскизного проекта ракеты Р-16 и успешно завершить его выпуск в ноябре 1957 г. Однако и это, казалось бы благополучное разрешение организационных трудностей, ещё не открывало прямой дороги к созданию новой, так нужной для обороны страны межконтинентальной баллистической ракеты. О невозможности достижения межконтинентальной дальности

ракетой, работающей на высококипящем топливе, в течение нескольких лет заявлял С.П. Королёв. Это же самое он заявил и по поводу эскизного проекта Р-16, хотя расчёты энергетических характеристик ракеты на новом топливе успешно прошли экспертизу в головном институте заказчика НИИ-4. Сейчас трудно определить, что лежало в основе таких заявлений - методические ошибки в баллистических расчётах ОКБ-1 или элементарное нежелание иметь конкурентов в сфере разработки мощных ракет дальнего действия? Так это было или иначе, но безапелляционные заявления признанного авторитета в отечественном ракетостроении о непри-



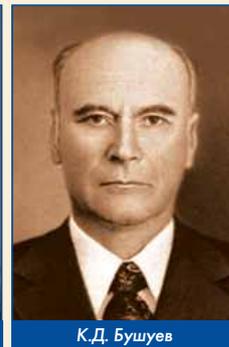
М.В. Келдыш

ригодности для ракет дальнего действия высококипящего топлива привели к тому, что для научно-технической оценки представленного ОКБ-586 эскизного проекта ракеты Р-16 была организована Государственная экспертная комиссия под руководством академика М.В. Келдыша. Молодому начинающему коллективу ОКБ-586 предстоял серьёзный экзамен на научно-техническую зрелость.

Обсуждение проекта проходило в жарких спорах между выступающими в качестве оппонентов заместителями главного конструктора ОКБ-1 В.П. Мишина и К.Д. Бушуева и защищающими проект представителями ОКБ-586 В.С. Будником, В.М. Ковтуненко, Н.Ф. Герасютой, Ю.А. Сметаниным и др. Доводы разработчиков проекта оказались более убедительными и в январе 1958 г. экспертная комиссия выпустила своё заключение, в котором одобрила представленный проект и рекомендовала его



В.П. Мишин



К.Д. Бушуев



В.С. Будник



В.М. Ковтуненко



Н.Ф. Герасюта

к реализации. Но при общей положительной оценке отметила неудовлетворительное состояние с разработкой маршевых двигателей. Это понимало и руководство ОКБ-586. Создание в Днепропетровске конструкторского филиала ОКБ-3 оказалось полумерой, не обеспечивающей эффективность работ по созданию двигателей. А это обстоятельство могло стать серьёзным препятствием не только для своевременной разработки Р-16, но и создавало возможность имеющимся противникам её создания поставить вопрос о нецелесообразности ведения дальнейших работ по этой ракете. Для этого у них появились веские основания: ОКБ-1 приступило к

проведению подготовительных работ по созданию ракеты на переохлаждённом кислороде, применение которого обеспечивало боеготовность такой ракеты в интервале времени, сопоставимом с ракетами на высококипящем топливе. Для ОКБ-586 создавалась критическая ситуация, от разрешения которой зависело не только создание новой ракеты, но и научно-технический авторитет ОКБ, способного составить конкуренцию ОКБ-1.

В этой, казалось бы, тупиковой ситуации руку помощи коллективу ОКБ-586 протянул В.П. Глушко. В процессе обсуждения предложения М.К. Янгеля подключить ОКБ-456 к работам по созданию двигателя для ракеты Р-14, Валентин Петрович сделал неожиданное встречное предложение: ОКБ-456 берёт на себя разработку двигателя не только для ракеты Р-14, но и для Р-16. Такое предложение, противоречившее в части работы по Р-16 известной поговорке "На переправе лошадей не меняют", имело хорошо продуманный вариант технического решения. Предложенное решение позволяло существенно сократить время разработки двигателей и тем самым несколько парировать отставание, возникшее в связи с заменой разработчика двигателей. В основе предложения Глушко лежала идея применения модульного двигателя, который в качестве единичного двигательного блока используется для "связки" нескольких блоков, составляющих в совокупности двигатель ступени ракеты. Предложение Глушко было принято, и в 1958 г. ОКБ-456 приступило к разработке двухкамерного двигательного блока 8Д513, который и стал модульным двигателем. "Связка" из двух блоков 8Д513 стала двигателем 8Д514 первой ступени Р-14, "связка" из трёх блоков - двигателем 8Д712 первой ступени Р-16, двигательный блок с высотным соплом стал двигателем 8Д713 второй ступени ракеты Р-16.



Камера сгорания 8Д513



8Д514

Разработка и изготовление одноступенчатой ракеты Р-14 велась с опережением сроков работ по ракете Р-16, которая являлась основной в этой паре. Предложенный Глушко порядок работ позволял до начала лётных испытаний Р-16 апробировать рабо-



Сопла двигателя 8Д514 ракеты Р-14

тоспособность двигательных блоков 8Д513 при лётных испытаниях ракеты Р-14, а также, что было ещё более важным в обстановке созданного Королёвым недоверия к возможности создания БРДД на высококипящем топливе, подтвердить результатами лётных испытаний правильность баллистических расчётов, проведённых в ОКБ-586 для ракет Р-14 и, главное, для Р-16.

Работы по созданию двигателей велись в тесном сотрудничестве конструкторов ОКБ-456 и ОКБ-586. В связи с передачей разработки двигателей для ракеты Р-16 коллективу ОКБ-456, филиал ОКБ-3 НИИ-88 в Днепропетровске оказался не нужен. 22 июня 1958 г. в ОКБ-586 было организовано двигательное КБ-4, которому, наряду с конструкторским сопровождением производства двигателей на заводе № 586, поручалась разработка рулевых двигателей для Р-16. Главным конструктором КБ-4 - заместителем главного конструктора ОКБ-586 назначили И.И. Иванова, заместителем главного конструктора КБ-4 - М.Д. Назарова. Л.М. Назарова возглавила в ОКБ-586 конструкторский отдел бортовой автоматики, Н.С. Шнякин и М.Р. Гнесин после организации ОКБ-586 вернулись в ОКБ-456.

Все намеченные планы были реализованы, работы по ракете Р-14 почти на полгода опережали аналогичные работы по Р-16. Так, стендовые испытания ступени ракеты Р-14 были проведены в марте 1960 г. (аналогичные испытания Р-16 - в августе 1960 г.), первое лётное испытание Р-14 - в июне 1960 г. (Р-16 - в феврале 1961 г.), на вооружение Р-14 была принята в апреле 1961 г. (Р-16 - в октябре 1961 г.).

В июне 1961 г. за успешную разработку и сдачу на вооружение БРК Р-14 состоялось награждение отличившихся участников работ. Главный конструктор М.К. Янгель был вторично удостоен звания Героя Социалистического труда, его заместители И.И. Иванов и Н.Ф. Герасюта, также получили Золотые звёзды Героев. Из состава награждённых работников ОКБ-456 высшие награды получил заместитель главного конструктора В.И. Лаврентец-Семенов - звание Героя Социалистического труда, ведущий конструктор разработки двигателя М.Р. Гнесин и ведущий конструктор по производству Н.А. Деркачёв - ордена Ленина. В этот же период времени В.П. Глушко и ряд работников ОКБ-456 были награждены за обеспечение полёта Ю.А. Гагарина.

Но не только радость трудовых успехов и получения наград разделяли работники ОКБ-586 и ОКБ-456. В катастрофе, произошедшей на полигоне 24 октября 1960 г. в процессе проведения нештатных работ при подготовке первого лётного испытания ракеты Р-16, трагически погибли около сотни участников этих работ, в их числе работники ОКБ-586 и ОКБ-456.

Принятие на вооружение ракет Р-14 и Р-16 стало финалом первого этапа работ в программе их создания. Следующей задачей, решаемой коллективами ОКБ-586 и ОКБ-456, стало обеспечение старта этих ракет из шахтного сооружения. Эти работы были начаты в 1960 г. и в 1963г. обе ракеты в унифицированном варианте Р-14У и Р-16У были приняты на вооружение.

В истории ракетостроения в СССР ракеты Р-12, Р-14 и Р-16, исходя из уровня реализованных в них энергетических, эксплуатационных и боевых характеристик, принято считать ракетами первого поколения. Пути для разработки следующего поколения боевых ракет открыло размещение ракет в шахтных сооружениях. Это, в свою очередь, позволило применить в качестве окислителя четырёх окись азота, или озотный тетроксид (АТ), который в сравнении с ранее используемой АК-27И обладал двумя существенными преимуществами: обеспечивал более высокий удельный импульс тяги и был менее коррозионно агрессивен. Последнее позволяет держать ракеты в высокой боеготовности с заправленными баками в течение нескольких лет (при заправке АК-27И - не более трёх месяцев). До строительства шахтных сооружений использовать АТ в ракетах с залитыми баками мешала относительно высокая температура замерзания АТ - минус 11 °С. Сочетание АТ+НДМГ стало основным ракетным топливом практически у всех боевых и большинства космических ракет Советского Союза и получило неофициальное название "штатного топлива".

Всё время стремящееся идти в авангарде ракетостроения, ОКБ-586 не могло остаться в стороне от применения нового окислителя. В 1962 г. начались работы по созданию семейства боевых ракет нового поколения, получивших обобщённое обозначение Р-36. К разработке двигателей для этих ракет по положительному опыту предыдущих работ и сложившимся дружественным отношениям между коллективами было привлечено ОКБ-456.

По предложению ОКБ-456 разработка двигателей для первой и второй ступени проводилась с использованием идеи модульного двигателя. Двигатель первой ступени 8Д723 объединял на общей раме три двухкамерных двигательных блока 8Д518, на второй ступени устанавливался двигатель 8Д724, представляющий тот же двигательный блок, только с высотными соплами у камер.

Отработка двигательных блоков на стендах ОКБ-456 прошла довольно быстро и не вызвала больших затруднений. Однако история ракетного двигателестроения показывает, что каждому вновь разрабатываемому ЖРД как бы "свыше" отпущено определённое, в зависимости от новизны и сложности конструкции двигателя, количество технических вопросов, которые должны быть разрешены в обеспечение безаварийной работы при лётной эксплуатации. Это получило подтверждение и при создании двигателей для Р-36. Только на этот раз устранение дефектов, проявляющихся при огневых стендовых испытаниях двигательных блоков, "переместилось" с этапа доводочных испытаний на этап серийного изготовления товарной продукции. Сложилась ситуация, которую можно охарактеризовать, перефразируя известный афоризм А.В. Суворова: "Легко в доводке - тяжело в серийном производстве".

Высококачественную неустойчивость рабочего процесса в камере сгорания устраняли силами комплексных "пожарных" команд на серийном заводе № 586. (Основной конструкторский состав и огневые стенды ОКБ-456 в это время занимались созданием двигателя для ракеты УР-500, разрабатываемой в ОКБ В.Н. Челомея.) В состав указанных команд входили конструкторы, расчётчики и испытатели ОКБ-456, конструкторы КБ-4 ОКБ-586 и научные сотрудники отраслевых НИИ. Работы велись в нервной обстановке, создаваемой работниками главных управлений МОМ и МО, т.к. постановка ракет Р-36 на боевое дежурство должна была сократить отставание ракетно-ядерного потенциала СССР от аналогичного потенциала США. В этой ситуации большую моральную и организационную поддержку оказывал М.К. Янгель. И это необходимо особо подчеркнуть, т.к. в аналогичной обстановке, сложившейся при задержке стендовой отработки двигателя ракеты Р-9А, С.П. Королёв не щадил самолюбия В.П. Глушко, резко критикуя его за эти задержки на совещаниях "в верхах".

Общими усилиями конструкторов и научных сотрудников устойчивость горения в камерах двигателей Р-36 была обеспечена, в 1966 г. успешно завершились лётные испытания и в 1967 г. первая ракета 8К67 из семейства Р-36 была принята на вооружение.

Разработанные для ракеты 8К67 двигатели с некоторыми

конструкторскими изменениями были использованы для комплектации межконтинентальной орбитальной ракеты 8К69 (принята на вооружение в 1968 г.) и МБР 8К67П (принята на вооружение в 1970 г.).

В период разработки этих ракет конструкторы серийного отдела КБ Энергомаш (так с 1967 г. стало называться ОКБ-456) вместе с конструкторами КБ-4 обеспечивали в рамках конструкторского сопровождения серийного производства двигателей дальнейшее повышение технологичности и надёжности их конструкции.

60-е годы прошлого века в истории ракетостроения отмечены бурным внедрением новых научно-технических достижений, позволяющих перейти на новый технический уровень и приступить к созданию ракетной техники третьего поколения. Разработчики ракетных двигателей также не остались за бортом научно-технического прогресса и перешли на создание двигателей по схеме с дожиганием генераторного газа, что позволяло поднять давление в камере сгорания в несколько раз без потерь удельного импульса тяги.

В КБЭМ в конце 50-х - начале 60-х годов велись исследовательские работы по созданию двигателя для первой ступени космической ракеты сверхтяжёлого класса Н1, разрабатываемой в ОКБ-1 под руководством С.П. Королёва. Однако представленный в 1962 г., как оказалось на конкурентных началах, эскизный проект двигателя на топливе АТ+НДМГ, при формировании эскизного проекта ракеты Н1 был отклонён Королёвым, продолжавшим исповедовать применение только кислородно-керосинового топлива. Проект однокамерного двигателя 11Д43 тягой 150 тс, работающего по схеме с дожиганием генераторного газа, был принят В.Н. Челомеем для первой ступени разрабатываемой в то время боевой ракеты тяжёлого класса УР-500. Как было принято в те годы, работы по созданию двигателя велись интенсивно и уже в середине 1963 г. начались стендовые доводочные огневые испытания. В мае 1965 г. успешно прошли МВИ двигателя, что позволило приступить к лётным испытаниям. Первое лётное испытание ракеты УР-500 состоялось 16 июля 1965 г. К этому времени боевое предназначение ракеты УР-500 было пересмотрено и вместо неё появилась космическая РН "Протон". Эта РН, претерпев почти за 50 лет лётной эксплуатации несколько модернизаций, в том числе и по двигателю 11Д43, до сих пор находится в лётной эксплуатации.

В этот же период времени в ОКБ-456 велись разработки однокамерного двигателя 8Д420 тягой 640 тс по схеме "газ-газ" для предлагаемой Челомеем РН УР-700, являющейся альтернативным вариантом РН Н1 для пилотируемого полёта на Луну.

Так в 1962 г. в истории двигательного ОКБ-456 появился третий головной разработчик ракетных комплексов. Что же послужило причиной начать работать с новым ракетным ОКБ?

С первым из трёх - ОКБ-1 - после отклонения С.П. Королёвым в 1962 г. предложенных ОКБ-456 в эскизном проекте трёх вариантов двигателя для первой ступени РН Н1, совместная разработка новых ракет прекратилась и возобновилась только в 1974 г., когда Глушко возглавил НПО "Энергия", созданное на базе ОКБ-1.

Второй головной разработчик - ОКБ-586 - во второй половине 60-х годов занимался разработкой ракет 8К69 и 8К67П, которые комплектовались двигателями, созданными в ОКБ-456 до 1965 г.

Так у ОКБ-456 появилась пауза в заказах на разработку двигателей от ОКБ-1 и ОКБ-586.

В человеческой деятельности практически любое принимаемое решение имеет побудительную причину, которая в свою очередь содержит две составляющие: субъективную и объективную. В нашем случае субъективной причиной для В.П. Глушко начать работы с ОКБ Челомея явилась возможность показать всему ракетному сообществу и персонально С.П. Королёву, что "забракованный" двигатель 11Д43 может быть успешно использован в составе ракеты, а сроки его разработки вписываются в график создания РН Н1.

Разработка двигателя 8Д420 для РН УР-700 являлась дальнейшим развитием идеологического спора В.П. Глушко и разделяющих его позицию ряда главных конструкторов с С.П. Королёвым, который продолжал настаивать на нецелесообразности применения высококипящего ракетного топлива.



Ракеты Р-14, Р-16 и Р-9

Объективная часть причины принятого Глушко решения вытекает из особенности положения ОКБ-456 как разработчика двигателей, являющихся ракетной системой. Все двигательные ОКБ находятся в положении "невесты на выданье в ожидании сватов", т.е. зависят от приглашения со стороны ракетчиков участвовать в новых разработках. И если будешь капризничать и выбирать головного разработчика, то останешься без работы. Как раз это и могло произойти с ОКБ-456 в 60-х годах.

Однако вполне объективная с точки зрения ОКБ-456 завязка производственных отношений с ОКБ Челомея наложила негативный отпечаток на личные отношения между М.К. Янгелем и В.П. Глушко, сказавшиеся и на продолжении совместной работы возглавляемых ими ОКБ. В середине 60-х годов в ОКБ-586 на волне научно-технической революции приступили к проектно-конструкторским работам по созданию БРК нового поколения. По предложению М.К. Янгеля к разработке нового БРК была привлечена кооперация ОКБ и заводов, участвующих в создании БРК Р-36. Но в список участников была внесена корректива - вопреки сложившимся и хорошо отлаженным связям с ОКБ Глушко для разработки двигателей привлекалось ОКБ Конопатова (г. Воронеж).

Почему же Янгель решил заменить традиционного для ОКБ-586 разработчика двигателей? Просматриваются две причины. Первая, которую можно определить в качестве официальной: ОКБ Глушко перегружено имеющимися у него работами. Однако переговоров между Янгелем и Глушко или письменного обращения для выяснения положения дел с загрузкой ОКБ и опытного завода не произошло. Это даёт основание считать, что дело не в занятости бывшего постоянного партнёра другими делами. Вторая причина - личная обида Янгеля на Глушко за его участие в разработках Челомея, ближайшего конкурента Янгеля. Тем более, что в эти годы разрабатываемый Янгелем проект мощной космической ракеты Р-56 был закрыт, а челомеевская УР-500 получила статус "особо важного проекта". Не нужно удивляться или возмущаться нашей трактовке причины отказа Янгеля от дальнейшего сотрудничества с Глушко. Главные конструкторы тоже люди и им присущи общечеловеческие черты характера, а такие как честолюбие и амбиции являются профессиональной принадлежностью их характера.

В нашей памяти сохранился ещё один аналогичный случай конфликта между главными конструкторами ракетной техники. В 1959 г. Королёв в процессе ведущей разработки МБР Р-9 обратился в ЦК КПСС с предложением заменить ОКБ-456, разрабатывающего двигатели в соответствии с правительственным постановлением, на ОКБ, занимавшегося до этого разработкой авиационных двигателей под руководством Н.Д. Кузнецова. Специально созданная комиссия во главе с председателем ГКОТ К.Н. Рудневым отвергла предложение Королёва как технически не обоснованное. А причина такого предложения по убеждению посвящённых в этот конфликт таилась в личных претензиях Королёва к Глушко в связи с разработкой двигателей для ОКБ Янгеля и в первую очередь для МБР Р-16, которая конкурировала с королёвской Р-9.

В.П. Глушко не мог согласиться с неучастием в разработке двигателя для МБР нового поколения. Были ли личные встречи или переговоры между Глушко и Янгелем по этому вопросу, нам неизвестно. А многочисленные письма по этому поводу в адрес министерства, ВПК, ЦК КПСС в архиве имеются. В них Глушко обстоятельно доказывает целесообразность поручить его ОКБ, теперь уже КБ ЭМ, разработку двигателя для первой ступени. В качестве главного аргумента он приводит накопленный опыт работ по созданию двигателя 11Д43, параметры, характеристики и технология изготовления которого близки к требуемому для новой ракеты двигателю. Кроме того, при подготовке к разработке двигателя 11Д43 была проведена реконструкция огневого стенда и частичное технологическое перевооружение цехов опытного завода. Всё это, безусловно, способствовало высокому качеству разрабатываемой конструкции и технологии изготовления двигателей. Доводы Глушко были сочны и убедительными, Янгель, по нашему мнению, получил моральное удовлетворение - сам Глушко добивался принять участие в его проекте. Доволен был и коллектив КБЭМ - он получил воз-

можность продолжить совместную работу с дружественным коллективом КБ "Южное".

В августе 1969 г. состоялось заседание Совета Оборона СССР, на котором выбиралось дальнейшее направление работ по ракетному вооружению РСВН. Рассматривались две концепции, представленные М.К. Янгелем и В.Н. Челомеем. В.П. Глушко на этом заседании поддерживал позицию М.К. Янгеля и его авторитет тоже оказал положительное влияние на победу этой концепции.

В соответствии с принятыми решениями были разработаны МБРК 15А14 тяжёлого класса и 15А15 лёгкого класса. Двигатели первых ступеней этих ракет разрабатывались в КБЭМ. После полного цикла наземной и лётной отработки ракеты были в 1975 г. приняты на вооружение и поставлены на боевое дежурство. И как бы подчёркивая их боевое совершенство, ракеты 15А14 по американской классификации получили наименование "Сатана". В период 1976-80 гг. ракеты 15А14 и 15А15 были модернизированы в части совершенствования системы управления, системы прицеливания и боевого оснащения. Характеристики двигателей у обеих ракет полностью удовлетворяли новым требованиям и поэтому двигатели модернизации не подвергались. Модернизированные ракеты получили обозначение 15А18УПТХ и 15А16УПТХ и были приняты на вооружение в 1980 г.

За создание семейства боевых ракет нового поколения КБ "Южное" и ЮМЗ были награждены орденами Октябрьской революции, главному конструктору КБ В.Ф. Уткину и директору завода А.М. Макарову вторично присвоено звание Героев Социалистического труда. Было отмечено участие в разработке ракет и КБЭМ: предприятие награждено орденом Октябрьской революции, а главный конструктор КБ В.П. Радовский удостоен звания Героя Социалистического труда. □

(Продолжение следует.)



Старт одной из ракет семейства Р-36