

ПРОБЛЕМАТИЧНОЕ НАЧАЛО И ДРАМАТИЧЕСКИЙ КОНЕЦ РАЗРАБОТКИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ Н1

Вячеслав Фёдорович Рахманин,

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

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

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



В.П. Фёдоров

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

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

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



Проект "302"

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

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

В некоторых мемуарах утверждается, что Костиков был арестован не столько за срыв срока сдачи самолёта по проекту "302", сколько за невыполнение обещания, данного лично Сталину создать перехватчик в короткие сроки. Нарушение подобных обещаний квалифицировалось как "обман вождя" и виновные несли строгое наказание. Как оно было на самом деле - не важно. Для Костикова в этой истории главным стало то, что его "дело" до суда доведено не было. 28.02.45 г. Нарком ГВ СССР В. Меркулов утвердил подготовленное следователем постановление о прекращении следственного дела и освобождении арестованного А.Г. Костикова из-под стражи, т.к. *"вражеского умысла в действиях А.Г. Костикова не установлено"*. В связи со снятием обвинения Костикову восстановили воинское звание и сохранили все его награды. Обретя сво-



А.Г. Костиков

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

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

В те же годы, параллельно с работами по проекту "302" создавался ещё один истребитель-перехватчик с маршевым ЖРД. В начале 1941 г. два инженера из авиационного ОКБ В.Ф. Болховитинова - А.Я. Березняк и А.М. Исаев - "заболели" идеей создания реактивного самолёта. И началось это "заболевание" со знакомства Березняка с работой на стенде ЖРД Д-1-А-1100, создаваемого в НИИ-3 под руководством Л.С. Душкина. Так в инициативном порядке появи-



А.Я. Березняк и А.М. Исаев

лась идея создания реактивного ближнего истребителя-перехватчика, отсюда и его общеизвестное наименование БИ-1. По стечению обстоятельств аббревиатура функционального назначения самолёта совпадает с начальными буквами фамилий инициаторов его разработки и такая расшифровка сокращённого наименования "БИ" прочно вошла в литературу. Этому, вероятно, дополнительно способствовало принятое в декабре 1940 г. Решение СНК СССР о присвоении самолётам наименования по первым буквам их главных конструкторов: А.Н. Туполев - "Ту", В.М. Петляков - "Пе", А.С. Яковлев - "Як" и т.д. Только вот ни Березняк, ни Исаев в ту пору по своему производственному статусу не достигали до присвоения самолёту наименования по начальным буквам их фамилий.

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

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

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

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

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

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

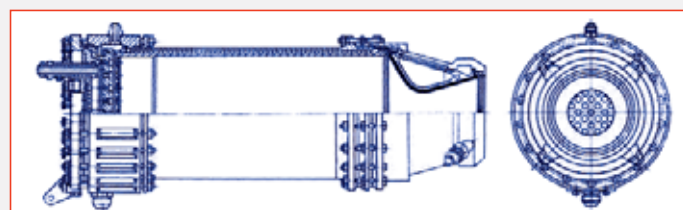


БИ-1

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

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

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



РД-1

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

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

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

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



В.М. Мясцев

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

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

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

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

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

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

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

Такое решение стало следствием двух причин:

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

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

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

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



РД-1ХЗ

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

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

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

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

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

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

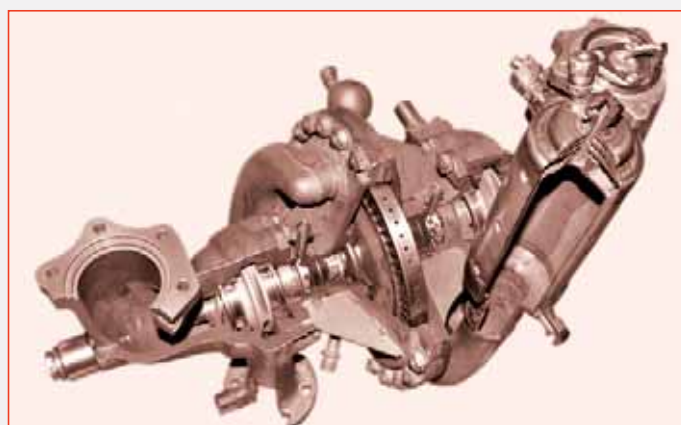
Первые образцы трофейной ракетной техники были обнаружены близ польского местечка Близны и осенью 1944 г. доставлены в НИИ-1 Наркомата авиапромышленности, где группа научных сотрудников в составе В.Ф. Болховитинова, А.М. Исаева, В.П. Мишина, Б.Е. Чертока, Л.А. Воскресенского, Ю.А. Победоносцева, М.К.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

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

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



Двигатель ракеты Фау-2



ТНА двигателя ракеты Фау-2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Подготовка к пуску Фау-2



Р-1 перед пуском

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Компоновка ракеты Р-2

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

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

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

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

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



(Продолжение следует.)