

**СТЕНОГРАММА
ЛЕКЦИИ ПРОФЕССОРА С.П. КОРОЛЕВА
ОТ 22 МАРТА 1949 ГОДА.
ТЕМА: «ИСТОРИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ ПО КУРСУ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТ
ДАЛЬНЕГО ДЕЙСТВИЯ»**

Предисловие к публикации первой лекции С.П. Королева на Высших инженерных курсах в 1949 г.

После смерти Сергея Павловича Королева в 1966 г. ведущие специалисты ракетной техники начали подготовку книги о его творчестве. Такая книга была создана и в 1990 г. в издательстве «Наука» она вышла из печати с названием «Творческое наследие академика Сергея Павловича Королева» под общей редакцией академика Мстислава Всеволодовича Келдыша. Центром подготовки книги, естественно, было ОКБ С.П. Королева.

Поскольку в МВТУ им. Н.Э. Баумана были изданы лекции, прочитанные С.П. Королевым в 1949 г. на Высших инженерных курсах (ВИК) при МВТУ, то в редакционную коллегию издательства включили и меня, работавшего в ОКБ-1 с 1954 г., и бывшего в то время проректором по научной работе училища. Лекции были изданы на стеклографе в закрытом виде, но еще до создания книги о С.П. Королеве лекции были рассекречены. Мне было поручено подготовить рукописи к изданию. В этой работе мне помогли доценты нашей (М-1) кафедры Владимир Филиппович Разумеев и Борис Константинович Ковалев. Подготовленное содержание изложено в книге на с. 208–290 в пяти главах под общим названием «Основы проектирования ракет дальнего действия».

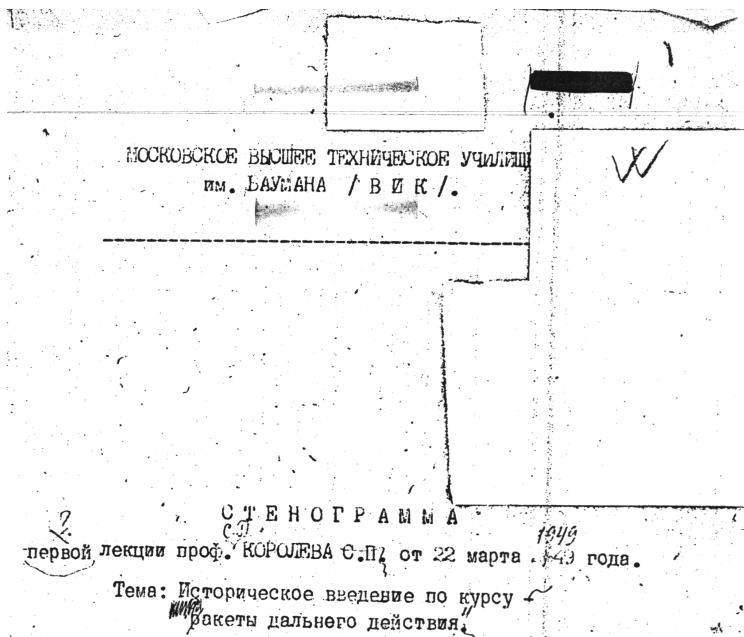
Первая лекция, прочитанная Сергеем Павловичем 22 марта 1949 года, содержит историю развития ракетной техники в СССР и посвящена, главным образом, работам групп ученых под руководством Ф.А. Цандера, М.К. Тихонравова и С.П. Королева в период до 1940 г. Материал этой лекции не включен в текст упомянутой книги о С.П. Королеве.

Вторая лекция прочитана С.П. Королевым 2 апреля 1949 года. Первая часть ее посвящена истории развития ракетной техники в Германии до Второй мировой войны. После окончания Великой Отечественной войны в СССР из Германии были вывезены ряд специалистов и заводы из Пенемюнде и Тюрингии. Вторая часть лекции содержит баллистические данные и описание конструкции ракеты Фау-2, причем не только по немецким источникам, но и на основе отечественных конструкций и результатах испытаний ракет Фау-2. Эта часть

в некоторой степени вошла в содержание опубликованной книги о С.П. Королеве. Первая лекция оказалась не опубликованной.

Заметим, что США вывезли из Германии большую группу квалифицированных специалистов в области ракетной техники во главе с руководителем разработки Фау-2 В. фон Брауном и генералом В. Дорнбергером и оборудование заводов из Нордхаузена.

Академик РАН К.С. Колесников



Титульный лист стенограммы первой лекции С.П Королева



С.П. Королев и М.В. Келдыш



Группа советских военных специалистов в Германии: первый слева С.П. Королев (1945)



С.П. Королев в Германии (1945)

... Товарищи, вам предстоит прослушать курс лекций «Основы проектирования ракет дальнего действия». Этот курс по многим причинам разбивается на две части: первую часть, очень небольшую (8 часов), прослушаете в этом семестре, а вторая часть, собственно проектирование, отнесена на следующий семестр, после того как вы прослушаете ряд специальных дисциплин.

В первой части курса мы рассмотрим кратко историю развития ракет дальнего действия (РДД), причем рассмотрение разобьем на два этапа: до Второй мировой войны и после. Затем мы рассмотрим терминологию и классификацию ракет дальнего действия и, возможно, разберем некоторые новейшие известные конструкции РДД.

Приступая к изложению истории развития ракет дальнего действия, мне хочется отметить, что вообще во все века стремления техников и людей науки были направлены на овладение скоростью и дальностью, но, тем не менее, нам не потребуется забираться в очень ветхую древность.

Наверное, вы слышали, что толчком к развитию ракетной техники в Европе можно считать открытие секрета черного пороха в конце XIII – начале XIV столетия. И не стоит дальше искать исторические моменты, которые бы пояснили нам возникновение древней ракетной техники. Более того, если критически подойти к тем сведениям, которые мы имеем об этом периоде, то оказывается, что большинство из них относится к легендам и фантазиям. Вообще, XIV, XV и XVI века очень бедны какими-нибудь сохранившимися источниками и данными. Так, в сочинении итальянского ученого Муратория (1379) встречается упоминание о применении ракет как снарядов. В период 1405 г.–1420-е гг. тоже встречаются отрывочные сведения, в которых, по-видимому, говорится о ракетах на черном порохе.

Таким образом, нам кажется, что правильно будет считать совершенно достоверным событием, положившим начало работы по ракетной технике не только в России, но и в Европе, закладку в Москве ракетного завода Петром I, осуществленную в 1680-е годы. Хочется подчеркнуть, что ракетным заводом, или, как тогда говорили, заведением, очень много занимался сам Петр I. Отрадно отметить, что эта серьезная работа была начата в России. Здесь впервые на Европейском континенте было организовано производство ракет на государственном предприятии.

Около двух веков ракеты постепенно совершенствовались и в середине XIX века были грозным оружием, но дальнейшая их судьба

В подготовке материала лекции для публикации принимали участие ст. науч. сотр. Политехнического музея, историк космонавтики, выпускник кафедры М-1 МВТУ им. Н.Э. Баумана 1959 г. Ю.В. Бирюков и доцент кафедры СМ-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана Б.К. Ковалев.

такова, что к 1900 г. практически все работы над ними были прекращены всеми государствами. В частности, в Англии они закончились в середине XIX столетия, в Австрии — в 1867 г., в Германии — в 1872 г. и, наконец, в России — в 1897 г., когда ракеты были сняты с вооружения в Туркестанском военном округе. Это легко можно объяснить тем, что ракета была вытеснена появлением нарезной артиллерии на бездымном порохе. Таким образом, применение и развитие ракет как снарядов и первые работы по достижению с их помощью большой дальности, в частности работы генерала К.И. Константинова, к концу XIX века прекратились.

На фоне такого положения перед нами встает гигантская фигура К.Э. Циолковского. О его трудах все вы знаете, знаете о его замечательной, исключительно плодотворной жизни. Несомненно, что К.Э. Циолковскому следовало бы посвятить не одно занятие, и каждому из вас, быть может, следует посвятить не один день изучению его трудов для того, чтобы понять, как глубоко и как исключительно подробно в них освещены все вопросы, которыми мы занимаемся в настоящее время. Без преувеличения можно сказать, что почти нет ни одного вопроса, который бы не был им обдуман. Иногда говорят, что Циолковский — это самоучка. Он действительно самоучка, потому что сам создал те знания, которыми пользовался. Мы ценим К.Э. Циолковского как ученого-экспериментатора, самоучку по образованию, который неустанным трудом поднялся до необычайных высот научного предвидения и утвердил приоритет нашей Родины в такой важной области, как ракетная техника.

Хочется подчеркнуть, что К.Э. Циолковский был горячим патриотом своей Родины, своей Советской Отчизны. В последние годы жизни ему посчастливилось работать при Советской власти. Можно лишь с чувством горечи отметить, что царское правительство душило его работу, игнорировало ее вопреки всему миру, ибо идеи, впервые высказанные Циолковским, получали широкое распространение почти во всех передовых странах мира.

Суть своих работ Циолковский выразил в следующих словах: «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство». Вот какие мечты носил в себе скромный учитель!

Мы не будем сегодня заниматься биографией Циолковского, а остановимся на тех основных идеях, которые заложены в его работах и трудах.

В 1896 г. К.Э. Циолковский приходит к выводу, что ракета — единственное техническое средство, которое не имеет предела дальности

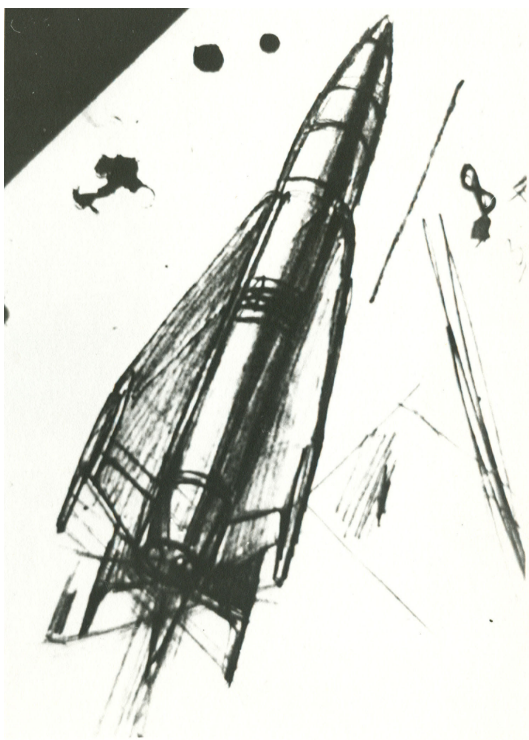


Рисунок С.П. Королева

и может вылететь в надатмосферное пространство. Его работа «Исследование мировых пространств реактивными приборами», опубликованная в 1903 г., является первой попыткой, и практической, и теоретической, разработать и обосновать применение ракет дальнего действия. Характерно, что Циолковский во всех работах ставит перед собой задачу о вылете человека в надатмосферное и межпланетное пространство. Он подробно анализирует движение ракетного аппарата как в среде без тяготения, так и с его учетом.

Что же дал Циолковский нашей современной технике? Прежде всего он дал ряд ре-

шений по теории ракетного полета, которые широко применяются во всех странах. Им решается задача о работе, затрачиваемой на преодоление сил тяготения и сил сопротивления. Им предлагается новый тип двигателя с изменением тяги по выбранному закону с учетом изменения тяготения и делается вывод, соответствующий современным данным.

Какая разница между ракетой на черном порохе и ракетой с двигателем, управляемым по желанию человека? Сейчас этот вопрос кажется чрезвычайно простым, но в 1903 г. это не было так просто. То, что Циолковский предложил двигатель на жидком топливе, является крупнейшим принципиальным шагом вперед в развитии применения ракет дальнего действия. Он не просто затронул вопрос о применении двигателя на жидком топливе, но и исследовал пути использования высококалорийных жидких горючих и окислителей, уделив особое внимание жидкому кислороду. Современные ракеты дальнего действия как раз работают на жидком кислороде.

Применение высококалорийного топлива связано со стойкостью материалов двигателя и проблемой охлаждения. Он исследует все это и особенно глубоко занимается вопросом жидкостного охлаждения, имеющим огромное значение, если учесть громадное количество тепла, которое нужно отвести с поверхности камеры сгорания в единицу

времени. И здесь Циолковский вносит целый ряд практических предложений.

Значительное место в его работах занимают вопросы эффективности ракеты как движущейся системы в энергетическом и весовом отношении. Все они, и в частности вопрос о системе и принципе подачи топлива, им разрабатываются всесторонне, благодаря чему впервые предлагается насосная система подачи.

Циолковский впервые исследует и схему составных ракет, позволяющую наиболее полно использовать энергетические и весовые возможности. Для получения нужных значений больших скоростей им развивается идея составных космических ракетных поездов. Запускается целое семейство взаимно связанных ракет. По мере выгорания топлива отбрасывается их часть, ставшая излишней, и движущаяся система, сохраняя необходимое соотношение масс, достигает нужной скорости и дальности.

Много внимания К.Э. Циолковский уделяет управляемости и устойчивости полета. То обстоятельство, что он исследовал проблему вылета в надатмосферное пространство, натолкнуло его на мысль об особой системе управления, связанной с газовой струей продуктов сгорания, отбрасываемых в процессе полета.

Нельзя пройти мимо работ Циолковского, связанных с полетом человека. Им исследуются многие вопросы этой проблемы, в частности поведение организма на высоте при ускорениях, причем его выводы находятся на современном уровне знаний. Он подробно разрабатывает отдельные вопросы, связанные с жизнью будущих путешественников в дальних и межпланетных ракетах. Ученый развивает в своих сочинениях и проект создания искусственного спутника — станции, острова около Земли для промежуточной посадки ракет дальнего действия.

Наряду с проявляющейся во всех его работах увлеченностью проблемой вылета человека в межпланетное пространство, необходимо отметить и такую характерную особенность: он почти всегда разрабатывает план максимального развития того или другого вопроса в будущем и одновременно тут же дает план непосредственного действия, как правило, связанный с самыми скромными земными задачами. По этому поводу он говорил: «Будем последовательны, сначала полеты на небольшой высоте, затем проникновение на большие высоты в атмосфере и, наконец, за атмосферу, к звездам».

Этот принцип виден при рассмотрении каждой его работы. Он не обманывался в своих мечтах и технических проектах, не отрывался от задач сегодняшнего дня. Например, вам, вероятно, известно, что он работал и над такой задачей, как самолет с реактивным двигателем. Задолго до появления таких самолетов им была предложена его конструкция.

В заключение этого краткого обзора основных моментов творчества Циолковского по жидкостным ракетам дальнего действия следует отметить, что он не занимался вопросами их прикладного военного назначения, например зенитными ракетами. Его интересовала борьба с тяжестью, борьба за дальность.

В настоящее время еще трудно полностью оценить все значение того богатого наследства, которое оставлено К.Э. Циолковским в области ракетной техники. Говорят, что время стирает облики прошлого. Но нам кажется, что идеи и труды Циолковского чем дальше, тем больше будут привлекать внимание по мере развития новых отраслей техники, которые создаются на наших глазах. Он был человеком, жившим намного впереди своего века, как должно жить большинство ученых.

Время до Октябрьской революции было годами затишья в области практических работ по ракетной технике. Можно упомянуть только о двух русских исследователях: М.М. Поморцеве и П.Д. Рябушинском, которые в 1912–1915 гг. вели отдельные опыты в Аэродинамическом институте в Кучине и ряде других мест, главным образом, с пороховыми ракетами. Последующий период до 1929 г. был периодом известного накопления сил.

Интересно отметить, что в те годы мы сталкиваемся с известными перепевами работ Циолковского западноевропейскими учеными. Профессор Г. Орберт писал ему, что если бы он раньше знал о его работах, то не повторял бы многих ошибок и избежал многих трудностей в развитии того дела, свет которого зажег Циолковский и которое нужно продолжать и добиваться успеха.

Теперь мы видим, по какому пути пошли последователи К.Э. Циолковского и как преломились его идеи. Причем до 30-х годов нельзя назвать сколько-нибудь серьезных, заслуживающих внимания экспериментальных работ в области жидкостных ракет.

Не думайте, что, увлекшись рассказом о Циолковском, я почти автоматически отошел от обсуждения и изложения вопроса о дальних

Интересно отметить, что в этот же период времени в Западной Европе мы сталкиваемся с известными перепевами работ Циолковского. Проф. ^{Орберт Г.} Орберт (Германия) писал К.Э. Циолковскому, что если бы ~~он~~ раньше знал о ~~ваших~~ работах, ~~мы бы не повторяли~~ ^{бы} многих ошибок и избежал ^{много} трудностей ^{в развитии того дела, свет которого зажег Циолковский и которое нужно продолжать и добиваться успеха.} в ~~развитии~~ ~~того дела, свет которого зажег Циолковский и которое нужно продолжать и добиваться успеха.~~

Фрагмент стенограммы лекции С.П. Королева

ракетах на жидком топливе. Когда вы будете слушать специальную часть курса, то познакомитесь со многими вопросами, поставленными в трудах Циолковского, его последователей и учеников. Уже им было ясно, что о больших дальностях не может быть и речи с применением порохового двигателя.

Период времени до 30-х годов изобилует громадным количеством предложений, изобретений, фантастических статей, опубликованных в Западной Европе и отчасти в Америке. Я не буду останавливаться на этих предложениях, поскольку они не были осуществлены, я буду говорить дальше только о позициях реальных и материальных, о том, что было построено и испытано.

В 1927–1928 годах русские ученые — инженеры Н.И. Тихомиров, умерший в 1930 г., и В.А. Артемьев, ныне здравствующий, начали в Ленинграде в Газодинамической лаборатории (ГДЛ) работу над ракетными снарядами на бездымном порохе. В 1929–1932 гг. в лаборатории в Ленинграде они продолжали вести эту работу, причем в ней тогда участвовал Б.С. Петропавловский, умерший в 1933 г., с его именем связаны все остальные работы по пороховым реактивным снарядам и расширение тематики работ ГДЛ.

Основной задачей в тот период времени было создание жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Сейчас можно сказать, что первый такой двигатель в СССР был изготовлен по проекту и под руководством В.П. Глушко, работа над которым началась в ГДЛ 15 мая 1929 года. Это был маленький двигатель. В начале 1930 г. были проведены его испытания на азотной кислоте и керосине. Давление в камере сгорания было 5–6 атмосфер, критическое сечение сопла 20 мм.

Одновременно с 1931 г. в Москве работала Группа изучения реактивного движения — ГИРД, объединявшая советских инженеров. В частности, там работал Ф.А. Цандер, ученик и последователь К.Э. Циолковского.

Работа в ГИРДе шла по нескольким направлениям. Бригада, которой руководил Ф.А. Цандер, работала над созданием жидкостных ракетных двигателей. В составе группы, кроме самого Цандера, находились А.И. Полярный, Л.С. Душкин — ныне главный конструктор в нашей промышленности.

Рассмотрим, с чего начинались первые советские работы над РДД.

В первом двигателе ОР-1, построенном Ф.А. Цандером в 1929 г. в ЦИАМе, был использован баллон от паяльной лампы, но сделаны новая камера сгорания и сопло. Этот двигатель работал на воздухе и бензине. Он подвешивался на двух проволоках. Когда его запускали, то появлялось некоторое отклонение, соответствующее величине тяги. ОР-1 был многократно опробован и показал максимальную тягу в 5 кг.



Ракетчики Осоавиахима, Москва (1931):

слева направо: Ф.А. Цандер, Ю.А. Победоносцев, Заботин, С.П. Королев, Н.В. Сумарокова, А. Левицкий, И.П. Фортаков, Б.И. Черановский

Следующий двигатель Цандера, ОР-2, имел первоначальную тягу 50 кг. Затем, после смерти автора, был доведен его учениками до тяги 100 кг.

Этот двигатель имел двойную наружную рубашку, внутри которой еще имелась внутренняя рубашка. Через патрубки подводился жидкий кислород, который переходил в газообразное состояние в испарителях, омывал зарубашечное пространство и в головной части, смешиваясь с бензином, подаваемым через форсунки, поступал в камеру сгорания. Воспламенение производилось через сопло искровой свечой, для большей устойчивости факела на электроды свечи надевалась ватка, смоченная бензином. Впоследствии эта конструкция была переработана, в качестве горючего стал использоваться жидкий спирт.

Надо сказать, что ГИРД работал над созданием двигателя для испытания его в полете на самолете. Это накладывало известные ограничения и ставило определенные условия при разработке двигателя, а с другой стороны, заставляло работать в комплексе над целой группой вопросов, которые обычно в лабораторных и стендовых условиях не охватываются. Исследователи, которые работают там, стараются сделать установку, удобную для лабораторных испытаний. Когда же продукция выходит в жизнь, оказывается, что лабораторная обстановка отличается от того, что нужно для жизни. Цандер считал, что его



Гирдовцы на полигоне в день пуска одной из первых ракет ГИРД-Х 5 ноября 1933 года

предварительные опыты позволяют перейти сразу на экспериментальный стенд и на самолет.

Одновременно полностью была разработана ракетная двигательная установка для самолета, включавшая грушевидные баки, помещавшиеся в специальных шахтах и в крыле. Подача производилась за счет давления испаряющегося азота, для автоматической регулировки которого был разработан очень сложный азотный компенсатор, который так и не удалось довести до испытаний.

Вся остальная система была построена и испытана неоднократно. Управление давлением, как показали опыты, легко было осуществимо от руки. Правда, двигатель тогда так и не был поставлен на самолет, но нашел применение на ряде ракет.

В то время, это было 19 лет тому назад, очень многое было неясно, и сам Ф.А. Цандер, будучи всесторонне образованным человеком,



Заправка жидким кислородом ракеты «09»:

Нахабинский полигон, август 1933 г. С.П. Королев, Н.И. Ефремов, Ю.А. Победоносцев

был настоящим ребенком в практических вопросах. Перед испытанием этого двигателя, например, обсуждался вопрос, а что произойдет, если смешивать компоненты под давлением или резко повышать давление. Сейчас эти вопросы давно разрешены и не вызывают сомнений.

Необходимо сказать, что Ф.А. Цандер и его помощники работали не только над двигателями подобного типа, но группой Цандера велись работы по изучению и исследованию особых схем реактивных двигателей, исследовались вопросы использования металлического топлива для работы двигателя.

Применение металлического топлива Цандером понималось таким образом, что от конструкции ракеты отбрасывается не только ненужные для дальнейшего полета части, но и сама конструкция ракеты сжигается в камере сгорания и до цели доходят только двигатель и боевая часть. Сейчас эти работы приобретают чрезвычайно большую важность, учитывая очень низкие значения отношений конечных и начальных весов ракет. Ракета А-4 имеет это отношение, равное 0,3. Ракеты, летающие на 1000 км должны иметь отношение весов 0,18, т. е. 18 % всего веса занимает вес боевой части, конструкции ракеты и двигателя, приборов управления, а все остальное топливо. Если говорить о дальностях порядка 10000 км, то там приходится говорить об отношении конечных и начальных весов порядка 0,1. Это значит, что из 100 тонн 10 тонн можно взять на двигатель, на конструкцию и приборы, а 90 тонн — на топливо. Само собой разумеется, что нашей задачей является переброска на большие расстояния грузов. Значит, из 10 тонн, по крайней мере, половину должен занимать груз. Следовательно, на конструкцию и на все остальное остается только 5 %. Поэтому идея, зародившаяся у Цандера, которую он не успел осуществить, заслуживает исключительного внимания.

Какова же дальнейшая судьба работ Ф.А. Цандера и его помощников — Полярного и Душкина? Они продолжались до начала 40-х годов, когда в результате их был создан мощный ЖРД с тягой 1100 кг, который в основном применялся для авиации. Таким образом, работы этого десятилетия дали нам первый серийный двигатель на жидком топливе, использованный на первом советском ракетном истребителе БИ. Я думаю, что исторически будет справедливо отметить по заслугам создателей этого двигателя, обеспечившего советской ракетной технике первое место в этом направлении.

Вторая бригада ГИРДа работала под руководством М.К. Тихонравова в составе В.С. Зуева, Н.И. Ефремова, Ф.Л. Якайтиса и др. Эта группа поставила и решила задачу создания первых ракет для полета на небольшие расстояния порядка 5 км. Пуск первой советской жидкостной ракеты 09 состоялся 17 августа 1933 года. С этой ракетой удалось достигнуть небольших результатов, так как она имела примитивную конструкцию, но ее аэродинамическая схема удержалась до наших дней. Она называется нормальной баллистической.

Другая ракета (07) бригады М.К. Тихонравова, имела оригинальную четырехкрылую схему, которая не потеряла актуальности до сих пор. Она была испытана, причем показала неплохие результаты. Правда, испытания проводились с большими паузами, поскольку после первого пуска ракета была отнесена ветром и разбилась.

Бригадой Тихонравова была поставлена и первая работа по созданию насоса для подачи топлива в камеру двигателя. Но потом оказалось, что в промышленности уже существуют насосы, близкие к тем, которые представляли интерес для ракетной техники.

К тому времени (1934/1935 г.) был построен двигатель на азотной кислоте и керосине с тягой 150 кг конструкции В.П. Глушко. Он охлаждался. Его особенность заключалась в том, что он работал на некипящем окислителе. Это было заманчиво в связи с тем, что позволяло долго держать ракету на старте. С таким двигателем была создана ракета ГИРД-05. Подача топлива в ней производилась под давлением сжатого воздуха, подававшегося в баки из баллона через редуктор. Это усложняло схему, но позволяло спокойно проводить эксперименты, ибо предыдущие конструкции с системой подачи на испаряющемся жидком кислороде держали конструкторов в напряжении: поднимется давление или нет? Можно сделать следующие замечания по итогам разработки семейства советских баллистических ракет, созданных за 10 лет. Было создано и опробовано десять типов ракет этой схемы: опробованы в полете двигатели различных типов, работающие на различных топливах, с разными системами подачи топлива, охлаждением, регулированием и схемой запуска; разработаны первые пусковые стартовые устройства, станки и другое оборудование; проведены первые опыты по устойчивости полета и управляемости ракет, принято решение о разработке системы управления. Это очень важный момент в работе всех экспериментов того времени.

Сейчас перейдем к рассмотрению другого направления — крылатых ракетных аппаратов, которое тогда имело ясно выраженную задачу — достижение дальности. Эти работы проводились под руководством Королева, в составе его группы работали Пивоваров, Дрязгов и другие. Первые опыты были поставлены в 1934 г. и относились к изучению динамики полета. В то время уже появился маленький опыт по пуску ракет. Определелись сомнения в области устойчивости полета крылатых ракет и подан ряд мыслей по созданию управляемых конструкций. Тогда уже появилась вера в то, что ракетный двигатель хорошо тянет. Шутя даже говорили: поставь его на ворота и они полетят. В этот период и развернулись работы над крылатыми ракетами.

Почему это направление в то время привлекло внимание? Его работникам было ясно, что долгое время полет будет происходить в плотных слоях атмосферы. Желание достигнуть большой дальности за счет использования энергии в этих слоях и привело к началу работ над крылатыми ракетами. Они начались с маленького порохового снаряда, имевшего треугольный стабилизатор и небольшие крылья, развивавшего скорость 150–200 м/с. Опыты показали, что существенного влияния на дозвуковых скоростях выбор формы крыла на работу двигателя не оказывает и можно применять самолетные схемы.

Тогда была разработана сравнительно крупная, но тоже пороховая ракета 217 с расчетной дальностью 32 км. Она выполнялась в двух вариантах: по обычной самолетной схеме и по безхвостовой схеме

с четырьмя тонкими крыльями, навесной схемой ракеты ГИРД 07. Надо сказать, что коллектив ГИРДа был очень дружный, он сообща решал все задачи. Это сказилось и позднее, в частности, при решении создать эту ракету, на которой, одной из первых, устанавливались приборы.

Параллельно велась разработка крылатых ракет на жидком топливе с одно-, двух- и трехступенной системой управления. На первых, наиболее простых из них, использовался для ускорения работ двигатель ракеты Тихонравова, работавший на жидком кислороде и сгущенном бензине, а на последующих — ЖРД конструкции Цандера и Глушко. Ракеты запускались с катапульты, представлявшей собой рельсовый путь, по которому скользила тележка, разгоняемая стартовым пороховым двигателем. Перед стартом тележки наблюдатели сначала убеждались, что ЖРД работает нормально. Надежность достигла уже такой степени, что бывали случаи, что люди выходили из укрытия, чтобы лучше рассмотреть, как все происходит.

В развитие этих работ была создана и ракета, запускаемая из-под крыла самолета ТБ-3. Она должна была отделяться и лететь с работающим ЖРД и затем переходить на планирование. Имелось в виду, что управление и наведение ракеты на цель будут осуществляться с этого же самолета.

Коллектив советских ракетчиков с самого начала старался делать так, чтобы все разработки имели практическое применение. В частности, важным вопросом было применение ракетного двигателя для



Гирдовцы в кабинете С.П. Королева 6 августа 1960 года в связи с 60-летием М.К. Тихонравова

полета человека. С одной стороны, потому, что этот вопрос проходит красной нитью в работах Циолковского. А с другой стороны, было ясно, что вопросы динамики полета, работы агрегатов и установок в полете, их доступности для послеполетного изучения будут успешнее решены, если полет будет проводиться с участием человека. Ведь тогда неприятным моментом было то, что ракеты запускались и погибали. Трудно было потом разобраться, что с ними произошло при тех несовершенных средствах, которые находились в распоряжении экспериментаторов.

Наконец, еще одно соображение. Работники этой области отчетливо представляли все значение, которое может иметь ракетный самолет для армии и народного хозяйства. В то время, в 1934–1936 гг., разговоры о ракетных самолетах воспринимались как утопическая мечта. Первая попытка поставить двигатель Цандера на самолет была неудачной, но работы продолжались. В результате был построен ракетопланер 318-И, на котором был установлен двигатель с тягой 150 кг на азотной кислоте и керосине. Этот аппарат впервые в СССР был пущен в полет с ЖРД 28 февраля 1940 года. Полет был совершен летчиком-испытателем В.П. Федоровым. Испытания проводились инженером А.Я. Щербаковым.

Можно сказать, что полет этого самолета с ЖРД открывает новую страницу полетов человека на ракетных летательных аппаратах.

Летчик-испытатель отметил, что такой полет представляет удовольствие — легко нарастает мощность и скорость — и никаких неприятностей. Федоров сделал несколько полетов на этой машине.

Мы подходим к концу нашей лекции. Вы видите, что советскими конструкторами была проделана большая работа — техническая, научная и экспериментальная, которая явилась базой для тех работ, которые развернулись теперь.

Сегодня можно отметить, что советские конструкторы оказались не последними в новой области техники, которая сейчас создается. Также чрезвычайно приятно отметить, что идеи и мечты К.Э. Циолковского во многом были претворены ими в жизнь.

Я не могу согласиться с утверждением, что историю ракетной техники надо начинать со времен Китая. Серьезная ракетная техника ведет начало от Петра I, от создания порохового ракетного завода, а современному ее этапу кладут начало советские конструкторы.

Думаю, что и в дальнейшем наши конструкторы не оплошают.

1886

1

1886

8/15/53

Московский отдел Трудового Красного Знамени Высшее Техническое Училище
им. Баумана

Или. 1886

Число 105

345-18

Зачетная № 103

С. П. КОРОЛЕВ

ТЕС X.111
9.1.40 195 07

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАКЕТ ДАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Лекция 1-я

Прочтено

рассекречено 18/8/80
249

Титульный лист лекций С.П. Королева