

Лев
ЭКОНОМОВ

ПОИСКИ КРЫЛЬЕВ

ЗАПИСКИ
ВОЛГАРЕВА

МЕЧТЫ

ПРОЕКТЫ

ПОПЫТКИ

ОПЫТЫ

ИССЛЕДОВАНИЯ

РАСЧЕТЫ

КОНСТРУКЦИИ

ПЕРСПЕКТИВЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1969

675(09)

340

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ИДЕЙ

ВЫПУСК 1

ЛЕВ АРКАДЬЕВИЧ ЭКОНОМОВ

ПОИСКИ КРЫЛЬЕВ

РИСУНКИ АВТОРА

ОБЛОЖКА В. И. БРОДСКОГО

Редактор В. КАЗАКОВА

Художественный редактор Т. ДОБРОВОЛЬНОВА

Технический редактор А. КОВАЛЕВСКАЯ

Корректоры Е. КОВАЛЕВСКАЯ, С. КНЯЗЕВА

А03009. Сдано в набор 17/XI 1967 г. Подписано к печати 22/V 1968 г.
Формат бумаги 60 × 84/16. Бумага типографская № 2. Бум. л. 12.

Печ. л. 24,0. Условн. печ. л. 22,32. Уч.-изд. л. 23,87.

Тираж 150 000 (1—100 000) экз.

Издательство «Знание». Москва. Центр, Новая пл., д. 3/4. Заказ 2137.

Цена 70 коп.

Набрано и сматрицировано в ордена Трудового Красного Знамени
Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова
Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР.

Москва, Ж-54, Валовая, 38.

Отпечатано в типографии «Красный пролетарий»,

Москва, Краснопролетарская, 16.

7—3—2

13—68

ПОСВЯЩАЕТСЯ
ПАМЯТИ
ГЕРОЕВ,
ВПИСАВШИХ
ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ
СТРАНИЦЫ
В ДЕЛО
ОСВОЕНИЯ
ВОЗДУШНОГО
И КОСМИЧЕСКОГО
ПРОСТРАНСТВА,
ДЕРЗАВШИХ
ВО ИМЯ
ТОРЖЕСТВА
РАЗУМА
И НАУКИ,
ВО ИМЯ
СВЕТЛОГО
БУДУЩЕГО
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

«Жизнь замечательных идей». Так будет называться новая серия, которую мы открываем книгой Льва Экономова. В наш век закономерен сильно возросший интерес самых широких кругов читателей к литературе, рассказывающей о развитии и претворении в жизнь фундаментальных идей науки и техники.

Книги серии ЖЗИ проведут читателя через века и страны, покажут историю возникновения идей и главные этапы их развития — как бы ступени лестницы познания. Естественно, это будет и рассказ о жизни ученых, гениев которых развивал ту или иную идею.

Одна из величайших идей человечества — идея завоевания неба. Зародившись в умах наших далеких предков, она развилась в ряд взаимосвязанных наук о полете в атмосфере и безвоздушном пространстве и принесла неоценимые плоды человечеству.

Авиация прочно вошла в наш быт, и мы теперь не мыслим жизни без самого скоростного и удобного транспорта. Запуск высотных ракет и спутников положил начало исследованию и освоению космического пространства, использованию его как для научных и познавательных целей, так и для хозяйственных и культурных нужд общества.

Развиваясь и совершенствуясь, авиация и космонавтика ведут к новым достижениям в области промышленности, автоматики, электроники, телемеханики, кибернетики, химии, металлургии и во многих других областях техники, оказывают колоссальное влияние на экономику и прогресс человечества.

Придет время — и люди, воспользовавшись идеей покорения воздушного и космического пространства, создадут крупные обитаемые космические станции, летающие заводы, оранжереи, звездные корабли, обоснуют поселения за пределами земной атмосферы и, как об этом мечтал наш великий ученый К. Э. Циолковский, наконец, расселятся «не только по лицу Земли, но и по лицу всей Вселенной».

Все, что происходило с героем этой книги журналистом Волгаревым, мной вымышлено. Он не более как рупор автора, ведущий, который время от времени появляется на сцене, чтобы сделать разъяснения по ходу пьесы. Так мне представляется удобнее показать будущее воздухоплавания, авиации, ракетной техники и космонавтики.

То, о чем думал герой, обращаясь мысленно к прошлому, было в действительности. Его записки в большей своей части — это путешествие в историю того, как люди мечтали о покорении воздушного и космического пространства, разрабатывали проекты летательных аппаратов, делали попытки подняться в небо, проводили опыты, исследования и расчеты. Это рассказ о том, как изобретатели, ученые, конструкторы и испытатели, преодолевая невероятные трудности, создавали небесный транспорт, о том, как они мыслят себе завтрашний день летания, решая в конструкторских бюро, на испытательных станциях экспериментальных заводов, в тиши кабинетов и высоко над землей большие и малые научные и технические проблемы.

Я не собирался писать книгу, претендующую на полное и последовательное изложение истории летного дела. Одному это вряд ли было бы под силу. Человечество давно овладело ключами от неба, на протяжении многих лет в мире совершаются удивительные события в покорении безбрежного океана. И с каждым годом они все чаще поражают воображение человечества. Мы не всегда успеваем даже осмыслить эти события. Нужны дистанция во времени, беспристрастность исследователя, содружество творческого коллектива, чтобы создать книгу, где каждому факту будет дана точная оценка и отведено свое место.

Мне же хотелось остановить внимание читателя на некоторых событиях, которые были вехами на трудном пути человека в небо. Я стремился осветить только те факты, привести только те документы, которые, на мой взгляд, наиболее интересны

для всех, кто хочет узнать, как люди искали свои крылья.

И еще хотелось мне показать, какая роль в истории авиации и космонавтики принадлежит нашей Родине, с какими итогами в этих областях мы подошли к славному 50-летию Советской власти.

Автор

*Но нельзя не быть идее:
исполнению предшест-
вует мысль, точному
расчету — фантазия.*
К. Э. Целковский,
1911 г.

1

Т Е Т Р А Д Ь

М Е Ч Т Ы

Это было в
я пишу книгу 197... году.
Впервые за много лет свой отпуск
я проводил в уединении, на гидро-
метеорологической станции, распо-
ложенной на одном из Курильских
островов. Она входила в широкую
сеть станций гидрометеорологиче-
ской службы и вела регулярные на-
блюдения за состоянием атмосферы
и океана.

Сотрудников на станции было не-
много. В основном научные работ-
ники, занимающиеся сбором и обра-
боткой необходимой народному хо-
зяйству информации, которая харак-
теризует, как говорил начальник
Главного управления гидрометео-
службы академик Е. Федоров,
«средние, нормальные, наиболее ве-
роятные значения метеорологиче-
ских и гидрологических элементов,
их амплитуды и крайнее значение
для различных моментов и периодов
времени...»

Люди эти были очень заняты, и я,
случалось, целыми днями не видел
никого, кроме начальника станции
Ивана Ивановича Соленова и его
жены, в доме которых жил и столо-
вался. Но меня это вполне устраи-
вало. Я писал книгу.

Я писал книгу о том, как люди про-
кладывали дорогу в небо: о воз-
душных шарах, самолетах, ракетах и
космических станциях. Нет, это не
было исследованием историка тех-
ники, не было беллетризацией науч-
ных биографий наподобие тех, кото-
рые издаются в серии «Жизнь за-
мечательных людей». Я пытался про-
следить за рождением, становлением
и развитием одной из величайших

идей человечества — идеи завоевания неба. Мне хотелось показать, как эта идея «продвинула» вперед человечество, позволив ему покорить пространство и время. Показать будущее авиации и космонавтики.

Книгу я задумал давно, когда еще служил в армии, сначала авиационным мотористом, потом механиком и, наконец, летчиком. На моих глазах свершилась величайшая техническая революция. Обычные поршневые самолеты были вытеснены реактивными, был взят неприступный звуковой барьер и самолеты вырвались в верхние слои атмосферы.

Давно ли поэт Валерий Брюсов восклицал:

Мы были узники на шаре скромном,
И сколько раз, в бессчетной смене лет,
Упорный взор земли в просторе темном
Следил с тоской движения планет!

И вот уже пробит панцирь тяготения и человечество открыло эру космических полетов. Не многим поколениям повезло так, как нашему.

Уже пять лет прошло с тех пор, как я оставил службу в армии по зрению. Надев очки, я вместо штурвала самолета взял в руки журналистское перо. Работа в научно-популярном журнале оставляла мои вечера свободными. Полностью отдался я своему увлечению, перерыл десятки книг в городской библиотеке, изучил многие архивные документы. Иногда мне удавалось встретиться с кем-нибудь из ветеранов авиации или ракетной техники. У меня накопились горы материала, однако взяться за книгу все было недосуг.

Трудно сказать, сколько еще прошло бы времени, прежде чем я смог бы засесть за книгу, если бы на помощь не пришел добрейший и милейший человек Иван Иванович Соленов. Случилось это так.

Соленов предложил нашему журналу очень интересную статью о том, как и где «делается» погода, о проблеме активного воздействия на нее. Статья была опубликована, в редакцию посыпались письма. Читатели попросили рассказать о людях метеорологической службы. Редактор журнала поручил мне сделать очерк о самом Соленове, о его помощниках. Я поехал за материалом. Так я познакомился с сотрудниками наблюдательной станции.

Узнав, что я задумал написать книгу и что мне трудно сосредоточиться, живя в сутолоке большого города, Иван Иванович посоветовал взять творческий отпуск и пригласил к себе.

Я так и сделал. Мне отвели на станции маленькую комнатку под крышей, из окна которой открывался живописный вид на море.

И вот я целыми днями сидел и писал книгу, спускаясь вниз только затем, чтобы поесть или выкупаться в море. Но и тогда, когда я не держал в руках авторучку, я думал только о своей будущей книге.

...Нежась на горячих камнях после купания, я курил и смотрел в небо, где парили альбатросы и ветер гнал легкие облака. И мне самому хотелось подняться в небо и полететь, как когда-то в детстве я летал во сне. Может быть, это желание человека и в самом деле связано с остатками атрофированного механизма, о котором говорил в предисловии к своему «Исследованию мировых пространств реактивными приборами» К. Э. Циолковский, связывая свое стремление к среде без пут тяготения с теми временами, «когда наши предки жили еще в воде и тяжесть ею была уравновешена».

Вот так же, наверное, как я теперь, мои жили — значит мечтали далекие пращуры смотрели на облака и птиц и мечтали подняться в воздух. Кто первый подумал об этом? Когда?

Свою мечту человек, конечно, связывал с имевшимся у него запасом наблюдений над природой, среди которой жил. Человек видел, как плавают рыбы и животные, как летают насекомые, птицы, летучие мыши. И стал им подражать. Попытки человека держаться на воде более или менее скоро увенчались успехом, а вот его стремление уподобиться птице долгие века оставалось только стремлением, и не больше.

А как бы человек возвысился над природой, обретя способность летать по воздуху! Может быть, именно поэтому история донесла до нас десятки и сотни удивительных сказок, легенд, мифов, сказаний и фантазмагорий о летающих людях.

В распоряжении истории имеется немало и «вещественных доказательств» того, что наши далекие предки мечтали о полетах. Среди древних раскопок были обнаружены изваяния человека с крыльями. Встречались изображения крылатых людей, высеченные на камне, нарисованные на стенах пещер, старинных храмов и замков.

И своих богов наши предки тоже наделяли крыльями. Так, египтяне изображали крылатыми солнечный диск и богиню



Демон бурь

жизни Изиду, а древние жители Месопотамии — бога Мардука, божество Тиамата, демона бурь.

Библейский бог тоже имеет крылья. Парой, а то и двумя парами крыльев снабжались не только боги, но и боговы слуги — ангелы. А также демоны. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть в любую древнюю или современную церковь и посмотреть на стенную роспись. Изображения крылатых небожителей встречаются повсюду — в Египте, Греции, Индии, России.

В музеях можно увидеть изображение полета к небесам и земных героев: Александра Македонского, правящего крылатыми грифами при помощи мяса, насаженного на копье, Дедала и Икара.

Мечтая о покорении воздуха, люди слагали удивительные сказки, легенды и былины — о коньке-горбунке, о ковре-самолете, о полетах Ивана-царевича на сове, о Симбаде-мореплавателе, летавшем с людьми, у которых каждую весну отрастали крылья, о колесницах, увлекаемых в небо орлами, о волшебном коне из эбенового дерева, на котором персидский царевич поднимался к солнцу... Вряд ли была еще на свете другая идея, которая бы держала в плену в самые разные эпохи столь огромное количество людей, как идея воздухоплавания и полета в космос.

Однажды, гуляя по берегу моря, увидел крылья дедала
я необыкновенную птицу, которая летела низко над водой в мою сторону. Вместо хвоста у нее были две болтавшиеся ноги в сапогах с надетыми на них лапами — вроде тех, какими пользуются аквалангисты. Признаться, я даже испугался немного: уж не начались ли у меня «видения» от постоянных размышлений о предмете писания.

10 Каково же было мое удивление, когда птица эта вдруг сложила крылья и побежала по берегу, совсем как человек. И тут я увидел, что это был действительно человек.

Мне вспомнились наблюдения биофизика Фокса из романа А. Беляева о летающем человеке Ариэле. Фокс, конечно, лицо вымышленное, и его утверждение о том, что «проблема создания летающего человека лежит в проблеме летания мухи», у которой есть особые мускулы в груди «прямого» и «непрямого» действия, нельзя считать научно обоснованным. Но так или иначе, писатель-фантаст Беляев считал, что «муха может летать при сравнительно небольшой затрате сил и небольшой площади крыльев, поднимая относительно большой вес своего тела. И вот если создать аналогичный аппарат, то человек вполне сможет летать на небольших крыльях без всяких моторов, используя свою мускульную силу...»

Я узнал в летающем человеке Ивана Ивановича Соленова. Признаться, я ничего не понимал.

Подойдя ко мне, Иван Иванович сказал:

— Хотите попробовать?

— Что это? — спросил я, показав на крылья.

— Вот только что получили недавно. Будем осваивать. Сегодня я совершил первый полет.

— Что это? — повторил я.

— Орнитоптер. Портативный, ранцевый. В наших условиях очень удобная вещь.

«Еще бы!», — подумал я, трогая концы мягких эластичных крыльев, выглядывавшие из ранца. Наконец-то свершилась едва ли не самая заветная мечта человека. И мне вновь вспомнился древнегреческий миф о Дедале и его сыне Икаре.

Художник, архитектор, скульптор и механик Дедал жил в Афинах. Случилось так, что один из учеников Дедала сильно досадил учителю и тот в гневе убил его. Стремясь избежать наказания, Дедал бежал вместе с сыном на остров Крит, а оттуда перебрался в Египет.

Обладая недюжинными познаниями в архитектуре и механике, он построил в стране пирамид величественный храм, а потом занялся сооружением хитроумных автоматов, которые могли сами двигаться. Затем искусный мастер вернулся на Крит, где соорудил для царя Миноса дворец с бесчисленным количеством комнат, соединенных между собой такими запутанными ходами, что выйти из этого дворца-лабиринта было почти невозможно.

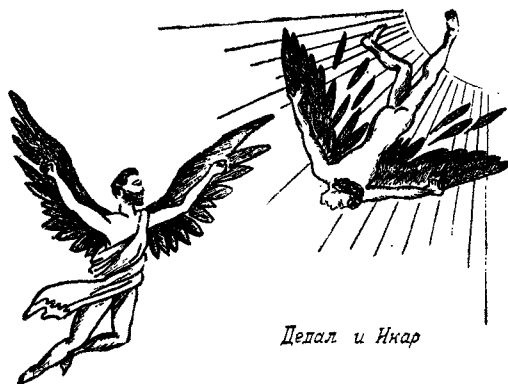
Дедала уважали и ценили на острове. Но жить на чужбине ему стало нелегко, и он захотел возвратиться на родину. Однако царь Минос не хотел расставаться с искусным мастером и под любыми предлогами удерживал его в своем царстве.

И тогда Дедал решил убежать от хитрого и коварного царя, уйти той дорогой, где воины Миноса бессильны, — по воздуху.

В свободное время механик стал собирать перья и сортировать их: мелкие складывал к мелким, а крупные — к крупным. Жившие вместе с Дедалом люди не знали, зачем он это делает. Наконец перьев набралось много. И тогда Дедал стал вязать из них крылья, скрепляя перья льном и воском. Он сделал две пары крыльев: большие крылья для себя и поменьше — для сына своего Икара.

Как только с работой было покончено, Дедал стал готовиться к побегу.

— Сын мой! Следуй во всем за мной, — сказал он Икару. — Не надо держаться близко к воде, так как волны могут захлест-



Дедал и Икар

нуть нас и отяжелат крылья. Но нельзя лететь и слишком высоко, потому что солнце растопит воск в крыльях и мы погибнем...

Беглецы забрались на высокую гору. Там отец привязал крылья себе и сыну. Взмахнув ими, они отдели-

лись от земли и полетели, как птицы. Уже скоро под ними простерлось море.

Сначала сын во всем подражал отцу. Но скоро Икару наскучило лететь на одной высоте. Почувствовав себя свободным и вольным, как птица, он стал подниматься все выше, желая почтить бога солнца Гелиоса, который освещал им путь. И тут случилось непоправимое. Солнечные лучи растопили воск, которым были скреплены перья в крыльях Икара. С головокружительной высоты мальчик упал вниз...

Трагический конец мифа не случаен. Он как бы говорит о том, что люди в те времена не умели летать. А теперь умеют. В нашем распоряжении различные самолеты, вертолеты, планеры. И вот к их числу прибавился еще один летательный аппарат...

— Но я не слышал шума двигателя, когда вы летели на орнитоптере, — сказал я Соленову.

— И не услышите, — улыбнулся тот. — На этих крыльях установлены бесшумные двигатели — искусственные мускулы. О принципе их работы вы можете прочитать в инструкции, которую мы получили вместе с аппаратом. Чтобы их привести в действие, нужно нажать всего лишь одну кнопку, чтобы выключить — другую.

Иван Иванович указал мне на эти кнопки и помог надеть ранец за спину.

— Управление орнитоптером автоматическое, — сказал он. — Вам только нужно ставить в желательном направлении стрелку ориентатора, разбитого на градусы, как компас. — С этими словами он подал мне прибор, похожий на карманные часы или фотоэкспонетр, связанный с заплочным ранцем шнуром.

— Высота полета задается поворотом красной стрелки по

шкале циферблата,— продолжал он наставлять меня.— Сейчас здесь стоят ограничители. Выше двух метров вы не подниметесь. Вообще же на этом аппарате можно подниматься достаточно высоко. Ну а теперь летите. Не бойтесь...

Я нажал кнопку и тотчас же почувствовал, как из ранца выпорхнули два крыла и стали делать маховые движения. Земля вдруг точно осела и я полетел вдоль берега над самой водой.

Соленов разрешил мне сделать несколько кругов, и уже скоро я так освоился, что попытался даже делать некоторые манипуляции ластами на ногах, отчего полет несколько менялся.

В тот вечер я долго не мог заснуть. Наконец-то каждый человек сможет почувствовать себя Дедалом!

На станции была неплохая библиотека. Кроме того, я привез с собой целый чемодан книг, так что у меня под рукой всегда был нужный материал по истории воздухоплавания и авиации. Даже отдыхая, я обычно читал повести и романы, в которых рассказывалось об удивительных путешествиях по воздуху.

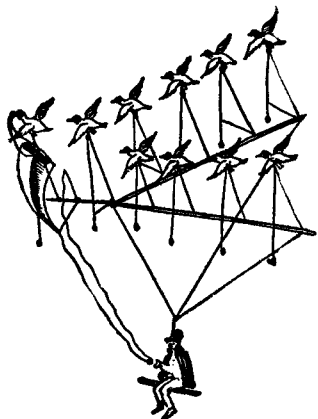
Надо сказать, что недостатка в литературе такого рода никогда не было. Утопии писателей и поэтов прошлого не уступали в смелости мечтам нынешних беллетристов, разрабатывающих научно-фантастические темы.

Еще античный писатель и философ Лукиан Самосатский, живший во втором столетии нашей эры, писал в своих «Правдивых историях» о космических путешествиях. Благодаря попутному ветру его герои за семь дней и семь ночей добрались до Луны...

В третьей части «Божественной комедии» Данте, жившего, как известно, в XIV веке, рассказывается о том, как его душа, путешествуя по небу, попала сначала на Луну, потом на другие планеты и, наконец, на неподвижные звезды.

Однако если в XIV веке по небу путешествовала только душа, оставив брренное тело на земле, то позже, когда человечество сделало великие открытия в изучении мироздания, в географии и естествознании, писатели, освободившись от гнета средневековья, уже не отделяли душу от тела, повествуя о покорении облачных сфер. Известный итальянский свободолюбец, социалист-утопист Томазо Кампанелла повествовал в своей книге «Город солнца» (1623 г.) о жителях Солнца, соляриях, которые «изобрели искусство летать — единственное, чего, кажется, недоставало миру».

Год спустя об этом же самом сказал на страницах романа-утопии «Новая Атлантида» английский государственный деятель и



Путешествие Годвина на Луну

философ Френсис Бэкон. «Мы знаем свойства и пропорции,— говорили жрецы-исследователи из города науки Новой Атлантиды, столицы таинственного острова,— необходимые для полета по воздуху, наподобие крылатых животных...»

Просвещенный английский епископ, философ и литератор Френсис Годвин издал в 1638 году книгу «Человек на Луне, или необыкновенное путешествие, совершенное Домиником Гонсалесом, испанским искателем приключений, или Воздушный посол».

Посол летал на Луну в экипаже

с лебединой упряжкой. Годвин смотрел на Луну глазами Галилея, который в те годы изобрел телескоп, опирался на галилеевскую концепцию мироздания.

Он одним из первых указал на невесомость, которую испытал Гонсалес в космосе: «...Каким-то чудом птицы совсем остановились и замерли неподвижно, как если бы сидели на шестах. Веревки остались висеть сами по себе, так что весь аппарат и я сам застыли в неподвижности, как бы не имея веса... Здесь не было ни дня, ни ночи, и свет звезд был всегда ровен и ярок».

Удаляясь от Земли, посол заметил, что она «подернулась какой-то дымкой и стала походить на Луну». Он увидел на ней темные пятна. «Форма этих пятен,— писал герой книги,— менялась ежечасно. Причина, я полагаю, в том, что, следуя естественному движению (в чем я теперь вынужден согласиться с Коперником), Земля вертится вокруг своей оси с востока на запад и проходит этот путь за каждые двадцать четыре часа».

Автор не просто фантазировал, описывая полет на Луну, он опирался на последние научные данные, полемизировал с теми философами, которые «в своем упрямстве и ослеплении» продолжали убеждать мир, что Земля неподвижна. Он сообщал читателям о том, что «Луна не совсем лишена силы притяжения, но оно слабее земного».

Молодой французский писатель-памфлетист, философ и солдат Сирано де Бержерак (XVII в.) в своем фантастическом сочинении «Иной свет, или государства и империи Луны» пытался обосновать свои путешествия между Землей, Луной и Солнцем физическими

законами. В качестве подъемной силы им использовались птицы, склянки, наполненные «испаряющейся росой», магниты в виде шара, которые все время подбрасывались кверху и притягивали легкую клетку из железа.

Ему даже пришла мысль снабдить колесницу для путешествия на Луну двигателем, состоящим из пороховых ракет. «Ракеты,— писал он,— были расположены в шесть рядов по шести ракет в каждом ряду; пламя, поглотив один ряд ракет, перебрасывалось на следующий ряд, затем



При помощи склянок с дымом

опять на следующий и т. д.» Как видим, Сирано де Бержерак одним из первых в литературе рассказал о совершенно новом принципе движения «по небу» — реактивном, который позже был использован изобретателями и конструкторами многих стран.

И, может быть, как Дедал мастерил свои крылья по образу и подобию птичьих, так и создатели первых ракет заимствовали принцип их действия у природы. Среди флоры и фауны есть немало растений и животных, снабженных «реактивными аппаратами». Так, семена бешеного огурца, растущего на Кавказе, в Средней Азии и на юге Европы, разлетаются в разные стороны с помощью реактивной силы. Каракатицы и кальмары при передвижении выпускают струи воды, в результате чего их тело получает толчок в противоположную сторону. Рыбы, набрав в рот воды, с силой выталкивают ее через жаберные щели, тем самым помогая своим плавникам.

Перечень книг, в которых рассказывается о полетах людей, можно продолжать до бесконечности. Однажды, задавшись целью прокомментировать книги по астронавтике, русский ученый и инженер Н. А. Рынин составил целую энциклопедию. Но о нем речь впереди.

Фантастике древних не хватало научности. За это их нельзя судить: наука тогда еще не выбралась из пеленок. К тому же их выдумки занимательны. Они читаются, как сказки Шахразады, в числе которых, кстати, есть и сказка о багдадском воре, обладавшем ковром-самолетом.

Я просматривал книги Жюль Верна, мечта о полетах которого была трезвой и научно аргументированной, она обеими ногами стояла на земле. «Что бы я ни выдумал, все это будет уступать истине,— говорил он,— ибо настанет время, когда достижения наук превзойдут силу воображения».

И такое время наступило. Наступило раньше, чем он предполагал.

В какой-то степени приход этого времени был ускорен и научно-фантастическими книгами Ж. Верна. Многие ученые обязаны великому французскому писателю-фантасту выбором темы своих научных трудов по аэродинамике и космическим полетам, изобретатели и конструкторы — своей увлеченностью летательными аппаратами, а воздухоплаватели и летчики — своими исследовательскими полетами.

Роман Ж. Верна «Воздушный корабль» был настольной книгой Н. Е. Жуковского. О Ж. Верне с благодарностью отзывался в своих книгах К. Э. Циолковский. Д. И. Менделеев назвал его «научным гением».

Авиатор и конструктор дирижаблей и первых самолетов Сантос-Дюмон так сказал о Ж. Верне: «Он научил меня никогда не сомневаться в конечной победе». А пролетевший над Северным и Южным полюсами адмирал Бэрд заявил: «Мною предводительствовал Жюль Верн»...

Люди не расставались с мечтой о полетах и тогда, когда появились проекты летательных аппаратов, когда были сделаны первые, еще робкие шаги в небо. Но мечты эти уже подкреплялись определенными знаниями законов природы и несмотря на свою смелость и кажущуюся фантастичность стали куда более правдоподобными, чем мечты о ковре-самолете и запряженных в коляску птицах.

Тот, кто знакомился с биографией К. Э. Циолковского, не мог не встретиться с именем Николая Федоровича Федорова, скромного служащего Чертковской библиотeki в Москве.

**ПОПРИЩЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Федоров внимательно следил за интересами читателей. Руководил он и чтением юного Циолковского, с утра до вечера просиживавшего за книгами. Николай Федорович давал ему читать недозволенные цензурой книги, в которых выражались народные чаяния. Не исключено, что этот человек познакомил Циолковского со своими сокровенными идеями, которые (теперь это доподлинно известно) были созвучны идеям, высказанным молодым Циолковским в его первых творениях.

Когда Федоров умер, его друзья собрали все, что он написал, и часть из собранного издали в двух томах под общим названием «Философия общего дела». Мне хочется обратить внимание читателя лишь на те места в этих книгах Федорова, которые роднят его мысли с идеями отца русской космонавтики Циолковского.

Превыше всего Федоров считал разум человека; он верил, что придет время, когда человек станет управлять слепыми силами природы, когда он сможет «разрешить вопрос о регуляции, об управлении своею планетою, как целым, и о распространении регуляции... так же на другие миры».

Великий мечтатель Федоров жил в тесной сырой каморке. Здесь, склонившись над бумажными листами, слабо освещенными чадающей коптилкой, он думал о звездах и призывал потомков распространить на них «область человеческого труда». «Поприщем для человеческой деятельности,— писал он,— должно быть целое мироздание!»

Перед его мысленным взором разворачивались удивительные картины будущего, когда «средствами аэро- и эфиронавтическими люди посеют семена своих трудов далеко за пределами своей планеты». Однако и это не устраивало философа. Превыше всего веря в силу человеческого разума, Федоров утверждал, что человек найдет способы «восстановления угасающих миров».

Ну разве можно не гордиться именем этого замечательного россиянина, убежденного, что первые шаги в космос сделает именно русский народ. «Самая ширь земли русской,— писал он,— способствует образованию богатырских характеров и как бы приглашает к небесному подвигу».

«ЗНАНИЕ ВОЗДУШНОГО
КРУГА»

В воскресные дни мы вставали с Иваном Ивановичем еще до зари, брали удочки и шли к морю — ловить рыбу. Влюбленный в свое дело Соленов рассказывал мне дорогой о невидимом воздушном океане, который так долго не был покорен человечеством, о свойствах воздуха, об изменчивости состояния атмосферы, о сложных перемещениях воздушных масс, о воздушных течениях, волновых и струйных потоках.

Как-то Соленов вспомнил знаменитого афинского мудреца Аристотеля, который одним из первых пришел к мысли, что воздух, как земля и вода, материален. А раз так — значит его можно взвесить. И он попытался это сделать. Но тогда не существовало необходимых приборов. И Аристотель решил, что воздух невесом.

Только спустя две тысячи лет ученые обратили пристальное внимание на пятый, самый огромный океан.

В XVII веке знаменитый итальянский физик Галилео Галилей изобрел термометр. С его помощью можно было узнать температуру воздуха. Затем появился барометр — измеритель тяжести воздуха, окружающего Землю.

Внес свой вклад в исследование атмосферы и великий русский ученый академик Михаил Васильевич Ломоносов. «...Знание воздушного круга,— писал он в своем «Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих»,— еще великою тьмою покрыто». И Ломоносов не жалел усилий, чтобы рассеять эту тьму. Он построил «метеорологическую с самопишущими приборами обсерваторию», предложил организовать единую метеорологическую службу. Упорно думал над тем, как поднять анемометр и другие приборы в высшие слои атмосферы.

Изучая атмосферные явления, ученый сделал очень важные заключения о происхождении стужи, об электрических явлениях во время грозы, о северном сиянии, о свойстве теплого воздуха подниматься вверх, а холодного — опускаться вниз (это свойство было «взято на вооружение» после смерти Ломоносова братьями Монгольфье при их опытах с воздушными шарами), о существовании в природе восходящих и нисходящих токов воздуха.

Ломоносов считал, что атмосфера состоит из атомов воздуха, «из коих нижние отталкивают те, которые на них лежат, вверх настолько, насколько то им позволяют все остальные атомы, нагруженные над ними вплоть до верхней поверхности атмосферы. Чем дальше от земли отстоят остальные атомы, тем меньшую массу толкающих и тяготеющих атомов встречают они в своем тяготении вверх...»

Ученые узнали, что с подъемом на высоту воздух становится холоднее, а давление его снижается, что давление воздуха изменяется также и с переменной погоды. Так были начаты первые научные наблюдения за воздухом.

Наконец, люди взвесили воздух. Оказалось, что один кубический метр его у поверхности земли весит 1,29 килограмма (он легче воды в 775 раз). Узнали его состав. Выяснилось, что он состоит из азота (78 частей), кислорода (21 часть) и примеси других газов — аргона, неона, гелия, водорода (около одной части), высчитали, что на каждый квадратный сантиметр земной поверхности воздух давит с силой в один килограмм.

Конечно, не все сразу поняли законы атмосферного давления. Соленов рассказал мне забавный случай, о котором он прочитал в одной из старых книг.

Когда один ученый попытался доказать прусскому королю, что воздух давит на человека с силой около двадцати тысяч фунтов,

король, не раздумывая долго, повел ученого в театр, где танцевала грациозная Барберини. Показав на балерину, король закричал:

— Неужели ты, осел, все еще убежден, что на человеке лежит тяжесть в двести центнеров?!

Люди узнали, что небо имеет неодинаковую плотность, что его можно сравнить, например, со слоеным пирогом. Нижние слои «пирога» более плотные, верхние — менее плотные, а на большой высоте (и это можно было подсчитать) воздуха совсем нет.

Наблюдения за небом позволили людям узнать много интересных фактов. Накопленные сведения были использованы для развития метеорологии, аэростатики и аэродинамики.

Они могли прийти только человеку, который уже был знаком со знаменитым сочинением Николая Коперника (1473—1543)

мысли о свободном пространстве

«Об обращениях небесных сфер», где была обоснована гелиоцентрическая система мира, с трудами Иоганна Кеплера (1571—1630), открывшего законы движения небесных тел и объединившего теории движения планет с законами классической механики Исаака Ньютона (1643—1727).

Этим человеком был гениальный русский ученый Константин Эдуардович Циолковский (1857—1935).

Сын лесничего, он рано познал нужду и невзгоды. На десятом году жизни, после тяжелой болезни, потерял слух и уже не мог, как другие, учиться в школе. Всеми своими обширнейшими познаниями он обязан лишь самостоятельному труду — изнурительному, самоотверженному, настойчивому.

Рассказывая в автобиографии о своих детских годах, Циолковский писал: «...Книг было мало, учителей у меня совсем не было, а поэтому мне приходилось больше создавать и творить, чем воспринимать и усваивать. Указаний, помощи ниоткуда не было, непонятного в книгах было много и разъяснять приходилось все самому. Одним словом, творческий элемент, элемент саморазвития, самобытности преобладал».

Увидев, что сын тянется к знаниям, отец послал его учиться в Москву. В Москве Циолковский и познакомился с Николаем Федоровичем Федоровым, о котором я уже рассказывал.

Циолковский много думает о технических проблемах. Он задумывается над тем, как практически воспользоваться энергией движения Земли, как устроить поезд вокруг экватора, в котором не ощущалась бы сила тяжести, как сделать металлический аэростат, чтобы он не пропускал газа и вечно висел в воздухе, как эксплуатировать в паровых машинах высокого давления **мятый пар**.

Но больше всего юноша думает о том, как подняться за атмосферу, в небесные пространства. Однажды ему показалось, что он придумал необходимую для этого машину. Уже возникла ее принципиальная схема: закрытая камера и в ней друг против друга — два маятника с шарами на концах. Вращаясь, шары создают центробежную силу, которая оторвет машину от земли. Но вскоре Циолковский понял, что заблуждается. Такой машины нельзя построить. Однако мечта о ней жила всю жизнь. «...Восторг был так силен, — писал он об этом позже, — что я всю жизнь видел этот прибор во сне: я поднимался на нем с величайшим очарованием...»

В 1876 году Циолковский был вынужден распрощаться с Москвой: старый, больной отец уже не мог высылать сыну даже те крохи, на которые тот жил, перебиваясь с хлеба на воду. Приехав в Вятку, Константин Эдуардович стал зарабатывать частными уроками арифметики, геометрии, репетитором неуспевающих гимназистов. И продолжал работать с книгами, извлекать из них знания. И мечтать.

Спустя много лет Циолковский в одной из своих работ тоже назовет имя Жюль Верна, который заложил в нем стремление к космическим путешествиям. «...Он пробудил работу мозга в этом направлении, — скажет Циолковский. — Явились желания. За желаниями возникла деятельность ума. Конечно, она ни к чему бы не повела, если бы не встретила помощь со стороны науки.

Кроме того, мне представляется, вероятно ложно, что основные идеи и любовь к вечному стремлению туда — к солнцу, к освобождению от цепей тяготения, во мне заложены чуть не с рождения. По крайней мере, я отлично помню, что моей любимой мечтой в самом раннем детстве, еще до книг, было смутное сознание о среде без тяжести, где движения во все стороны совершенно свободны и безграничны и где каждому лучше, чем птице в воздухе. Откуда явились такие желания — я до сих пор не могу понять. И сказок таких нет, а я смутно верил, и чувствовал, и желал именно такой среды без пут тяготения...»

Семейство Циолковских переехало в Рязань. Немногим больше года прожил здесь Циолковский, но этот период был знаменательным для молодого ученого. Здесь он начал составлять свои первые астрономические чертежи. Они виделись ему картой космического моря, по которому помчатся в будущем астропланы с людьми на борту.

Сдав экстерном экзамен на звание учителя, Циолковский получил назначение в Боровское уездное училище Калужской губернии, где он должен был преподавать математику. Именно тут Константин Эдуардович написал свое первое самостоятельное ис-

следование «Свободное пространство». В нем он выразил сокровенные мечты о жизни в среде, где не действуют силы тяготения.

Рукописная работа «Свободное пространство» была датирована 1883 годом. Это первая работа молодого Циолковского по межпланетным сообщениям. Посмотрите, какие пророческие мысли он высказывал на страницах этого самобытного юношеского труда.

В главе «Кривое движение с помощью газа или жидкости или даже твердой опоры» он рассказывал, поясняя свои мысли рисунком: «Положим, что дача бочка, наполненная сильно сжатым газом. Если отвернуть один из ее тончайших кранов, то газ непрерывной струей устремится из бочки, причем упругость газа, отталкивающая его частицы в пространство, будет так же непрерывно отталкивать и бочку.

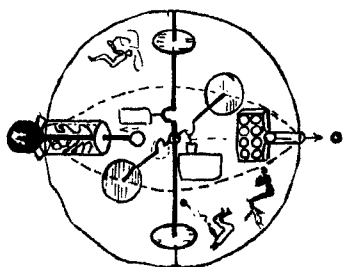
Результатом этого будет непрерывное изменение движения бочки.

...Посредством достаточного количества кранов (шести) можно так управлять выходом газа, что движение бочки или полого шара будет совершенно зависеть от желания управляющего кранами, т. е. бочка может описать какую угодно кривую и по какому угодно закону скоростей».

Таким образом, Циолковский за двадцать лет до своего знаменитого «Исследования мировых пространств реактивными приборами», о которых пойдет речь позже, уже обращался к реактивному принципу как единственной основе космических полетов. По существу, уже в этой работе Циолковский набросал принципиальную схему реактивного космического корабля и предложил применить гироскоп для сохранения устойчивости.

Великий русский ученый-самородок всю жизнь не расставался с мечтой о покорении людьми воздушного и космического пространства. Этому вопросу он посвятил много научно-фантастических трудов. Кто из любителей научной фантастики не читал его увлекательные книги «На луне» (1893 г.), «Грезы о Земле и небе и эффекты всемирного тяготения» (1895 г.), «Вне земли» (1918 г.), «Тяжесть исчезла» (1934 г.) и другие. Но Циолковского, конечно, никак нельзя назвать до сужим мечтателем. Сколь бы фантастичны и смелы ни были высказываемые в его кни-

21



*Скiz реактивного космического корабля Циолковского.
Из рукописи «Свободное пространство»*

гах мечты, они всегда научно аргументированы, подкреплены соответствующими расчетами. Книги Циолковского и сейчас представляют немалый интерес для тех, кто решил посвятить свою жизнь делу покорения воздуха и космического пространства.

Ракетостроители старшего поколения рассказывали мне, какое сильное впечатление произвела на них книга К. Э. Циолковского «Вне земли». В этой увлекательной научно-фантастической повести, изданной в жидком переплете из серой упаковочной бумаги калужским Обществом изучения природы и местного края в 1920 году, рассказывается о том, как шестеро ученых различных национальностей поселились в замке на Гималайских горах, чтобы здесь, вдали от мирской суеты, заняться научной работой. Среди них оказались люди самых различных специальностей. У них были необходимые лаборатории и оборудование.

Циолковский дал своим героям имена действительных ученых из разных стран. Так, американца звали Франклин, англичанина Ньютон, немца Гельмгольц, француза Лаплас, итальянца Галилей, а русского ученого Циолковский назвал Ивановым. Циолковский всегда считал, что только при содружестве всех наций можно добиться настоящих успехов в науке. Когда Иванову пришла в голову идея построить космический корабль, она сначала показалась всем фантастичной. Но он убеждает своих товарищей, они соглашаются с его предложением и с жаром принимают за работу.

Наконец, корабль построен. Ученые облетают вокруг Земли, поддерживая связь с людьми при помощи световой сигнализации. И человечество узнает, что путь к звездам открыт.

Объединения Первые, пока еще очень скромные успехи в воздухоплавании вселили в человечество уверенность, что воздух будет покорен. Начали создаваться общества, где велась пропаганда идей воздухоплавания и космических полетов, кружки.

В 1866 году в Англии учреждается «Аэронавтическое общество Великобритании». Спустя некоторое время возникает «Французское общество воздушной навигации».

В 1880 году при Русском техническом обществе был организован VII воздухоплавательный отдел. Здесь начал выходить специальный журнал «Воздухоплаватель», где публиковались десятки работ по вопросам летания. В 1904 году по инициативе Н. Е. Жуковского создается постоянная воздухоплавательная комиссия при Обществе любителей естествознания.

Ученые всех стран включаются в международные метеорологические наблюдения.

Вслед за созданным в 1899 году в Париже французским аэроклубом, объединившим спортсменов-воздухоплавателей, изобретателей, конструкторов, организуются аэроклубы в других странах. Главная их цель — привлечь общественное внимание к авиации, делавшей свои первые шаги.

Новых почитателей находит также идея реактивного движения и межпланетных полетов. Научные и технические общества на своих заседаниях говорят о проблемах ракетостроения и астронавтики.

Больше десятка имен русских «проповедников» идеи звездоплавания назвал в предисловии к своей книге «Космические ракетные поезда» Циолковский. Среди них были Перельман, Воробьев, Рябушинский, Ветчинкин, Цандер, Рынин, Чижевский, Родных, Строганов, Глушков и другие. Они много сделали своими лекциями, статьями и книгами по вопросам ракетостроения и космических полетов. Желая привлечь к этим большим проблемам массы людей, ученые и инженеры молодой Советской республики создали в конце 1923 года Центральное бюро по исследованию ракетных проблем. В состав руководства этого бюро входили Циолковский, Рынин, Чижевский, Горохов и другие.

Когда я встречался с другом Циолковского профессором А. Л. Чижевским, он немного рассказал мне о деятельности этого бюро. Его члены проводили лекции о полетах в космосе, о возможности жизни на других планетах. С лекциями выступали Я. И. Перельман, Г. А. Кожевников, А. О. Бачинский, Л. К. Мартен, Н. Р. Бриллиг, К. И. Шенфер и другие видные ученые и профессора.

Проблемы звездоплавания волновали и слушателей Академии воздушного флота (ныне Военно-воздушная академия им. Н. Е. Жуковского).

В апреле 1924 года В. П. Каперский, М. А. Резунов и М. Г. Лейтейзен создали при своем Военно-научном обществе секцию реактивного движения. У организаторов не было опыта работы в этом направлении, и позаимствовать его было неоткуда, потому что подобные организации в других странах были созданы на несколько лет позже. Прежде всего члены секции реактивного движения решили заняться пропагандой вопросов межпланетных полетов, заинтересовать этими вопросами как можно больше людей, затем открыть опытную лабораторию, где можно было бы создавать реактивные двигатели и ракеты. Приступили к подготовке издания журнала «Ракета».

Организаторы секции наладили связь с К. Э. Циолковским. Обратились к известному научному деятелю профессору М. Я. Ла-

пирову-Скоблo с просьбой сделать публичный доклад о межпланетных полетах.

После доклада, состоявшегося в Политехническом музее, в секцию записалось около двухсот человек. Это уже позволило создать в Советском Союзе первое в мире общество изучения межпланетных сообщений. Его председателем был избран старый большевик Григорий Моисеевич Крамаров.

Когда мне довелось встретиться с этим пионером астронавтики, Крамарову было уже немало лет. Но годы не согнули его высокой фигуры, не погасили энергии. Даже уйдя на пенсию, Григорий Моисеевич не бросил общественной работы. Я встречал его и в Московском планетарии, и на заседаниях авиационной секции Советского национального объединения историков естествознания и техники. Он рассказывал мне о своей работе над мемуарами, в которых хотел поведать о первых шагах советской астронавтики.

Вспоминая то далекое время, Крамаров рассказал мне, что Общество изучения межпланетных сообщений, почетными членами которого были избраны К. Э. Циолковский и Я. И. Перельман, помещалось в Москве, в доме 13 по Большой Лубянке, при обсерватории Трындына. В президиум общества входили Ф. А. Цандер, В. П. Каперский, М. А. Резунов, М. Г. Лейтейзен и некоторые другие. Свою главную задачу члены общества видели в том, чтобы пробудить в людях интерес к вопросам воздухоплавания и межпланетных полетов. С этой целью они организовали диспуты, лекции и беседы, выступали с докладами.

В начале октября 1924 года в большой аудитории физического института Московского государственного университета было проведено три диспута, на которых речь шла о полетах на другие миры, о работах американского профессора Годдарда, который якобы запустил в августе 1924 года ракету на Луну.

— Попросили мы выступить на диспутах,— рассказывал Г. М. Крамаров,— энергичного члена нашего общества, пионера космического ракетостроения Фридриха Артуровича Цандера.

Цандер, как и Константин Эдуардович, с детства мечтал о полетах на другие планеты, о которых ему рассказывал отец, зачитываясь романами Жюль Верна, книгами по астрономии.

Если книга А. П. Федорова «Новый способ воздухоплавания» (о ней будет рассказано во второй тетради моих записок) явилась для Циолковского «ключом», с помощью которого он открыл (пока теоретически) «дверь» в межпланетное пространство, то работа самого Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами», напечатанная в пятом номере «Научного обозрения», стала таким же «ключом» для Цандера.

С его помощью он смог впоследствии приступить к осуществлению своей мечты. Оказавшись в поле внимания Цандера, ученика последнего класса реального училища, эта статья не просто укрепила в любознательном юноше мечту о полетах к ближайшим планетам, но и подсказала ему, какой должна быть летательная машина для полета в космическом пространстве. Чтобы построить такую машину, он решил стать инженером и поступил в 1907 году на механическое отделение Рижского политехнического института. А год спустя он уже предложил создать для решения всех практических вопросов, связанных с полетами, студенческое Общество воздухоплавания и техники полета.

Цандер отдавал работе по проблеме межпланетных сообщений все свободное время. Он производит расчеты, связанные с истечением газов из сосуда, много думает над тем, как лучше всего преодолеть силы земного притяжения, каким должен быть реактивный летательный аппарат. Для своих записей по этим вопросам он даже завел особую тетрадь, которая сохранилась в семейном архиве. Цандер назвал ее так: «Мировые корабли (космические корабли), которые должны сделать возможным сообщение между звездами. Движение в мировом пространстве».

Приближавшееся противостояние Марса (оно должно было наступить 24 сентября 1909 года) воодушевило членов общества на постройку планера по схеме, разработанной профессором Киевского политехнического института Н. Б. Делоне. Полеты на этом планере привлекали массы народа.

После окончания института инженер-технолог Ф. А. Цандер, желая ознакомиться с производством резины, которая, по его мнению, могла защитить человека от безвоздушного пространства в полете на межпланетном корабле, поступил работать на завод резиновой промышленности «Проводник». Когда началась империалистическая война и завод эвакуировался в Москву, вместе с ним переехал и Цандер.

В сентябре 1917 года завод перестал работать. Фридрих Артурович с головой ушел в теоретические расчеты, связанные с перелетом на Марс и другие планеты, с траекториями и скоростями движения в космосе. Все чаще он стал думать над тем, каким должен быть корабль для межпланетных полетов.

...Молодая Страна Советов переживала трудное время. Еще продолжалась военная интервенция, не хватало хлеба, топлива, сырья для уцелевших в войне фабрик и заводов. Вместе со всем народом мерз, голодал и Ф. А. Цандер. Но трудности и лишения не сломили духа изобретателя. Покончив с делами на авиазаводе «Мотор», он бежал в заводские лаборатории, чтобы продолжить

опыты по сжиганию металла, а потом, окутавшись шарфом, пробирался по темным улицам в свою нетопленную комнатуху, чтобы засесть за проект аэроплана для вылета из земной атмосферы.

Когда Г. М. Крамаров впервые попал в квартиру Цандера, ему прежде всего бросились в глаза полки с книгами. Среди них была и пачка заветных толстых тетрадей с чертежами и описаниями межпланетного корабля, с расчетами его пути в межпланетном пространстве до Марса. Забегая вперед, можно сказать, что значительная часть записей в этих тетрадях и по сей день, к сожалению, не расшифрована, так как Цандер пользовался необычной системой стенографии.

Крамаров спросил Цандера, почему нужно лететь в первую очередь на Марс. И тот ответил, что условия существования этой планеты в мировом пространстве в какой-то мере сходны с теми условиями, в которых находится Земля. Марс окружен атмосферой, и вполне возможно, что там есть жизнь.

Выступая на одном из диспутов, который был организован в связи с получением известия о том, что в Америке 4 августа 1924 года профессор Годдард послал снаряд на Луну, Фридрих Артурович с помощью расчетов доказал, что при имевшемся тогда уровне техники это не могло произойти. Цандер, как всегда, говорил о будущем ракетной техники, «о желательности использования твердого строительного материала ракеты в качестве горючего», что должно было уменьшить первоначальный вес астролета. Пришедшие на диспут узнали об условиях жизни на межпланетном корабле. Опираясь на собственные опыты по выращиванию на легком древесном угле бобов и гороха, Фридрих Артурович рассказал об оранжерее авиационной легкости, без которой он, как и К. Э. Циолковский, не мыслил себе больших межпланетных кораблей. Цандер считал, что растения подобных оранжерей дадут космонавтам необходимые для жизни кислород и пищу.

Выступление на диспуте Цандер, как всегда, закончил призывом объединить усилия в борьбе за разрешение проблемы, связанной с межпланетными полетами.

Чтобы привлечь внимание к этой проблеме, руководители общества приглашали читать лекции и других видных ученых, инженеров и изобретателей.

Идея полета человека на другие планеты увлекает многих и на Западе. Они тоже начинают объединяться в кружки и общества. Летом 1927 года в небольшом немецком провинциальном городке Бреслау организуется Немецкое ракетное общество. Президентом

его становится Винклер, которого вскоре заменил профессор Оберт.

Только за один год в это общество вступило почти 500 человек, в том числе широко известные своими работами по ракетной технике Оберт, Гоманн, Эсно-Пельтри и другие.

Общество выпускало небольшой ежемесячный журнал «Die Rakete» («Ракета»), где печатались научные статьи и информации о первых практических шагах членов общества. В Вене было учреждено Общество по исследованию межпланетных пространств под руководством доктора Франца фон Хёфта.

Кроме Немецкого ракетного общества и Австрийского общества ракетной техники, существовало еще Американское межпланетное общество, основанное в марте 1930 года Эдуардом Пендри и Давидом Лассером. Там тоже строились ракеты, однако без особых успехов. Может быть, поэтому уже с 1935 года Американское общество превратилось в организацию по распространению знаний по ракетной технике.

В Англии П. Клитор создает в 1933 году Британское межпланетное общество, секретарем которого становится Л. Картер.

Сейчас астронавтические и ракетные общества имеются во многих странах.

Друзья астронавтики Профессор Николай Алексеевич Рынин работал преподавателем в Ленинградском институте железнодорожного транспорта. Им написано несколько книг по начертательной геометрии и воздушным сообщениям. Одну из них похвалил отец русской авиации Н. Е. Жуковский.

Однако в историю Н. А. Рынин вошел по другой причине.

1914 год был переломным в жизни Рынина. Именно тогда ему впервые попались книги Циолковского, в которых говорилось, что только ракета поможет человеку проникнуть в заатмосферные дали. Николай Алексеевич все чаще останавливал свое внимание на проблеме межпланетных сообщений. На книжных полках его библиотеки появились книги, рассказывающие о ракетах и космических полетах. Здесь можно было найти и научные труды по ракетному делу русских и зарубежных авторов, и фантастические повести и романы.

Все, кто интересовался будущим межпланетных сообщений, часто приходили к Рынину. Здесь они знакомились с новыми книгами К. Э. Циолковского или других авторов, читали статьи в научных журналах, выясняли вопросы, связанные с космическими полетами. Среди гостей Рынина можно было увидеть и юных студентов,

и убежденных седидами ученых, и литераторов, и пипотов. Все получали у него исчерпывающий по тому времени ответ на свои вопросы. Нередко беседы затягивались за полночь. Жена Рынина Тамара Васильевна угощала засидевшихся гостей чаем.

Случалось, что посетителей набивалась целая квартира, и тогда приходилось идти к соседям за стульями. Чтение книг часто оканчивалось разбором затронутых авторами проблем. Больше всего посетителям нравилось, когда Рынин рассказывал сам: память его хранила много интересного. Позднее он систематизировал рассказы и стал читать дома «Межпланетные сообщения».

Вскоре Рынин решил подготовить к изданию несколько выпусков под этим названием. В них он хотел изложить в популярной форме все самые интересные проекты отечественных и зарубежных ученых, изобретателей, дать биографии энтузиастов ракетного дела, рассказать о книгах, авторы которых выдвигали идеи звездоплавания. Рынину хотелось, чтобы его выпуски стали своего рода астронавтической энциклопедией.

В 1928 году Николай Алексеевич издал две книги своих «Межпланетных сообщений». В первой излагались мечты, легенды и первые фантазии, связанные с полетами в космос, а вторая рассказывала о космических кораблях, которые «возникли» в фантазиях романистов.

Спустя год вышли: «Теория реактивного движения», «Ракеты» и «Суперавиация и суперартиллерия».

Астронавтическая энциклопедия Н. А. Рынина пользовалась колоссальным успехом как в Советском Союзе, так и за границей. Ученому-энциклопедисту и неутомимому популяризатору то и дело приходили письма с просьбой прислать очередную книгу для издания на иностранном языке. Всего Рынин подготовил девять выпусков «Межпланетных сообщений». Они занимают исключительное место в литературе по ракетной и космической науке и технике.

Большой вклад в пропаганду идеи освоения космического пространства внесли Я. И. Перельман, книга которого «Межпланетные сообщения» выдержала десять изданий, А. А. Родных — неутомимый собиратель трудов по истории воздухоплавания и ракетного дела в России, автор интересных книг и статей по истории ракетного летания.

черты будущего

Кому из нас не известны созданные богатым научным воображением книги ученых и писателей современности о покорении воздушного и безвоздушного пространства. Вспомните книги И. Ефремова, А. Казанцева, И. Лады и О. Писаржевского, Г. Покровского и многих других со-

ветских ученых и писателей, книги члена Королевского общества (Британская академия наук), лауреата Нобелевской премии профессора Джорджа Томсона «Предвидимое будущее», председателя Британского межпланетного общества английского физика Артура Кларка «Черты будущего». В наш просвещенный век, который называют и атомным, и космическим, и нейлоновым, и веком автоматики, и веком бионики, о будущем мечтают все...

Как-то во время осмотра гидрометеорологической станции, насыщенной самой разнообразной техникой (от светолокаторов для измерения высоты облачности и радиолокационных приборов для наблюдения за облаками на расстоянии до аппаратов для передачи факсимильным способом готовых карт погоды по телеграфу и телеметрического оборудования для связи с метеорологическими спутниками), я заговорил с Иваном Ивановичем об уже упоминавшемся старом библиотекаре Чертковской библиотеки Николае Федоровиче Федорове.

Соленов читал его «Философию общего дела». Высказанные в этой книге соображения об исследовании атмосферных явлений, о регуляции атмосферных процессов на земле импонировали Ивану Ивановичу. Он рассказал мне о первых шагах человека на пути к управлению погодой, сделанных благодаря развитию авиации и ракетной техники.

Мне и самому было кое-что известно о работе «охотников за облаками», об их успешных попытках «прорубать» окна в облаках, рассеивать туманы, взрывать набитые градом тучи с помощью ракет. Но ведь это были только первые, можно сказать, робкие шаги в решении проблемы активного воздействия на атмосферные процессы.

— Иные ученые считают, что главная задача метеорологии — открыть законы, управляющие природой, — сказал мне Соленов. — Нет и еще раз нет. Мы открываем законы природы, чтобы сделаться ее повелителями. Узнав закономерность развития атмосферных процессов, человек перейдет к их подчинению. Вспомним Архимеда: «Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю». У меня желание пока поскромнее: дай мне дополнительный импульс, и я направлю ветер и дождь в нужное место на Земле.

— Архимед знал, что ему никто не даст точку опоры, — сказал я Соленову главным образом для того, чтобы услышать, что он скажет на это. — Вы знаете, что дополнительный импульс вам тоже никто не даст.

— Дадут!

— Кто?

— Физики. Химики. Авиаторы. С их помощью мы научимся сворачивать холодные массы с их извечного пути, создавать искусственные циклоны и образовывать барические впадины, которые бы оттягивали к себе тяжелый холодный воздух. Мы научимся програвать воздушную массу в нужных местах и укрощать ее.

Иван Иванович увлекся. Он говорил о том времени, когда человек научится управлять энергией атмосферных процессов, обуздает погоду и изменит по своему желанию климат на земле.

Я не стал спрашивать у Соленова, когда это будет. Артур Кларк в своей книге «Черты будущего» говорит, что люди приступят к освоению других планет скорее, чем найдут способы управлять погодой и климатом. Но Кларк мог и ошибиться. История знает немало случаев, когда ученые делали такого рода ошибки. Накануне второй мировой войны величайшего физика XX века Альберта Эйнштейна спросили, смогут ли в ближайшее столетие люди овладеть энергией расщепленного атома. Он ответил:

— О, это совершенно исключено!

Спустя год ученые расщепили атом, а еще через четыре года был приведен в действие первый в мире атомный котел.

Но вместе с тем нельзя не отметить, что предвидения Кларка основаны на глубоком анализе научных данных и приведенная им в книге таблица вероятных научно-технических достижений человеческого разума в большей или меньшей степени отражает закономерность научного и технического прогресса.

Давайте посмотрим, как согласно его прогнозам будет развиваться техника в интересующей нас области.

В самой первой графе — «Транспорт» ученый указывает, что к 1970 году люди создадут космические лаборатории, произведут посадку на Луну, построят ракету с атомным двигателем.

А еще через десять лет будет сделана посадка на другие планеты. К 2000 году их уже заселят.

Около 2020 года будут построены межзвездные автоматические станции, а к 2050 году — космические двигатели на новых, еще неизвестных сейчас принципах. Тогда же люди научатся управлять тяготением.

2070 год ознаменуется освоением субсветовых скоростей, 2080-й — межзвездным полетом, 2090-й — телепередачей предметов. И, наконец, в 2100 году люди встретятся с внеземными разумными существами.

Правда, сам Кларк замечает, что «таблицу... не стоит принимать слишком всерьез». Но ученый тут же добавляет, что эта таблица «достаточно поучительно экстраполирует прошлые научные достижения на будущее».

Можно изготовить летательную машину, сидя в которой человек при помощи искусного механизма будет управлять ею и, подобно птице, носиться по воздуху.

*Роджер Бэкон,
1256 г.*

НА ВИНТОЛЕТЕ

Недолго продолжалось мое уединение. Однажды, вернувшись с прогулки, я нашел на столе радиограмму: меня срочно вызывали в редакцию.

В радиограмме не объяснялось, зачем я понадобился. Велено было приехать, и все. Я терялся в догадках и, конечно, считал себя самым несчастным человеком, потому что меня отрывали от работы над книгой.

Мной были уже сделаны вчерне отдельные главы о далеком прошлом воздухоплавания и авиации, конспективно рассказано об исследованиях, которые позволили вплотную подойти к открытию законов движения тел в воздухе, к освоению «летательной науки». Я уже подготовил материалы, касающиеся принципов действия летательных аппаратов, и собирался сделать наброски о перспективах и направлениях в развитии авиации будущего. И вот теперь работа откладывалась на неопределенное время.

Я простился с Соленовым и его женой. Посетовав на то, что я так мало побыл на станции, Иван Иванович позвонил в технический парк и приказал технику винтолета подготовить машину к вылету.

Мне уже приходилось летать на винтолете типа летающих платформ, о которых так много писалось в свое время в научно-популярных журналах. Его несущие винты небольших размеров были заключены в кольцевые каналы, что делало эту замечательную машину просто незаменимой для полета в горной и лесистой

2

ТЕТРАДЬ
ПРОЕКТЫ

местности, где легко было задеть лопастями за скалы или деревья. Кроме того, заключенные в кольцевые каналы винты увеличивали тягу, а сами каналы при этом создавали дополнительную подъемную силу.

Внешне аппарат был похож на легковой автомобиль с установленными сзади самолетными рулями поворота. Снабженный четырьмя винтами, он мог подниматься на 200 метров и лететь со скоростью 150—200 километров в час.

Я знал, что управлять винтолетом — дело нелегкое. Ведь чтобы создать подъемную силу с помощью маленьких винтов, нужно иметь мощные, а стало быть, и тяжелые двигатели. А это вело к усложнению конструкции и ухудшению летных качеств. К тому же небольшие размеры винтов не позволяли спускаться с помощью авторотации, как это происходит на вертолетах. Если бы двигатель вышел из строя, аппарат не смог бы спланировать.

Но пилот отлично справлялся со своими обязанностями. Летаящая платформа плавно шла над водой в районный центр, где я должен был пересечь на аэрофлотский самолет. Привыкший не терять времени даром, я продолжал думать о своей книге...

Мечты человека покорить воздушное и космическое пространство всегда связывались с какими-то конкретными проектами летательных аппаратов. Человек творил, как говорится, в меру своих сил и возможностей. Его творчество зависело от уровня современной ему науки и техники. И удивительно ли, что большинство проектов, которые донесла до наших дней из глубины веков история, фантастичны и подчас весьма курьезны.

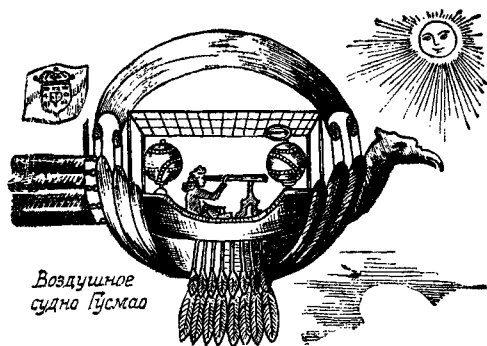
32 «ИЗОБРЕТЕНИЕ» БРАЗИЛЬСКОГО МОНАХА

Об одном из таких курьезных проектов я хотел рассказать в своей книге. Особенно забавно, что он относится к проектам, которые уже претендовали на научность, и принадлежит бразильскому монаху Гусмао.

В 1709 году Гусмао предложил португальскому королю построить машину, «чтобы ездить по воздуху так же, как ездят по морю и суше, но только еще гораздо скорее, миль по двести и даже больше в сутки».

Воздушный корабль бразильского монаха согласно проекту походил на большую лодку. Ее остов состоял из листового железа и наполнялся воздухом. На корабле имелись натянутый в виде крыши парус, руль, два больших твердых крыла, которые поддерживали корабль, чтобы он «не свалился на бок». На носу и корме предполагались два шара, изображавшие небесный и земной глобусы. Шары должны были «содержать притягивающую к себе тайну».

А «тайна» эта состояла из магнитных камней, назначение которых заключалось в том, чтобы притягивать к себе железный остов корабля и таким образом поднимать его в воздух. Такое же назначение было и у сетки из железной проволоки с вделанными в нее агатами, натянутой в



*Воздушное
судно Гусмао*

виде гамака над головой воздухоплавателя. Теплота солнца, по мнению автора проекта, вызовет в агатах электрическую силу, после чего драгоценные камни приобретут свойства магнита и начнут притягивать к себе цинковки, прибитые к дну корабля.

«При помощи этого аппарата,— писал Гусмао королю,— можно будет передавать важнейшие распоряжения в самые отдаленные части государства... Ввиду огромного протяжения Ваших владений это чрезвычайно важно для Вашего Величества, ибо таким путем можно будет избежать злоупотреблений в управлении завоеванными странами, возникающих большей частью вследствие запаздывания распоряжений. Купцы могут быстро пересылать векселя и деньги; осажденные пункты могут во всякое время снабжаться войском, пищевыми припасами и вооружением; точно так же можно вывозить из осажденных городов и лиц, которые того пожелают, без всякой опасности для них попасть в руки неприятеля. Можно будет открывать страны, расположенные у земных полюсов, и португальская нация воссияет славой этих открытий и воспользуется плодами их, которые со временем обнаружатся. Но так как изобретение это может повлечь за собой много беспорядка, ибо при его помощи будут совершаться и укрываться многие преступления с расчетом скрыться после них в другие страны, то во избежание этого необходимо разрешить пользование этим изобретением лишь одному лицу, которое во всякое время может получить приказание на такое путешествие, между тем как всех остальных должна постигать тяжелая кара».

Любопытные рассуждения, не правда ли?

Проявив полное непонимание основ аэростатики и аэродинамики, Гусмао между тем высказал довольно интересные, не ли-

шенные здравого смысла соображения о назначении своего корабля.

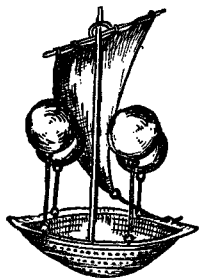
Как отнесся король к этому «изобретению», неизвестно. Зато мы знаем, что проект бразильского монаха не был погребен в архивах, как сотни других проектов.

Выведав о намерениях Гусмао, неизвестный венский писатель выпустил тоненькую книжку под интригующим заглавием «Описание чудесного воздушного корабля или искусство летать. Изобретение одного монаха из Бразилии, сообщенное им Его Величеству, Королю Португалии и приведенное в исполнение 24 июня 1709 г. в Лиссабоне». На обложке было фантастическое изображение летательной машины Гусмао.

Вскоре после напечатания брошюры о машине монаха заговорили и в научных кругах. А поговорить было о чем. Писатель не скупился в своих фантастических измышлениях. Он рассказывал о том, как из Лиссабона прибыл по воздуху на своем судне с парусами какой-то неизвестный монах, о приключениях этого монаха в пути. Он, оказывается, находился в воздухе двое суток, сражался с орлами, аистами и различными неизвестными людям птицами. Воздухоплаватель вызвал панику среди жителей Луны, когда пролетал мимо этой планеты. В Вене он зацепился за шпиль собора св. Стефана и, чтобы продолжить путешествие, срубил его.

Добравшись до места, он благополучно приземлился. Однако воздухоплавателя заподозрили в колдовстве и сожгли вместе с его фантастической машиной. «...Быть может, затем,— писал автор брошюры,— чтобы осталось неизвестным искусство, которое, став общим достоянием, могло бы произвести большой беспорядок в мире...»

И писателю поверили его современники. Позже, отстаивая свое первенство в аэростатическом подъеме, португальцы ссылались на свидетельства современников о проекте Гусмао. В ознаменование никогда не имевшего места полета Гусмао на его родине, в бразильском городе Санатос, воздвигли памятник.



«Летучая барка» Лана

А вот другой, не менее абсурдный проект. Его автор — итальянский ученый, иезуит Франческо ди Лана. В 1670 году он разработал проект воздушного судна «в виде половинки скорлупы грецкого ореха». Оно, по мысли автора, должно было подниматься в воздух с помощью четырех медных пустотелых шаров диаметром 8 метров, из которых выкачан воздух. По расчетам Лана на таком корабле

можно было поднять двух человек. При существовавших в то время понятиях об атмосфере ученый и предположить не мог, что его шары при толщине стенок в 0,1 миллиметра расплющило бы внешним атмосферным давлением.

Создавая свои проекты, «изобретатели» рассчитывали на работу часовых механизмов, на магическую помощь ртути, янтаря и магнита, на чудесные свойства огня, который «легче и тонее воздуха», а также на свойства эфира, который «надлежит черпать с высоты». Причем для горизонтального перемещения по воздуху изобретатели, как правило, предлагали паруса и весла.

НАСЛЕДИЕ ГЕНИАЛЬНОГО ФЛОРЕНТИЙЦА

Конечно, разрабатывались в те далекие времена и такие проекты, которые хотя и не были близки к осуществлению, однако свидетельствовали о пылливой мысли автора, опирающейся на наблюдения и опыты.

Среди изобретателей, отрешившихся от умозрительных и схоластических приемов средневековья, почетное место занимает гениальный художник и ученый Леонардо да Винчи (1452—1519).

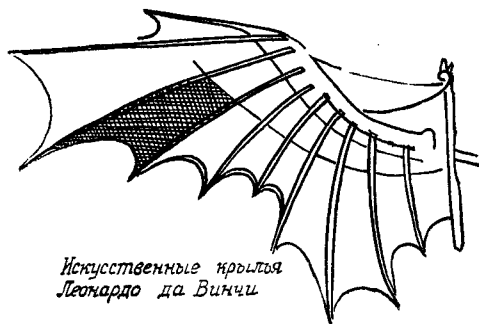
Когда учитель спросил юного Леонардо, кто самый великий из героев Древней Греции, тот ответил:

— Икар, сын Дедала.

Отец Леонардо был нотариусом, но сына он воспитывал так, как воспитывались в эпоху итальянского Ренессанса дети патрициев, стремился дать ему хорошее образование. Обладая прекрасными способностями, живым наблюдательным умом, мальчик проявлял интерес к окружающему миру, хорошо учился. Больше всего его занимали птицы, которых держали в доме дед и отец. Леонардо мог часами наблюдать за их повадками, нередко тайком выпускал пернатых из клетки. Он пытался проникнуть в тайну полета птиц.

Обнаружив у сына способности к рисованию, отец отдал его учиться в студию известного художника. Здесь Леонардо занимался живописью, ваянием, изучал архитектуру и основы точных наук, здесь он продолжал интересоваться явлениями природы, творил и изобретал.

Страсть к опытам



*Искусственные крылья
Леонардо да Винчи*

и экспериментам осталась у Леонардо да Винчи на всю жизнь. Эта страсть привела его к разработке многих вопросов в естествознании, математике, механике. Но то ли в силу обстоятельств, то ли в силу своего скрытного характера Леонардо да Винчи не публиковал свои труды, и многое из того, что было сделано великим механиком, долгие годы оставалось неизвестным.

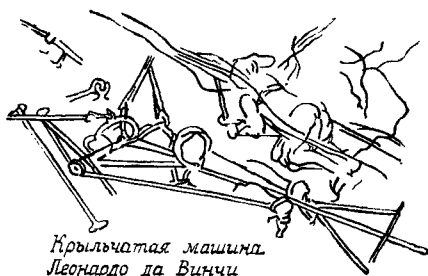
А между тем Леонардо да Винчи одним из первых высказал правильные соображения о природе тепла, о распространении звука и света, выявил условия сопротивления и трения в жидкой среде и в воздухе, установил некоторые законы гидродинамики. За сто лет до Галилея у него родилась мысль создать зрительную трубу для наблюдения за Луной и планетами; он предложил первый прибор для измерения скорости ветра, разработал проекты первого пулемета и разнообразных крепостных и осадочных машин, создал модели прялки, машины для выделки иглол и стрижки сукна...

Обо всем этом и многом другом можно узнать лишь из отдельных беглых записей ученого (которые он, между прочим, делал левой рукой справа налево, так что читать их было можно только с помощью зеркала), из беглых чертежных набросков. Некоторые из этих записей Леонардо да Винчи впоследствии попытался привести в порядок, систематизировать, в результате чего появилось несколько трактатов и кодексов.

Так, до нас дошел (14 страниц из 18) трактат «О летании птиц», написанный ученым в 1505 году. Здесь он делает попытку определить природу сопротивления воздуха и описывает проделанные опыты с падающими телами и с телами, движущимися по воде, с наклоненными под различным углом к потоку воздуха досками, которые можно смело отнести к прототипу первых в истории крыльев самолета.

Чтобы выяснить механику полета птиц как работающих крыльями, так и парящих по воле ветров в воздухе, он изучал анатомию

птиц, исследовал их летательные органы — крылья. Сохранились его рисунки искусственных крыльев для полета человека. Сначала эти крылья были разрозненны и предназначались для того, чтобы их можно было держать в руках. Но впоследствии



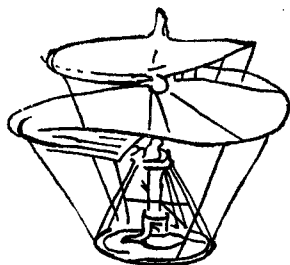
*Крыльчатая машина
Леонардо да Винчи*

это решение Леонардо да Винчи показалось неудовлетворительным, и он набросал эскиз своеобразной крыльчатой машины, где крылья уже были сочленены с остовом. Конечно, его проекты нельзя назвать удачными, потому что решить проблему полета на крыльчатой машине, приводимой в движение мускульной силой человека, оказалось не так-то легко.

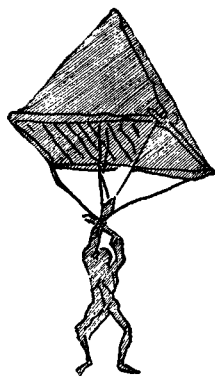
Гениальный мастер продолжал поиски новых решений, в результате которых в рабочей тетради ученого появились эскизные изображения геликоптера. Леонардо да Винчи предложил применить для летательной машины спиралеобразный винт, который, как известно, был изобретен греческим ученым Архимедом. На эскизном изображении летательного аппарата видны две винтовые поверхности. Они должны были вращаться на вертикальном валу и создавать подъемную силу, которую невозможно было создать с помощью крыльев, приводимых в движение человеком.

Леонардо да Винчи принадлежит и идея безопасного спуска человека в воздухе с помощью специального устройства. Автор изобретения не дал ему названия, но эскизы ученого красноречиво свидетельствуют, что это не что иное, как парашют, напоминающий по форме большую четырехгранную пирамидальную палатку, к основанию которой прикреплены стропы.

Мне довелось побывать в Амбуазе во Франции, где жил последние годы и умер Леонардо да Винчи. Я видел выставленные в комнатах домика чертежи великого ученого и модели, сделанные по этим чертежам, видел наброски летательных машин, над которыми думал Леонардо да Винчи — гениальный художник и гениальный ученый, на века обогнавший свое время.



*Геликоптер
Леонардо да Винчи*



*Парашют
Леонардо да Винчи*

В аэропорту мне сказали, что посадка на трансконтинентальный лайнер начнется через четыре часа.

Я еще расскажу в свое время о трудностях взлета и посадки тяжелых скоростных самолетов, о трудностях, связанных со скоростным полетом на малых высотах. С увеличением скоростей эти трудности будут возрастать.

Известный английский летчик-испытатель Г. Пауэлл в своей книге «Испытательный полет», изданной в Лондоне в 1956 году, говоря о будущем авиации, писал:

«В настоящее время тяжелый пассажирский самолет берет на борт немного менее 100 пассажиров и доставляет их на расстояние от 400 до 5600 километров. Разумеется, что самолет при этом делает большое число посадок, и поскольку посадочная скорость составляет примерно 150 километров в час, то риск аварий в плохую погоду и износ самолетов чрезвычайно велики. Это обстоятельство вынуждает конструкторов нынешних пассажирских самолетов — в стремлении удовлетворить двум противоречивым требованиям, а именно высоким летно-техническим данным и небольшой посадочной скорости — идти на весьма невыгодный компромисс. Весьма заманчивой является идея создания нескольких очень тяжелых воздушных кораблей, которые могли бы, поднявшись в воздух, совершать непрерывный полет в течение нескольких месяцев!»

38

И такие корабли были созданы, были разработаны маршруты беспосадочных полетов вокруг Земли, по которым курсировали глобальные лайнеры, способные перевозить по тысяче и более пассажиров. Они летали на большой высоте, где нет перемещений воздушных масс, а значит и изматывающей пассажиров болтанки, где нет пыли и перепадов давления и температуры, которые губительно действуют на самолет. Их двигатели работали без перенапряжений, неизбежных на обычных самолетах во время взлета и набора высоты. Глобальные лайнеры не испытывали толчков и ударений во время взлетов и посадок, что значительно увеличило срок их службы, позволило отказаться от тяжелых и сложных взлетно-посадочных устройств.

Огромные размеры таких кораблей сделали возможным передвижение людей внутри крыльев, где для обеспечения многомесячного полета разместили достаточное количество мощных и очень экономичных турбореактивных двигателей. Причем работали из них только некоторые, а на остальных проводились необходимые профилактические и ремонтные операции. Замена вышедших из строя двигателей осуществлялась тоже во время полета. На некоторых

таких самолетах уже ставили атомные двигатели, дозаправка которых производится не так часто, как на обычных самолетах.

Для доставки пассажиров и грузов на такие лайнеры пришлось создать специальные самолеты-«лифты». Они курсируют между наземными аэродромами и лайнерами в строго определенных местах согласно расписанию. Такими же «лифтами» на воздушные лайнеры переправляются горюче-смазочные материалы (заправка во время полета давно уже успешно применяется), запасные части и сменный экипаж.

На одном из самолетов-«лифтов» я должен был через четыре часа подняться на борт межконтинентального лайнера, чтобы следовать дальше.

Из окна кафе мне хорошо было видно, как готовили один из самолетов-«лифтов» к полету, подвешивали под плоскостями ракетные ускорители взлета, так как взлетно-посадочная полоса на этом аэродроме была ограниченных размеров.

По своим формам самолет-«лифт» мало чем отличался от обычных скоростных самолетов. У него было короткое треугольное крыло, которое в среде авиаторов называют дельтавидным, вытянутый, с заостренным носом фюзеляж. К таким формам давно уже привыкли. А я хорошо помню, какое огромное впечатление они произвели на всех, когда их впервые продемонстрировали в День Воздушного Флота на Тушинском аэродроме.

Тогда, в Тушино, я подумал, что если бы ТЕЛЕШОВСКИЕ «СИСТЕМЫ» в начале нашего века люди увидели нечто подобное, они бы, наверное, решили, что на этих самолетах прилетели обитатели другой планеты. Я сказал об этом вечером одному старому знакомому, авиационному конструктору. Он в ответ на мои слова достал из шкафа папку и вынул из нее фотографию схематично изображенного самолета-моноплана с треугольным крылом. По своим очертаниям самолет был удивительно похож на те самолеты, которые демонстрировали в Тушино.

— Этот чертеж,— сказал конструктор,— нам прислали из Франции.

Насладившись моим недоумением, конструктор вдруг спросил, слышал ли я что-нибудь об изобретателе Телешове.

И тут я вспомнил, что в некоторых исторических книгах по воздухоплаванию встречал эту фамилию. Там говорилось, что отставной офицер гвардейской артиллерии Николай Афанасьевич Телешов сто с лишним лет назад предложил конструкции своих летательных аппаратов и получил патент на реактивный самолет

типа «Дельта». Мне, конечно, хотелось узнать подробности об этом русском изобретателе, посмотреть на его проекты. Но об этом нигде ничего не сообщалось...

Не дожидаясь моего ответа, конструктор стал рассказывать, как Телешов обращался в военное министерство с предложением построить по его проектам «системы воздухоплавания». Что это были за «системы», исследователям, работающим в области воздухоплавания и авиации, долго ничего не было известно. Они знали только по некоторым косвенным документам, что «предложение его было подвергнуто рассмотрению несколькими лицами как из Академии наук, так и из военных ученых и признано мечтою».

А не так давно фотокопии патентов Телешева прислали из Франции, куда он обратился, не получив на родине поддержки и одобрения. Документы рассказывают, что конструктор, прежде чем приступить к разработке своих «систем», длительное время наблюдал за полетом птиц, исследовал строение крыльев, проводил многочисленные опыты. Ему удалось найти неплохие аэродинамические формы для своих «систем». Это происходило чуть ли не за двадцать лет до создания первого в мире самолета А. Ф. Можайского, о котором речь пойдет позже.

На первую «систему» Телешову 26 октября 1864 года был выдан патент министерством торговли Франции. Она была не реактивной, а винтовой, к тому же довольно несовершенной. Видимо, Николай Афанасьевич и сам это понимал, а потому продолжал работать над ее усовершенствованием и вскоре создал проект совсем нового вида.

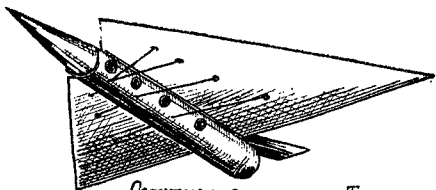
И вот чертеж лежал передо мной. Я не мог не обратить внимание на то, с какой тщательностью были разработаны несущие поверхности самолета, напоминающие по своим формам крылья современного скоростного самолета. Здесь имелись и лонжероны, и стрингеры, и нервюры — то есть все те детали, без которых не могут обойтись крылья современного самолета. А как удачно была выбрана форма крыльев! Видно, Телешов хорошо знал, как достигнуть наименьшего сопротивления в воздухе и наибольшей прочности.

В тот вечер конструктор познакомил меня и с другими документами о Телешове. Изобретатель спроектировал для своей «Дельты» специальный двигатель, или, как он сам его назвал, «теплородный духомет».

«...Двигатель должен быть наилегчайшего веса и расходовать минимальное количество горючего,— писал Телешов в патентной заявке.— Наиболее подходящим двигателем является реактивный двигатель». Телешов дает подробное описание своего двигателя, и

нам опять-таки остается только поражаться гениальной прозорливости изобретателя.

Этот двигатель по современной классификации следует отнести к пульсирующим воздушно-реактивным. Он



Реактивная дельта Телешева

имел, как все двигатели подобного типа, камеру сгорания, отверстие в задней стенке для выхода газов в атмосферу, клапаны для впуска горючего. Взрываясь, горючая смесь вырывается наружу, создавая реактивную тягу в виде толчков.

Как и в первый раз, Телешов адресовался в 1867 году к военному ведомству за помощью. Он хотел построить свою «Дельту». Но в помощи ему было отказано, и тогда он вновь обратился за официальным признанием во Францию. 19 октября 1867 года Телешов получил патент на свой самолет с воздушно-реактивным двигателем. Этот патент был выдан чуть ли не на сорок лет раньше первого патента, который был получен в России на двигатель подобного типа В. Караводиныным.

Рассказ авиаконструктора и документы, которые он мне показал, невольно заставили меня подумать о том, как далеко вперед шагнула бы наша Родина в развитии реактивных летательных аппаратов, если бы не косность и невежество царских чиновников.

Наши авиационные специалисты дали работам Телешева высокую оценку. Вот, например, что сказал об этом один из конструкторов первого в СССР ракетного самолета, доктор технических наук, генерал-майор инженерно-технической службы Виктор Федорович Болховитинов, к которому в свое время обратилась редакция «Красной звезды», решившая опубликовать новые документы о работах русского изобретателя:

«Оригинальность проектов Н. Телешева заключается в том, что конструктор пришел к мысли о создании силы тяги для своего аппарата с помощью реактивного двигателя. Конечно, силовая установка, предложенная Н. Телешовым, если подходить к ней с позиций сегодняшнего дня, не совершенна. Но интересно и важно то, что уже в то время (1867 г.) русские изобретатели обращались к возможности использования реактивной силы отбрасываемых продуктов сгорания».

Думал ли Кибальчич о полетах в космическом пространстве, неизвестно. Но то, что его прибор мог подняться на какую угодно высоту, он знал. Проект был разработан в камере смертника, куда Кибальчича бросили после убийства Александра II.

«Находясь в заключении,— писал Николай Иванович,— за несколько дней до своей смерти, я пишу этот проект. Я верю в осуществимость моей идеи, и эта вера поддерживает меня в моем ужасном положении.

Если же моя идея после тщательного обсуждения учеными специалистами будет признана исполнимой, то я буду счастлив тем, что окажу громадную услугу родине и человечеству. Я спокойно тогда встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мной, а будет существовать среди человечества, для которого я готов был пожертвовать своей жизнью. Поэтому я умоляю тех ученых, которые будут рассматривать мой проект, отнестись к нему как можно серьезнее и добросовестнее и дать мне на него ответ как можно скорее».

Кибальчич внимательно рассмотрел существовавшие в то время источники движения, которые можно было бы применить к воздухоплавательным машинам. Он говорил и о паровых машинах, и об электродвигателях, и о мускульной силе человека. Но ни то, ни другое, ни третье по расчетам изобретателя не годилось для того, чтобы привести в движение воздухоплавательный прибор. «Паровая машина громоздка сама по себе и требует много угольного нагревания», она «не в состоянии поднять самое себя в воздух». «Для большого электродвигателя нужна опять-таки паровая машина». Несерьезными считает изобретатель и попытки использовать для движения воздухоплавательных снарядов мускульную силу человека.

Обладая большими познаниями в области математики, физики, химии, бывший выпускник-медалист Новгород-Северской гимназии, бывший студент Института инженеров путей сообщения и бывший слушатель Медико-хирургической академии Н. И. Кибальчич обращает свое внимание на медленно горящих взрывчатых веществах. На протяжении длительного времени Кибальчич занимался изучением их свойств. Владея четырьмя языками, он прочитал по этому вопросу все, что мог достать, на русском, французском, немецком и английском языках. Изучив технологию изготовления

нитроглицерина и динамита, Кибальчич, пренебрегая опасностями, принялся за производство взрывчатых веществ.

Все свое время и все свои силы молодой ученый отдал делу революции. Взрывчатые вещества, изготовлением которых он занимался, нужны были революционерам из народовольческой организации «Земля и воля», которые образовали группу «Свобода или смерть», избрав политический террор основным средством борьбы с самодержавием.

Кибальчичу и его помощникам уже не раз приходилось испытывать силу взрывчатых веществ. Динамит, изготовленный его руками, взорвал поезд со свитой царя (царь оказался в другом поезде). Его динамитом была взорвана царская столовая (царь опоздал к обеду, и это его спасло).

Изготовленные им метательные снаряды выдержали пробные испытания в Парголово и за Смольным монастырем.

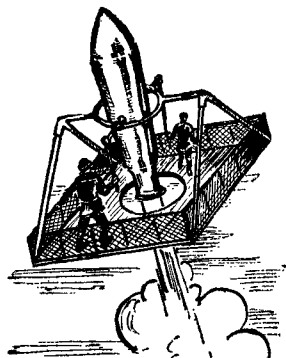
1 марта 1881 года метальщикам, которыми руководила Софья Львовна Перовская, удалось подстеречь царя. Александр II ехал по набережной Петрограда, когда одна из ручных бомб упала под ноги лошадей экипажа, а вторая под ноги вышедшему из кареты царю. «Главный представитель узурпации народного самодержавия, главный столп реакции, главный виновник судебных убийств», как Александр II именовался в приговоре партии «Народная воля», был казнен.

А спустя семнадцать дней на улице Лиговке, недалеко от своего дома был арестован Кибальчич. При обыске в его квартире полиция нашла брошюру «Правила выделки игольчатых запалов с гремуче-кислой ртутью малого и большого сопротивления», выписки из «Манифеста Коммунистической партии», план Петербурга и другие материалы изобличающего характера.

И вот он в камере смертника в ожидании казни работает над своим проектом, последним даром человечеству.

«...Каким образом можно применить энергию газов, образующихся при воспламенении взрывчатых веществ, в какой-либо продолжительной работе? — писал заключенный. — Это возможно только под тем условием, если та громадная энергия, которая образуется при горении взрывчатых веществ, будет образовываться не сразу, а в течение более или менее продолжительного промежутка времени».

Кибальчич подробно останавливается на свойстве горения пресованного пороха, которым начинаются боевые ракеты, на принципе их действия. Трудно придумать более доступную для понимания, более ясную формулировку, чем сказанное им: «Образующиеся при горении пороха газы производят давление во все сто-



*Воздухоплавательный
прибор Кибальчича*

роны, но боковые давления газов взаимно уравниваются, давление же на дно жестяной оболочки пороха, неуравновешанное противоположным давлением (так как в эту сторону газы имеют свободный выход), толкает ракету вперед по тому направлению, на котором она была установлена в станке до зажигания».

Кибальчич чертит схему реактивного летательного аппарата. Вертикально установленный цилиндр укреплен с помощью стоек на горизонтальной платформе, где должен находиться воздухоплаватель. В цилиндр вставлена пороховая свеча. Если свечу поджечь с нижнего открытого конца, то вскоре образуются газы внутри цилиндра.

Они будут давить на верхнее дно цилиндра и поднимут машину.

Но Кибальчичу ясно, что с помощью одной свечи далеко не улетишь, а поэтому он говорит дальше: «Для зажигания пороховой свечки, а также для установления новой свечки на место сгоревшей (притом, конечно, не должно быть перерыва в горении) должны быть придуманы особые автоматические механизмы».

У Кибальчича не было возможности проверить свою конструкцию на опыте. Но если бы он провел свои эксперименты, то непременно убедился бы, что жидкое топливо удобнее твердого. Эту идею предложил через пятнадцать лет К. Э. Циолковский. Впрочем, Кибальчич не настаивал на порохе. «...Существует много медленно горящих взрывчатых веществ,— писал он в заключении.— Может быть, какой-нибудь из этих составов окажется еще удобнее прессованного пороха».

Закончив работу над проектом, Кибальчич передал его тюремному начальству с просьбой направить на рассмотрение ученых. Однако высоких чиновников прежде всего беспокоила не судьба замечательного проекта, а то, как отнесутся к его автору ученые, если найдут, что проект этот заслуживает внимания. И на сопроводительное письмо генерала Комарова легла размашистая резолюция: «Приобщить к делу 1 марта, давать это на рассмотрение ученых теперь едва ли будет своевременно и может вызвать только неуместные толки». Одним росчерком пера какого-то ретивого сановника на идее русского изобретателя, пионера отечественной ракетной техники был поставлен крест.

О замечательном проекте воздухоплавательного прибора, который должен был летать с помощью подвижной «взрывной камеры», человечество не знало более тридцати пяти лет. Только в августе 1917 года проект был обнаружен и опубликован в апрельском номере журнала «Былое» с подробными комментариями профессора Рынина, о котором я уже рассказывал в своей первой тетради.

«ВОЗДУХОПЛАВАТЕЛЬНЫЙ ПАРОХОД»

Над проблемой летательного аппарата тяжелее воздуха работали в России в ту пору и другие изобретатели и ученые. Любопытный проект разработал в 1887 году киевский инженер Ф. Гешвенд. В качестве двигателя он взял паровую машину, но принцип ее работы был совсем иным. Гешвенд предлагал воспользоваться реактивным эффектом выбрасываемого пара.

Машина чем-то отдаленно напоминала современный вертолет, только вместо лопастей она была снабжена двумя овальными поверхностями (одна над другой), установленными примерно под пятнадцатью градусами к встречному потоку воздуха. Это, по расчетам изобретателя, должно было образовать подъемную силу до 1350 килограммов. Примерно столько же весил и сам «паролет» вместе с машинистом и двумя-тремя пассажирами, располагавшимися в фюзеляже, который был закрыт со всех сторон толстыми стеклами.

Представьте себе, что вы должны сейчас полететь на такой машине. Садитесь в закрытое помещение для пассажиров, расположенное за кабиной машиниста, которая находится в средней части корпуса, поближе к паровому двигателю с топкой, установленному у носа. Нос острый, словно у современного ракетного самолета, и предназначен он, по мысли изобретателя, для рассечения воздуха.

Над головой расположены поверхности или, как их потом стали называть, крылья. Узкая часть их направлена навстречу воздушному потоку. Здесь автор шел умозрительным путем, пренебрегая опытами и наблюдениями за птицами. Впрочем, подобную ошибку допускали конструкторы летательных аппаратов и в более поздние годы.

Однако начинается взлет. Чтобы оторваться от земли, машине нужно, катясь на четырех колесах, разогнаться по специально проложенному рельсовому пути до скорости 110 километров в час. Машинист поддает жару в керосиновую топку. На борту воздухоплавательного парохода жидкое топливо, и как раз то самое, которое употребляется сейчас в реактивной авиации, но используется оно здесь только для создания пара, которому надлежит быть

основной двигательной реактивной силой. Я говорю — основной, потому что вместе с паром, который по коленчатой пароструйной трубе выходит под сильным давлением под верхнее крыло, туда же отводится и дым от керосиновой горелки. Кроме того, автор проекта «паролета» с реактивным паровым двигателем поставил на пути движения пара ряд инжекторов в виде воронок, с помощью которых, по его расчетам, можно было увлечь большую массу атмосферного воздуха и использовать вместе с паром для усиления реактивной струи. Такие воронки (ракетчики их называют насадками) появились в западноевропейских проектах намного позже.

Аппарат парит над землей. Машинист постепенно опускает крылья, уменьшает угол встречи с потоком до трех градусов. Скорость увеличивается, а расход топлива уменьшается вдвое и равняется всего 200 килограммам в час.

Вы летите со скоростью 275 километров в час. Путешествие на «паролете» Гешвенда от Киева до Ленинграда продлится 6 часов. Но хватит ли пару? Изобретатель это предвидел. По его расчетам вам нужно будет сделать 5—6 спусков на специальных заправочных станциях — площадках с гладкой поверхностью длиной до 320 метров и шириной до 32 метров.

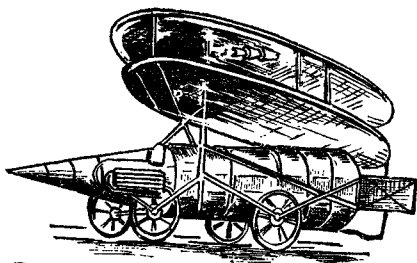
Даже бури не страшны этой сильной быстролетной машине, потому что, как указывал Гешвенд, скорость ветра во время бури значительно меньше, чем скорость паролета.

— Эта машина была построена? — спросите вы.

Нет, конечно. У Гешвенда хватило средств только для того, чтобы выпустить в Киеве в 1887 году свой труд «Общее основание устройства воздухоплавательного парохода (паролета)».

Небезынтересны рассуждения Гешвенда, которыми он заканчивает свою брошюру: «Кажущаяся опасность езды в воздушном двигателе, если строго обсудить, будет значительно менее опасной, чем езда на железных дорогах и на лошадях, по следующим основаниям: когда окончательно будет констатировано правильное устройство и движение воздушного двигателя, то движение его в воздухе почти не может подвергаться каким-нибудь случайностям, зависящим от рельс, их ремонта и сторожей и т. п., а в экипажах от бешеных лошадей и ломки экипажа; относительно же порчи машины, то за неимением в реактивном двигателе сложного, вращающегося механизма, ни смазки, нечему и портиться; что же касается парового котла, то он из самого прочного металла стали и весьма малого размера... Наконец, машинист всегда под полным надзором пассажиров, а потому несчастных случаев почти нельзя предвидеть. Езда же в воздухе свободна.

Несчастные случаи могут быть только от явного нерадения и неумения управлять двигателем, как случается на пароходах наткнуться на мель, но здесь можно только наткнуться на башню или гору, тогда как в воздухе полнейший простор и дорога вверх совершенно свободна».



Паролет Гешвенда

И, видимо, для того, чтобы найти людей, которые могли бы взяться за осуществление проекта паролета, Гешвенд присовокупляет к сказанному: «Ценность двигателя равняется цене кареты городской, а именно по весу (главный предмет сталь) по 20 р. за пуд; вся сумма составит за 70 пуд. 1400 р. для двух до трех пассажиров и машиниста. При поверхности крыльев вдвое большей, а именно по 7 кв. саж. каждое — возможно поместить до 12 пассажиров, само собою при соответственном увеличении парового котла, пароструйного аппарата и конуса». Но строить воздухоплавательный пароход Гешвенда не нашлось охотников. В те далекие времена людей, мечтавших подняться в небо на аппаратах тяжелее воздуха, считали чудаками или сумасшедшими. Когда Гешвенд обратился со своим проектом к командующему войсками Киевского военного округа, а тот доложил о нем военному министру, изобретателю было отказано в строительстве этого аппарата.

Конечно, спроектированный изобретателем «воздухоплавательный пароход» не мог бы подняться в воздух. Но так или иначе Гешвенд одним из первых обратил свой взор на реактивный двигатель, и в этом заслуга киевского инженера. Кроме того, он первым в мире предложил использовать инжектор, который впоследствии нашел применение в реактивных двигателях.

НА КОРАБЛЕ ЛЕГЧЕ
ВОЗДУХА

Мои размышления были прерваны диктором, объявившим по радио, что к аэродрому приближается дирижабль «Радуга», совершающий туристский рейс по Сибири и Дальнему Востоку.

Обедавшие рядом со мной молодые люди в спортивных костюмах встали из-за стола и направились к выходу. Я тоже поднялся, чтобы посмотреть на дирижабль, появившийся над горизонтом. Сначала он был похож на серебристое летнее облачко, но

уже через несколько минут вырос до огромных размеров. Для уменьшения сопротивления воздуха при полете все «хозяйство» дирижабля и пассажиры были убраны внутрь оболочки — в огромное, длинной в несколько сотен метров металлическое «веретено».

Дирижабль медленно спускался к стоявшей в стороне причальной мачте. Вот носовая верхняя палуба, опоясывающая дирижабль, подошла вплотную к площадке на мачте; началась посадка. Туристы поднялись на лифте и перешли на летательный аппарат.

Через полчаса красавец-дирижабль уже снова плыл своим маршрутом, который на этот раз совпал с направлением ветра, так что на дирижабле не пришлось запускать двигатели. Он плыл бесшумно, как огромная парусная каравелла. Я позавидовал туристам — лучшее путешествие трудно себе представить.

А ведь еще не так давно в развитии дирижаблестроения был застой. Немало людей было против строительства дирижаблей. В какой-то степени это было связано с тем, что дирижабли наполнялись водородом и представляли большую опасность в пожарном отношении. Кроме того, они имели малую скорость полета. Но в некоторых случаях тихоходные корабли, способные неделями находиться в воздухе, поднимать и переносить с места на место тяжелые крупногабаритные грузы, дрейфовать, оказались просто незаменимыми. Впрочем, «тихоходными» их можно называть теперь только в сравнении со сверхскоростными самолетами.

три ПРОЕКТА — три
НАПРАВЛЕНИЯ

В надлежащем месте своих записок я подробно расскажу о судьбе дирижаблей, об их прошлом, настоящем и будущем. В этой же тетради, посвященной проектам, мне

48 хотелось обратить внимание читателя на то, что проект первого в мире цельнометаллического дирижабля был создан в России.

«Учитель уездного Боровского училища (в Калужской губернии) г. Цанковский составил проект постройки аэростата. Проект этот рассматривался в Техническом обществе в Петербурге. Проверив математические выкладки г. Цанковского, общество нашло, что они произведены верно и что идеи г. Цанковского правильны; но в денежной субсидии, которой домогался г. Цанковский для осуществления своего проекта, общество ему отказало на том основании, что проектером не приняты во внимание все могущие возникнуть при осуществлении проекта трудности...» Так писали «Новости дня» в 1890 году о проекте цельнометаллического дирижабля, только что разработанном К. Э. Циолковским.

Идея создать металлический аэростат занимала Циолковского с юношеских лет. Живя в Боровске, он не раз делал из бумаги

монгольфьеры* и запускал их в небо к удивлению обывателей заштатного городка.

Монгольфьеры эти были не просто «физической забавой» молодого исследователя. С их помощью он на опыте проверял некоторые выводы, к которым пришел при разработке проекта аэростата с прочной металлической оболочкой, способного по мере набора высоты, а следовательно, и уменьшения плотности воздуха менять объем.

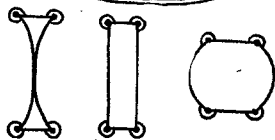
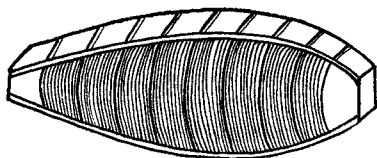
Циолковский предлагал сделать аэростат удлиненной (сигарообразной) формы. Это по его расчетам должно было намного увеличить скорость, так как сопротивление воздуха при такой форме самое минимальное. Оболочку аэростата, по мысли Циолковского, следовало делать из листов волнистого металла, скрепляя их так, чтобы они могли растягиваться и сжиматься в зависимости от давления газа внутри оболочки и давления наружного воздуха. Управление таким аэростатом осуществлялось бы за счет нагревания наполняющего аэростат газа. Расширяясь, он растянул бы оболочку, а это увеличило бы подъемную силу аэростата. При желании опуститься нужно было прекратить нагрев газа. Аэростат уменьшится в объеме и пойдет на снижение.

Нагревать газ Циолковский предложил с помощью двигателя внутреннего сгорания, который предназначался для вращения воздушных винтов. Выхлопные газы по специальной трубе отводились бы от двигателя в оболочку. Труба могла закрываться, что при необходимости позволяло отводить продукты сгорания наружу. Таким образом, из аэростата Циолковского не нужно было бы выпускать часть рабочего газа в полете, чтобы снизиться. Не было нужды и в балласте, который воздухоплаватели сбрасывали, чтобы увеличить подъемную силу.

Все свободное время Циолковский отдавал этому проекту, строил в своей домашней лаборатории модели из жести. О занятиях учителя математики прослышал чиновник Голубицкий, рассказал об этом гостившей у него знаменитому математику Софье Васильевне Ковалевской. Она посоветовала Голубицкому съездить в Боровск и познакомиться с Циолковским.

«Первые впечатления при моем визите,— писал впоследствии Голубицкий,— привели меня в удручающее настроение. Маленькая квартира, в ней большая семья: муж, жена, дети и бедность, бедность из всех щелей помещения, а посреди его — разные модели».

* Так назывались воздушные шары, наполненные дымом, успешный запуск которых впервые осуществили братья Монгольфье. Подробно о нем будет рассказано в следующей тетради.



*Устройство оболочки
аэростата Циолковского*

Циолковский охотно показывал Голубицкому свои работы. Голубицкий понял, что разговаривает с самобитным ученым. Приехав в Москву, он рассказал о нем Александру Григорьевичу Столетову и Николаю Егоровичу Жуковскому.

Циолковского пригласили в Москву в физическое отделение Общества любителей естествознания, попросили доложить о своем проекте.

Весной 1887 года Циолковский пришел в Политехнический музей, чтобы ознакомить собравшихся там ученых со своими идеями... Ободренный коллегами, он, вернувшись домой, с новой энергией берется за дело, перерабатывает проект.

В 1890 году Циолковский послал свою работу Д. И. Менделееву, проявлявшему интерес к воздухоплаванию. Он просил VII отдел Русского технического общества «пособить ему по мере возможности материально и нравственно». Однако в обществе были люди, которые не верили в практическое значение проекта Циолковского. Просьба изобретателя о субсидии была отклонена.

Нелегко было Константину Эдуардовичу читать этот ответ. Но Циолковский не опустил руки, не смирился. А в Боровске нашлись люди, которые поддержали его материально, помогли ему напечатать книгу о своем металлическом управляемом аэростате. В 1892 году эта книга вышла в свет — первая книга молодого ученого. В ней он не только подробно рассказал о проекте своего дирижабля, но и не забыл также привести свои соображения об эксплуатации дирижаблей, об их значении для транспорта.

«Перевозка людей и грузов на таких аэростатах,— писал он,— по расчетам в десятки раз дешевле, чем на железных дорогах и пароходах. Предлагаемые конструкции не требуют ни дорогих верфей для постройки, ни ангаров для хранения. Им достаточно пристаней в виде ущелий, долин и площадок, защищенных от ветра холмами...»

Верный своей идее, Циолковский еще не раз обращался в различные научные и инженерные учреждения с предложением построить его аэростат. И не получал материальной поддержки. Но Циолковский не терял надежды, что ему удастся в конце концов заинтересовать кого-либо своим проектом. Выпуская позже в

Калуге маленькие двадцати-тридцатистраничные книжечки на серой дешевой бумаге, он не забывал писать на обложках: «Вырученные от продажи деньги пойдут на построение металлического дирижабля» и «Приходите посмотреть на модели в любую среду, в шесть часов вечера. Мой адрес: Калуга, Коровинская улица, против детского приюта».

Одновременно с разработкой проекта цельнометаллического дирижабля Константин Эдуардович занимался вопросами аэродинамики, исследованием сил, действующих на плоскую пластинку во время ее движения в воздухе. Об этой работе положительно отзывался Н. Е. Жуковский. В исследовании «К вопросу о летании посредством крыльев» Циолковский изложил законы летания птиц и насекомых. Затем он приступает к разработке и расчетам проекта самолета, о котором подробно рассказывает на страницах журнала «Наука и жизнь» в 1894 году. Эта работа под названием «Аэроплан, или птицеподобная (авиационная) летательная машина» была издана и отдельной книгой.

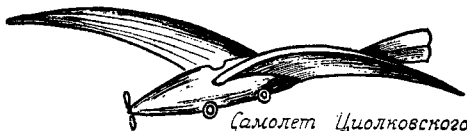
Циолковский предложил построить моноплан с соосными тянущими винтами, шасси и хвостовым оперением. В качестве двигателя изобретатель рекомендовал использовать бензиновый мотор или паровой двигатель.

Большая летающая модель была построена задолго до опубликования его работы. На большее у изобретателя не было денег.

Проект Циолковского был крупным шагом вперед в деле разработки конструкции самолета. Его самолет был обтекаемой формы с безрасчалочным свободонесущим крылом. Такие самолеты у нас появились только в двадцатых годах. Циолковский подробно остановился на аэродинамических исследованиях своей схемы самолета, привел элементы аэродинамического расчета, рассмотрел конструкции крыльев в смысле их прочности. Для автоматической устойчивости самолета в воздухе ученый предложил использовать гироскоп, соединенный с электрическим приводом руля.

51

Предложив проекты воздухоплавательных аппаратов легче и тяжелее воздуха для полетов в атмосферу, Циолковский упорно думал над созданием приборов, с помощью которых можно было бы подниматься в безвоздушное пространство, совершать межпланетные путешествия. И вот решение найдено.



Самолет Циолковского

«Небесный корабль должен быть подобен ракете.»

Основа действия каждого экипажа и корабля одна и та же: они отталкивают какую-либо массу в одну сторону, а сами (от этого) двигаются в противоположную. Пароход отталкивает воду, дирижабль и аэроплан — воздух, человек и лошадь — земной шар, реактивный прибор, например, ракета, сегнерово колесо — не только воздух, но и те вещества, которые заключены в них самих: порох, воду. Если бы ракета находилась в пустоте или в эфире, то все же она приобрела бы движение, так как у ней есть запас для отталкивания: порох или другие взрывчатые вещества, содержащие одновременно и массу и энергию. Очевидно, для движения прибора в пустоте он должен быть подобен ракете, т. е. содержать не только энергию, но и опорную массу в самом себе.

Когда Циолковский познакомил со своим новым трудом, еще написанным от руки, близких друзей, они были потрясены. Ученый открывал способ, с помощью которого человечество в будущем проникнет в мировое пространство, рассказывал об устройстве корабля для космических путешествий, давал расчеты, в которых установил зависимость между скоростью ракеты в любой момент времени, скоростью истечения газа из сопла двигателя, массой ракеты и массой израсходованных взрывчатых веществ.

Константин Эдуардович послал свою новую работу «Исследование мировых пространств реактивными приборами» в журнал «Научное обозрение», издаваемый известным прогрессивным писателем-публицистом и ученым-экспериментатором Михаилом Михайловичем Филипповым. Надо сказать, что журнал этот был у властей предержащих на плохом счету. Там печатались переводы работ Карла Маркса и Фридриха Энгельса, для журнала писал и Владимир Ильич Ленин.

52

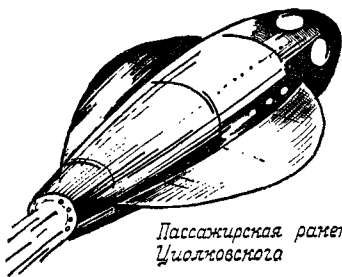
В сопровождавшем «Исследование» письме Циолковский сообщал редактору: «Я разработал некоторые стороны вопроса о поднятии в пространство с помощью реактивного прибора, подобного ракете. Математические выводы, основанные на научных данных и много раз проверенные, указывают на возможность с помощью таких приборов подниматься в небесное пространство и, может быть, основывать поселения за пределами земной атмосферы. Пройдут, вероятно, сотни лет, прежде чем высказанные мною мысли найдут применение и люди воспользуются ими, чтобы расселяться не только по лицу Земли, но и по лицу всей вселенной...

Почти вся энергия Солнца пропадает в настоящее время бесполезно для человечества, ибо Земля получает в два (2,23) миллиарда раз меньше, чем испускает Солнце.

Что странного в идее воспользоваться этой энергией! Что

странного в мысли овладеть и окружающим земной шар бес-
предельным пространством...»

И вот первая часть этой работы уже напечатана в майском номере журнала за 1903 год. Напечатана плохо. Многие формулы перевраны и потеряли смысл. Но Циолковский благодарен Филиппову за то, что тот решился издать его работу, которую он вынашивал долгие годы.



*Пассажирская ракета
Циолковского*

Спустя несколько дней после выхода пятого номера «Научного обозрения» М. М. Филиппов скоропостижно скончался. Журнал прекратил свое существование, и вторая часть классического труда Циолковского не была опубликована ни в следующем месяце, ни через год, ни через пять лет.

И только в 1911—1912 годах в журнале «Вестник воздухоплавания» эта работа была напечатана в расширенном виде.

Спустя два года ученый выпустил отдельной брошюрой дополнение к работам 1903 и 1911—1912 годов. К своему «Исследованию» Циолковский возвращался и впоследствии, развивая в нем отдельные положения.

И всегда он утверждал: ракета и только ракета, «грандиозная и особенным образом устроенная», может служить в качестве посылателя в небесное пространство.

«Представим себе такой снаряд,— писал он,— металлическая продолговатая камера (формы наименьшего сопротивления), снабженная светом, кислородом, поглотителями углекислоты, миазмов и других животных выделений, предназначенная не только для хранения разных физических приборов, но и для управляющего камерой разумного существа (будем разбирать вопрос по возможности шире). Камера имеет большой запас веществ, которые при своем смешении тотчас же образуют взрывчатую массу. Вещества эти, правильно и довольно равномерно взрываясь в определенном для того месте, текут в виде горячих газов по расширяющимся к концу трубам, вроде рупора или духового музыкального инструмента. Трубы эти расположены вдоль стенок камеры, по направлению ее длины. В одном — узком конце трубы совершается смешение взрывчатых веществ: тут получают сгущенные и пламенные газы. В другом, расширенном ее конце, они, сильно разредившись и охладившись от этого, вырываются наружу, через раструбы, с громадною относительною скоростью.

Понятно, что такой снаряд, как и ракета, при известных условиях будет подниматься в высоту».

Циолковский указывал, что ракета должна развивать скорость, равную 7900 метрам в секунду; лишь в этом случае ей удастся преодолеть силу земного тяготения и выйти на орбиту спутника Земли. Чтобы ракета могла выйти в межпланетное пространство, необходимо сообщить скорость около 11200 метров в секунду. А для того чтобы полностью освободиться от влияния солнечного тяготения и выбраться в безбрежные просторы Вселенной, ракета должна разогнаться до скорости 16 700 метров в секунду.

В предисловии к «Исследованию» Циолковский рассказал о том, как у него еще в детстве после прочтения книг Жюль Верна зародилась мечта о космических путешествиях. «Еще с юных лет,— писал он,— я нашел путь к космическим полетам. Это — центробежная сила и быстрое движение (см. мои «Грезы о Земле и небе», 1895 г.). Первая уравнивает тяжесть и сводит ее к нулю. Второе — поднимает тела к небесам и уносит их тем дальше, чем скорость больше. Вычисления могли указать мне и те скорости, которые необходимы для освобождения от земной тяжести и достижения планет...»

Но каким образом получить эти скорости? Ответ на этот вопрос Циолковский нашел не сразу.

«Долго на ракету я смотрел, как все: с точки зрения увеселений и маленьких применений...— писал он далее.— Между тем как многие, с незапамятных времен, смотрели на ракету, как на один из приборов воздухоплавания. Покопавшись в истории, мы найдем множество изобретателей такого рода. Таковы Кибальчич и Федоров».

Ученый рассказывал, как в 1896 году он выписал изданную в Петербурге книжку А. П. Федорова «Новый принцип воздухоплавания, исключаящий атмосферу как опорную среду», в которой автор излагал идею устройства реактивного аппарата, способного передвигаться при помощи отдачи газов.

Маленькая эта брошюрка не насчитывает и двадцати страниц. Автор ее — безвестный изобретатель и инженер Александр Петрович Федоров предупреждает читателя, что его проект идет в разрез с установившимся основным положением к разрешению задачи, и пытается поставить эту последнюю на новый путь. Федоров предлагает тем, кто интересуется делом воздухоплавания, взять на вооружение рычаг «более совершенного типа» по сравнению с теми рычагами, которые пытаются применить при перемещении в атмосфере.

Таким рычагом, считал Федоров, должен стать воздухоплава-

тельный прибор, в котором используется явление, «совершенно аналогичное тому, что имеет место... в ракете и в отдаче огнестрельного оружия». Автор снабдил описание схемой. Его машина представляет собой двухстенную полую цилиндрическую трубу. Один конец ее заглушен, причем стенки внутреннего диаметра трубы не подходят вплотную к днищу, с другого же конца они плотно соединены со стенками внешнего диаметра.

Чтобы машина заработала, необходимо пустить между стенками, то есть в кольцеобразную полость, газ под давлением в несколько атмосфер. Ища выход, он начнет давить на днище и отбрасываться через внутренний диаметр наружу, уступая место новым порциям газа.

Таким образом труба, по мысли изобретателя, «как и ракета в полете или оружие при отдаче, получит стремление двигаться по своей оси... иначе говоря, к трубе будет приложена некоторая сила, направление которой всегда, при всяком положении трубы, будет совпадать с продольной осью последней и идти от открытого конца к закрытому; величина же этой силы будет прямо пропорциональна давлению газа в выпускном канале и площади выпускного отверстия».

Развивая дальше свою идею, Федоров предложил составить целую систему из таких труб. При этом он считал, что одни из них должны стоять вертикально, выпускными отверстиями вниз, другие лежать горизонтально по продольной оси системы, третьи спиралями обвивать вертикальную ось системы. Такое расположение труб позволило бы воздухоплавательному прибору подниматься, совершать поступательное движение, вращаться вокруг вертикальной оси и т. д.

Для выработки газа инженер предложил использовать собранную в бутылки жидкую углекислоту, воздуходувные машины или парообразователь.

Говоря о практической стороне вопроса, Федоров сообщил, что уже достиг в своих опытах некоторых результатов и готов в непродолжительном времени повторить публично свои опыты. Автор проекта снабдил описание некоторыми расчетами, которые, по его мнению, должны доказать, насколько практичным будет его

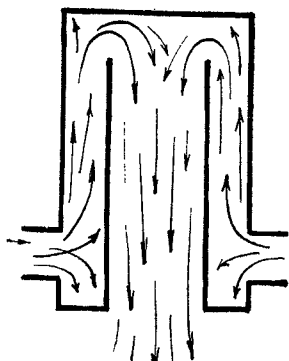


Схема А. Федорова

двигатель, если он найдет «людей беспристрастных, с широким взглядом, не затуманенных никакими тенденциями и предвзятыми заключениями», людей, которые бы помогли ему средствами в создании воздухоплавательной машины.

Вряд ли нашел Федоров себе сподвижников, которые протянули ему руку помощи. Скорее всего судьба этого изобретателя была похожа на судьбу многих других изобретателей царской России, которые, не находя поддержки со стороны, в лучшем случае ограничивались изданием своих трудов.

Но так или иначе книга Федорова толкнула Циолковского к серьезным работам, как, по выражению самого Константина Эдуардовича, упавшее яблоко толкнуло Ньютона к открытию закона тяготения. Однако здесь стоит напомнить, что предложенный Федоровым реактивный принцип воздухоплавания был ранее выдвинут самим же Циолковским, но потом, видно, забыт им. Еще в своей первой юношеской работе «Свободное пространство», опубликованной лишь спустя 71 год во втором томе собрания сочинений К. Э. Циолковского, изданного Академией наук СССР в 1954 году, Константин Эдуардович в главе «Кривое движение с помощью газа, или жидкости, или даже твердой опоры» говорил об этом и проиллюстрировал свою мысль рисунком.

Как видим, Циолковский за 13 лет до Федорова и за 20 лет до издания своего труда «Исследование мировых пространств реактивными приборами» уже считал возможным использование принципа реактивного движения. А в первой части «Исследования», опубликованной в 1903 году, ученый дал чертеж своей ракеты, показав объемы, занимаемые жидким водородом, который Циолковский предлагал использовать как горючее, и кислородом, предназначенным для поддержания горения в безвоздушном пространстве.

Циолковский взял именно эти компоненты топлива, потому что, соединяясь, они выделяют больше тепла, чем большинство известных ему горючих. Правда, у водорода даже в жидком виде крайне малый удельный вес, а получать это горючее и тем более хранить — дело трудное, потому что температура его кипения значительно ниже температуры жидкого кислорода (-253°C). Видимо,

это обстоятельство заставило Циолковского впоследствии предположить в качестве компонента топлива другие горючие вещества.

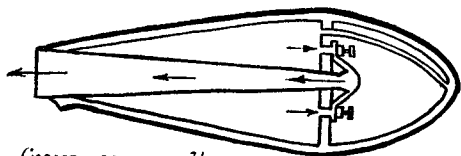
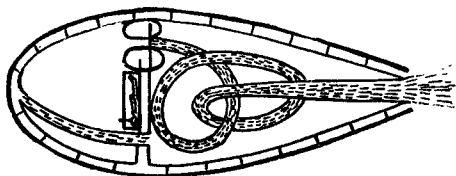


Схема ракеты Циолковского

В хвостовой части ракеты Циолковского в струе истекающих газов показаны рули из графита. Как известно, это один из самых жаростойких материалов, его температура плавления



Ракета Циолковского

3810°C. К сожалению, он подвержен окислению и не так-то легко найти средства для борьбы с этим. Впрочем, управлять ракетой Циолковского можно также поворачивая сопла двигателя.

Предложения Циолковского по охлаждению камеры сгорания одним из компонентов топлива, что позволило делать эти камеры тонкостенными и значит легкими, а также предложения по управлению с помощью газовых рулей нашли в дальнейшем самое широкое применение.

Со времени опубликования первого своего труда по ракетам Циолковский не переставал думать о проблемах межпланетных полетов, вносил в проекты усовершенствования и дополнения. В своем дополнении к «Исследованию», напечатанном в 1914 году в виде отдельной брошюры, Циолковский предложил несколько иное устройство сопла ракеты (по Циолковскому, «взрывной трубы») с целью уменьшения ее «вертлявости».

Размышлял Циолковский и над проблемой возвращения ракеты из космического пространства, когда она, попав в плотные слои атмосферы при больших скоростях полета, будет сильно нагреваться и может сгореть, как метеор. Чтобы этого не случилось, ученый рекомендовал охлаждать внешнюю оболочку ракеты жидким кислородом.

Для предохранения экипажа от больших перегрузок при взлете и посадке Константин Эдуардович считал целесообразным помещать людей на это время в жидкость с плотностью, равной плотности человеческого тела.

Год спустя Циолковский предложил для книги Якова Исидоровича Перельмана «Межпланетные путешествия» (ее, кстати, отмечают за рубежом как первое в мире научно-популярное произведение о полетах в космос) несколько иные чертежи и описание ракеты. Сопло здесь снова прямое и выполнено, как камера сгорания и вторая наружная оболочка, из прочного тугоплавкого металла, на который с внутренней стороны нанесен еще более жаропрочный материал, например вольфрам, температура плавления



которого 3650°C . Для подачи компонентов топлива в камеру сгорания предложены насосы.

Циолковский знал, что одной ракете невозможно достигнуть такой скорости, которая позволяла бы людям пробить панцирь тяготения. Он настойчиво искал выход из тупика и скоро нашел его, предложив применить для этого

составные ракеты или, как он говорил сам, «космические ракетные поезда», идея которых насчитывает несколько столетий, выдвигалась учеными разных стран: А. Бингом (Бельгия, 1911), Р. Годдардом (США, 1914), Ю. Кондратюком (Россия, 1917), Г. Обертом (Германия, 1923), но не была разработана теоретически.

Принцип действия таких «поездов» сводился к тому, что сначала работала одна последняя ракета космического поезда и толкала его в заданном направлении. Потом, когда топливом этой ракеты сгорало, она отваливалась как ненужный балласт и в работу вступала вторая ракета, а когда и она выгорала и отваливалась, начинала действовать следующая ракета поезда. Так был решен вопрос вопросов: как взять такой запас горючего, которого хватило бы для достижения космических скоростей. Сейчас ракетные поезда называют иначе — составными многоступенчатыми ракетами.

Над проектами ракет Циолковский работал всю жизнь. Он предназначал свои ракеты для проведения научных исследований, для перевозки пассажиров и грузов в атмосфере и космическом пространстве.

Свои соображения о том, каким должен быть корабль для межпланетных сообщений, Фридрих Артурович Цандер не раз высказывал друзьям и товарищам по работе. Выступал он по этому вопросу и публично перед коллективом завода «Мотор», перед членами Общества друзей воздушного флота. Еще в октябре 1920 года специальная комиссия из инженеров и руководителей Главваиа и завода «Мотор» рассмотрела его проект аэроплана для вылета из земной атмосферы и перелета на другие планеты. Рабочие собрали деньги на покупку материалов для продолжения опытов Фридриха Артуровича.

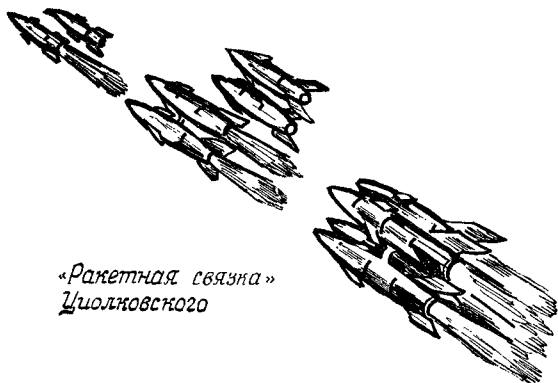
Неутомимый энтузиаст межпланетных путешествий верил, что космические полеты — дело близкого будущего, и эта вера помогала ему стойко переносить все трудности, все лишения и невзго-

ды. Не нужно забывать, что годы его работы над проектом совпали с общими трудностями в стране. Он работал в нетопленной квартире, одну за другой продавал свои вещи, ему пришлось продать даже астрономическую трубу.

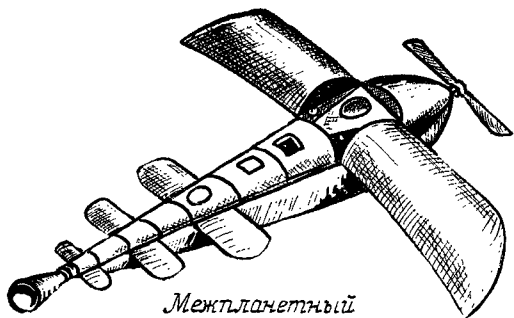
Корабль Цандера состоял из двух самолетов, конструктивно связанных с ракетой. Крылья с хвостовым оперением, двигатели и винт большого самолета требовались только для взлета. Изобретатель предложил сделать их складными, с таким расчетом, чтобы их можно было вытягивать внутрь ракеты, расплавлять и использовать в качестве топлива. Должна была сжигаться и часть самой ракеты. В конце космического полета оставался только меньший самолет. Он предназначался для спуска на Землю.

— Мой межпланетный корабль,— говорил Цандер,— состоит из аэроплана, на который поставлен авиационный двигатель высокого давления. Двигатель будет работать при помощи жидкого кислорода или бензина, или же этилена, или водорода, смотря по условиям, которые окажутся при опытах наиболее выгодными.

Двигатель будет приводить в движение винты, и аэроплан взлетит с земли. С увеличением высоты полета также будет увеличиваться скорость. На высоте примерно 26 верст над землей авиационный двигатель будет выключен и включен ракетный мотор с силой тяги в 1500 килограммов. Затем специальным механизмом мы втянем части аэроплана в котел, где они будут расплавляться, и получим жидкий алюминий, который вместе с водородом и кислородом послужит нам прекрасным горючим материалом. Скорость полета аппарата вследствие увеличения тяги ракетного двигателя будет все более и более нарастать, одновременно будет возрастать и высота полета. На высоте приблизительно 85 верст над Землей от аэроплана ничего не останется, так как он весь



*«Ракетная связь»
Циолковского*



*Межпланетный
корабль Цандера*

расплавится в котле и расплавленный металл будет использован как топливо, а останется только ракета с небольшими крыльями и рулями, а также кабина для людей.

Согласно расчетам аэроплан будет иметь достаточную скорость для того, чтобы отлететь с

Земли и перелететь на другие планеты. Цандер мечтал об испытании простых и составных ракет, работающих на различном топливе, об испытании моделей складываемых и нескладываемых крыльев самолетов, об испытании действий больших ускорений на специально построенных центробежных аппаратах, о создании двигателей, работающих на жидком кислороде или от солнечного тепла, об использовании водолазных скафандров для полетов на большие высоты, а также предохранительных приборов к ним, об испытании аппаратуры, регенерирующей воздух, о создании оранжерей авиационной легкости.

Конструируя свои первые опытные ракетные двигатели, инженер продолжал думать над проектами мощных силовых установок для космических аппаратов, таких, которые бы смогли поднять в небо человека. Среди незавершенных проектов Цандера есть технические описания двигателей на жидком топливе с тягой шестьсот килограммов и пять тысяч килограммов. Работая над созданием пятитонного двигателя, он сначала хотел применить для подачи компонентов топлива инжекторы, действующие от струи испаренного кислорода, которым охлаждалась камера сгорания.

Охлаждение сопла двигателя при этом осуществлялось кислородом, который затем поступал к форсункам двигателя, или водой. Вода должна была подаваться тоже с помощью инжектора, работающего от струи продуктов сгорания. Потом Цандер решил отказаться от инжекторов, предназначенных для подачи компонентов топлива в камеру сгорания, и заменил их центробежными насосами. Приводить их в движение он предлагал с помощью турбинки, работающей на продуктах сгорания.

В двигателе с тягой 600 килограммов Фридрих Артурович надеялся использовать металлическое топливо вместе с жидким. Уже

в этом двигателе он решил испытать порошкообразный магний, алюминий, бор, бериллий, опыты по сжиганию которых он проводил давно. От сжигания порошкообразных веществ Цандер рассчитывал перейти к сжиганию целых кусков различных сплавов, из которых он в будущем собирался делать свои ракеты.

проект молодого ученого

В 1929 году в свет вышла книга Юрия Васильевича Кондратюка «Завоевание межпланетных пространств». Книга эта с изображением на обложке траектории отлета от Земли была издана

в Новосибирске на личные сбережения автора мизерным тиражом.

«Предлагаемая книжка Ю. В. Кондратюка,— писал в предисловии ее редактор профессор В. П. Ветчинкин, с большим вниманием отнесшийся к молодому ученому,— несомненно, представляет наиболее полное исследование по межпланетным путешествиям из всех писавшихся в русской и иностранной литературе до последнего времени. Все исследования проделаны автором совершенно самостоятельно, на основании единственного полученного им сведения, что на ракете можно вылететь не только за пределы земной атмосферы, но и за пределы земного тяготения. В книжке освещены с исчерпывающей полнотой все вопросы, затронутые и в других сочинениях, и, кроме того, разрешен целый ряд новых вопросов первостепенной важности, о которых другие авторы не упоминают...»

Кондратюк так же, как и Цандер в 1909 году, причем независимо от него, высказывал мысль об использовании металлического горючего в ракете, которое, сгорая в определенных условиях, может выделять больше тепла, чем жидкие горючие вещества.

Кроме того, он предложил сжигать топливо не в кислороде, а в озоне, реакция разложения которого сопровождается выделением значительно большей энергии. Да и удельный вес озона в полтора раза выше, чем у кислорода, а это дает возможность уменьшить объем бака, в котором он будет находиться. Но у озона есть и довольно существенные отрицательные стороны. Он быстро разрушает металл и легко взрывается.

Развивая мысль об искусственных пересадочных базах для межпланетных путешествий, Кондратюк считал, что их следует делать спутниками не только Земли, но и Луны.

Интересные предложения высказывал Кондратюк о спуске ракеты на Землю, о торможении с помощью атмосферы, о конструктивных особенностях планера, а также о материалах, из которых он должен делаться, чтобы не сгореть при сильном трении о воздух.

Энтузиасты ракетного дела читали книгу Кондратюка не без интереса, хотя многое из того, о чем в ней говорилось, инженеры уже знали из трудов Циолковского и рассказов Цандера.

Ю. В. Кондратюк родился в 1900 году. Десяти лет поступил в гимназию. По окончании четырех классов его зачислили в коллегию Павла Галагана — так называлось учебное заведение, где он проучился только два года.

В стенах этой коллегии под впечатлением книги Келлермана «Тоннель» мальчик приступает к теоретическим исследованиям межпланетного полета.

В 1915 году ему, как в свое время Циолковскому, попадаетеся на глаза брошюра А. П. Федорова «Новый способ воздухоплавания». Эта книга подсказала юноше, каким должен быть корабль для межпланетных сообщений, над которым он уже работал несколько месяцев.

Кондратюк приступает к исследованиям и самостоятельно решает сложнейшие вопросы космонавтики. И это в неполные шестнадцать лет!

В суровые годы первой мировой, а потом и гражданской войны он не прекращает работы над проблемой межпланетных полетов. Не имея никаких сведений о расчетах других энтузиастов реактивного движения, он самостоятельно решает многие вопросы, связанные с вылетом в космос.

62 Именно в это время он пишет работу о межпланетных полетах и адресует ее «тем, кто будет читать, чтобы строить». В ней он излагает основополагающие идеи полета на ракете в мировое пространство, самостоятельно выводит теоретическую формулу веса ракеты, обсуждает возможности устройства термохимической ракеты, с помощью которой можно было бы подняться в межпланетное пространство, излагает свои соображения о том, какой должна быть космическая ракета, о действии атмосферы на полет, об использовании солнечной энергии, полученной с помощью зеркал, о теории полетов.

Эта работа, датированная автором 1918—1919 годами, была опубликована лишь в 1964 году в сборнике «Пионеры ракетной техники», и мне хотелось бы выделить в ней слова напутствия автора из предисловия: «Прежде всего, чтобы вопрос этого труда сам по себе не пугал вас и не отклонял от мысли о возможности осуществления, все время помните, что с теоретической стороны полет на ракете в мировые пространства ничего удивительного и невероятного собой не представляет».

Кондратюк, как и Циолковский, как и Цандер, верил, что межпланетные полеты — дело недалекого будущего. И он хотел, чтобы

в это твердо верили и те, кто пойдет по пути, начертанному замечательными пионерами космической науки и техники.

О ЧЕМ РАССКАЗАЛА ВЫСТАВКА

Необычным для истории astronautики был 1927 год. Молодая Советская страна отмечала семидесятилетие великого русского ученого, основоположника ракетодинамики и astronautики Константина Эдуардовича Циолковского.

Энтузиасты межпланетных полетов при Ассоциации изобретателей решили подвести первые итоги работы ученых и конструкторов в области реактивного движения. С этой целью в Москве была организована первая мировая выставка моделей межпланетных аппаратов. Инициаторы ее Г. Полевой, О. Холопцева, И. Беляев, А. Суворов и З. Пятецкий составили обращение, которое было разослано многим лицам, занимавшимся вопросами межпланетных сообщений, с приглашением принять участие в этой выставке и с просьбой прислать свои проекты, модели, печатные труды и диаграммы. Получил приглашение принять участие в выставке и Фридрих Артурович Цандер, ставший к этому времени признанным научным авторитетом. Он работал тогда старшим инженером Центрального конструкторского бюро Авиационного треста, пытался связать свои служебные дела с деятельностью в области космонавтики, думал над дальнейшим улучшением конструкции межпланетного корабля. В печати уже было опубликовано несколько его научных работ по этому вопросу.

Ознакомившись с собранными Цандером материалами для книги «Полеты на другие планеты, первый шаг в необъятное мировое пространство, теория межпланетных сообщений», профессор В. П. Ветчинкин отметил, что работы Цандера стоят на одном из первых мест в мировой литературе.

«Существенно новое внес в этот трудный вопрос Ф. А. Цандер своими тремя предложениями», — писал за два дня до открытия выставки Ветчинкин по поводу предложенного Фридрихом Артуровичем способа достижения заатмосферных высот, и далее перечислялись эти предложения:

«1. Снабдить ракету крыльями для полета в атмосфере и для планирующего спуска, что позволяет делать ракету менее прочной, пользуясь малыми ускорениями... вместо больших ускорений К. Э. Циолковского... и значительно экономить в горючем, тормозя ракету лишь до 8 км/сек, а не до 0.

2. В низких слоях атмосферы, где коэффициент полезного действия ракеты ничтожно мал, летать на моторах, но не обычных, а специально легкого типа, приспособленных лишь для получасовой

работы без поломки и лишь по достижении разреженных слоев воздуха, а затем переводить полет на ракетный.

3. Сжигать в ракетах твердое горючее в дополнение к обычному топливу для повышения температуры сгорания, пользуясь при этом в качестве горючего ненужными частями самой ракеты».

«Вместе с этим,— подчеркивал далее Ветчинкин,— он занимался расчетами полета и спуска и конструктивным решением основных вопросов построения ракеты, например, расчетом сопла и его охлаждения, что является, по-видимому, главным препятствием к осуществлению полета».

Первая мировая выставка моделей межпланетных аппаратов была открыта в Москве по Тверской улице (ныне ул. Горького) в доме № 68.

Друг Циолковского профессор А. Л. Чижевский рассказывал мне, что тогда даже отдельные работники из Губполитпросвета говорили, что еще не настало время для таких выставок, что полеты в космос — дело очень проблематичное. Но посетители (а их было очень много в первый же день) проявили большой интерес к проблеме ракетной техники и межпланетных сообщений. Они с большим интересом рассматривали проекты и модели, созданные советскими учеными, конструкторами и инженерами, которым были отведены на выставке целые уголки.

Отечественное ракетопроектирование и моделестроение было представлено работами Н. Кибальчича, К. Циолковского, Ф. Цандера, А. Федорова, Г. Полевого.

Здесь же можно было ознакомиться с общим видом скафандра (одежда путешественников для межпланетных полетов), со способами телеграфирования из мирового пространства на Землю при помощи радиоволн и светового луча, с проектами ракет, способных проходить через звездные скопления, спиральные туманности, потоки метеоров, с принципами языка космонавтов «АО», разработанными и предложенными Ассоциацией изобретателей. Прислали на выставку свои работы по ракетной технике известные зарубежные ученые и конструкторы: американец Роберт Годдард, француз Эсно-Пельтри, немец Макс Валье, англичанин Уэльш. Это говорило о несомненном росте авторитета советской науки за рубежом, о признании заслуг советских ученых и изобретателей, работавших в области астронавтики.

Здесь же на выставке ее устроители проводили беседы по вопросам астрономии, астронавигации, теории ракетного движения и космических полетов.

Всемирная выставка межпланетных аппаратов и механизмов

пользовалась большим успехом. Ее посетило более десяти тысяч человек. После ее закрытия был организован «Межпланетный уголок».

**«ОНИ ПРИШЛИ... К ТЕМ
ЖЕ ВЫВОДАМ»**

За рубежом первая научная работа по межпланетным сообщениям была опубликована во французском журнале теоретической и прикладной физики в 1913 го-

ду. Она принадлежала Эсно-Пельтри и называлась «Соображения о результатах безграничного уменьшения веса моторов».

Ракету, утверждал Эсно-Пельтри, можно использовать для межпланетных сообщений, и в частности для полетов на Луну, Марс и Венеру. По мнению французского ученого, ракетный корабль должен был управляться за счет поворота ракетного двигателя (вспомните проект Кибальчица) или же посредством дополнительных небольших ракетных двигателей.

Эсно-Пельтри считал, что полет в межпланетное пространство будет осуществлен в ближайшие 25 лет, а расходы на строительство космического корабля составят всего два миллиона долларов.

Как и Циолковский, французский изобретатель большие надежды возлагал на внутриатомную энергию. «Нужно,— говорил Эсно-Пельтри,— чтобы все было готово к тому дню, когда физики представят в распоряжение человечества могущественную энергию, существование которой мы предвидим».

Эсно-Пельтри сообщал, что в недалеком будущем полет вокруг Земли можно совершить за 1 час 26 минут, а перелететь из Парижа в Нью-Йорк за 24 минуты. Здесь же указывалось, сколько времени нужно было затратить при существующих взрывчатых веществах для полета на Луну, Марс, Венеру.

Спустя шесть лет после появления работы Эсно-Пельтри свои теоретические исследования о полете ракет опубликовал американский профессор Роберт Годдард. «Способ достижения больших высот» — так называлась его работа, в которой он дал теорию прямолинейных движений ракет и поставил задачу отыскания оптимального режима вертикального подъема ракеты. Годдард, как и Циолковский, доказывал, что ракету можно использовать в качестве носителя научных приборов для изучения верхних слоев атмосферы, для полетов на Луну.

В конце 1923 года в Мюнхене вышла первая работа немецкого физика и астронома Германа Оберта «Ракета в космическое пространство». Предисловие к невзрачной на вид брошюре объемом меньше ста страниц, изложенной сухим научным языком со множеством математических формул, было довольно интригующим и начиналось словами:

«1. Современное состояние науки и технических знаний позволяет строить аппараты, которые могут подниматься за пределы земной атмосферы.

2. Дальнейшее усовершенствование этих аппаратов приведет к тому, что они будут развивать такие скорости, которые позволят им не падать обратно на Землю и даже преодолеть силу земного притяжения.

3. Эти аппараты можно будет строить таким образом, что они смогут нести людей.

4. В определенных условиях изготовление таких аппаратов может быть прибыльным делом.

В своей книге я хочу доказать эти четыре положения».

Книга Оберта была шагом вперед по сравнению с работой Годдарда. Впрочем, к тому времени последний тоже добился определенных результатов. Впоследствии стало известно, что он уже проводил успешные эксперименты с ракетными двигателями, работающими на жидком топливе.

Немецкий ученый дал в своей книге проект двойной ракеты. С ее помощью по его расчетам можно было достигнуть космической скорости и уйти в эфир. Спуск эфирного корабля на Землю и другие планеты должен был осуществляться с помощью парашюта, который выполнял роль ориентатора, и реактивных двигателей.

Советские ученые и инженеры знали о работах Эсно-Пельтри, Годдарда и Оберта. В своих книгах они упоминали имена зарученных энтузиастов, приветствуя их деятельность в области астронавтики.

«Они пришли, в общем, к тем же выводам, как и я,— писал в 1926 году К. Э. Циолковский в предисловии к своему «Исследованию».— Тогда, естественно, и мне было оказано больше доверия и внимания...»

В сентябре 1929 года по случаю дня рождения Константина Эдуардовича Циолковского немецкий ученый Оберт прислал Циолковскому письмо, в котором писал: «Я только сожалею, что не раньше 1925 года услышал о Вас. Вы зажгли огонь, и мы не дадим ему погаснуть, но приложим все усилия, чтобы исполнилась величайшая мечта человечества...»

Циолковский, Эсно-Пельтри, Годдард и Оберт не просто привлекали внимание читателей к своим работам в области астронавтики. Они заставляли и других ученых думать над теми же проблемами.

Затмосферными полетами заинтересовался немецкий инженер Вальтер Гоманн, архитектор города Эссена. В 1925 году он

выпустил книгу «Возможность достижения других небесных тел», в которой освещались проблемы, связанные с отправлением космических кораблей с Земли и возвращением их на Землю, с полетом по инерции в космосе, с круговыми орбитами у других небесных тел и с посадкой на другие планеты.

Потом выступили с книгами Ганс Лоренц («Достижимость небесных высот»), русский эмигрант Александр Борисович Шершевский («Ракета для земного передвижения») и довольно известный немецкий писатель, в прошлом летчик и астроном Макс Валье («Полет в межпланетное пространство»). Раскрывая перед читателями картину покорения космического пространства, Валье говорил, что сначала будут строиться маленькие, так называемые регистрирующие ракеты, потом ракеты для обстрела Луны и облета вокруг нее с автоматическим киноаппаратом. «Ни один фильм в мире не мог бы сравниться по своей научной ценности с этой лентой, которая открыла бы перед нами то, что мы тщетно пытались узнать в течение тысячелетий»,— говорил он на страницах своей книги.

То, о чем мечтал Валье, сделали советские люди. Мы первые построили и успешно запустили космические ракеты, одна из которых сфотографировала невидимую сторону Луны и передала изображения на Землю.

Вслед за Валье в 1926 году выступил с книгой по тому же вопросу двадцатилетний немецкий инженер Вилли Лей. По своему изложению она была очень проста, не содержала формул, которые отпугивают многих неподготовленных читателей. Книгу Лей могли читать все, кто интересовался новой, бурно растущей отраслью науки и техники.

по способу барона
мюнхаузена

Невозможно рассказать о всех проектах летательных аппаратов, созданных за столетия и создаваемых сейчас. Год от году они становятся все более зрелыми, все более научно обоснованными, подкрепленными опытами предшественников, собственными экспериментами и теоретическими исследованиями.

Однако было бы неправильно думать, что впоследствии, взяв на вооружение законы аэродинамики, люди не искали новых способов передвижения по воздуху и в космическом пространстве, новых принципов действия летательных аппаратов и двигателей к ним. Предлагались и предлагаются по сей день самые замысловатые проекты. И порой не всегда бывает сразу легко определить, хорош тот или иной проект или плох.

Так, незадолго до запуска Советским Союзом первого в мире искусственного спутника Земли некий Норман Л. Дин, американец, чиновник из Вашингтона, старший оценщик недвижимого имущества при Федеральном жилищном комитете, подал в патентное бюро заявку на петательный аппарат, в котором вращательное движение преобразовывалось в одностороннее поступательное.

В патентном бюро не нашли в аппарате рациональной идеи и отказали автору. Но изобретатель не сдался. Он обратился за помощью в государственные организации: в НАСА (Управление по космическим исследованиям), в военно-морское ведомство, в сенатскую комиссию по космосу. И хотя те скептически отнеслись к проекту мистера Дина, тот спустя три года получил на свое изобретение патент № 2886976.

Падкая на сенсации западная пресса раструбила на весь мир о необыкновенном аппарате Дина. «Я верю,— писал шеф американского журнала «Аналог эстаундинг сайенс фэкт энд фикшн» («Сходное: удивительный научный факт и выдумка») Джон У. Кемпбелл-младший,— изобретен, испытан и запатентован совершенно новый тип космического двигателя; и это подлинное открытие. Одновременно это и колоссальное нарушение национальной безопасности: непростительным промахом было выпустить его из рук, опубликовав во всех деталях схемы и принцип действия аппарата».

Шеф «Аналога» сообщал далее, что аппарат мистера Дина, оборудованный 150-сильным роторным двигателем, сможет развить тягу 2400 килограммов. Правда, Джон У. Кемпбелл-младший признался, что не очень-то ясно понимает теорию аппарата Дина. Но это не помешало ему стать горячим поборником идеи, заложенной в аппарате, и вместе с автором изобретения обивать пороги правительственных учреждений, пытаясь привлечь внимание экспертов к изобретению.

Вслед за «Аналогом» об удивительном изобретении мистера Дина сообщили на своих страницах французский журнал «Сьянс э ви» (французский вариант американского журнала «Попюлар механикс»), а также другие западноевропейские журналы.

О машине Дина заговорили и у нас в стране. В марте 1962 года журнал «Знание — сила» кратко сообщил о том, что «если окажется, что изобретение Дина — не одна из дутых сенсаций, которые нередко появляются на страницах зарубежных журналов, человек получит совершенно новый способ передвижения».

Спустя восемь месяцев статья о машине Дина появилась в журнале «Изобретатель и рационализатор». В этой статье сообщалось, что Дин предложил аппарат, способный, по идее автора, ле-

тать, отталкиваясь от самого себя, что «аппарат... имеет постоянную подъемную силу. В зависимости от ее величины аппарат будет висеть в воздухе или устремится вверх. Его можно заставить двигаться и в горизонтальном направлении...»

Не обошли Дина молчанием и наши газеты.

Генеральный конструктор О. К. Антонов писал в «Известиях»: «Техника полна неожиданностей. Я с большим интересом познакомился с новой теорией Дина. Законы механики, открытые Ньютоном в области земных скоростей, до недавнего времени считались незыблемыми. А вот Дин утверждает, что для быстрого изменения ускорения любого тела необходима дополнительная сила. По этой теории человек, оказывается, может сам себя поднимать за волосы.

Я пока не уверен в достоверности теории Дина. Ее нужно еще тщательно проверить. Но если эта теория подтвердится, то откроются совершенно новые перспективы развития авиации. Главной подъемной силой будет тогда не воздух, который отбрасывают вниз крылья самолета, а использование инерции. Летательный аппарат, созданный на основе теории Дина, можно представить как замкнутый сосуд, который будет не лететь, а плыть в воздухе, двигаться за счет резких толчков внутри самой системы: вверх — интенсивных, вниз — мягких. Но это пока фантазия, которая должна пройти большой жизненный путь, чтобы стать реальностью».

О. К. Антонов высказал сомнение по поводу заложенного в аппарате Дина принципа действия.

Позиция доктора физико-математических наук профессора Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина Г. Джанелидзе, выступившего со статьей в ленинградской газете «Смена», и академика Б. Константинова, напечатавшего тремя неделями позже конструктора Антонова свою статью «Кто прав — барон или Ньютон?» в тех же «Известиях», была определенной. Внимательно изучив проблему, советские ученые не дали себя ввести в заблуждение и вынесли аппарату Дина смертный приговор.

Аппарат Дина оказался не чем иным, как вариацией проектов двигателей, ранее предлагаемых изобретателями разных стран и предназначенных для передвижения по Земле за счет создаваемых с помощью мотора инерционных сил. Больше того, машины подобного рода были давно созданы, но действовать они могли только в том случае, если через равные промежутки времени соприкасались с Землей.

Были и до Дина попытки создать летательные аппараты, приводимые в действие эксцентриковыми механизмами. Авторы их, как и Дин, надеялись на то, что при большой скорости вращения

двигателя центробежные силы перекроют вес механизма и он, подобно сказочному сундуку Андерсена, поднимется в воздух и полетит в нужном человеку направлении.

Однако центр тяжести системы тел привести в движение внутренними силами (возникающими внутри самого аппарата за счет взаимодействия частей) нельзя. Таково следствие, выведенное из законов классической механики.

Вот и все об аппарате изобретателя-самоучки. Те, кто захочет более подробно разобраться в устройстве машины Дина, могут обратиться во Всесоюзную патентно-техническую библиотеку, расположенную на Бережковской набережной Москвы-реки, напротив Новодевичьего монастыря.

*Это маленькое дитя.
Нельзя знать, как оно
будет расти и разви-
ваться. Лишь будущее
покажет нам это.*

*Вениамин Франк-
лин, 1783 г.*

3

Т Е Т Р А Д Ъ
П О П Ы Т К И

ВОЗДУШНАЯ ПЕРЕСАДКА Объяв и л и
посадку на
самол е т-
«лифт». Пассажиры заняли свои ме-
ста. Спинки кресел были откинuty
назад, так что все находились в по-
лулежащем положении. Это объясня-
лось тем, что нам предстояло совер-
шить почти вертикальный взлет.
Стюард проверил, хорошо ли все
пристегнули ремни, предупредил,
что минуты полторы мы будем испы-
тывать незначительную перегрузку,
посоветовал в это время сидеть спо-
койно, без движения, напрячь
мышцы.

И вот уже захлопнулась дверь гер-
метической кабины. В окно мне было
видно, как из направленных к земле
сопел двигателей, установленных на
концах плоскостей нашего самолета,
вырвались языки пламени. Заработа-
ли и стартовые ускорители.

Самолет отделился от земли и кру-
то пошел вверх. На высоте несколь-
ких десятков метров от плоскостей
отделились выгоревшие сигары стар-
товых ускорителей. Над ними тотчас
же вспыхнули белые купола пара-
шютов.

Перегрузка была незначительной.
Мы поднялись уже на триста-четыре-
ста метров, когда двигатели на кон-
цах плоскостей начали медленно по-
ворачиваться и заняли положение,
параллельное фюзеляжу нашего са-
молета. Вместе с этим направление
полета стало меняться. Мы хотя и
продолжали идти с набором высо-
ты, однако с меньшим углом к го-
ризонту. Спустя некоторое время мы
уже летели на высоте нескольких
десятков километров.

Наш самолет наводили с помощью радиолокационной системы с земли, все время указывали, каким курсом лететь, на какой скорости, какую занять высоту. Словом, осуществлялся самый обычный перехват одного самолета другим.

На борту у нас тоже имелся поисковый радар, и когда расстояние между обоими самолетами стало незначительным, пилот уже ориентировался самостоятельно. Вот он развернул самолет, и тут все пассажиры увидели летевший с небольшим принижением воздушный корабль с тремя рядами окон вдоль длинного фюзеляжа. На плоскостях его было установлено двенадцать двигателей. Однако серебристые нити от винтов виднелись только на шести двигателях. Остальные не работали. Между экипажем авиалайнера и пилотом нашего самолета состоялся короткий разговор. Узнав точное направление полета авиалайнера, точную высоту и скорость, наш летчик пошел на сближение с ним.

Теперь нам хорошо была видна верхняя палуба воздушного экспресса — ровная, плоская и довольно широкая. Словом, она была предназначена для приема самолетов-«лифтов».

Вот мы уже совсем близко подлетели к авиалайнеру, почти уравнивали скорости полета. Широко расставленные кили воздушного корабля виднелись с обеих сторон нашего самолета.

Летчик стал чуть «притирать» нашу машину, и через несколько мгновений мы уже катились по посадочной полосе летающего аэродрома, убегавшего из-под колес нашего самолета со скоростью около тысячи километров в час. Сработали тормозные установки, и наш самолет остановился на люке приемной камеры. Вот уже он стал опускаться вниз, и через минуту над нами сдвинулись металлические шторы.

72 Стюард открыл дверь нашего самолета, и мы вышли из него по трапу, который выдвинулся из стены приемной камеры, где имелась дверь. Через нее мы попали в помещение для приема пассажиров. Несколько человек, находившихся здесь, прошли в самолет-«лифт». Им нужно было «сходить». Через минуты две самолет, на котором мы прилетели, снова окажется на палубе воздушного лайнера и взлетит с нее, чтобы доставить пассажиров на землю.

А мы теперь были уже пассажирами трансконтинентального воздушного лайнера. Нас развели по каютам, которые ничем не отличались от номеров гостиницы на одного человека.

На одной из стен моей каюты висела схема воздушного корабля, на котором я теперь летел. Он был рассчитан на несколько сотен человек. На самолете, не считая кают для пассажиров, расположенных на трех этажах, имелись обширные салоны для от-

дыха, библиотека, ресторан, кинозал, бассейн. И все это мчалось сейчас на высоте десяти с лишним километров со скоростью около тысячи километров в час. За окном свирепствовал страшный хо-лод, человек там мог бы за несколько минут превратиться в со-сульку, ему нечем было бы дышать, он лопнул бы от разности давления, как это происходит с вытасненной на поверхность океана глубоководной рыбой. А в моей каюте цвели, как им это и поло-жено, цветы в горшочках, стоявших на полке. И ни один из них даже не подумал упасть, потому что на этой высоте не было ни болтанок, ни качки.

Пользуясь услугами таких совершенных машин, я невольно вспоминал о первых попытках людей подняться в небо. Ведь в старых летописях какие бы прекрасные проекты человек ни имел в своем распоря-жении, он не поднялся бы в воздух, если бы не пытался — пусть поначалу неудачно — претворить эти проекты в жизнь.

Попыток оторваться от земли и полетать, как это якобы сде-лали легендарные герои Дедал и Икар, было не меньше, чем проектов. Многие из этих попыток оканчивались катастрофами. Однако дело шло вперед, и постепенно идея полета перестала быть просто идеей, потому что человек нашел в себе силы ото-рваться от земли, сделать первые, поначалу очень робкие «шаги» по безграничному воздушному пространству.

В XI веке, вооружившись самодельными крыльями из птичьих перьев, бросился с высокой башни монах Оливье из Мальмсбери (Англия) и сломал себе ноги. Такая же участь постигла в 1507 году шотландского аббата Дамиана. Но чаще попытки людей летать с помощью крыльев приводили к смерти испытателей. Одно пере-числение имен этих людей, возможно, заняло бы целую книгу. Ведь такие попытки на протяжении столетий предпринимались повсеместно.

Однако история сохранила сведения о полетах и более удач-ных. Это были прежде всего полеты на воздушных змеях, когда не требовалось прибегать к силе мускулов.

Некоторые историки считают, что первым изобретателем воз-душного змея был древнегреческий физик и математик Архит Таренский, живший в IV веке до нашей эры.

С незапамятных времен змеи широко использовались на войне в качестве знамен и сигнальных средств, а также при некоторых национальных праздниках на Востоке. К змеям, которым придавали форму птиц, бабочек, рыб, жуков, человеческих фигур, коней и фантастических крылатых драконов, прилаживались трещотки, си-

рены, светильники (лампы с минеральным маслом) и даже ракетные устройства.

А в одной из старинных записей рассказывается, что в IX веке византийцы поднимали на змее воина, который, оказавшись над станом врага, бросал вниз зажигательные вещества.

Судя по некоторым летописным запискам, совершались удачные планирующие полеты и с помощью крыльев.

В рукописи Даниила Заточника, хранившейся в Чудовом монастыре, в главе, повествующей о народных увеселениях у славян, рассказывается:

«Ин вспад на фар бегают чрез подрумие, отаявся живота, а иный летает с церкви или с высоки палаты поволочиты крылы, а ин наг мечется во огонь, показующе крепос[ть] сердце своих...»

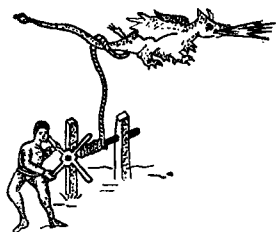
Так писалось в XIII столетии.

Перевод этого места на современный язык выглядит следующим образом:

«Иные, вскочив на коня, скачут по ристалищу, рискуя жизнью, а иные слетают с церкви или с высокого дома на шелковых крыльях; иные же голыми бросаются в огонь, показывая крепость сердца своих».

В конце XVI века якобы летал вокруг Александрийской слободы «смерд Никитка, боярского сына Лупатова холоп». Но полет этот не принес ему славы. «Человек не птица, крыльев не иметь. Аще же приставит себе аки крылья деревянные, противу естества творит... За сие содружество с нечистою силою отрубить выдумщику голову... А выдумку, аки дьявольскою помощью снаряженную, после божественных литургий огнем сжечь». Таково было повеление царя Ивана Грозного, когда ему стало известно о полете Никиты.

Имеются сведения, что в 1731 году в Рязани был построен первый в мире тепловой воздушный шар («как мяч большой»). Воздухоплаватель надул его «дымом поганым и вонючим, от него сделал петлю, сел в нее, и нечистая сила подняла его выше березы и после ударила о колокольню, но он уцепился за веревку, чем звонят, и остался тако жив. Его выгнали из города, он ушел в Москву, и хотели закопать живого в землю или сжечь».



По берлинской рукописи 1490 года.

Можно было бы привести и еще одну запись (из «Дневных записок Желябужского», заведенных в 1695 г.). В них рассказывается: «Тогож месяца апреля в 30 день закричал мужик караул, и сказал за собою Государево слово, и приведен в стрелецкий приказ, и расспрашиван, а в роспросе сказал, что он сделав крыле, станет летать, как журавль. И по указу Великих Государей, сделал себе крыле слюдные, и стали те крыле в 18 рублей из Государевой казны. И боярин князь Иван Борисович Троекуров с товарищи, и с иными прочими, вышел стал смотреть: и тот мужик те крыле устроая, по своей обыкности перекрестился, и стал



«Русский Икар»

мехи надымать, и хотел лететь, да не поднялся, и сказал, что он те крыле сделал тяжелы. И боярин на него кручинился, а тот мужик бил челом, чтобы ему сделать другие крыле иршенные, и на тех не полетел, а другие крыле стали в 5 рублей. И за то ему учинено наказание: бит батоги снем рубашку, и те деньги велено доправить на нем и продать животы ево и остатки».

Позднее (в 1833 г.) известный писатель, историк и публицист Масальский написал об этом факте рассказ «Русский Икар», а академик Н. Чесский изобразил это событие на гравированном рисунке.

Разумеется, верить в полную достоверность подобных летописных записей нельзя, так как писавшие их монахи, случалось, и фантазировали иногда, снedaемые желанием украсить скучную действительность. Но в основе своей, как подтверждают исследования, летописи отражают имевшие место факты.

Среди загадок древней истории особое место занимают загадки, наводящие на мысль о существовании когда-то очень давно высокой цивилизации на Земле. В качестве фактов, на которые опираются ученые и исследователи для подтверждения этой гипотезы, привлекаются библейские и древнеиндийские сказания, где, в частности, повествуется о существовании в глубокой древности летательных аппаратов.

Так, в древнеиндийском эпосе «Рамаяна» есть такие слова: «Когда настало утро, Рама сел в небесную колесницу, которую Пушпака прислал ему с Вивпишандой, и приготовился к полету.

Колесница эта передвигалась сама по себе. Она была большой и красиво раскрашенной. Она имела два этажа со многими комнатами и окнами... Когда колесница совершала свой путь в воздухе, она издавала однотонный звук».

В этом же эпосе рассказывается о том, что колесница во время полета светилась, «как огонь в летнюю ночь», что она была, «как комета в небе», «пламенела, как красный огонь».

Нередко в древних текстах можно встретить и конструктивные описания машин. В санскритском источнике «Гхато-трачабадма», например, рассказывается, что «это была огромная и ужасная воздушная колесница, сделанная из черного железа... Она была снабжена приспособлениями (машинами), расположенными в надлежащих местах. Ни кони, ни слоны не везли ее. Она была подвижна машинами, которые были размерами со слонов».

Отдельные исследователи, ссылаясь на древние источники, даже допускают мысль, что представители существовавшей ранее цивилизации совершали и космические полеты, достигали других планет. «Посредством этих аппаратов (приспособлений, устройств),— говорится в санскритской книге,— жители Земли могут подниматься в воздух, а небесные жители (уж не прилетавшие ли с Марса? — Л. Э.) — спускаться на Землю». В другом месте этой рукописи сообщается, что летательные аппараты (воздушные колесницы) могли летать как в «солнечной области», так и в «звездной области».

Я мог бы привести еще десятки подобного рода сообщений, взятых из старинных книг: о воздушных схватках летающих колесниц, о налетах вражеского воздушного флота на города и расположения войск. Как знать, возможно, и в самом деле когда-то люди умели строить летательные аппараты и с их помощью передвигались по воздуху?

АЭРОДРОМИЧЕСКАЯ МАШИНА ЛОМОНОСОВА

Я уже говорил в своих записях о том, что великий русский ученый Михайло Ломоносов одним из первых исследовал воздушные явления. Придавая большое значение метеорологическим наблюдениям, он мечтал о летательном аппарате, с помощью которого можно было бы поднимать приборы в верхние слои атмосферы.

И вот однажды, знакомясь с саксонскими рудниками в Германии, Михаил Васильевич обратил внимание на циркуляцию воздуха в шахте, нашел зависимость этой циркуляции от наружной температуры. А спустя некоторое время он разработал проект летательной машины, основанной на принципе вертолета. Лопасты винтов

ее были счень похожи на лопасти ветрогонной машины, которые применялись на рудниках.

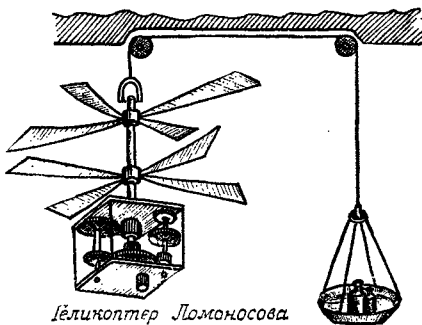
4 февраля 1754 года в старинном здании Академии наук на Васильевском острове Ломоносов сообщил ученым об изобретенной им специальной машине для подъема им же изобретенного саморегулирующегося анемометра и воздушного термометра. Архивариус Иван Стафенгаген подписал в тот день протокол, в котором говорилось: «Г-н Ломоносов предложил собранию, чтобы была построена машинка, приспособленная для подъема термометров и электрических стрел, и предложил ее рисунок. Г-да академики признали эту машинку достаточно достойной, чтобы построить для производства этих опытов. И тем постановили в донесении, переданном архивариусом Стафенгагеном, просить Канцелярию Академии, чтобы реченная машина могла быть построена по указанию г-на автора часовым мастером Фуциусом».

И такая машина была сделана. Испытание ее состоялось в июле 1754 года на Ординарном академическом собрании. Нетрудно представить зал конференции, где взоры присутствовавших ученых в белых париках устремлены к геликоптеру Ломоносова, подвешенному на шнуре, протянутом через блоки и удерживаемому в равновесии грузиками.

До отказа заводится часовым ключом пружина. И вот уже она через набор шестеренок, заключенных в металлическом ящичке, начинает раскручивать установленные на валу винты, один из которых вращается в одну сторону, другой — в другую, чтобы сам ящик, куда Ломоносов намеревался установить саморегистрирующий анемометр и воздушный термометр, не вращался, поднимаясь в верхние слои атмосферы.

Все быстрее вращаются приведенные в движение пружиной винты. И вот уже аппарат оторвался от стола и пошел кверху, а уравновешивающий его груз опустился вниз. Это винты создали аппарату необходимую подъемную силу.

В протоколах конференции по этому поводу было записано на латинском языке: «Господин Советник Ломоносов показал придуманную им машину, которую он называет аэро-



дромической и назначение которой должно быть в том, чтобы работой крыльев, приводимых в движение пружиной, каковые обычно бывают в часах, горизонтально в противоположных направлениях прижимать воздух и поднимать машину в направлении верхней воздушной области с тем, чтобы можно было исследовать условия верхнего воздуха метеорологическими приборами, к этой аэродромической машине присоединенными. Машина подвешивалась на шнурке, протянутом через два блока, и удерживалась в равновесии грузиками, привешенными с противоположной стороны, при заведенной пружине тотчас поднималась вверх и тем обещала желаемое действие. Это же действие, по суждению изобретателя, еще более возрастет, если увеличится сила пружины, если расстояние между крыльями в обеих парах их будет больше и если коробка, в которую вложена пружина для уменьшения веса будет сделана из дерева, о чем он обещал позаботиться».

Таким образом, Ломоносов независимо от Леонардо да Винчи, труды которого были обнародованы только в конце XVIII века, самостоятельно разработал проект вертолета и впервые в мире построил действующую модель этого летательного аппарата.

Имеющиеся в архивах Академии наук СССР сведения о летательной машине Ломоносова очень скупы. Подлинный рисунок ученого не найден. Нам неизвестно, почему Ломоносов не довел до конца работу над своей «воздухоплавательной машиной», но и то, что было им сделано, показывает, что Ломоносов правильно понял «законы сопротивления воздуха», применив для своей модели архимедов винт. Заключенной в пружинке энергии было недостаточно, чтобы поднять, поддерживать и перемещать в полете тело тяжелее воздуха, но найденный ученым принцип действия аэродинамической машины был правильным. И если бы в то время существовали более сильные двигатели, вертолет Ломоносова безусловно бы поднялся в воздух без уравнивающих его грузиков.

Ломоносов не дождался того дня, когда подобно облакам люди, наконец, подняли в небо приборы для исследования верхних слоев атмосферы, о чем он так страстно мечтал. Однако первоначальные «шаги в небо» были сделаны с помощью теплого воздуха, свойства которого подниматься кверху великий русский ученый описал задолго до опытов братьев Монгольфье, одними из первых поднявшихся в небо на воздухоплавательном аппарате.

Сыновья бумажного фабриканта Монгольфье Жозеф и Этьен с детства увлекались естественными науками. Наблюдая за облаками, проплывавшими над провинциальным городком Аннонэй на

юге Франции, где проживала многочисленная семья фабриканта, они хотели узнать, почему тяжелые, насыщенные дождем или снегом облака подолгу остаются в воздухе. Они хотели бы и сами создать на земле нечто такое, что можно было бы пустить в свободный полет.

Решили сделать искусственное облако. Склеили мешок из бумаги и наполнили паром. Однако пар оседал на бумагу, она намокала, становилась тяжелой и мешок не взлетал.

В руки братьев попала книга «О различных видах воздуха». Автор ее англичанин Пристли рассказывал об открытиях, сделанных в области химии, и в частности об открытии легчайшего газа — «горючего воздуха» (водорода). Братья попробовали надувать свои бумажные шары водородом, но он проникал через бумагу, улетучивался, и из этой затеи ничего не вышло.

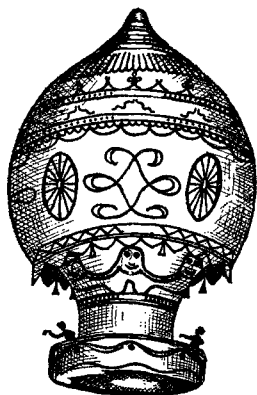
Однако Жозеф и Этьен не хотели сдаваться. Они мечтали создать такое искусственное облако, на котором можно было бы подняться человеку. И взоры их обратились к обыкновенному дыму, который выходит из труб домов и устремляется вверх.

Дым тотчас же был испробован. Им наполнили сшитый из материи мешок, и тут произошло чудо: мешок пошел вверх.

Это было в 1782 году. В те далекие времена еще считали, что носителем тепла является флогистон — невидимое летучее вещество огня. Однако утверждения этим уже приходил конец. Теперь многие непонятные явления природы объясняли электричеством, которое недавно было открыто, но совсем не изучено. И братья Монгольфье тоже решили, что их мешок подняла «электрическая жидкость», разлитая в дыме. А раз так, то нужно добывать его, сжигая подходящие материалы, которые позволяли бы получить больше электрической жидкости, обладающей свойствами отталкиваться от земли. Выбрали для этого смесь шерсти с мокрой соломой.

В июне 1783 года они публично продемонстрировали свой опыт. Сшитая из холста оболочка, поверхность которой для лучшей непроницаемости была еще оклеена бумагой, представляла собой шар диаметром 11,4 метра. Он был опоясан нашитой веревкой, от которой отходили вниз стропы. За них держали шар при наполнении его дымом через отверстие в нижней части оболочки диаметром около полутора метров. Вес оболочки равнялся 227 килограммам.

С недоверием и опаской смотрели зрители на то, как наполнялся дымом огромный мешок, который держали за веревки восемь рабочих. А когда он по команде братьев был отпущен и полетел вверх, все пришли в изумление. Шар поднялся на 2000 мет-



Монгольфьер

ров, пошел по ветру и спустился в двух с половиной километрах от места подъема.

Это было большой победой.

И хотя попытки наполнения оболочек были и раньше, заслуга братьев Монгольфье состояла в том, что они первыми создали довольно плотную оболочку, способную держать теплый воздух, и заставили людей поверить в возможность применения оболочек с дымом для передвижения по воздуху.

Спустя полгода уже состоялся свободный полет людей на «воздухоносной машине» братьев Монгольфье.

В полете 21 ноября 1783 года физик Пилатр де Розье и спортсмен маркиз д'Арланд «подогревали» шар, подбрасывая горстями в подвешенный под шаром очаг крошеное топливо. Искры прожгли в нескольких местах оболочку, оборвались две веревки, поддерживающие гондолу. Путешественники вынуждены были приземлиться. В своем репортаже об этом историческом полете корреспондент «Московских ведомостей» писал: «Они не весьма устали, но очень вспотели от жару и нуждались в перемене белья».

в упряжке —
горючий газ

Полетами на «монгольфьерах» заинтересовалась научная общественность. Известному парижскому физика Жаку Александру Шарлю (1746—1823 гг.) было поручено построить аэростат и повторить знаменитый опыт братьев Монгольфье.

В качестве источника подъемной силы он решил использовать водород, вес которого в 14 раз меньше веса воздуха. Проблему, связанную с созданием легкой и прочной оболочки для шара, ему помогли решить талантливые братья Робер. Они пропитали шелковую ткань раствором каучука в скипидаре.

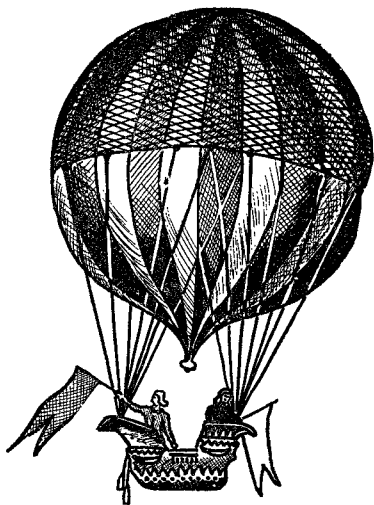
Испытание первых «пузырей» прошло более или менее успешно, и Шарль решил соорудить большую оболочку для подъема людей. Тогда еще не умели добывать водород в больших количествах, он использовался только в лабораториях, но это не смутило молодого физика. Он воспользовался придуманной физиком Лавуазье системой одновременного добывания водорода сернокислым способом из нескольких бочек с железными опилками, в которые вливали серную кислоту.

«Никогда и ничто не сравнится с тем блаженством, которое овладело мною, когда я почувствовал, что ухожу от земли; это не было только удовольствие, это было счастье. Такие волнующие ощущения можно испытывать только при свободном полете на воздушном шаре!» — писал Шарль после первого воздушного путешествия на аэростате собственной конструкции.

Этот полет состоялся 1 декабря 1783 года из дворцового парка Тюильри, где заранее была сооружена установка для газодобывания. Она состояла из двадцати пяти бочек, заполненных железными опилками и серной кислотой, в которых должен был добываться водород. От них газ шел по шлангам в большую бочку-очиститель и, обмытый водой, поступал в оболочку аэростата. Через четыре дня шар диаметром 9 метров был наполнен.

По своей конструкции он несколько отличался от монгольфьера. На монгольфьерах, как уже упоминалось, управление высотой, поддержание полета на заданной высоте осуществлялось за счет простого регулирования сгорания топлива в очаге, подвешиваемом под баллоном. Топливом при этом служили мокрая солома и шерсть. На баллоне, наполненном водородом, набор высоты во время полета должен был осуществляться не с помощью дополнительного количества газа (раздобыть его на высоте было невозможно), а за счет освобождения от специального груза — балласта, который нужно было выбрасывать за борт, когда требовалось увеличить высоту полета. Спуск шара предусматривался за счет уменьшения количества остающегося внутри оболочки газа и связанного с этим уменьшения подъемной силы аэростата. Для этого Шарль устроил сверху баллона специальный клапан, который можно было открывать с помощью веревки и при надобности выпускать часть водорода в атмосферу.

Чтобы шар не разорвало на высоте из-за разности давлений, Шарль сделал внизу отверстие, через которое излиш-



Аэростат Шарля

ки водорода всегда могли выйти по открытому рукаву в атмосферу. Для облегчения посадки на борт был взят якорь.

И вот Шарль и его верный помощник Робер сели в гондолу из легких ивовых прутьев, которая была подвешена за веревки к сетке, охватывавшей верхнюю часть наполненного водородом баллона.

Музыка заиграла туш.

— Пускай! — приказал Шарль державшим гондолу людям.

Аэростат пошел вверх.

Через два часа воздухоплаватели благополучно спустились на поляну в сорока километрах от места подъема. Робер вышел из гондолы. Облегченный шар снова поднялся в небо и вознес одного путешественника на 3000 метров. На такую высоту не поднимался еще никто. Пробыв полчаса в воздухе, Шарль стравил через клапан избытки водорода и спустился на землю.

Таким образом, в воздухоплавании наметилось два источника подъемной силы: «дымный воздух» («монгольфьеров газ»), который был легче воздуха, и «горючий воздух» — водород, легчайший газ.

Успехи братьев Монгольфье и физика Жака с научными целями Александра Шарля стали вскоре после их полетов известны всему миру. В разных странах люди сооружали шары и поднимались в воздух. Такие подъемы всегда привлекали к себе массы зрителей.

Ветер подхватывал наполненные горячим воздухом или водородом шары и нес подобно облакам. Так, в январе 1785 года француз Бланшар и американец Джеффри перелетели на аэростате через Ла-Манш. Этот исторический перелет еще больше укрепил в людях веру в то, что они овладеют атмосферой так же, как они уже давно владеют морем, что наступила эпоха воздухоплавания.

В первую очередь воздухоплаватели направили свои усилия на то, чтобы сделать оболочку более плотной, чтобы она не пропускала горячий воздух или газ.

Люди стали думать над тем, как употребить аэростаты в дальнейшем. И уже скоро без них не обходился ни один праздник, с помощью баллонов стали переправлять почту, исследовать верхние слои атмосферы, вести воздушную разведку во время сражений. Начали открываться воздухоплавательные школы.

Царское правительство с недоверием и подозрительностью встретило вести из-за границы о полетах людей на воздушных шарах, хотя общественность России и была заинтересована этими событиями. Когда известный французский воздухоплаватель Блан-

шар выразил желание приехать в Россию и предложил свои услуги, Екатерина II велела известить Бланшара, что в России «отнюдь не занимаются сею или другою подобною аэроманиею, да и всякие опыты оной яко бесплодные и ненужные... совершенно затруднены».

Первые полеты воздушных шаров в России с людьми состоялись после смерти Екатерины II. А первым русским человеком, участвовавшим в воздушном путешествии, был шестидесятилетний генерал Сергей Лаврентьевич Львов. Он поднимался вместе с французским воздухоплавателем Жаком Гарнереном, приглашенным в Россию для демонстрации полетов перед публикой, 20 сентября 1803 года. Историки предполагают, что полет Львова был связан с намерением России использовать воздушные шары в военных целях.

Спустившись на землю, старый генерал сказал:

— Я не ощутил ничего, кроме тумана и сырости; немного продрог — вот и все!

В те далекие годы люди еще не могли предположить, что полет воздушных шаров когда-нибудь станет управляемым.

Известный американский писатель Эдгар По, один из зачинателей научно-фантастической литературы, в своем рассказе «Письмо с воздушного шара», написанном в 1848 году, так представлял себе воздухоплавание через тысячу лет.

«Говорят, что когда первый аэронавт доказывал возможность плавания в атмосфере по всем направлениям, опускаясь и поднимаясь, пока не попадетс^я благоприятное воздушное течение, современники даже не хотели его слушать.

Новый газ делает чудеса в связи с новым способом изготовления гуттаперчи. Как безопасны, покойны и во всех отношениях удобны наши современные аэростаты! Вот приближается к нам громадный шар со скоростью полутора^{ста} миль в час. Он переполнен пассажирами, там их человек триста или четыреста, и тем не менее он парит на высоте мили...»

Как видим, Эдгару По, несмотря на его способность предвидеть будущее, не пришло даже в голову, что человечество в конце концов сделает не только шары на 300 человек, плавающие в воздухе по воле ветров, но и создаст дирижабли, которые смогут передвигаться в любых направлениях, а также и совершенные летательные аппараты тяжелее воздуха.

Для того чтобы создать такие аппараты, нужно было прежде всего хорошо изучить все свойства и природу воздушного океана. Первыми учеными, проявившими научный интерес к воздухоплаванию и совершившими полеты в России, были молодой академик

Я. Д. Захаров (в 1804 г.) и М. А. Рыкачев — в прошлом моряк, ставший впоследствии академиком и директором Главной физической обсерватории (в 1868 и 1873 гг.). «Главный предмет сего путешествия,— писал Яков Дмитриевич Захаров в своем рапорте в Академию наук,— состоял в том, чтобы узнать с большею точностью о физическом состоянии атмосферы и о составляющих ее частях в разных определенных возвышениях оной».

А в 1887 году на воздушном шаре поднялся гениальный русский химик Дмитрий Иванович Менделеев. Его давно интересовали верхние слои атмосферы, где, как он считал, находится «лаборатория погоды». «Для ползающего на дне морском неведомы бури поверхности,— писал он,— так же и нам почти неизвестны явления, в верхних слоях атмосферы происходящие. Один аэростат может дать полное знакомство с ними; он сам часть воздуха, облако ему собрат».

К этому необычному полету, связанному с наблюдением за солнечным затмением, Менделеев тщательно готовился, сконструировал необходимые приборы. Члены Совета Русского технического общества, пригласившие ученого участвовать в научно-исследовательском полете, выделили в распоряжение Дмитрия Ивановича опытного аэронавта.

Будучи во Франции в 1878 году, Менделеев специально изучал летательное дело, на Всемирной выставке в Париже поднимался на гигантском привязном аэростате Жиффара. Уже тогда в одном из своих писем в военно-морское министерство он, между прочим, сообщал о своем проекте управляемого аэростата с герметически закрытой кабиной для подъема в верхние слои атмосферы, то есть «стратостата». Тогда же, в 1875 году, им были сделаны и расчеты. Но предложение ученого не нашло поддержки у царских чиновников, и стратостат из-за отсутствия у ученого средств не был построен...

Перед полетом несколько дней шел дождь, оболочка и веревка, удерживающая ее, намокли и отяжелели. У аэростата явно не хватало подъемной силы, чтобы поднять двух человек. Об этом сказали Менделееву перед самым полетом, посоветовали ему не лететь. Ученый, однако, не испугался осложнений, которые могли возникнуть в полете.

— Если подъемная сила мала и нельзя лететь вдвоем, я полечу один,— сказал Менделеев.

И полетел.

В свои 53 года ученый ловко справлялся с обязанностями пилота. Когда шар пробил облака, он начал производить нужные наблюдения за Солнцем, на которое надвигалась невидимая Луна,

делать записи. Не прошло и двадцати минут, а Менделеев уже поднялся на три километра. Газ расправил складки на шаре, избытки его выходили через «аппендикс» (отверстие внизу оболочки).

Пора было спускаться. Ученый потянул веревку, чтобы открыть клапан и выпустить лишний газ и тем самым уменьшить подъемную силу шара, но клапан не открывался. Дмитрий Иванович решил узнать, в чем дело, и полез по стропам вверх. Увидел, что перепутались клапанная веревка и разрывная вожжа. Держась за стропы и за подвесной обруч, Менделеев встал на борт корзины и распутал веревку. Шар пошел на снижение. Менделеев пробыл в воздухе 3 часа 56 минут.

На земле ученого поздравляли с успешным полетом. Поздравительные письма и телеграммы посылали ему со всех концов России и из-за границы. Французская академия воздухоплавательной метеорологии наградила русского ученого дипломом «За проявленное мужество при полете для наблюдения солнечного затмения 19 (7) августа 1887 года».

О полете и сделанных во время него научных наблюдениях ученый рассказал в своей статье «Воздушный полет из Клина во время затмения», которая была опубликована в № 11 «Северного вестника» в том же году.

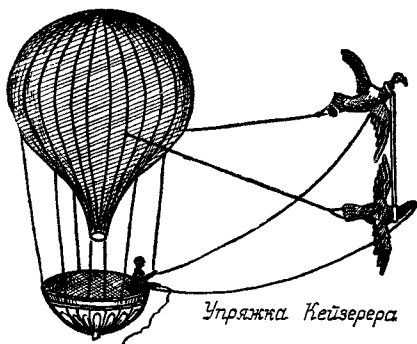
нужен источник ЭНЕРГИИ

Люди добились многого, создав шары и поднимаясь на них в воздух. Но они были невольны управлять своим полетом и носились над землей по прихоти ветров. Понятно, что это ни в коей мере не могло устроить воздухоплателей, мечтавших быть свободными в выборе направления полета.

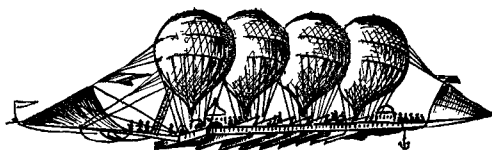
Ученые думали о том, как окрылить воздухоплавательные машины, как обуздать ветер, как создать источник энергии для тяги, как произвольно управлять воздушным шаром.

Австриец Яков Кейзерер в 1799 году написал сочинение «О моем изобретении управлять при помощи орлов воздушным шаром». Он не был оригинальным: сказки, легенды и предания полны мыслями подобного же рода.

По аналогии с лод-



Упряжка Кейзерера



Воздушный корабль Петена

ками и кораблями изобретатели предлагали оснастить воздушные шары веслами, рулями и парусами. Но попытки такого рода не дали

результатов. В отличие от корабля, нижняя часть которого, снабженная рулем, находится в воде, а верхняя — в воздухе, что и делало его управляемым, воздушный шар вместе с парусами всецело подчинялся ветру, для которого он весь был, собственно, парусом. Весла, конечно, теоретически сообщали воздушному шару поступательное движение, но практически оно было настолько мизерным, что его совершенно нельзя было принимать в расчет.

Энергичный пропагандист воздухоплавания, впоследствии совершивший десятки публичных полетов по всей Европе, первым перелетевший через Ла-Манш, француз Бланшар для управления своим аэростатом установил над головой раскрытый парашют, а также попробовал применить руль, крыльчатые весла и машущие крылья, приводимые в движение ногами и руками. Но это оборудование тоже не обеспечило, да и не могло обеспечить тягу воздушному шару.

Предлагались и более здравые и остроумные проекты. Так, в своем докладе «О равновесии аэростатических машин», представленном в Парижскую академию наук в 1783 году, французский военный инженер Менье указывал на следующие принципы устройств управляемых аэростатов:

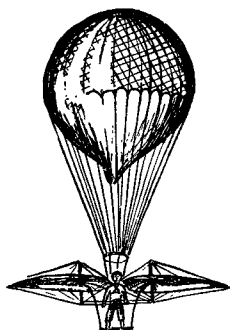
применение для тяги вращающихся пропеллеров;

удлиненная форма оболочки для уменьшения сопротивления в полете;

принятие мер для обеспечения неизменяемости формы оболочки.

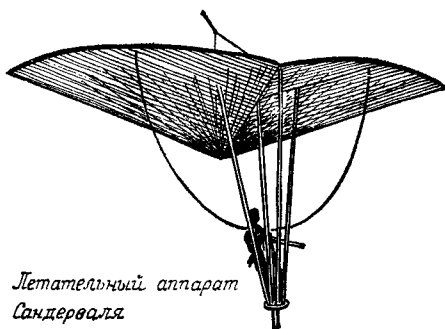
Однако, сделав попытку обосновать аэростатические законы, Менье не нашел достаточно мощный источник энергии для получения необходимой тяги.

Изобретатели всевозможных проектов воздушных шаров с машущими крыльями, крыльчатыми или гребными органами, вращающимися



Крыльчатый снаряд Дегена

мельничными колесами и пропеллерами предлагали в качестве источника энергии для тяги использовать мускульную силу человека, а то и нескольких человек, а также (что уж совсем кажется несурьным) силу лошадей и быков. Разумеется, предложения эти были нереальными. Механический двигатель, и только он, мог помочь человеку.



*Летательный аппарат
Сандервалья*

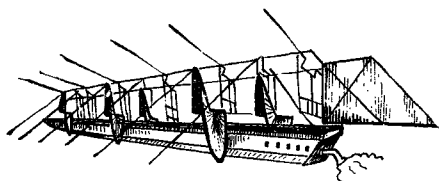
И изобретатели обратили свои взоры к технике. Что же могли взять они на вооружение? Часовой механизм, работающий от стальной пружины? Колеса ветряной или водяной мельницы? Ни то, ни другое не подходило. Можно было еще попытаться воспользоваться машиной, действующей паром, но такие машины, предназначавшиеся для привода заводских агрегатов, только-только еще внедрялись в производство, были крайне тяжелыми и малоэффективными.

АЭРОСТАТ С МАШУЩИМИ КРЫЛЬЯМИ

В 1851 году русский изобретатель Н. Архангельский предложил проект аэростатической машины, действующей с помощью пара.

«...После пятилетних трудов и практических опытов, стоящих весьма дорого,— писал он в своей работе,— я, наконец, нашел возможность... устроить такую аэростатическую машину, которая может подниматься на воздух и опускаться по произволу, может идти против разного ветра и принимать указанное направление и, наконец, дает возможность иметь при себе компас, который может быть таким же путеводителем, как и компас в море. Не имея средств устроить такую машину и будучи практически убежден в действительности ее механизма, я нужным счел описать вкратце устройство этой машины и объяснить рисунками весь механизм ее».

В качестве материала для оболочки изобретатель предлагал взять толстую парусину, медную сетку, тонкую парусину, опять медную сетку, снова тонкую парусину, потом шелковую материю и воловь пузыри. Для скрепления оболочек он рекомендовал раствор каучука. Архангельский писал, что свои расчеты он уже проверил на опыте. Сделанный по его способу маленький аэростат



Гондола аэростата Архангельского

из шелковой материи с наклеенными внутри каучуком воловьими пузырями держался на воздухе больше полугода и был совершенно непроницаем.

Изобретатель считал, что аэростат должен быть цилиндрически-конической формы с клапанами в верхней части (для аварийного выпуска газа). Перемещение своей аэростатической машины Архангельский основывал «не на легкости водородного газа, который служит не более как вспомогательной силой, а на упругости атмосферного воздуха, который посредством паровой силы приводится в постоянное давление».

Гондола аэростата была спроектирована в виде лодки. На корме ее предполагался рулевой парус и паровая машина. Кроме того, на ней имелись еще шесть винтообразных парусов-пропеллеров из железных рам, обшитых парусиной, которые были укреплены на вертикальных стойках. С боков лодки подвешивались специальные крылья, напоминавшие широкие весла. Они складывались при взмахе и раскрывались при опускании. «Когда пары получают надлежащую упругость,— писал изобретатель,— привести механизм, от чего маховые крылья приходят в попеременное движение, заставляющее машину от упругости воздуха подниматься кверху, а винтообразные парусы, быстро вертясь, заставляют машину двигаться вперед, руль управляет ходом, а выходящий из кормы дым дает средства наблюдать над компасом, а вместе с тем и за направлением машины».

Согласно расчетам изобретателя аэростат должен был весить около 400 пудов и поднимать 40 пассажиров.

Проект Архангельского был несовершенным, но если бы изобретателю удалось реализовать свой замысел, он, безусловно, увидел бы, что необходимо отказаться от маховых крыльев и все свои усилия направить на создание запроектированных им пропеллеров. Таким образом, проект Архангельского был близок к проекту французского паровозного машиниста и механика Анри Жиффара, которому удалось построить сравнительно легкую паровую машину и совершить первый в мире управляемый полет на аэростате.

НАЧАЛО УПРАВЛЯЕМЫХ ПОЛЕТОВ

В сентябре 1852 года Жиффар поднялся с Парижского ипподрома на своем воздухоплавательном аппарате в воздух. И хотя сам аэростат был сделан примитивно, но

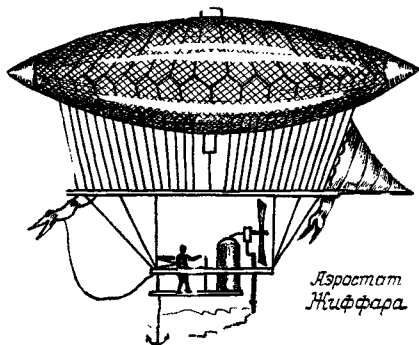
в сочетании с двигателем (пропеллером, приводимым в движение паровой машиной), благодаря которому представлялось возможным лететь в любую сторону, летательный аппарат Жиффара был большим шагом вперед на трудном пути завоевания воздуха.

Паровая машина Анри Жиффара весила вместе с котлом 160 килограммов и обладала мощностью в 3 лошадиные силы. Она вращала трехлопастный винт, установленный на мачте. Винт делал 120 оборотов в минуту и позволял аэростату передвигаться со скоростью 2—3 метра в секунду.

Убедившись, что с помощью двигателя можно заставить аэростат лететь в нужном направлении, Жиффар взялся вместе с механиком Габриелем за сооружение нового, более совершенного дирижабля объемом 3200 кубических метров. Полет на нем окончился аварией. Наполненная газом оболочка сжежилась в воздухе и выскользнула из-под сетки. Гондола с мотором и пассажирами упала на землю. К счастью, полет проходил на небольшой высоте и никто не пострадал.

Тогда Жиффар решил соорудить грандиознейший аэростат более пятисот метров длиной и тридцать метров в поперечнике. Чтобы наполнить его, потребовалось бы 200 тысяч кубических метров газа. Изобретатель хотел поставить на свой новый аэростат машину, которая по его расчетам должна была весить 30 тонн и сообщать воздухоплавательному аппарату скорость в 20 метров в секунду. Но аэростат этот не был построен.

Спустя восемнадцать лет немецкий инженер Пауль Генлейн предложил поставить на дирижабль более легкий газовый мотор Лемуара мощностью 4—6 лошадиных сил, причем газ для этого двигателя внутреннего сгорания брался непосредственно из оболочки. Чтобы аэростат при этом не терял сво-



*Аэростат
Жиффара*

ей формы, Генлейн предложил надувать с помощью вентилятора в помещенный внутри оболочку баллонет обыкновенный воздух.

Аэростат, сделанный по проекту Генлейна, летал со скоростью 5,2 метра в секунду — так быстро еще не летал ни один воздушный корабль.

Не преминули изобретатели, разрабатывавшие проекты управляемых аэростатов, воспользоваться и силой реактивного движения, которая известна была с давних времен.

...Необычными стрелами были вооружены боевые отряды древних воинов. К каждой стреле, которую воины выпускали из лука по осажденному укреплению врага, была привязана бамбуковая трубка, начиненная порохом. Перед пуском порох поджигался. Сила реакции от выбрасываемых из трубки газов сообщала стрелам необычную скорость и дальность полета.

Ракета может нести стрелу. Две ракеты понесут две стрелы. Много ракет поднимут в воздух более солидный вес. Так думали древние умельцы, конструируя аппараты, на которых размещали животных. Об этом повествовали старые летописи.

Один из таких изобретателей, согласно легенде, сделал для себя летательную машину, соединив два огромных змея. Эта машина была снабжена сорока семью стрелами и предназначалась для полетов. В назначенный день изобретатель встал на специальные планки, которыми соединялись змеи между собой, подал знак прислужникам с факелами. Они подожгли ракеты на вертикальных стойках. Аппарат по расчетам должен был взлететь в воздух. Но порох тогда не обладал нужными качествами, горел неравномерно. Одна из ракет взорвалась и подорвала остальные. Изобретатель погиб.

Ракетами были вооружены армии многих стран. Во времена воздухоплавания они уже были достаточно усовершенствованы, весили по 5—6 килограммов и могли нести довольно большой полезный груз...

Первым, кто обратил серьезное внимание на ракеты как на возможный двигатель для аэростата, был Константин Иванович Константинов (1818—1871).

Константинова считают отцом русской боевой пороховой ракеты. В 1850 году, после смерти Александра Дмитриевича Засядко, много лет занимавшегося созданием ракет для русской армии, он был назначен командиром Петербургского ракетного заведения. Быстро оценив боевые качества нового оружия, Константинов поставил перед собой задачу: добиться, чтобы русские ракеты были

не только лучшими в мире, но чтобы и изготовление их отличалось простотой, а для этого нужно было заново перестроить производство. И он это сделал: механизировал многие процессы, сконструировал пресс, который позволял получать из сыпучего пороха плотную сплошную массу с постоянной скоростью горения. Для проверки боевых качеств ракет Константинов построил испытательный стенд, снабдив его баллистическим маятником для определения реактивной (движущей) силы, запасенной в ракете.

Ракеты Константинова получили всеобщее признание.

Результаты, полученные Константиновым во время работы со специальным прибором для измерения движущей силы ракеты, натолкнули конструктора на мысль «...вполне обсудить применение ракет к перемещению аэростатов, сравнительно с человеческою силою». Своими соображениями он поделился в статье «Воздухоплавание», опубликованной в 1856 году в «Морском сборнике».

Статья Константинова, в которой делался вывод, что «...для разрешения вопроса воздушного плавания необходим прежде всего двигатель, несравненно легчайший в отношении доставляемой ракеты известных поныне», привлекла внимание русских изобретателей, занимавшихся проектированием управляемых аэростатов. Предлагая применить ракеты для перемещения аэростатов, а также говоря о «известных поныне» двигателях, Константинов, возможно, уже был знаком с проектом другого русского офицера, который в 1849 году предложил управлять аэростатом с помощью реактивной силы. Это был инженер русской армии штабс-капитан И. Н. Третесский.

Целых шесть лет Третесский вынашивал свою идею, прежде чем обратиться в Тифлис к губернатору Кавказа князю Воронцову и представить на его рассмотрение рукопись под названием «О способах управлять аэростатами» и подробный чертеж, наклеенный на холст.

«...Физический закон, на котором основываются предложения Третесского,— говорилось в приложенной к делу справке,— состоит в том, что ежели в сосуде, наполненном жидкостью, сделать сбоку в стенке онго малое отверстие и поставить на пробку, опущенную на воду, то он придет в движение в сторону, противоположную вытеканию из отверстия жидкости».

Воздухоплататели уже догадывались, что на разных высотах ветер может дуть в разных направлениях и, сбрасывая балласт — мешки с песком, иной раз находили такое воздушное течение, которым гнало аэростат в нужную им сторону. Третесский, конечно, знал, что это удавалось далеко не всегда и было сопряжено с большими трудностями. Вот он и предложил установить на воз-

душном корабле направленные во все стороны выхлопные сопла. Все они соединялись в одном месте, где имелся специальный резервуар с паром, который вырабатывался тут же на корабле с помощью спиртовой горелки.

Для того чтобы изменить направление полета, воздухоплавателям требовалось быстро подключить нужное сопло, соединенное с генератором пара, и дать пар. Реактивная сила, по мысли автора проекта, должна была бы толкать воздушный шар в направлении, обратном выходу пара. К сожалению, вес такого «реактивного двигателя» слишком велик, а сила тяги очень незначительна. В качестве двигательной силы для аэростата Третесский предлагал воспользоваться реактивным действием паров спирта, газа и сжатого воздуха.

Воронцов назначил комиссию для ознакомления с проектом, и та нашла «...предложения Третесского по новости их и многим остроумно придуманным приборам и приемам заслуживающими особенного внимания и подробного рассмотрения», переслала проект в Петербург на обсуждение Военно-ученого комитета. А там было признано, что проект управляемого аэростата с давлением газа 6 атмосфер «...в практике совершенно невыполним».

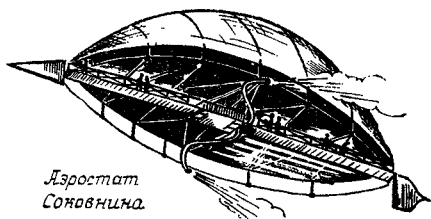
В 1866 году проект управляемого аэростата предложил адмирал русского военного флота Николай Михайлович Соковнин. В своей небольшой книжке «Воздушный корабль» с расчетами, сделанными астрономом К. Х. Кнорре (книга эта выдержала не одно издание), Соковнин ознакомил читателей с проектом дирижабля, разделенного на внутренние отсеки переборками и состоящего из двенадцати баллонов из легчайшей непроницаемой ткани. Баллоны Соковнин предложил наполнить аммиаком, который, как известно, в два раза легче воздуха, или водородом. Между прочим, принцип размещения газа в изолированных отсеках впоследствии принял известный немецкий дирижаблестроитель граф Цеппелин.

Воздушный корабль Соковнина должен был «лететь способом, подобным тому, как летит ракета». Для этого автор проекта хотел воспользоваться реакцией воздуха, который предполагалось засасывать из атмосферы с помощью небольшого мотора, сжимать и в сжатом состоянии гнать по специальным трубам на выход. Из этих труб он должен был с большой быстротой вырываться наружу, отталкивая дирижабль в противоположную сторону. Если бы Соковнин предложил сжигать в струе воздуха горючее, тогда его двигатель в принципе был бы сходен с современным турбореактивным двигателем.

Соковнин и сам понимал, что воздух не является лучшим двигателем. «...Может быть, окажется возможным вместо сжатого

воздуха для труб-двигателей,— писал он,— употреблять заряды пороха...»

Соковнин хотел использовать и для управления воздушным кораблем те же трубы, направляя из них напор воздушной струи на руль. «...Трубы-двигатели будут столь важным пособием, что даже, может быть, окажется возможным воздушному кораблю не иметь вовсе никаких рулей». То, что Соковнин предназначал для своего воздушного корабля, впоследствии нашло применение на ракетах, в том числе и на космических.



НА КОРАБЛЕ ТЯЖЕЛЕЕ ВОЗДУХА

Спустя час или полтора после того, как я перешел на глобальный корабль, мне позвонили по телефону и сказали, что со мной хотел бы встретиться второй пилот воздушного лайнера Туликов. Я был удивлен и обрадован, услышав эту фамилию. С Туликовым я когда-то вместе служил.

Встреча была очень теплой. Мы спустились в ресторан, вместе пообедали. Рассказали друг другу о себе. Он, оказывается, демобилизовался вскоре после меня и вот уже второй год работал на глобальном лайнере. О том, что я сел в их воздушный корабль, он узнал случайно из бортового журнала, куда заносились фамилии всех пассажиров. После обеда Туликов по моей просьбе провел меня по всему кораблю и познакомил с его сложным хозяйством.

Только тот, кому довелось плавать на огромных трансконтинентальных судах, сможет представить себе этот самолет. Один беглый осмотр его занял у меня больше часа. Я побывал на трех его этажах, осмотрел прогулочную палубу-сад, библиотеку, спортивный зал, бассейн, концертный холл, где в это время выступали летевшие в Европу советские артисты, кинозал, электрическую кухню, размещавшуюся под нижней палубой.

Потом Туликов провел меня в двигательное отделение левого крыла, отгороженное от остальных помещений звуконепроницаемыми перегородками. В это время там работали инженеры и техники — производили замену одного из турбовинтовых двигателей, каждый из которых, как я узнал, развивал мощность больше тридцати тысяч лошадиных сил.

Побывал я и в радиотелевизионном отделении, обслуживавшем воздушный корабль. Работавшие там люди обеспечивали связь пассажиров через автоматические ретрансляционные станции на искусственных спутниках Земли с любой точкой нашей планеты. Если бы я вздумал позвонить по радиотелефону, скажем, в Австралию или на полуостров Лабрадор, мне для этого потребовалась бы всего одна минута.

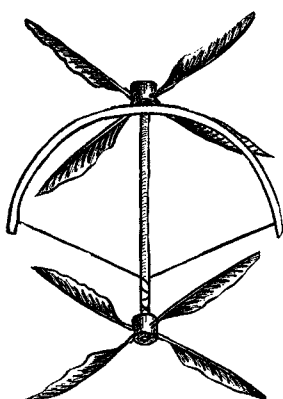
Потом мы с Туликовым прошли на центральный командный пункт, откуда с помощью многочисленных автоматических систем и электронно-вычислительных устройств осуществлялось управление самолетом и двигателями. В экипаже лайнера насчитывалось больше пятидесяти человек. И все они, несмотря на полную автоматизацию работ, были загружены в должной мере.

Думал ли Леонардо да Винчи или даже Ломоносов, что когда-нибудь появятся летательные аппараты, подобные тому, на котором я летел? Этот вопрос я невольно задал себе, вернувшись в каюту после осмотра глобального лайнера. Ведь и тогда, когда наполненные дымом или «горючим газом» шары уже летали с пассажирами по небу, аппараты тяжелее воздуха еще существовали только в проектах. Крылья не хотели поднимать людей, хотя небольшие модели уже держались в воздухе.

Французы физик-механик Бьенвеню и естествоиспытатель Лонуа сделали в 1784 году маленькую механическую модель подобие геликоптера, которая легко взлетала. Создатели модели утверждали, что если воспользоваться принципом, на котором работала модель, можно будет «поднимать в воздух и направлять в атмосфере машину только одними механическими средствами, без помощи физики» (т. е. не по принципу аэростата).

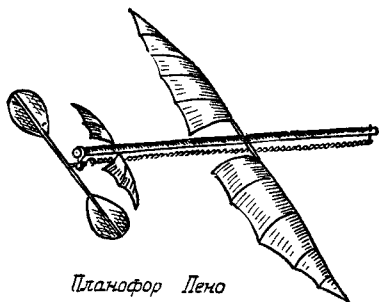
Модель состояла из двух маленьких пропеллеров, ступицами для которых служили пробки, а лопастями птичьего перья. Пробки насаживались на концы стержня, который приводился в движение намотанной на него тетивой, растянутой лучком.

Попытка авторов увеличить летающую модель ожидаемых результатов не принесла.



*Геликоптер
Лонуа и Бьенвеню*

Один из конструкторов первого в Советской стране ракетного самолета Виктор Федорович Болховитинов в своей книге «Пути развития летательных аппаратов» сделал попытку выяснить, почему модель Ломоносова с пружинным двигателем хотя и создавала подъемную силу, но не могла поднять себя в воздух, а мо-



Планофор Лено

дель вертолета Лонуа и Бьенвеню уже летала. Летали также и модели с резиновыми моторчиками, созданными позже. Сделав необходимые математические расчеты, автор пришел к выводу, что «резиновый двигатель при одинаковом весе и времени работы мог сообщать модели мощность в 17 раз больше, чем пружинный...»

Экспериментальную работу с моделями планеров, снабженных горизонтальными и вертикальными рулями, проводил английский ученый и инженер Джордж Кэйли (1773—1857). Он даже пытался построить для своих моделей легкую паровую машину, но это ему не удалось. «....Если бы был изобретен двигатель более легкого веса,—писал он,—то все остальные части летательной машины были бы готовы принять его, чтобы осуществить полет». Работы Кэйли, как и работы нашего соотечественника Николая Кибальчича, долгие годы были неизвестны конструкторам и исследователям.

Французский моряк Ле-Бри решил запустить сделанную им механическую птицу «по способу змея» (с помощью веревки, привязанной к повозке). По существу, это и был змей птицеобразной формы. В корпусе механической птицы, выполненной в виде челнока, имелось место для человека. Устроенные с боков рычаги позволяли управлять крыльями, придавать им различный наклон по отношению к горизонту.

И вот в 1857 году необычная машина с размахом крыльев в 15 метров и весом в 42 килограмма, управляемая сидящим в ней моряком, поднялась в небо и стала набирать высоту.

Картина была впечатляющей, так как за отвязавшуюся от повозки веревку ухватился возница и стал вместе с планером подниматься вверх. Чтобы не подвергать опасности возницу, моряк установил с помощью рычагов крылья «на снижение» и благополучно приземлился.

Позже Ле-Бри сделал еще несколько полетов — уже без привязи, бросаясь против ветра с возвышенности. Во время одного из бросков птица упала и разбилась, а моряк сломал ногу.

Спустя десять лет он снова пытался летать на своей птице. Однажды ему удалось подняться на десять метров и пролететь около тридцати метров. Однако вскоре планер Ле-Бри снова сломался. Моряк после этого оставил мечту подняться в небо.

**АЭРОСТАТ ИЛИ
«АЭРОДИНАМ»!**

В 1863 году, когда аэростаты еще не имели двигателей (об аэростате Жиффара успели забыть) и вынуждены были подчиняться воле ветров, три человека — изобретатель Понтон д'Амекур, моряк и писатель де ла Ланделль и художник, фотограф, артист, писатель и спортсмен Феликс Надар (он же Феликс Турнашон) — выступили с манифестом воздушного самодвижения, в котором торжественно объявили войну аэростатам.

«...Чтобы вести борьбу с воздухом, — писали они, — нужно создать машины более тяжелые, чем воздух.

Подобно тому, как птица тяжелее воздуха, в котором она движется, так и человек должен найти для себя опору в воздухе...

Винт, святой винт, как сказал однажды известный математик, поднимет нас в воздух, проникая в него, как бурав в дерево...»

Манифест был опубликован газетами многих стран и нашел горячий отклик среди общественности. Было организовано общество сторонников аппаратов тяжелее воздуха, одним из учредителей которого стал друг Феликса Турнашона знаменитый французский писатель Жюль Верн.

Под впечатлением этого манифеста Жюль Верн написал свой известный роман «Воздушный корабль», герой которого инженер Робур заявил почитателям воздушных шаров:

— Подобно тому, как человек стал повелителем морей сначала с помощью весельного судна, а затем колесного или винтового парохода, он станет также и повелителем воздушной стихии с помощью аппаратов тяжелее воздуха, ибо надо быть тяже-

лее воздуха, чтобы стать сильнее его!.. Грядущее принадлежит летательным машинам. Воздух для них достаточно надежная опора. Так говорил Робур, а вернее — Жюль Верн.



Планер Ле-Бри

Вдохновители общества не остановились на этом. Объединившись под лозунгом «Тяжелее воздуха», они построили сначала небольшую модель геликоптера с пружинным заводом, а затем летательный аппарат в натуральную величину, где человек должен был



*Воздушный корабль
де ла Ланделля*

вращать винты с помощью собственных мускулов. Испытания его, конечно, не оправдали надежд изобретателей. Винт, насаженный на вертикальную ось, создавал тягу в 15 килограммов, а сам аппарат вместе с человеком весил 160 килограммов. Не взлетели и другие модели, построенные поборниками машин без баллонов. Но это не сломило друзей. Они мечтали о строительстве большой винтокрылой машины по проекту де ла Ланделля, надеялись создать акционерное общество. Но надеждам этим тоже не суждено было сбыться. Капиталисты, на которых рассчитывали энтузиасты авиации (это слово было предложено ими и образовано как производное от латинского слова «авис», то есть «птица»), не хотели раскошеливаться на создание аппаратов, которые по расчетам изобретателей должны были стоить от 100 тысяч до 2 миллионов франков.

Причина неудач изобретателей состояла в том, что наука того времени не располагала данными, необходимыми для расчета подъемной силы винтов. Не было и мощных двигателей.

В журнале «Воздухоплаватель», издаваемом воздухоплавательным отделом Русского технического общества, который был создан по инициативе Д. И. Менделеева, великий химик писал в 1880 году:

«Воздухоплавание бывает и будет двух родов: одно в аэростатах, другое в аэродинамах.

Первые легче воздуха и плавают в нем. Вторые тяжелее его и тонут. Так, рыба, недвижимая и мертвая, всплывает на воду, а птица тонет в воздухе. Подражать первой уже умеют в размерах, годных для практики. Подражание второй — еще в зародыше, в размерах, не годных в жизни людей... Но этот род воздухоплавления обещает наибольшую будущность, дешевизну... и, так сказать, указывается самой природой, потому что птица тяжелее воздуха и есть аэродинам».

Однако построить «аэродинам» для полета людей оказалось нелегким делом. Если небольшие модели крыльчатых машин и геликоптеров уверенно держались в воздухе, то сооруженные по моделям машины для подъема людей теряли летные качества.

Изобретатели, мечтавшие построить летательную машину тяжелее воздуха, уже не пытались делать машущие крылья и приводить их в движение руками или ногами. Они поняли, что это пустая трата времени, так как человеческих усилий было явно недостаточно, чтобы поднять себя в воздух. Они занялись аппаратами с неподвижно расставленными плоскостями — огромными воздушными змеями и планерами. Перед изобретателями стояла задача: построить планер, который смог бы создавать подъемную силу, равную весу этого планера и человека, поставить на машину двигатель, который был бы способен сообщать всей конструкции тягу, равную ее сопротивлению в воздухе. Кроме того, нужно было решить вопросы, связанные с устойчивостью и управляемостью машины в воздухе.

ПЕРВЫЙ В МИРЕ

В 1825 году в семье военного моряка Можайского родился сын Александр. По семейной традиции его определили учиться в морской корпус, по окончании которого он начинает службу гардемаринном на Балтийском флоте. Позднее его назначают старшим офицером на образцовый во всем флоте 84-пушечный корабль «Орел». Здесь он был произведен в капитан-лейтенанты, а затем назначен на одно из первых в России паровых судов — винтовой клипер «Всадник».

Судя по послужному списку, составленному самим А. Ф. Можайским, ему пришлось сделать много ответственных морских переходов. Так, на фрегате «Диана» он пересек Атлантический и Тихий океаны и дошел до берегов Японии. В январе 1855 года, находясь в заливе у селения Миосима, фрегат потерпел крушение во время возникшего здесь землетрясения. Из обломков развалившегося судна при участии Можайского была построена шхуна, и на ней отважные моряки нашли путь к спасению.

Во время длительных плаваний любознательный моряк много времени уделяет наблюдениям за природой ветра, надувающего паруса и создающего волны, за действиями змеев, с помощью которых перебрасывался с корабля на берег лишь во время штормов, за полетами морских птиц. Пытаясь проникнуть в тайну летания, он изучает крылья маленькой штормовки и огромного альбатроса. Это дало Можайскому возможность сказать впоследствии:

«...При наблюдениях за полетом птиц мы замечаем, что птица, получив быстроту движения вперед от взмахов крыльями, иногда,

перестав бить крыльями и держа их и хвост неподвижно, продолжает быстро лететь вперед, парить в том же направлении; с уменьшением быстроты движения птица или начинает понижаться к земле или снова махать крыльями. Эта способность парить не у всех птиц одинакова; легко заметить, что птицы, имеющие большую площадь крыльев при легком корпусе, парят лучше, чем птицы, сравнительно тяжелее с небольшими крыльями. Наконец, легко заметить и то, что для первой категории породы птиц, для возможности парения, вовсе не требуется той быстроты полета, какая необходима для последних.

Из этого можно вывести заключение, что для возможности парения в воздухе существует некоторое отношение между тяжестью, скоростью и величиной площади или плоскости, и несомненно то, что чем больше скорость движения, тем большую тяжесть может нести та же площадь».

Проиграв Крымскую военную кампанию, царское правительство вынуждено было по Парижскому договору пойти на сокращение своего флота. В январе 1862 года капитан-лейтенанта Можайского откомандировали из военного флота. Уйдя в отставку, он занял должность кандидата мирового посредника в Грязовецком уезде бывшей Вологодской губернии.

В деревне бывший моряк продолжает работать над вопросами воздухоплавания, делает очень важные выводы о зависимости скорости полета, подъемной силы и угла, под которым крыло должно встречать поток воздуха. Чтобы проверить свои выводы на практике, летом 1876 года он строит большие воздушные змеи и запускает их на буксире за тройкой лошадей, запряженных в телегу. Встречный поток воздуха подхватывал змей и поднимал вверх, человек отрывался от земли и летел...

Однажды планер Можайского перевернулся в воздухе и ударился о землю. Можайский сломал ногу.

Уже вскоре испытатель понял, что его планеру не хватает хвостового оперения, что нужно правильно найти центр тяжести.

Нелегко было работать изобретателю-одиночке. И не у кого было спросить, правильно или нет поступает он, внося те или иные изменения в конструкцию своего змея-планера,— ведь подобные опыты еще нигде не ставились. Но дело шло вперед и дало возможность военному инженеру полковнику П. Богославскому написать в 1877 году в «Кронштадтском вестнике» о том, что Можайский в 1876 году «два раза поднимался в воздух и летал с комфортом».

Проводя опыты со змеем-планером, Можайский мечтал о создании летательной машины для человека. Но прежде чем приступить к разработке ее проекта, он построил небольшую модель

с тремя винтами, которые должны были создавать тягу и вращались с помощью часовой пружины. Для передвижения по земле машина была снабжена четырьмя колесами. На ней имелись горизонтальный и вертикальный рули.

Испытания модели проводились в Петербургском манеже. Собравшиеся сюда представители русской научной общественности стали свидетелями довольно устойчивых полетов двигавшегося со скоростью 17 футов в секунду аэропланчика Можайского, да еще с нагрузкой — кортиком.

Полковник П. Богославский, рассказав об этих испытаниях читателям «Кронштадтского вестника», заключил свою статью словами:

«...Мирная сторона этой летучки,— прямо уже обещает много доброго: наука сразу шагает вперед, особенно в разработке многих важных космических вопросов и явлений, и мы без излишнего труда коротко познакомимся тогда с центральными землями Азии и Африки и с обоими полюсами. В этих видах мы не можем не приветствовать горячо изобретение г. Можайского и желать ему полного успеха в доведении дела до конца».

Ободренный успехом, Можайский принимается за разработку проекта самолета и обращается в воздухоплавательную комиссию военного министерства с просьбой выделить ему денежные средства «для дальнейшего производства изысканий и опытов как над движением проектированного... снаряда, так и для определения различных данных, необходимых для рационального и правильного устройства всех составных частей такого снаряда».

Проект был рассмотрен специальной комиссией, куда входили, кроме П. Богославского, давшего блистательный отзыв об испытаниях модели самолета Можайского, профессор Петербургского университета великий русский ученый Д. И. Менделеев, профессор Николаевской инженерной академии полковник Н. П. Петров и член инженерного комитета генерал-лейтенант К. Я. Зверев. Комиссия высказалась за то, чтобы оказать изобретателю содействие, и постановила выделить для продолжения опытов три тысячи рублей.

Можайский составил программу опытов над моделями летательного аппарата. Ему предстояло: найти наилучшую форму винта двигателя; определить величину площадей хвоста; испытать при полете влияние «маленьких площадей на задней части крыльев на повороты аппарата, на направление его вверх и вниз»; заказать портативную паровую машину, а до того времени, пока ее сделают, использовать вместо часто ломающегося часового механизма резиновые шнуры. Он также намеревался сделать винт большого размера и испытать его с помощью паровой машины.

Для завершения опытов он хотел построить модель больших размеров, с помощью которой можно было бы точнее определить «величину площадей крыльев и хвоста, скорость, необходимую для движения в воздухе тяжести, на один квадратный фут площади». Что и говорить, опыты предстояло провести обширные. И никогда никто еще не ставил перед собой таких задач, какие поставил Можайский.

Опыты позволили изобретателю основательно изучить проблему воздухоплавания. Он получил очень важные данные, которые намеревался использовать в своей работе над созданием воздухоплавательного аппарата в натуральную величину, «на котором силою машины и направлением аппарата мог бы управлять человек».

Изобретатель сделал чертежи самолета, необходимые расчеты, составил пояснительную записку, из которой видно, что самолет Можайского представлял собой моноплан с тонким профилем крыла, фюзеляжем в виде лодки, четырехколесным шасси на рессорах и с органами управления. «Машину для вращения винта,— писал он в пояснительной записке,— я предполагаю поставить системы Брайтона (углеводородную), нефтяную. Машина этой системы не имеет котла и потребляет нефти $\frac{2}{3}$ фунта в час...»

Безусловно, не все расчеты Можайского оказались правильными. Он несколько преувеличил качества своей машины, недооценил потребную мощность двигателя и т. д. Но ведь это и понятно. Дело было новым, неизученным. Без корректирования обойтись было невозможно.

Комиссия, рассматривавшая проект аэроплана Можайского и состоявшая на тот раз в основном из новых людей (Менделеев был в отъезде), отрицательно отозвалась о нем. В своем заключении она писала, что не может ручаться за практические результаты опытов Можайского, даже если он внесет переделки в свою конструкцию, требовала от изобретателя разработать совершенно другой проект «с подвижными крыльями, могущими изменять не только свое положение относительно гондолы, но и свою форму во время полета».

Нельзя без возмущения и горечи читать письмо Можайского начальнику инженерного управления о безучастном отношении комиссии к нему и его труду, который мог принести государству громадную пользу в военном отношении.

«Я желал,— писал Можайский,— быть полезным своему отечеству и заняться разработкой моего проекта, для чего я оставил место своего служения, отказался от другого, тоже выгодного по содержанию и карьере... Сначала я проживал и расходовал не-

большие наличные средства, затем делал долги, продавал и закладывал все, что имел ценное, даже часы и обручальные кольца, но, терпя нужду и лишения и не получая того, что правительство дает каждому служащему, т. е. приличное содержание, на которое я имел право по своей 35-летней полезной службе, по своему чину и потому, что я трудился не для своего личного интереса, а для пользы государства и действовал при этом не по личному усмотрению, а по указанию комиссии, назначенной правительством, и только доведенный до крайности, до нищеты, не имея уже приличной офицеру одежды, я просил у правительства не награды, а насущного куска хлеба, которого я не имел и которого мне не давали, но и при этом, при доказанных мною бескорыстии и самопожертвовании... остались глухи к моей службе и еще связали вопрос о куске хлеба для меня с мнением и оценкою моего труда той комиссией, действия которой я имел честь объяснить при сем вашему превосходительству».

Сановник остался глух к просьбе изобретателя.

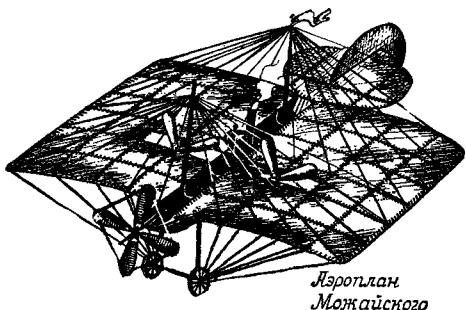
Но Можайский и на этот раз не опустил рук, не сдался. На помощь пришли товарищи и все те, кто сочувствовал изобретателю. Проведя на специально сконструированном им стенде дополнительные испытания пластины, движимой в воздухе, он уточнил расчеты, нашел наивыгоднейший угол атаки для крыльев самолета и рассчитал его подъемную силу. Он начал изготавливать отдельные части самолета, хотел заказать для него паровую машину американской фирме Хересгофф (деньги на ее покупку выделило после долгих хлопот изобретателя министерство финансов). Он даже получил заграничную командировку.

Однако американская фирма не могла построить такую машину, и Можайский заказал в Англии фирме Арбекер два паровых двигателя (в 10 и 20 лошадиных сил) с котлом к ним. Фирма заказ выполнила к 21 мая 1881 года. Из заграничной командировки Можайский привез в Петербург двигатели, котел и некоторые материалы для постройки самолета и весной 1882 года в Красном Селе на военном поле приступил к его сборке.

Аэроплан состоял из обшитой полотном лодки, к которой крепились прямоугольные крылья, сделанные из сосновых переплетов и обтянутые шелком, пропитанным особым лаком, который делал обшивку «непромокаемой от дождя и непроницаемой для воздуха». Крылья были несколько выгнуты вверх. Для крепления крыльев на лодке были поставлены мачты с расчалками.

На носу лодки был установлен тянущий четырехлопастный деревянный винт, который должен был приводиться в движение двухцилиндровым вертикальным двигателем мощностью в 10 лошадиных

сил. Два других четырехлопастных винта стояли в прорезях крыльев и были соединены с установленной в фюзеляже 20-сильной машиной. Это были первые в мире авиационные двигатели. Рули самолета располагались в хвостовой части.



*Аэроплан
Можайского*

Хотелось бы подчеркнуть, что аэроплан Можайского имел все конструктивные элементы, свойственные современным самолетам.

Для взлета аэроплана Можайский построил специальные наклонные «рельсы». Скатываясь по ним, машина должна была набирать скорость для взлета.

Во время испытаний самолет оторвался от деревянного помоста, но взлететь не мог — не хватило мощности двигателей. В Записках по авиации 1911—1912 годов, изданных в Петербурге, сообщалось: «При пробе аэроплан приподнялся, но сейчас же упал крылом на бок, потеряв равновесие».

Первое испытание и не могло быть успешным. Конструкция аэроплана была еще во многом несовершенна и нуждалась в доработке. Можайский и сам понимал, что его машина слишком тяжела для установленных на ней двигателей. Он решает построить еще два двигателя по 20 лошадиных сил по образцу имевшегося у него, чтобы иметь по одному такому двигателю на каждый винт и получить общую мощность 60 лошадиных сил.

Один двигатель был построен на Обуховском заводе в 1887 году, но второй изобретатель не успел закончить. Он был стар, болен, силы его иссякли.

В 1890 году Можайского не стало.

Случившийся вскоре на заводе пожар уничтожил и двигатели, сконструированные Можайским.

Главная причина неудач Можайского заключалась в том, что творческая мысль его намного опередила время. Тогда, когда он жил и трудился, еще не было научных и технических предпосылок для создания летающего самолета.

Обидно, конечно, что правительство не позаботилось о том, чтобы сохранить для потомков как бесценную реликвию самолет и двигатели Можайского, как это сделали на родине Адера, построившего «Авион III», о котором я расскажу несколько позже.

Но русский народ никогда не забывал имя создателя первого в мире самолета и свято чтит его память.

«ЛЕТУЧАЯ МЫШЬ» АДЕРА

Несколько позднее попытки построить самолет были сделаны и за границей.

Во Франции талантливый инженер Клеман Адер, принимавший активное участие в технической разработке идеи телефонирования связи и в строительстве первой в Париже телефонной сети, вдруг стал приверженцем авиации и решил построить летательную машину для человека. Все свои работы он проводил в глубочайшей тайне, так как считал, что авиация «должна служить прежде всего для национальной обороны». Чтобы вести наблюдения за полетом птиц, он устроил у себя обширный птичий двор. Но, ознакомившись с проектами Леонардо да Винчи, Кэйли, Пено и Татэна, изобретатель склоняется к мысли сделать крылья на своем самолете, как у летучей мыши. В 1890 году машина с паровым двигателем была построена. Ее крылья могли складываться. Лопастки были сделаны из бамбука в виде птичьих перьев.

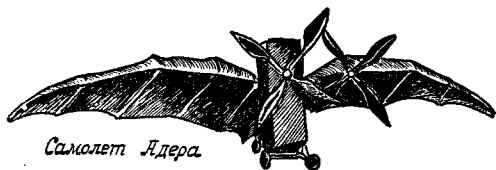
Во время испытаний аппарат Адера «Эол» оторвался от прямолинейного гладкого трека и пропел 50 метров. После некоторых переделок «Эол» через год уже пролетел 100 метров. В полете машина наткнулась на препятствие и сломалась.

Аэропланом заинтересовалось военное министерство, посчитавшее, что его можно использовать в будущей войне как «разведчик и воздушный бомбоносец». Адеру были созданы условия для продолжения работ. Он мечтал организовать летную школу и школу для подготовки авиационных инженеров, учредить арсенал для постройки самолетов, выработать воздушную стратегию и тактику, создать авиационную армию.

В 1897 году Адер построил новый самолет «Авион III» с размахом крыльев 16 метров и с двумя паровыми двигателями мощностью 40 лошадиных сил. Однако испытания были неудачными. Пятидесятишестилетний Адер не смог сладить с задувавшим сбоку ветром. Оторвавшуюся от земли машину понесло в сторону от трека; на строения. Испытатель застопорил двигатели. Аэроплан тяже-

ло упал на землю, подломив колеса, винты и крыло.

От дальнейших услуг Адера военное министерство отказалось.



Самолет Адера

После этого он прекратил опыты, починил поломанный аппарат и сдал его в музей. Переключив все свое внимание на автомобили, инженер внес в них много ценных конструктивных улучшений.

Адер дожил до глубокой старости (он умер в 1925 г.) и был свидетелем настоящих успехов авиации.

В те же годы работал над своим огромным аэропланом и английский инженер и изобретатель Хайрэм Максим.

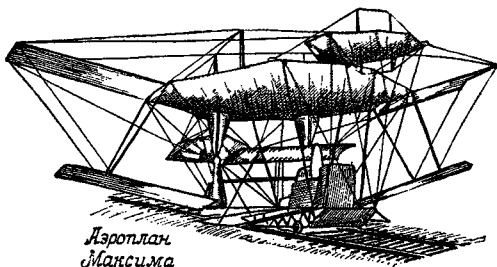
Конструктора первого в мире «практически годного» пулемета, крупного промышленника Максима авиация интересовала в первую очередь как оружие, которому, по его словам, предстояла «громкая роль на войне».

Изобретатель большое значение придавал экспериментам. Он писал: «Есть профессиональные математики, которые убеждены в возможности разрешения всех практических вопросов с помощью математических формул, лишь бы хватило буквенных обозначений. Если им не хватает латинских букв, они принимаются за греческий и даже за русский алфавит. Им можно рекомендовать пользоваться еще китайской грамотой,— тогда запас будет неисчерпаемым... В действительности же те многие факторы, которые они рассматривают, совершенно не исследованы и потому не могут решаться никаким математическим анализом без данных опыта. А по их мнению, если результаты исчислений расходятся с фактами, то — тем хуже для фактов!»

Максим начал с испытаний воздушных змеев, самолетных крыльев разных конфигураций, воздушных винтов и испытаний прочности конструкций. После ряда исследований он стал строить аэроплан с паросиловой установкой. По размерам аэроплан был с двухэтажный дом. Таким образом изобретатель хотел уменьшить удельный вес винтомоторной установки.

Крылья самолета, словно шелковые паруса, в два яруса располагались над платформой, на которой были установлены два двигателя с огромными двухлопастными пропеллерами, трубчатый котел, подогреваемый бензиновой горелкой. Каждая паровая машина, благодаря высокому давлению пара, могла развить мощность до 180 лошадиных сил. Спереди и сзади помещались рули высоты. Платформа передвигалась на колесах по рельсовому пути длиной свыше полкилометра.

Для испытаний аэроплана из Франции был приглашен спортсмен и механик де Ламбер, француз, но русский подданный, имевший опыт подъема на воздушных шарах и испытаний моторных лодок. В 1892 году состоялись первые пробежки аэроплана



по рельсам. Самолет «не хотел» взлетать. И только спустя два года аэроплан оторвался от рельсов, но тотчас же рухнул на землю, поломав крыло и винт. Максим не желал пускать

деньги на ветер и прекратил опыты.

Анализируя причины аварий первых в мире аэропланов, доктор технических наук В. Ф. Болховитинов в своей книге «Путь развития летательных аппаратов» писал:

«Поломка самолета Можайского не случайность, она была закономерна. Самолет почти не имел избытка мощности и потому не мог бороться с потерей скорости. Кроме того, он не имел органов поперечного управления, т. е. был неуправляемым относительно продольной оси. Пломка, видимо, и произошла при падении самолета на крыло вследствие потери скорости и неуправляемого крена. Эта причина аварии долго не была осознана. Так, спустя много лет, самолеты «Авион I» (1890 г.) и «Авион III» (1897 г.) французского инженера Адера после отрыва от земли сломались из-за неуправляемого крена. То же произошло и с самолетом английского инженера Максима (1894 г.).

Однако подобные, пусть даже неудачные, попытки оторваться от земли свидетельствовали о том, что вопрос энергетического баланса решен положительно, следовательно, создать на базе техники того времени самолет, способный оторваться от земли, вполне возможно».

Когда наш глобальный лайнер пролетал над Новосибирском, мою кабину озарило ярким светом. Я подошел к окну и увидел в нескольких километрах от самолета летящую кверху ракету с иллюминаторами в носовой части. Такие ракеты были созданы недавно, и желающие могли купить билет на нее и за считанные минуты попасть в любую точку Земли, где есть космодром.

Двигатели этой ракеты работают лишь то время, которое необходимо для разгона ракеты до большой скорости и вывода ее в верхние, разреженные слои атмосферы на заранее рассчитанную баллистическую траекторию. Почти весь путь ракета будет лететь по инерции, как и обычная баллистическая ракета. И только

в конце полета, уже приближаясь к месту назначения, эта межконтинентальная баллистическая ракета снизит скорость и плавно, как самолет на посадке, спланирует на землю. Для этого конструкторы снабдили планирующую ракету крылом, создающим необходимую подъемную силу. В нужный момент, когда ракета снова окажется в воздушном океане, крыло позволит пилоту ракеты изменить направление полета и совершить планирующий спуск.

Мне доводилось летать на такой ракете. Ее планирующий полет был подобен полету планера с тем, однако, отличием, что, попав в плотные слои атмосферы, мы «оттолкнулись» от них и снова поднялись в разреженное пространство. Такие подскоки продолжались несколько раз до тех пор, пока мы не потеряли весь запас кинетической энергии. Это помогло нам долететь до ракетодома...

За ракетой, полет которой я наблюдал из окна лайнера, тянулся дымный шлейф. Он еще не успел рассеяться, когда она уже потерялась из виду в околокосмической высоте.

А ведь еще сравнительно недавно ракеты, прежде всего двигатели созданные для исследовательских целей, поднимались только на сотни метров.

В 1915—1918 годах американец Роберт Годдард проводил свои опыты с ракетными двигателями, запуская их и в обычных земных условиях и в пустоте. Свои первые шаги в области ракетостроения он сделал еще будучи студентом Уорчестерского политехнического института, оборудовав в подвале полулегальную лабораторию для опытов с ракетами.

Ненавидевший саморекламу Годдард, получив после защиты докторской диссертации место профессора в университете Кларка, работал втайне от других. На просьбы рассказать о своих опытах он не отвечал. Работами Годдарда с ракетами как на твердом, так и на жидком топливах в конце двадцатых годов заинтересовалось американское военное министерство. В печати сообщалось, что профессор Годдард конструировал ракеты дальнего действия для обстрела крупных городов Европы.

Макс Валье тоже не ограничился теоретическими разработками. Чтобы найти средства для экспериментов с ракетами, он связывается с владельцем крупного автомобильного завода Фрицем фон Опелем и просит выделить ему для испытания ракетных двигателей одну автомашину. В целях рекламы продукции своего завода Опель разрешает поставить на машину пороховые ракеты, выпускаемые заводом Фридриха Зандера. Надо сказать, что ракеты инженера и пиротехника Зандера обладали по тому времени не-

плохими характеристиками и высоко ценились моряками, для которых предназначались в качестве спасательных и осветительных средств.

Реактивные автомобили развивали большие скорости. Опель ликовал: Макс Валье создал блестящую рекламу для его продукции. От строительства же ракетных самолетов владелец автомобильного завода отказался.

Валье нашел себе другого кредитора — доктора Хейланда, главу германского кислородного концерна. Здесь Валье построил большую автомашину с жидкостным ракетным двигателем, который позволял испытателю совершать более продолжительные пробеги.

Советские ракетчики внимательно следили за смелыми экспериментами Валье. И вдруг газеты принесли трагическую весть: «При взрыве ракеты погиб Макс Валье». Это произошло 18 мая 1929 года на фабрике доктора Хейланда при испытании ракетного двигателя. Валье надеялся продемонстрировать чудо-автомобиль во время «Недели авиации» весной 1930 года. Взрыв произошел внезапно.

Опыты Макса Валье большой научной ценности не представляли. «К автомобильному делу,— говорил в свое время Константин Эдуардович Циолковский,— реактивные приборы неприменимы, потому что дадут неэкономичные результаты». М. К. Тихонравов, один из учеников и последователей Циолковского, в своей статье «Применение ракет для исследования стратосферы», говоря о деятельности фирм Опеля, Зандера и Хейланда, отмечал, что «все они надеялись на быстрое проникновение новинки на рынок, но так как проблема ракетного движения оказалась труднее, чем рассчитывали, то все указанные фирмы и отдельные фабриканты бросили это дело. Но ракетная техника сулила большие возможности в другой области, а именно — в артиллерии, и ею заинтересовались военные ведомства, взяв это дело под свою опеку.

Надо думать, что наши работники ракетной техники избегнут неправильных взглядов на ракетный двигатель, и мы в результате глубокого изучения вопроса будем применять ракетный двигатель там, где он даст нам преимущество перед другими».

Надежды М. К. Тихонравова на то, что советские ракетостроители должным образом оценят ракетный двигатель, оправдались. Наши конструкторы и инженеры стали применять ракетный двигатель там, где он имел преимущества перед другими.

Проектируя первый ракетный двигатель на жидком топливе, Фридрих Артурович Цандер вынужден был ориентироваться на скудные строительные материалы, которые у него были под руками. Инженер начал с маленького ракетного двигателя. Во время

его испытаний он хотел проверить правильность своих расчетов. Чтобы свести затраты на постройку к минимуму, он решил использовать обычную паяльную лампу.

С жаром принялся Цандер за переконструирование этого нехитрого прибора слесарей и жестянщиков.

Он перестроил насадку паяльной лампы, окружил ее металлическим кожухом, в который через специальный штуцер сопла должен был поступать под давлением воздух. Камера сгорания в виде трубы находилась внутри кожуха. На конец этой трубки можно было надевать конические насадки для получения сверхзвуковой скорости истечения газов. Чтобы двигатель работал лучше, бензин нужно было подавать в камеру сгорания подогретым.

Цандер решил в качестве подогревателя использовать коническую насадку, через которую проходили раскаленные газы. Для этого трубопровод, по которому горючее поступало из бачка лампы в камеру сгорания, он удлинил настолько, что им можно было несколько раз обвить насадку двигателя.

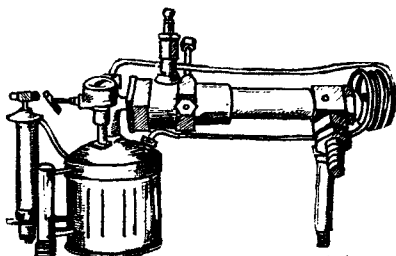
Пришлось несколько модернизировать и бачок, смонтировать на нем манометр для замера давления бензина, который поступал в камеру сгорания, термометр для измерения температуры крышки бачка. Для выпуска воздуха был пристроен ниппель, а для регулировки подачи горючего — специальный кран.

Зажигалась горючая смесь с помощью электрической свечи.

Опытный ракетный двигатель Цандера, названный индексами ОР-1, содержал в себе все основные части современного жидкостного реактивного двигателя, а принцип его работы был таким же, по какому сейчас работают все ЖРД.

В сентябре 1930 года Цандер провел первые испытания своего двигателя.

Чтобы привести двигатель в действие, нужно было накачать в бачок с бензином воздух с помощью ручного насоса, открыть краны на трубопроводах, по которым в камеру сгорания подводились горючее и сжатый воздух. Срабатывала электрическая свеча, ввинченная в головку двигателя. Раздавался хлопок — двигатель включался в работу.



Двигатель ОР-1

Для измерения тяги двигателя в распоряжении конструктора не было никаких приборов. Купить их тоже не представлялось тогда возможным. Цандер подвесил двигатель на металлических проволочках так, чтобы сопло его находилось перед металлическим диском, который был прикреплен к самодельным весам. Из сопла вырывалась огненная струя и тотчас же ударяла в металлический диск. Самодельная стрелка ползла по шкале. На свободную чашку весов Фридрих Артурович ставил обычные магазинные гири. Двигатель мог работать часами. Его тяга была изменяемой и доходила до пяти килограммов.

Проверив свои методы проектирования, Цандер приступил к созданию второго, уже более мощного двигателя, который предназначался для установки на планер-бесхвостку БИЧ-ХІ конструкции Б. И. Черановского. «Летающие крылья», по мнению конструкторов, больше всего подходили под реактивные двигатели, которые на обычных самолетах могли разрушить хвостовое оперение.

Об этом двигателе тоже стоит рассказать, потому что в нем вместо воздуха, который служил окислителем на ОР-1, Цандер решил использовать жидкий кислород. В качестве горючего был опять взят бензин.

Компоненты топлива должны были подаваться при помощи аккумулятора давления с жидким азотом. В зависимости от величины давления изменялась и тяга двигателя. Причем если бензин поступал в камеру сгорания непосредственно, то кислород, прежде чем попасть туда, газифицировался с помощью специальных кислородных испарителей. Затем он проходил под кожух, которым была окружена эта камера, и охлаждал ее. Вода, циркулирующая в системе (ее гнал центробежный насос), охлаждала сопло и нагревала испаритель. Проточное охлаждение для ракетного двигателя, цилиндрическая форма камеры сгорания — все это было необычным для тех лет. Товарищи Цандера по достоинству оценили новый проект и с энтузиазмом приступили к постройке и испытаниям нового двигателя.

Над реактивными двигателями работали и в других городах Советской России. Наиболее интересные и перспективные теоретические и экспериментальные исследования проводились в газодинамической лаборатории (ГДЛ) в Ленинграде, созданной при Реввоенсовете СССР в 1928 году по ходатайству комбрига Н. Я. Ильина и при дальнейшей поддержке М. Н. Тухачевского, а также директора физико-технического института академика А. Ф. Иоффе. Благодаря этим исследованиям был получен необходимый материал для разработки жидкостного реактивного двигателя ОРМ-1 (опытный реактивный мотор).

ОРМ-1 состоял из цилиндрической стальной камеры сгорания и имел сменные стальные сопла с диаметрами критического сечения 10, 15 и 20 миллиметров. Внутренняя поверхность камеры и сопел была покрыта тонкой листовой медью. Снаружи камера сгорания и прилегающие к ней дюралевые трубопроводы, по которым подводились компоненты топлива, были заключены в металлическую рубашку. В эту рубашку наливалась вода для охлаждения камеры. Всего в двигателе было около ста деталей.

Подача жидкого топлива (толуола) и жидкого окислителя (азоттетраоксида или жидкого кислорода) в камеру сгорания осуществлялась с помощью шести струйных форсунок, чередующихся между со-

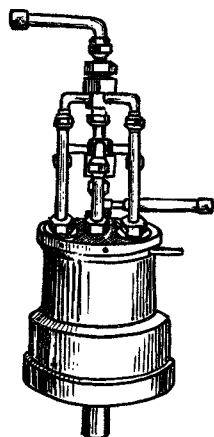
бой (по три для окислителя и горючего). Для зажигания смеси были приспособлены бикфордов шнур и вата, смоченная спиртом. Во время испытаний двигатель устанавливался на стенде соплом вверх.

В это же время отдел электрических и жидкостных ракетных двигателей ГДЛ разработал двигатель ОРМ-2. Охлаждение его было тоже статическим — водой. Компонентами топлива, которые подавались в камеру сгорания с помощью цельноструйных щелевых форсунок, служили толуол и четырехокись азота. Для зажигания смеси применялись искровые свечи и магнето. В 1931 году оба двигателя были построены, а впоследствии успешно испытаны.

В ГДЛ были разработаны опытные реактивные моторы с автоматически самоустанавливающимся постоянным давлением в камере сгорания. Охлаждение их осуществлялось с помощью топлива. Зажигание этих двигателей было химическим. Компоненты топлива (в качестве горючего использовались толуол и тетраборан, а в качестве окислителя четырехокись азота) воспламенялись при соприкосновении в камере сгорания сами. В настоящее время подобные способы зажигания применяются довольно широко.

Тогда же сотрудники ГДЛ провели теоретические изыскания и эксперименты, в результате которых была доказана принципиальная возможность создания электрического реактивного двигателя.

В 1932 году в ГДЛ проводились стендовые испытания экспериментальных ЖРД, в которых отрабатывались системы смешения жидких окислителей и горючих, различные типы зажиганий и ме-



Двигатель ОРМ-1

тоды запуска. Максимальное давление в камере сгорания доходило во время испытаний до 50 атмосфер.

Плодотворно работали ленинградцы и в 1933 году. В это время ими было спроектировано целое семейство жидкостных ракетных двигателей (от ОРМ-23 до ОРМ-52). Особенно удачными из этих двигателей считаются ОРМ-50, развивавший тягу в 150 килограммов, и ОРМ-52 с тягой 300 килограммов. Первый предназначался для экспериментальной ракеты, а второй для высотной ракеты и для морской торпеды.

*В технике летания
слишком много всяких
рассуждений и вычислений
и слишком мало
опытов... Да, нужны
наблюдения и опыты,
опыты...*

*Отто Лилиенталь,
1889 г.*

С глобального лайнера,
НА АВТОЛЕТЕ который продолжал полет по заданному маршруту вокруг Земли, я спустился таким же способом, как и поднялся,—с помощью самолета-«лифта». В аэропорту меня ждало такси, которое я заказал по радиотелефону во время полета.

Новые четырехместные такси на воздушной подушке уже несколько лет курсировали на некоторых дорогах. Собственно, для них и дороги-то не нужны. Они успешно продвигаются по рыхлому грунту, песку, снегу, по заболоченной почве и даже по воде. Это скорее не автомобили, а летательные аппараты. Двигаются они не с помощью колес и не за счет трения, а благодаря подъемной силе, возникающей под машиной. Именно поэтому их и прозвали в народе автолетами.

Внешне автолеты мало чем отличаются от автомобилей, только спереди и сзади, где на обычных машинах расположены мотор и багажник, здесь имеются круглые отверстия, закрытые решетками. В этих отверстиях установлены мощные вентиляторы. Вращаясь, они подают под куполообразное основание машины воздух, который чуть приподнимает машину. Она передвигается на своеобразной воздушной подушке, не соприкасаясь с землей и вместе с тем используя ее влияние.

Впрочем, «передвигается» — не то слово. Я мчался со скоростью около 150 километров в час. Но водитель мог бы эту скорость и удвоить. Воздушная подушка отлично заменяла рессоры.

4

Г Е Т Р А Д Ы
О П Ы Т Ы

Конечно, были у этой машины и свои недостатки. Она могла двигаться только на сравнительно гладкой местности или по воде, так как высота, на которой она держалась над землей, равнялась всего 20—30 сантиметрам. К тому же она не была приспособлена для крутых спусков и подъемов, а при передвижении по пыльным местам выдувала эту пыль из-под себя. Но дорога с аэродрома была гладкой и чистой, так что недостатков этих я не замечал.

Первым с предложением использовать для движения воздушную подушку выступил архангельский инженер Иванов более ста лет назад. Обосновал принцип такого движения К. Э. Циолковский в своей книге «Соппротивление воздуха и скорый поезд», которая была выпущена в 1927 году в Калуге мизерным тиражом.

Описывая свой проект, великий русский ученый так выражал «идею предмета»:

«Трение поезда почти уничтожается избытком давления воздуха, находящегося между полом вагона и плотно прилегающим к нему железнодорожным полотном. Необходима работа для накачивания воздуха, который непрерывно утекает по краям щели между вагоном и путем. Она невелика; а между тем подъемная сила поезда может быть громадна. Так, если сверхдавление в одну десятую атмосферу, то на каждый кв. метр основания вагона придется подъемная сила в одну тонну. Это в 5 раз больше, чем необходимо для легких пассажирских вагонов. Не нужно, конечно, колес и смазки. Тяга поддерживается задним давлением вырывающегося из отверстия вагона воздуха. Работа накачивания тут тоже довольно умеренна (если вагон имеет хорошую, легко обтекаемую форму птицы или рыбы). Является возможность получать огромные скорости. Вследствие этого поезд по инерции, т. е. с разбега одолевает все наклоны и взбирается на все горы без всякого усилия тяги. Благодаря этому можно мечтать, что со временем он будет пересекать через все реки, пропасти и горы любых размеров. Не нужно будет мостов, тоннелей и больших земляных и горных работ. Затруднение — в посадке поезда после прыжка. Неводобство больших скоростей — в невозможности частых остановок. Чем больше скорость, тем меньше станций и тем больше расстояние между ними.

Торможение состоит в ослаблении или уничтожении прибавочного воздушного давления под вагоном...»

Я позволил себе привести эти слова потому, что они точно выражают идею передвижения по земле на воздушной подушке независимо от того, поезд это будет или автомобиль, катер или океанский лайнер.

Идеей Циолковского заинтересовался профессор Новочеркасского политехнического института В. И. Левков. Он разработал методику расчета аппаратов на воздушной подушке и провел необходимые эксперименты с моделями, созданными под его руководством.

В 1934 году Левков построил и испытал первый аппарат на воздушной подушке, способный передвигаться с большой скоростью над сушей и водой. Позднее созданный по чертежам В. И. Левкова катер был снаряжен для спасения папанинцев. Его намеревались доставить в район дрейфа — на станцию «Северный полюс-1» на ледоколе «Ермак», но непредвиденная поломка катера во время его движения по льду из Кронштадта к ледоколу помешала это сделать.

В 1953—1955 годах Г. С. Туркин, студент Нефтяного института им. Губкина, провел ряд исследований движения на воздушной подушке, после чего он построил вездеходную бесколесную транспортную машину. Для удерживания повышенного давления под ней была использована воздушная завеса, вытекающая из кольцевого сопла. На эту машину Туркину было выдано авторское свидетельство № 5455 (МРФ от 8 октября 1953 г.).

Проводились теоретические исследования, создавались экспериментальные вездеходы на воздушной подушке, а также летающие платформы и другими учеными и инженерами. Судя по данным печати, за рубежом работа над созданием машин на воздушной подушке началась позже, чем в нашей стране, и долгое время была засекречена, так как разрабатываемые аппараты предназначались главным образом для военных целей.

Летом 1959 года в Англии было построено экспериментальное судно «Ховеркрафт SP. N. 1» (от английских слов: hover — висеть над землей и craft — летательный аппарат). Во время испытаний на этом аппарате перевозили 20 человек. Спустя два года в этой стране было построено другое судно — «Ховеркрафт SP. N. 2», позволявшее перевозить до 70 пассажиров со скоростью 130 километров в час. Это судно предполагалось использовать для перевозки людей через Ла-Манш.

Созданием машин на воздушной подушке сейчас на Западе занимаются десятки крупных фирм. Разрабатываются проекты крупных пассажирских и грузовых лайнеров. Строятся летающие платформы, где соосные винты, расположенные в горизонтальной плоскости, заключаются в кольцевые каналы. По расчетам ученых судно на воздушной подушке сможет, преодолевая расстояние в 200—250 километров в час, за сутки доставить пассажиров и грузы из Лондона в Нью-Йорк.

Водитель автолета обратил мое внимание на пролетавший чуть в стороне автокоптер. Эти летательные аппараты получили путевку в жизнь несколько лет назад, а массовое их производство началось совсем недавно. Замечательная машина автокоптер. Внешне она тоже почти не отличается от автомобиля. В городах автокоптеры можно увидеть в общем потоке машин, соблюдающих правила уличного движения. Но вот где-то образовался затор, водитель автокоптера, получивший задание доставить пассажира или груз к определенному сроку, нажимает на рычаг — и над крышей машины разворачивается воздушный винт наподобие вертолетного. Автокоптер поднимается вертикально вверх и продолжает движение над головами своих «собратьев», перелетает через дома...

Конструкция автокоптера довольно проста. В наземном положении задние ведущие колеса вращаются с помощью гидромоторов, воздушный же винт приводится в движение от небольшого мотора.

Летающие автомобили (автокоптеры) — едва ли не самый удобный вид транспорта.

Нельзя сказать, чтобы мы были друзьями
ОТВЕТСТВЕННОЕ ЗАДАНИЕ с главным редактором. Но нас все-таки связывало нечто большее, чем просто работа в одних стенах. Когда-то мы оба были разъездными корреспондентами, но потом он круто пошел в гору, выдвинулся, а я, как был корреспондентом, так и остался. Что ж — каждому свое. Кроме журналистской работы, связанной с заданиями редакции, я занимался еще и литературным трудом и, уж если быть откровенным до конца, мечтал стать писателем-популяризатором.

116

По дороге в редакцию я неотступно думал о том, зачем редактор отозвал меня из отпуска. Срочное задание? А может, я допустил ошибку в одном из последних своих репортажей и он вызвал меня, чтобы разобраться и всыпать мне по первое число? Он был крутым человеком, и в подобных случаях пощады от него ждать не приходилось.

Редактор подал руку и кивком указал на кресло — верный признак, что нахлобучки не будет.

— Как дела? — спросил он. С этого вопроса он всегда начинал разговор. В светлых глазах его играли добрые искорки. — Небось, клянешь меня за то, что оторвал тебя от книги.

— Плохо, — сказал я, решив с места в карьер поплакаться редактору в жилетку. — Работы невпроворот. Сроки подпирают. Опять хочешь куда-то бросить меня? Писать придется только по ночам.

Устал дьявольски. Держусь на кофе.— Для убедительности я погладил грудь в том месте, где сердце.

Но вызвать у нашего редактора жалость было не так-то легко.

— Здоровье надо беречь,— сказал он.— Это элементарно. Помнишь, что говорил об этом Хемингуэй.

— Помню,— бодро соврал я.— Хемингуэй ездил на охоту в Африку, а тут...

— В Африку захотел? — улыбнулся редактор.— А может быть, тебя отправить на орбитальную станцию? В космическую тишь?

— Это было бы очень кстати,— сказал я и нахмурился, показывая, что мне сейчас вовсе не до шуток.

Редактор нажал на кнопку под столом. Вошла секретарша.

— Выпишите Волгареву командировочные документы на космическую станцию «Знание»,— сказал он девушке.

— На сколько суток? — спросила она.

— На месяц,— ответил он.

Я вопросительно посмотрел на редактора. Весь этот розыгрыш мне положительно не нравился. Ведь я все-таки не мальчишка какой-нибудь.

Он встал и подал руку.

— Перелет на станцию через три дня. Если пройдешь медицинскую комиссию,— при этих словах он указал на мое сердце,— считай, что ты уже на станции. Это тебе, конечно, не Африка, там нет антилоп и леопардов. Зато встретишься с людьми, которые дадут тебе недостающий материал для книги о завоевании воздуха.

Я решительно отказывался понимать его. Так далеко он еще никогда не заходил в своих шутках с подчиненными.

— К чему эта комедия? — спросил я с обидой.

— Но ты же сам сказал, что это было бы очень кстати.

— Ну сказал.

— Вот и отправляйся, пока я не передумал и не послал кого-нибудь другого.

Теперь редактор уже больше не улыбался. Так, может быть, он не шутит? Но его предложение было столь необычным...

Он открыл зеленую папку, достал оттуда лист бумаги и подал мне. На листе с напечатанным типографским способом штампом одного из научно-исследовательских институтов Академии наук было написано следующее:

«На ваш запрос от 13 июля сего года отвечаем, что мы готовы включить в группу для полета на орбитальную станцию вашего корреспондента».

— И ты решил послать меня? — спросил я.

— Ты же в прошлом авиатор, а теперь литератор. Вот и сде-

лаешь для нашего очередного приложения «Земля и Вселенная» репортаж со станции.

Я схватил руку редактора и принялся ее лихорадочно трясти, бормоча слова благодарности.

...К тому времени, о котором идет сейчас речь в моих записках, вокруг Земли «крутилось» несколько постоянных больших населенных спутников с высоко расположенной орбитой. Находившиеся на них люди работали по специальным программам исследований. За этой работой следил весь мир, о ней рассказывалось в газетах, по радио и телевидению.

На спутнике «Знание» вот уже в течение нескольких лет шли монтажные работы, он обрастал новыми помещениями, предназначенными для исследовательских целей, туда почти ежедневно доставлялись строительные материалы: металлические фермы, стальные блоки, всевозможные узлы из пластических масс и другие грузы.

Об этом мы узнавали из газет.

Теперь строительство подходило к концу. Туда все чаще навесывались журналисты, кинооператоры, фотокорреспонденты, работники телевидения.

Как я завидовал этой братии! И вот теперь мне тоже представлялась возможность увидеть станцию и ее обитателей, пожить на ней, встретиться с учеными. Большее счастье трудно себе представить...

Придя в себя, я обнаружил, что все еще трясущую руку редактора.

— Ладно, чего там, — сказал он, — ты же в творческом отпуске. Вот и твори, — он посмотрел на часы. — Иди и готовься к отправке. Завтра поговорим с тобой обо всем более подробно. И запомни: наших читателей в первую очередь интересуют вопросы, связанные с подготовкой межпланетного корабля к полету на Луну.

Из кабинета редактора я вылетел как на крыльях. И сразу же позвонил в научно-исследовательский институт, давший мне разрешение посетить орбитальную станцию. Мне хотелось выяснить, что нужно и что не нужно брать с собой, хотелось скорее пройти медицинскую комиссию. Еще не так давно в космос посылали только физически сильных и выносливых людей, способных перенести большие перегрузки на взлете и невесомость в космосе. И сказанные несколько лет назад президентом Академии наук СССР М. В. Келдышем слова о том, что советские конструкторы надеются создать корабль, «на котором будут так же кататься по воскресным дням, как сейчас на катерах катаются по Москве-реке», воспринимались всеми как сказка. Теперь эта сказка претво-

рилась в действительность. В космос мог лететь всякий здоровый человек.

Космонавтика находилась на той стадии развития, когда люди от отдельных опытов перешли к систематическим и планомерным полетам.

Так было когда-то и в авиации.

Оторвавшись от земли и сделав первые шаги по воздуху, человек убедился, что мечты его летать подобно птице могут быть со временем осуществлены. Главным для него стало приобрести опыт, найти лучший способ передвижения в пространстве, найти силы, которые бы позволили плыть по воздуху в любом направлении.

И человек принялся за опытные полеты, стал вносить изменения в конструкции летательных аппаратов, применять различные методы управления, искать и испытывать новые источники энергии для тяги.

Опытам не было конца...

До отлета на орбитальную космическую станцию я жил беспокойной жизнью. Я все боялся, что мое место окажется занятым.

Мне не терпелось скорее попасть на космодром. Я то и дело доставал свой чемодан и перебирал вещи, пытаясь выяснить, не забыл ли что-либо, а то вдруг бросал все и бежал к телефону, чтобы выяснить, когда вылетает самолет в направлении космодрома. Наконец, не в силах больше ждать, я вызвал такси и поехал на гидродром с тем расчетом, чтобы вылететь на космодром за сутки до отправки на космическую станцию. Мне казалось, что там я буду чувствовать себя спокойнее.

Минут через тридцать я уже находился на гидродроме.

Еще совсем недавно гидросамолеты не выдерживали соревнования с «сухопутными» самолетами. Когда на свет появились машины с убирающимися шасси, что позволило резко улучшить их летные данные, от гидросамолетов все отвернулись. Но в угоду этим «данным» люди вынуждены были строить дорогостоящие многокилометровые взлетно-посадочные полосы с толстым железобетонным покрытием. И чем больше была грузоподъемность машины, чем больше в ней размещалось пассажиров, тем дороже обходилось строительство аэродромов. А между тем людям нужны были все более крупные самолеты, способные поднимать в воздух тысячи пассажиров и крупногабаритные грузы, которые нельзя перевезти по железной дороге.

Больше всех в таких самолетах нуждались ракетостроители. Доставка громадных частей ракет с заводов на космодромы была проблемой. Они не могли уместиться на железнодорожных платформах, переправка же их водным транспортом занимала много времени. Расчеты показывали, что для машины со взлетным весом, например, в тысячу тонн потребовалось бы около сорока полутораметровых колес, причем каждое из них должно было весить 500 килограммов. Прибавили сюда вес амортизационных стоек, и получилось, что вес шасси с системой уборки и выпуска на таком самолете окажется около 50 тонн. Нетрудно себе представить, сколько будет весить весь самолет. Для взлета и посадки такому гиганту потребовалась бы многокилометровая полоса с железобетонным покрытием толщиной в несколько метров.

И тогда конструкторы вновь обратили внимание на гидросамолеты. Ракетостроителям это было тем более на руку, что теперь многие космодромы размещались на воде и даже в воде.

Строительство гидросамолетов в свое время было нелегким делом, конструкторы должны были учитывать, что пока такой самолет находится на воде, он должен подчиняться законам гидродинамики, а оказавшись в воздухе переходить в подчинение аэродинамическим законам. То есть, находясь на воде, самолет не должен был бояться качки, хорошо и, главное, очень быстро передвигаться, создавая необходимую для взлета подъемную силу, ни в коем случае не теряя устойчивости и плавучести. Чтобы на винты его не попадала вода, их приходилось ставить очень высоко, а это вело к увеличению высоты всего самолета и тем самым к снижению его аэродинамических качеств. Словом, трудностей у конструкторов было много.

120

Но зато гидросамолеты, которым не требовалось аэродромов, можно было строить очень большими. Кроме того, увеличение габаритов, как показали расчеты, привело к устранению противоречий между требованиями гидродинамики и аэродинамики.

Гидросамолет, на котором я должен был лететь, по схеме приближался к летающему крылу небольшого удлинения и потому обладал высокими летными качествами и отличной мореходностью. Габариты крыла, этого, как известно, основного элемента любого самолета, позволяли разместить в нем грузы, топливо, всевозможное оборудование и пассажиров.

Турбореактивные двигатели, отличающиеся наибольшей экономичностью при больших скоростях, находились в хвостовой части. Когда их запустили, я даже не почувствовал, потому что салон для пассажиров был защищен мощной звуковой и тепловой изоляцией.

Плавно покачиваясь на волнах, летающий лайнер весом в 1000 тонн пошел на взлет. Через несколько минут мы уже летели со сверхзвуковой скоростью. Удобно устроившись в мягком кресле, я думал об экономических преимуществах сверхтяжелого гидросамолета, способного заменить на воздушных линиях в 7—8 тысяч километров двадцать сухопутных воздушных лайнеров.

Эта гигантская машина стоила много дешевле двадцати самолетов. Она была оборудована по последнему слову техники. Размеры корабля позволяли дважды и трижды дублировать самые ответственные системы, так что элемент риска почти отсутствовал. Обслуживать же нашу машину было безусловно легче, чем двадцать сухопутных машин, так что специалисты могли уделить ей самое тщательное внимание. В результате всего этого себестоимость перевозок снизилась в несколько раз.

Когда на воздушных линиях появились сверхтяжелые гидросамолеты, люди увидели, что больше нет смысла строить пассажирские океанские корабли. Ведь их скорость равняется в среднем пятидесяти километрам в час, а обслуживает каждый такой корабль в пути около тысячи человек. Производительность одного большого гидросамолета за один рабочий день (в его команде 30 человек) равняется производительности шести пассажирских океанских кораблей водоизмещением примерно 60 тысяч тонн каждый.

Размышляя обо всем этом, я вспомнил о прошлом авиации, которая всего за полвека сделала такой гигантский шаг.

**БАРЬЕРЫ НА ПУТИ
К ВЫСОТЕ**

Взяв на вооружение наполненные газом шары, воздухоплаватели скоро натолкнулись на барьеры, связанные с подъемом на высоту. Одной из опасностей, подстерегавших отважных путешественников, был холод. Отправляясь в полет, они вынуждены были одеваться потеплее. Более серьезным препятствием на пути воздухоплавателей в верхние слои атмосферы оказалось понижение атмосферного давления. Путешественники, привыкшие к тому, чтобы на них давил воздушный столб весом в одну тонну, испытывали на высоте боль в ушах, головокружение и т. п. И, наконец, третьим и самым грозным для аэронавтов барьером при подъеме на высоту было кислородное голодание.

Вспомним хорошо известный в истории воздухоплавания высотный подъем, совершенный в 1875 году французскими учеными Сивелем, Кроче-Спинелли и Тиссандье на аэростате «Зенит». Аэронавты и до этого поднимались с научными целями и знали о болезненных явлениях, испытываемых человеком на большой вы-

соте. А поэтому, отправляясь утром в полет со двора газового завода, взяли с собой баллоны с кислородом для дыхания. От них шли резиновые трубы к корзине, где находились аэронавты.

На высоте 4300 метров ученые проверили исправность аппаратуры. На высоте 7000 метров Тиссандье почувствовал подавленность и стал вдыхать кислород, чтобы избавиться от неприятных симптомов. Подкрепляющее действие кислорода сказалось незамедлительно. И испытатель не преминул записать в бортовом журнале: «Вдыхаю кислород. Прекрасное действие».

Увлеченные исследованиями, Сивель и Кроче-Спинелли почти не пользовались кислородом. Тиссандье тоже частенько отнимал ото рта трубку, помогая товарищам в работе. Скоро все трое потеряли способность владеть своими движениями, тело и разум у аэронавтов ослабели, хотя они не ощущали при этом страданий. Они будто опьянели. Им все стало безразлично. Они не думали об опасности.

Выбросив балласт, Сивель сел на дно корзины рядом с Кроче-Спинелли. Тиссандье оперся о стенки корзины в углу. Он так ослабел, что не мог даже повернуть головы к товарищам, не мог поднять руку к трубке, чтобы вдохнуть кислород.

Стрелка барометра продолжала показывать понижение давления. Подъем продолжался.

Тиссандье хотел крикнуть: «Мы дошли до 8000 метров!» Но язык его был парализован. Он закрыл глаза и потерял сознание.

Через полчаса он очнулся. Аэростат быстро спускался. Чтобы уменьшить скорость, аэронавт нашел в себе силы срезать один балластный мешок. Записал в бортовом журнале:

«Мы спускаемся. Температура -8° . Бросаю балласт. Давление 315 мм. Спускаемся. Сивель и Кроче еще без сознания на дне корзины. Спускаемся очень быстро».

Очнулся скоро и Кроче. Стал бросать балласт, чтобы замедлить спуск. Отвязал кислородный мешок и выбросил его за борт. Обессилев, он упал на дно корзины и снова потерял сознание.

Облегченный аэростат снова поднялся вверх. А потом опять начал спускаться. Тиссандье ползал на коленях и тряс лежавших без сознания товарищей:

— Сивель! Кроче!.. Проснитесь!..

Но спутники Тиссандье не проснулись. Они умерли в воздухе от недостатка кислорода.

Шар опустился на землю. Ветер поволок его по полю. Тиссандье поймал клапанную веревку и выпустил газ из баллона.

Приборы показали, что шар поднимался на высоту до 8500 метров. Около двух часов он находился в разреженном пространстве, на высоте свыше 6000 метров.

типы дирижаблей

Сторонники воздухоплавания на аппаратах легче воздуха возлагали немалые надежды на оболочки, наполненные газом. Такие оболочки уже завоевали прочное место под солнцем. Мотор сделал их управляемыми. И теперь, все стремления воздухоплателей были направлены на дальнейшее улучшение конструкций, на то, чтобы сделать полет безопасным, улучшить маневренность аэростатов, увеличить их скорость.

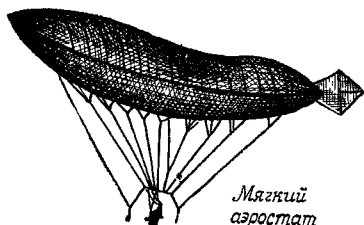
Были разработаны удобообтекаемые формы в виде сигары или вытянутой капли, найдены легкие и прочные материалы для строительства аэростатов.

На смену тяжелым и маломощным паровым двигателям, а также электрическим двигателям с тяжелыми батареями (с ними летали дирижабли известных французских воздухоплателей братьев Тиссандье в 1883 г., начальника Шале-Медонского воздухоплавательного парка инженера Шарля Ренара и механика Кребса в 1884 г. и другие) пришли более сильные и компактные моторы француза Жака Ленуара, работающие на горючем газе, а затем и четырехтактные двигатели внутреннего сгорания, изобретенные немецким конторщиком Николá Отто. Новые двигатели позволили увеличить скорость. Так, если в 1900 году граф Цеппелин, положивший начало строительству жестких дирижаблей, летал на своем двухмоторном аэростате Z-1 со скоростью 7,5 метра в секунду (27 км/час), то уже в 1907 году его дирижабль Z-3 пролетал 14 метров в секунду (50 км/час).

Аэростаты трех типов бороздили воздушные просторы: мягкие, полужесткие и жесткие.

В мягком дирижабле проектная форма оболочки поддерживалась лишь внутренним давлением. В ней не было жестких элементов. Такие дирижабли одним из первых строил живший во Франции бразильский спортсмен, автомобилист Альберто Сантос-Дюмон, впервые обогнувший в 1901 году Эйфелеву башню на своем дирижабле и вернувшийся на нем в предместье Парижа, откуда он начал полет. Аэростаты Сантоса-Дюмона передвигались с помощью бензиновых моторов со скоростью 6—8 метров в секунду.

Всего Сантос-Дюмон построил четырнадцать дирижаблей, доказав всему миру, что только бензиновый мотор даст воздухоплателям возможность передвигаться в любом направлении. Он первый заметил, что при достижении определенной скорости снаб-



*Мягкий
аэростат*

женные мотором аэростаты начинают раскачиваться с носа на корму.

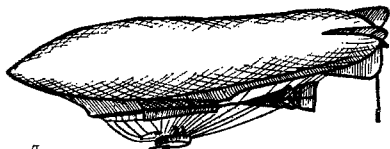
Для того чтобы огромной длины мягкий аэростат сигарообразной формы не мог перегнуться и потерять (быстрее, чем это нужно) подъемную силу, когда из него выпускали газ во время снижения

или спуска на землю, конструкторы стали помещать внутрь оболочки аэростата так называемые баллонеты. Баллонет представлял собой пустой мешок, который при выпуске газа из оболочки накачивался воздухом и заполнял образующиеся пустоты. Аэростат при любом количестве в нем газа не менял своей туго натянутой формы, хорошо выдерживал давление ветра и тяжесть гондолы.

В полужестком дирижабле имелась жесткая продольная ферма. Она поддерживала форму дирижабля, не давала ему сгибаться и служила для равномерного распределения нагрузки от гондолы, для крепления горизонтальных и вертикальных рулей и т. п.

Первый такой дирижабль был построен управляющим сахарными заводами французских капиталистов братьев Лебоди инженером Жюйю. Чтобы обеспечить неизменяемость формы, что позволяло улучшить аэродинамические качества аэростата, он прикрепил к низу баллона объемом 2300 кубических метров жесткую платформу из легких металлических труб. В конце 1902 года дирижабль Жюйю уже летал над крышами Парижа. Изобретатель первым установил на корме баллона крестообразное оперение, состоявшее из вертикальных и горизонтальных плавников. С помощью этого оперения воздухоплавателям удалось избежать беспокойного раскачивания дирижабля вокруг его горизонтальной поперечной оси. Кроме того, сделанные Жюйю подвижные поверхности у рамы перед гондолой (передние рули глубины) позволили в какой-то

степени производить подъем и спуск аэростата без выпуска газа или выбрасывания балласта.



*Аэростат
полужесткой конструкции*

Строились полужесткие дирижабли и с баллонетами, которые позволяли сохранять туго натянутую форму в том случае, если

из оболочки по каким-то причинам быстро выпускали в воздухе газ.

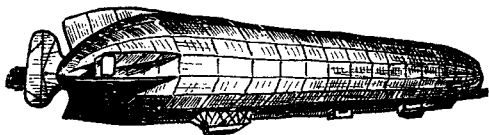
Баварский майор фон Парсеваль разместил на своем аэростате

два баллонета: в носовой и в хвостовой части. Их можно было наполнять воздухом и вместе, и раздельно. Наполняемый воздухом баллонет вытеснял из той части оболочки, в которой находился, соответствующий объем водорода в другую часть и тем самым смещал центр подъемной силы оболочки, чем и выравнивал нежелательный наклон оси дирижабля в полете. Так, подражая рыбе, имеющей, как известно, два расположенных один за другим воздушных пузыря, фон Парсеваль решил проблему управления аэростатом в вертикальной плоскости, не прибегая к помощи малоэффективных горизонтальных рулей. При подъеме дирижабля на значительную высоту, когда наполняющий оболочку газ расширялся и мог ее разорвать, он автоматически выдавливал из баллонета нужный объем воздуха в атмосферу и воздухоплавателям не требовалось открывать баллонеты и стравливать воздух.

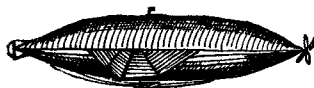
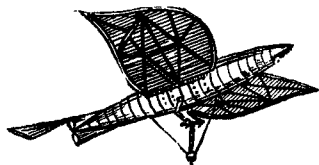
Жесткие дирижабли состояли из ферменной конструкции с полотняной или металлической обшивкой. Первым такой дирижабль, как уже говорилось, построил Фердинанд Цеппелин. Корпус его дирижабля был сооружен по типу морских судов и состоял из поперечных колец — шпангоутов и продольных балок — стрингеров, которые связывали эти кольца. Каркас был обтянут прорезиненной материей. Газ находился в отдельных газовых баллонах, которые лежали в отсеках.

Как уже рассказывалось мной, русский моряк Н. М. Соковнин еще в 1866 году разработал проект аэростата, в котором предложил разделить жесткий корпус на продольные и поперечные отсеки и в них поместить матерчатые баллоны, наполненные газом.

Свой аэростат Цеппелин



Жесткий дирижабль Цеппелина



Управляемые аэростаты Костовича

строил для военных целей, рассчитывая, что на нем можно будет совершать большие многодневные рейсы в тыл врага, производить стратегическую разведку на суше и на море.

Жесткий дирижабль сохранял постоянную удобную для управления форму, независимо от изменения объема (при подъеме и спуске, а также при температурных колебаниях) помещенных внутри шаров с газом. Твердый остов давал также возможность расположить оснастку в самых удобных местах по всей площади аэростата. Кроме того, неподвижный каркас позволил строить дирижабли больших размеров, что увеличивало их грузоподъемность, а стало быть, продолжительность и дальность полета.

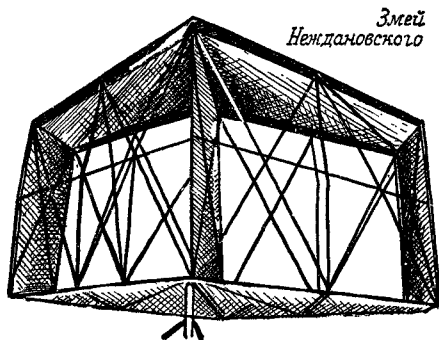
Можно было бы привести немало любопытных фактов из истории сооружения и использования управляемых аэростатов во Франции, Германии, Англии, Италии и России. Но эти рассказы уже выходили бы за рамки данного повествования. Скажем только, что эксплуатировать громоздкие и неповоротливые дирижабли было нелегко.

с помощью змея Продолжали опыты и сторонники летательных аппаратов тяжелее воздуха. Правда, успехи у них были не столь велики, как у приверженцев аэростатов, но зато перспективы им виделись более радужные.

Внимание многих экспериментаторов было приковано к древнейшему летательному прибору, созданному руками человека, — змею.

«Бумажный змей, детская игрушка, пренебрегаемая взрослыми, будет когда-нибудь предметом глубоких исследований». Эти слова принадлежат члену Российской академии наук, знаменитому математику, физiku и астроному Леонарду Эйлеру, современнику М. В. Ломоносова.

Внимание Эйлера к воздушному змею не было случайным. Он знал о научных опытах шотландского астронома А. Вильсона, поднявшего в 1749 году на змее термометр для измерения температуры воздуха на высоте, знал об опытах Вениамина Франклина, проводив-



шихся в 1752 году. С помощью воздушного змея этот ученый доказал, что облака наэлектризованы, а молния — не что иное, как электрическая искра. Открытие Франклина хотел подтвердить и Ломоносов, строя свою аэродромическую машину.

Эйлер и его современники, а также ученые более поздних времен связывали со змеями возможность поднимать в небо приборы, изучать атмосферу, аэродинамику полета; военные надеялись построить такие змеи, на которых можно было бы поднимать наблюдателей.

Есть сведения, что в Англии в 1790 году запустили змей с человеком на высоту 90 метров.

В России одним из первых, кто пытался использовать змей как летательный аппарат, с помощью которого можно вести исследования, был доктор медицины Н. А. Арендт. Он замораживал птиц и поднимал их на высоту с помощью змея, а затем заставлял их планировать. О своих наблюдениях Арендт рассказал в 1874 году в журнале «Знание» в статье «К вопросу о воздухоплавании».

В декабре 1876 года Арендт написал письмо в Главное инженерное управление с предложением приехать в Петербург и показать опыты с летательным аппаратом собственной конструкции.

«Отличительные черты предлагаемой мной теории,— писал он,— можно характеризовать следующими тремя положениями:

1. Снаряд, предназначенный для летания, должен быть тяжелее воздуха.

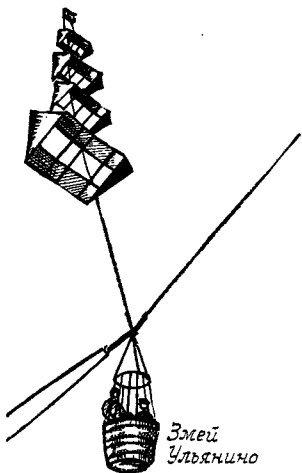
2. Летание, как движение вверх от земли и в направлении, независимом от ветра, возможно без применения к летательному снаряду движущей силы, присущей самому снаряду.

3. Силою инерционного движения, развивающегося в соединении с силою ветра, можно и должно пользоваться для передвижения тел вверх от земли и в направлении, независимом от ветра».

Арендт хотел построить планер и испытать его в полете, но средств для этого у него не было.

В мае 1877 года он обратился со своим предложением к военному министру, в котором снова утверждал, что летательные аппараты «могут подниматься вверх и летать против ветра, не требуя для этого механического двигателя».

Однако талантливому экспериментатору и изобретателю отказали в помощи. «Нет никаких указаний на возможность применения его идей к делу» — было начертано рукой царского вельможи. И только брошюра «О воздухоплавании, основанном на принципах парения птиц», изданная Арендтом в 1888 году в Симферополе, свидетельствует о том, как глубоко и правильно оценил значение планеризма талантливый русский изобретатель.



В это же время вел свои исследования со змеями и Можайский. В 1876 году он, как уже рассказывалось, поднимался на змее в воздух.

За рубежом после Ле-Бри удалось запустить змей с нагрузкой около 70 килограммов в 1886 году. Это сделал во Франции испытатель Майо. Но сам подниматься на змее он не решился. И лишь еще через восемь-девять лет англичанин Баден-Пуэлл и австралиец Харгрэв построили впервые в истории коробчатые змеи, на которых можно было поднимать людей. Из этих змеев составлялись целые поезда, и к ним подвешивалась корзина с исследователями.

В 1890 году над созданием грузоподъемных змеев работали русские исследователи Герман и Кузнецов. В конце XIX столетия строил и запускал свои замечательные змеи и планеры на привязи изобретатель Сергей Сергеевич Неждановский. Ему удалось решить проблему устойчивости змея, придав ему вертикальную поверхность и одновременно переместив вперед центр парусности. Вспоминая о работах Неждановского, ученик Н. Е. Жуковского Сергей Алексеевич Чаплыгин писал, что некоторые змеи Неждановского «...были совершенно сходны по форме крыльев с нынешними безхвостыми аэропланами и планерами, но имели больше вертикальных поверхностей».

Змеи Неждановского были способны планировать в воздухе самостоятельно, покрывая расстояние в несколько километров. Строил Неждановский и змеи с несимметричными поверхностями, которые вращались на высоте, и змеи для целей фотографирования местности.

На X съезде русских врачей и естествоиспытателей, который состоялся в Киеве в августе 1898 года, всеобщий интерес вызвало сообщение С. А. Ульянина о создании им змея для подъема людей, фотоаппаратов и источников света.

Ульянин, окончивший в 1894—1895 годах курс учебного воздухоплавательного парка, пришел к мысли, что для подъема человека нужно запустить сразу несколько змеев на одном канате. Такие опыты были проведены. Сначала запускался для подъема троса

небольшой верхний змей, а затем связка из семи змеев, причем каждый из них прикреплялся тросом к основному канату. В месте их соединения прицеплялась корзина с наблюдателем. Она могла подниматься и опускаться.

Змеи Ульянина были введены в качестве средств наблюдения и разведки в военных четах. Первая «змеевая команда» была сформирована в 1899 году на маневрах Киевского военного округа. В ее распоряжении находились плоские и складные коробчатые змеи. Длина самого большого из них равнялась пяти метрам. Змеи запускались в воздух при помощи конной лебедки или группой солдат. При скорости ветра 7—8 метров в секунду змеи могли поднять восемьдесят килограммов груза на высоту двести метров.

Ульянин позаботился о том, чтобы подъем наблюдателя в воздух был безопасным. В случае выхода из строя одного из змеев остальные удерживали человека от падения. При внезапно налетевшем шквале наблюдатель мог освободиться от лишних змеев, мог спуститься на землю без помощи людей по тросу. Во время маневров командир воздухоплавательного отделения В. А. Семковский несколько раз поднимался в небольшой плетеной корзине с помощью змеев в воздух. Поднимались на змеях Ульянина и сразу два человека.

Так называемым змейковым спортом занимались и позже. В двадцатых-тридцатых годах в Советском Союзе все авиамоделные кружки Осоавиахимэ делали и успешно запускали большие воздушные змеи. Даже соревнования проводились по этому увлекательному виду спорта.

Так, в 1931 году во время пятых Всесоюзных соревнований по авиамоделизму на поезде из восьми коробчатых змеев в воздух поднимались по очереди тридцать человек.

Сейчас интерес к воздушным змеям почти пропал. А жаль! Опыты со змеями помогли бы изобретателям и конструкторам решить многие вопросы, связанные с созданием планеров.

129

В ПРОЦЕССЕ ЛИЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Итак, попробуем подвести предварительный итог сделанного человечеством в области летания к концу прошлого столетия.

В небо поднялись воздушные шары, а за ними и дирижабли, хорошо летали модели планеров и самолетов с резиновыми двигателями, были построены и испытаны первые аэропланы и, наконец, сделаны первые попытки оторваться от земли с помощью планеров.

Если не брать во внимание аэростатические аппараты, наметилось три пути к созданию самолетов. Какой из них был самым

коротким и самым верным — единого мнения на этот счет еще не существовало. Одни считали, что нужно и впредь заниматься моделями и с их помощью нащупывать шаги в небо, другие стояли на стороне строителей аэропланов с источниками силы, третьи считали, что два первых направления не принесут успеха, потому что с их помощью невозможно выяснить динамику полета, изучить вопросы устойчивости, и ратовали за экспериментально-летный путь, то есть за то, чтобы учиться летать на планерах, как это пытались делать во Франции Ле-Бри и в России Арендт.

На последний путь встал и германский исследователь Отто Лилиенталь: «Собственное летание самого человека есть первооснова в решении проблемы, так как факторы, обуславливающие полет, могут быть освоены легче всего в процессе именно таких личных испытаний...»

Как и многие энтузиасты полетов, Лилиенталь начал с наблюдений за птицами. А потом и сам, будучи еще мальчиком, смастерил себе легкие крылья и стал бегать с ними с горок.

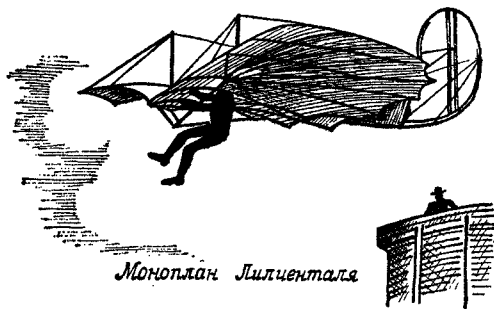
Шли годы. Отто окончил среднюю школу и поступил в Берлинскую инженерную академию. Но мечта о воздухоплавании не покинула молодого человека. Он попытался сделать себе машущие крылья, но, испытав их в 1867 году, пришел к выводу, что они дают слишком незначительную подъемную силу.

По окончании академии Лилиенталь работал в промышленности, а в 1870 году был призван в армию. Здесь он ближе познакомился с воздушными шарами. Они не заинтересовали его.

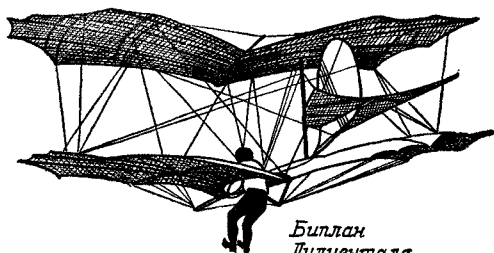
Думая о полете на крыльях, он перечитал всю имевшуюся литературу о воздухоплавании. Но и здесь не нашел ключ к разгадке тайны летания. «В технике летания слишком много всяких рассуждений и вычислений и слишком мало опытов, — говорил он. — Да, нужны наблюдения и опыты, опыты...» И Лилиенталь всю свою

жизнь посвятил наблюдениям и опытам. Он испытывал в воздушном потоке различные по форме и фасонам пластинки, змеи, изучал в полете аистов, которые могли парить в воздухе, не работая крыльями.

Наблюдения привели его к мысли,



что в воздухе существуют восходящие потоки, которые и не дают падать воздушным змеям и птицам. Парение осуществляется также за счет скорости по прямой



линии или за счет высоты. А раз так, значит и человек может парить, не работая мускулами. Нужно только сделать себе легкие крылья и научиться пользоваться ими.

И опять Лилиенталь ставит опыты, исследует, сравнивает, ищет лучшую форму крыльев. Свои исследования он обобщает в книге «Полет птиц как основа искусства летания», которая выходит в свет в 1889 году. Лишь после этого он решается непосредственно приступить к практическим испытаниям.

В 1891 году Лилиенталь соорудил крылья из ивовых прутьев и материи наподобие крыльев летучей мыши. Именно такие крылья рекомендовал сделать самый древний авиатор Леонардо да Винчи. «...Птица твоя,— говорил он,— не должна подражать ничему и никому, кроме как летучей мыши... Если же ты захочешь подражать крыльям пернатых птиц, то (прими это во внимание) они пронизаемы, так как перья их не соединены между собой и воздух легко проходит через них. Летучая же мышь пользуется тканью, которая все соединяет и поэтому совершенно непроницаема».

Крылья Лилиенталья весили около 18 килограммов. Держа их под мышками и опираясь при этом руками на перекладки, испытатель разбегался и прыгал с ними сначала с небольших горок, затем с возвышенностей, имевших пологие склоны. Крылья создавали подъемную силу, и Лилиенталь пролетал несколько метров по воздуху. Уже скоро он понял, что спускаться нужно против ветра, и стал выбирать для своих полетов более холмистые места. Длина скольжения по воздуху увеличилась до 20—30 метров.

Во время полета Лилиенталь приходилось балансировать телом, отклонять корпус в различные стороны в зависимости от нарушения равновесия — перемещать центр тяжести. Балансируя, Лилиенталь мог планировать с высоких мест и при сильном ветре. Чтобы посадка получалась мягкой, он поднимал вверх переднюю кромку крыльев.

Одновременно Лилиенталь совершенствовал конструкцию своих крыльев. Уже скоро окрестности Штеглица, где велись испытания,

перестали удовлетворять Лилиенталя и он перебрался на Риновские горы. Здесь можно было выбрать холмы повыше. Теперь он мог держаться в воздухе 30 секунд и пролетать за это время несколько сотен метров. Ему даже удавалось подниматься выше того места, откуда он взлетал. Во время полета он научился делать маневры.

Чтобы не искать каждый раз новое место для испытаний, Лилиенталь сделал себе в окрестностях Берлина, рядом с железнодорожной станцией Лихтерфельд, насыпную горку высотой 15 мет-



ров. На вершине ее он построил «ангар» для планеров, которые теперь состояли из крыльев в два яруса (биплан). Такие крылья впоследствии, как мы знаем, долго служили людям, и только подчинив себе большие скорости, можно было отказаться от них.

Лилиенталь сделал около двух тысяч полетов. Об его опытах стало известно в других странах. Энтузиасты летания выписывали его планеры или строили

их по его описаниям. Ему стал подражать английский морской инженер Пильчер. Соорудив крылья наподобие крыльев Лилиенталя, он успешно совершал скольльзящие полеты. Инженер намеревался поставить на свой планер бензиновый мотор, но во время одного из полетов упал с высоты и разбился. Опыты Лилиенталя привлекли внимание и американского профессора Октава Шанюта.

В 1895 году с выдающимся экспериментатором встретился в Германии великий русский ученый Николай Егорович Жуковский. На память об этой встрече Лилиенталь подарил Жуковскому свой планер. Николай Егорович берег его как дорогую реликвию. Планер и сейчас цел и невредим, хранится в музее Н. Е. Жуковского.

Лилиенталь хотел поставить на свой новый планер легкий паровой двигатель, который должен был производить опускания вспомогательных отрывков на концах крыльев (подниматься они, по мысли изобретателя, должны были под давлением воздуха снизу). Таким образом Лилиенталь надеялся придать своему планеру направленное движение.

Но исследователю не пришлось осуществить свое намерение.

9 августа 1896 года ивовые крылья Лилиенталь, на которых он спускался с холма, неожиданно перевернулись и рухнули на землю. Выдающийся изобретатель и экспериментатор тяжело повредил позвоночник. На следующий день он скончался.

Путь, по которому сделал первые шаги **новый тип планера** немецкий исследователь Отто Лилиенталь, привлек к себе других энтузиастов летания на аппаратах тяжелее воздуха.

В Америке строительством легких планеров занялся инженер Октав Шанют. Он был председателем Американского общества гражданских инженеров и строил железные дороги. Но это не мешало ему собирать, изучать и печатать материалы об авиации, к которой он питал давние симпатии. В 1894 году он выпустил книгу «Прогресс летных машин».

Шанют, как и Лилиенталь, организовал в 1895 году недалеко от Чикаго испытания планеров. Ему в это время было больше шестидесяти лет, а поэтому он взял себе в помощники двух ассистентов — Эверса и Хэринга.

Первый планер Шанюта ничем не отличался от планера Лилиенталья. Испытывая его, инженер увидел все недостатки этого летательного аппарата, устойчивость которого поддерживалась путем отклонения собственного тела в ту или иную сторону. Он решил создать планер, летать на котором можно было бы, почти не балансируя. Приступая к опытам, он был убежден, что птица полуавтоматически сохраняет равновесие в полете, и поставил перед собой задачу достигнуть устойчивости полета при ветре. «Моей единственной целью,— писал он позднее,— было исследовать средства для обеспечения такой устойчивости».

Проводя исследования, Шанют построил в 1896—1897 годах четыре типа планеров с многоярусными крыльями. Но крылья эти соединялись между собой стойками с помощью шарниров и испытатель мог в полете изменять их угол. Это почти избавило планериста от необходимости перемещать тело во время полета.

Многочисленные опыты с планерами позволили Шанюту выработать новый тип планера — коробчатый биплан, крылья которого не напоминали крылья морских птиц, а соединялись проволочными растяжками. Они были неподвижными. На планере имелся и крестообразный хвост, который крепился к шесту, соединенному с крыльями, и мог устанавливаться с помощью резиновых тяжей в различных положениях в зависимости от условий равновесия в полете. Планер весил всего 10—11 килограммов. Продолжительность полета на нем не превышала 14 секунд. Но зато все полеты окан-

чивались благополучно, и, когда дело наладилось, Шанют разрешил летать на своих планерах при хорошей погоде не только ассистентам, но и всем желающим.

БРАТЬЯ РАЙТ Орвиль и Вильбур с детства интересовались техникой, строили и запускали воздушные змеи, увлекались входившим в моду велосипедным спортом. За неимением денег (их отец был бедным священником) братья сами построили себе двухместный велосипед — тандем и часто разъезжали на нем по Дэйтону, привлекая к себе внимание жителей маленького города. Потом они открыли велосипедную мастерскую, где работали по 14—16 часов в день.

В 1896 году они узнали из газет об опытах Лилиенталя и загорелись желанием попробовать летать. Они выписали недавно вышедшие книги «Прогресс летных машин» Шанюта, «Испытания по аэродинамике» Лэнгли и другие. Ознакомившись с существовавшими тогда направлениями в исследованиях, связанных с завоеванием воздуха, братья Райт решили пойти по стопам Лилиенталя и Шанюта.

Их первый планер-биплан в отличие от летательного аппарата Шанюта не имел хвоста. Вместо него впереди был сделан подвижный руль высоты. Чтобы обеспечить поперечную устойчивость, братья снабдили крылья задними кромками, которые с одного конца отгибались вверх, а с другого — книзу. Испытатель все время должен был лежать на крыльях. Сначала свой планер братья запускали на привязи, как змей, без человека, потом они разбегались с ним против ветра (это оказалось неудобно), тогда им стали помогать на старте товарищи. Они брали планер с лежащим на нем испытателем за концы крыльев и бросали против ветра.

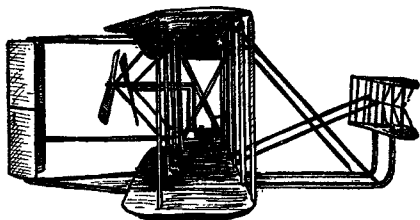
Оказавшись в воздухе, планерист начинал в зависимости от ветра маневрировать рулями. Перекашивание крыльев осуществлялось с помощью ног, а руль высоты приводился в действие ручным приводом. Первые полеты продолжались всего около двух секунд, но и этого времени братьям хватило для того, чтобы прийти к выводу, что они стоят на правильном пути. У них были некоторые расхождения с Лилиенталем в характеристиках крыльев. Чтобы выяснить причину этого, братья приступают к серии экспериментов. Для создания необходимого при опытах встречного потока воздуха они используют сначала велосипед, а потом собственноручно построенную аэродинамическую трубу.

В 1902 году братья Райт сделали новый планер. Вертикальный руль на нем размещался позади крыльев. Рулевой рычаг

был связан тросом с рулем и с устройством для перекоса крыльев. Это позволило намного улучшить устойчивость в полете. Планеристы уже могли находиться в воздухе по целой минуте, делали повороты. Только за одну осень они совершили около тысячи полетов.

Теперь оставалось соединить планер с мотором. Не найдя предприятия, где бы можно было сделать заказ на изготовление компактного и сильного мотора (между тем в США к тому времени имелось уже 20 тысяч автомобилей), они решают сами построить двигатель, а заодно и винты.

Мотор автомобильного типа мощностью 12—16 лошадиных сил был установлен на нижнем крыле, вблизи центра тяжести. Вращение винтов, расположенных позади крыльев, осуществлялось с помощью цепной передачи. Для взлета и посадки конструкторы приделали под крыльями два деревянных полоза. Аэроплан братьев Райт весил около 350 килограммов. Первые опыты нельзя было назвать удачными. Только 14 декабря 1903 года аэроплан



Аэроплан братьев Райт

успешно оторвался от земли, но через три секунды свалился на крыло и сломал полоз. Примерно такая же картина, как вы помните, наблюдалась и при испытании первых самолетов Можайского, Адера, Максима. Но братья Райт, в отличие от этих изобретателей, обладали большим опытом полетов на планерах, к тому же конструкция их аэроплана была гораздо проще.

Спустя три дня они снова поставили свою машину на старт. Ветер благоприятствовал испытателям. Самолет оторвался от земли и находился двенадцать секунд в воздухе. Затем были совершены еще четыре полета. Последний из них продолжался около минуты.

«Это были,—писал позднее Орвиль Райт,—первые полеты в мировой истории, когда машина, несущая на себе человека, поднималась в воздух силой своего двигателя, проходила в воздухе, не уменьшая скорости, известную дистанцию и без повреждений садилась на том же горизонтальном уровне, с которого стартовала».

Первые опыты, проводившиеся в пустынной местности Китти-Хоук на берегу Атлантического океана (это место было рекомендовано метеорологическим бюро), вселили в Райтов уверенность,

что они доведут начатое дело до конца и создадут машину, на которой можно будет летать в любом направлении, делать развороты. И такая машина была создана. Мощность ее мотора равнялась 16 лошадиным силам.

Испытания нового аэроплана, на котором пилот уже не лежал, а сидел, проводились весной 1904 года на пастбище в окрестностях Дэйтона, где братья жили холостяками. «Мы недостаточно богаты,— говорили они,— чтобы заботиться одновременно и о женах и о нашем аэроплане».

Осенью братьям удалось описать в воздухе замкнутый круг. А в 1905 году, когда на аэроплан они поставили более емкий бензобак, продолжительность полета увеличилась до 38 минут, причем скорость самолета доходила до 60 километров в час. Это была большая победа.

Добившись определенного успеха, изобретатели и конструкторы Райты запирают свое детище в сарай и на некоторое время становятся дельцами и коммерсантами. Теперь их заботит только одно: кому бы выгоднее запродать изобретение. Они обращаются к правительству США, вступают в переписку с Францией и Англией, ведут переговоры с секретной французской миссией у себя в Дэйтоне и с военным ведомством в Париже.

Наконец Райты заключили с военным ведомством США контракт о сдаче ему своего самолета за 25 тысяч долларов. Патент на аэроплан приобрел в 1908 году частный синдикат предпринимателей Парижа за 100 тысяч долларов.

Не сидели сложа руки и другие приверженцы летательных аппаратов тяжелее воздуха. Как уже говорилось, в Париже в 1899 году был организован «Аэроклуб Франции». Узнав об опытах братьев Райт, члены этого клуба развернули в печати кампанию, призывавшую приложить все силы к тому, чтобы аэроплан был создан во Франции. «Постыдно будет для отечества Монгольфье,— писал один из руководителей клуба,— если оно допустит других сделать это открытие, которое придет совершенно неизбежно и которое вызовет самую крупную научную революцию за все время существования мира».

Артиллерийский капитан Фердинанд Фербер начал опыты с планерами лилиентальевского типа еще в 1899 году. Одновременно он выступал с докладами и лекциями по авиации, писал книги.

Прослушав в 1904 году одну из его лекций в Лионе, механик Габриель Вуазен тоже занялся планеризмом. Вскоре он познакомился с инженером Луи Блерио, который строил сначала машину

с машущими крыльями, потом аэроплан. Совместно с Вуазеном Блерио построил биплан на поплавках с легким мотором «Антуанетт», предназначавшимся для гоночной лодки.



Биплан Сантос-Дюмона

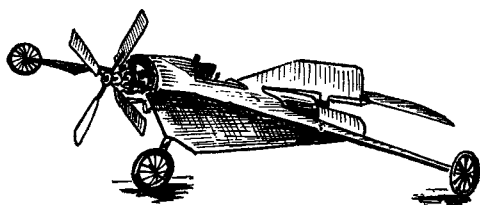
Однако оторваться от земли первому после Райтов удалось бразильцу Сантосу-Дюмону, ранее строившему аэростаты. Он смастерил громадный коробчатый змей и установил на нем 50-сильный мотор. На аэроплане этого типа Сантос-Дюмон в сентябре 1906 года сделал несколько коротких полетов (в одном из них ему удалось пролететь 220 метров).

К этому времени Блерио расстался с Вуазеном и стал строить по примеру Сантоса-Дюмона моноплан с передним рулем высоты. Ему тоже, наконец, удалось оторваться от земли.

Что же касается Габриеля Вуазена, то он и его брат Шарль открыли мастерскую, которая принимала заказы на строительство самолетов от всех изобретателей. Ими были построены самолеты по заказам молодого художника Леона Делагранжа и спортсмена-рекордиста автомобильного гонщика Анри Фармана.

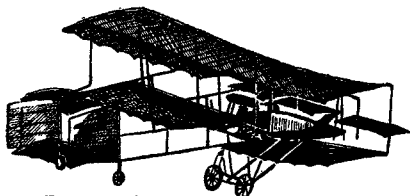
Строились и испытывались в это же время самолеты и другими изобретателями, правда, без особых успехов. А Фарман и Делагранж уже описывали на своих самолетах круги в воздухе, держались по двадцать минут. Некоторых успехов добился и Луи Блерио. Однако французским самолетам не хватало надежной поперечной устойчивости. Летавшие на них авиаторы не могли бороться с кренами и ветром. Они боялись подниматься выше 7—8 метров.

Между тем аэроплан братьев Райт, демонстрировавший и в Франция, поднимался на 30 метров, свободно делал круги и восьмерки, находясь в воздухе по часу и больше, пролетал 70 километров.



Моноплан Эсно-Пельтри

Разница между самолетом братьев Райт и самолетами французских изобретателей состояла в том, что у последних не было приспособлений для перекашивания крыльев, которые обеспечивали поперечную



Биплан Фармана

управляемость. Однако и у французских самолетов, боявшихся малейших кре- нов, обнаружились некото- рые преимущества. Благо- даря хвосту (стабилизатору) они имели лучшую про- должную устойчивость, ле- тали точно по горизонтали,

а благодаря колесам могли взлетать без катапульты, которая при- менялась братьями Райт для запуска в воздух самолета. Кроме того, воздушный винт на европейских самолетах устанавливался непосредственно на валу двигателя, что упрощало конструкцию.

Чтобы улучшить боковую устойчивость, братья Вуазен ставят вертикальные перегородки на концах крыльев, Блерио копирует райтовский способ перекашивания крыльев, Фарман устанавливает в концах крыльев на задней кромке добавочные подвижные от- крылки — элероны.

Введенные новшества намного улучшили конструкцию аэро- планов. Французские авиаторы смогли, наконец, потягаться с Рай- тами в установлении рекордов. Анри Фарман в октябре 1908 года первым в мире совершил внеаэродромный полет (перелетел из одного города в другой), покрыв за 20 минут дистанцию в 27 ки- лометров. Еще больших успехов добился Луи Блерио, перелетев летом 1909 года на своем самолете через Ла-Манш.

Райтовская схема аэроплана не получила развития.

Упорно работали над созданием летательных аппаратов тяже- лее воздуха в те годы и в России, работали, не встречая под- держки со стороны организаций и людей, которые ведали вопро- сами воздухоплавания. Многие были даже против подобных экспериментов. Черносотенный депутат Государственной думы Мар- ков-второй, например, требовал запретить полеты частным лицам до того времени, пока не будет создана воздушная полиция.

Но уже начиная с 1908 года совершали свои первые полеты на планерах гимназист Алексей Шиукашвили (Шиуков), служащий почтовой конторы в местечке Сабурталы близ Тифлиса Георгий Семенович Тереверко, офицер-артиллерист Петр Николаевич Не- стеров, механик Александр Александрович Пороховщиков, инже- нер-электрик Владимир Валерианович Татаринов, студент Игорь Иванович Сикорский и многие другие.

Тридцатый полет Тереверко, совершенный на планере-биплане собственной конструкции весной 1909 года, был рекордным: за 1 минуту 33 секунды он пролетел почти 750 метров. Такое рас-

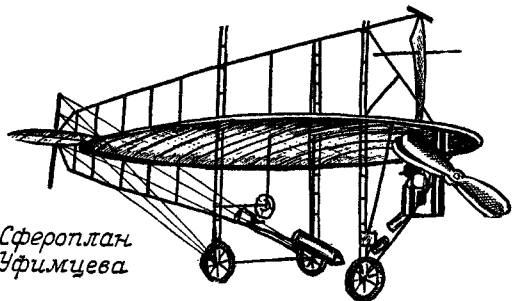
стояние еще не пролетал ни один воздухоплаватель на аппарате тяжелее воздуха без двигателя.

Тереверко хотел поставить на планер мотор и для этого изменил его конструкцию. Размах крыльев у нового планера был 8 метров, а весил он уже не 28 килограммов, как прежний, а 65 килограммов. Изобретатель все управление своим самолетом, в который он, как и Можайский, ввел фюзеляж, сконцентрировал в одной ручке. Он надеялся получить в Закавказском обществе воздухоплавания, членом которого состоял, ссуду для покупки мотора за границей, но заправили общества отказали Тереверко. Тогда на помощь пришли друзья, организовали подписку среди населения, решили купить русский мотор у курского изобретателя Анатолия Георгиевича Уфимцева.

Уфимцев с юности увлекался изобретательством, строил всевозможные машины, работающие на паре и электричестве. За революционную деятельность сидел в каземате Петропавловской крепости, отбывал ссылку в Акмолинске. Вернувшись в Курск, снова занялся изобретательством, строил самолет собственной конструкции с круглым вогнутым крылом площадью 9 квадратных метров — «сфероплан». Стабилизатор у этого летательного аппарата находился сзади, а руль поворота спереди. На сфероплан Уфимцев поставил ротативный двигатель собственной конструкции мощностью 20 лошадиных сил. Весь аппарат весил 75 килограммов. Однако взлет на этом аппарате не удавался, и Уфимцев построил второй аппарат — большего размера. Опыты Уфимцеву не удалось довести до конца, так как этот аппарат был разбит бурей. Уфимцев продолжал разработку бензинового мотора, а также ветросилового двигателя.

Двигатель Уфимцева, который хотел приобрести Тереверко, стоил одну тысячу рублей — ровно столько, сколько изобретатель затратил на материалы, пошедшие на его изготовление. Однако таких денег у Тереверко не было.

О намерениях авиатора купить мотор узнала графиня Воронцова-Дашкова — жена царского наместника на Кавказе. Она согласилась дать деньги конструктору, если он



*Сфероплан
Уфимцева*

в ее присутствии совершит полет на своем планере. Назначенный день — 20 февраля 1912 года выдался на редкость ветреным. Но Тереверко не стал откладывать полет, тем более что к месту испытаний уже приехали уполномоченные графини (сама она не приехала).

И вот шестеро стартеров взялись за веревки. Тереверко махнул рукой, и они побежали. В одно мгновение поставленный против ветра планер подбросило на двадцать метров вверх. У стартеров, которые бежали с краю, вырвались веревки. Планер круто накренился и упал на землю, в одно мгновение превратившись в груды обломков. Под ней находился потерявший сознание Тереверко. Его отвезли домой. На рассвете он умер.

Одновременно с Тереверко и Уфимцевым строил самолет-моноплан с веретенообразным фюзеляжем изобретатель Л. В. Школин. Общая площадь крыльев составляла 18 квадратных метров. На самолете имелись также два горизонтальных и два вертикальных руля. Два пропеллера размещались в крыльях и могли менять углы установки лопастей в полете*. Школину не удалось подняться на своей машине, так как субсидировавший его промышленник не дал средств на ее достройку.

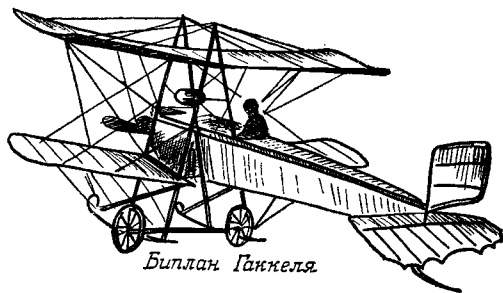
Начало работы в авиации инженера-электрика Якова Модестовича Гаккеля относится к 1904 году, когда он, вернувшись после ссылки за революционную деятельность в Петербург, занялся строительством станций и подстанций трамвая. В начале 1909 года Гаккель стал строить первый биплан. Остов самолета был из бамбука. Два винта, установленные на плоскостях, были связаны через цепную передачу с мотором мощностью 25 лошадиных сил. Во время испытаний неожиданно вспыхнула смесь в карбюраторе, загорелось нижнее крыло, самолет вышел из строя.

Гаккель построил новый самолет с двигателем мощностью 35 лошадиных сил и тянущим пропеллером. Стойки, к которым крепились крылья, опирались на лыжи с пневматическими колесами. Полеты этого самолета летом 1910 года были зарегистрированы комиссией Всероссийского аэроклуба как первые полеты аэроплана русской конструкции.

До 1912 года в мастерской Гаккеля было построено девять самолетов: семь из них были бипланы, один моноплан и один гидросамолет. За поплавковый гидросамолет, экспонировавшийся в 1911 году на Первой международной воздухоплавательной выставке в Париже, Гаккель получил большую серебряную медаль.

* Таким образом Школиным впервые в мире была осуществлена идея ВИШ (визита изменяемого в полете шага), ныне общепринятая.

Весьма интересные были конструкции самолетов Гризодубова, Кудашева (на Первой воздухоплавательной выставке в Петербурге в апреле 1911 года этому изобретателю была вручена за его



моноплан большая серебряная медаль), Пороховщикова, Терещенко, Сикорского, Шиукова и других. Однако несмотря на то, что конструкции отечественных самолетов ничуть не уступали зарубежным, а зачастую были значительно лучше их, царское правительство продолжало заказывать аэропланы иностранным фирмам.

НА КОСМОДРОМЕ

Занятый своими мыслями, я и не заметил, как прошло время в полете. Стюардесса объявила, что мы подлетаем к гидродрому, попросила всех занять свои места и пристегнуться ремнями к сиденьям. Через четверть часа, плавно покачиваясь на волнах, мы уже плыли за катером, буксировавшим гидролет к берегу.

Однажды мне приходилось бывать на космодроме. Я видел стальные стартовые башни, поднимающиеся на сотни метров над землей, видел ракету с космическим кораблем на носу. Она была выше Московского университета. Эту ракету привезли на космодром по частям, или, как говорят ракетчики, по ступеням, в специальном монтажном корпусе собрали воедино, испытали на стендах многочисленные механизмы ракеты, заставили их совершить на земле всю ту работу, которую им предстояло проделать в воздухе и в безвоздушном пространстве. Это была своего рода генеральная репетиция механизмам. Работа, выполняемая механизмами, фиксировалась самописцами, преобразовывалась в колонки цифр, и эти цифры затем сравнивались с проектными. Тысячи и тысячи параметров были измерены, прежде чем инженеры решили, что ракету можно готовить к полету.

Наконец, ракету с космическим кораблем привезли на длинном гусеничном поезде-транспортере на стартовую площадку, оборудованную каналами для отвода газовых струй, с помощью подвижной монтажной башни поставили на попá. Началась подготовка ракеты к старту. Заработали насосы, передавая по трубо-

проводам в ракету из подземных складов горючее и окислитель, сжиженные газы, необходимые для работы различных систем и агрегатов на старте и в полете. Вверх и вниз сновали лифты со специалистами, которые еще раз проверяли ракету. Руководители групп то и дело докладывали по телефону о готовности различных систем и агрегатов на пункт управления, находившийся в нескольких километрах от стартовой площадки.

Работа подходила к концу. Одна за другой отключались наземные системы, питавшие ракету энергией. Я видел, как по рельсам откатилась в сторону подвижная монтажная башня. Команды специалистов спустились в укрытия, расположенные на большой глубине. К ракете теперь был присоединен один-единственный кабель. Он предназначался для того, чтобы включить зажигание двигателей ракеты.

Я слышал, как давался отсчет времени, слышал команду «пуск» и видел на экране телевизора, как окутанная облаком дыма ракета взлетела вверх.

Потрясающее зрелище! Оно запечатлелось в памяти на всю жизнь.

А на космодроме, куда мы прилетели сейчас, я не увидел вздымавшихся в небо стальных стартовых башен, поддерживавших ракету в вертикальном положении. Специалисты убрали их под воду. На поверхности находились лишь контейнеры с полезным грузом. Это было сделано потому, что вышки нередко повреждались ветрами и грозами. Когда-то в печати, например, сообщалось, что запуск американского космического корабля «Джеминай-3» был отложен на несколько месяцев потому, что вышку, которая поддерживала ракету, повредила молния.

Теперь ракеты на старте большей частью обслуживались водолазами.

До отлета на космическую станцию я жил в стоявшей на берегу гостинице. Здесь я познакомился с людьми, которые работали на космодроме. В числе их можно было

142 ИЗУЧАЯ РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ...

увидеть и ракетчиков старшего поколения, встречавшихся в юности с Циолковским и Цандером, работавших в ГИРДах — группах изучения реактивного движения, организованных Центральным советом Осоавиахима в Москве и Ленинграде в 1931 году.

Сначала гирдовцы занимались только пропагандой ракетной и космической техники, разработкой проектов ракет и космических кораблей, изучением основ ракетостроения и теории полета. По инициативе Ф. А. Цандера в Москве были созданы специальные инженерно-конструкторские курсы по ракетной технике.

Первый выпуск на курсах состоялся в 1935 году, второй — в 1937 году.

Но курсы курсами, а энтузиасты ракетной техники жаждали активной деятельности, хотели строить ракеты.

Для этого нужна была база.

В Москве научно-исследовательский центр по ракетостроению разместился в просторном подвале дома 19 по Садово-Спасской. Руководил этим центром Сергей Павлович Королев, ставший впоследствии академиком, конструктором ракетно-космических систем, с помощью которых впервые в мире были запущены искусственные спутники Земли и лунники, конструктором кораблей-спутников и пилотируемых космических кораблей «Восток» и «Восход», на которых летали наши летчики-космонавты Гагарин, Титов, Николаев, Попович, Терешкова, Быковский, Комаров, Феоктистов, Егоров, Беляев, Леонов.

Королев родился в городе Житомире в 1906 году в семье учителя. После окончания школы учился в Киевском политехническом институте, потом перевелся на факультет аэромеханики Московского высшего технического училища, которое окончил в 1929 году. А еще год спустя он окончил школу летчиков.

Одновременно конструировал планеры-парители. В 1930 году на его планере «Красная звезда» летчик В. А. Степанчонок впервые в истории авиации выполнил фигуры высшего пилотажа в свободном полете.

Познакомившись с Циолковским и его трудами по ракетной технике, Сергей Павлович стал одним из горячих поборников реактивного движения. Он мечтал о покорении космического пространства и посвятил всю свою жизнь разработке конструкций космических систем.

В Московском научно-исследовательском центре по ракетостроению, располагавшем лабораторией, испытательным стендом, аэродинамической трубой, работало несколько творческих бригад, во главе которых стояли инженеры, члены инициативной группы изучения реактивного движения: Цандер, Тихонравов, Победоносцев, Королев. Коллективы бригад занялись жидкостными ракетными двигателями для ракет и ракетами, воздушно-реактивными двигателями и крылатыми ракетными летательными аппаратами.

Вскоре после создания ГИРДа в лабораторию пришел только что окончивший аспирантуру при Московском университете Леонид Степанович Душкин. Мне приходилось встречаться с Душкиным. Он рассказывал, что о полетах к звездам мечтал давно, с детства. Эта мечта зародилась в сердце мальчика после разговора со

школьным учителем, который сказал, что люди по-настоящему будут счастливы тогда, когда они научатся летать к звездам.

Шли годы. В стенах Московского университета Душкин встретился в 1931 году с Цандером, который приходил к студентам поговорить о межпланетных полетах. Детская мечта, подкрепленная новыми впечатлениями, привела Душкина в ГИРД.

Одними из первых в группу изучения реактивного движения пришли также тихий и молчаливый Полярный и совсем еще молодые слушатели инженерно-конструкторских курсов по ракетной технике Меркулов и Мошкин. С ними мне тоже доводилось встречаться. И они многое рассказали мне о деятельности ГИРДа.

Условия работы в подвале, разделенном кирпичными и деревянными перегородками, оставляли желать лучшего. В одной комнате помещался начальник ГИРДа С. П. Королев, в других — группы, занимающиеся разработкой ракетных двигателей и ракет, а также постановкой экспериментов. В мастерской по сборке реактивных установок и систем проводились все слесарно-медницкие работы, пайка агрегатов, отжиг металла, около одной из стен горел кузнечный горн. Здесь же в мастерских стоял авиационный мотор с воздушным охлаждением. Инженеры намеревались использовать его для подъема на максимально возможную высоту планера, после достижения которой на этом планере должен был вступать в работу ракетный двигатель. Его в то время уже создавали. По мнению Цандера, именно таким образом должен был осуществиться полет в космическое пространство.

Мотор то и дело испытывали. Он запускался не сразу, часто чихал и захлебывался, выбрасывая из патрубков клубы маслянистого дыма. Но зато когда он переходил на устойчивую работу, из своей комнаты выходил Цандер, дружелюбно улыбался всем, вслушиваясь в работу мотора, и говорил свое любимое:

— На Марс, на Марс!

Постепенно в ГИРДе организовалось целое производство.

144

СЕРДЦЕ РАКЕТЫ

Гирдовцы прекрасно понимали, что на пути к созданию настоящего двигателя для ракеты стоят огромные трудности. Мне очень хотелось узнать, как же гирдовцам удалось их преодолеть, какие вопросы нужно было решить нашим ракетчикам для того, чтобы создать двигатель, способный поднять в воздух сначала десятки, а потом сотни и тысячи килограммов.

— Вопросов было тысячи,— сказал мне один из ветеранов ракетной техники,— и чуть ли не каждый из них перерастал в не-

разрешимую проблему. Но о том, как они решались, пожалуй, лучше других расскажет старый гирдовец двигателю Женья Мошкин. Вам нужно обязательно с ним познакомиться.

Как я и предполагал, Женья оказался ученым мужем, доктором технических наук, профессором.

У него была совсем седая голова, моложавое открытое лицо с румянцем на щеках, уверенные движения. О его блестящей эрудиции ходили легенды. Один из старых работников ракетного института так сказал о профессоре Мошкине:

— Бездонная бочка. Все знает, все умеет. Одним словом: жнец, швец и на дуде игрец.

Мошкин, как видно, не любил терять попусту время. Он усадил меня за свой стол, а сам, расхаживая по кабинету, начал повествование о тысяче и одной проблеме.

— Сначала о том, что у нас уже было,— сказал Мошкин.— Труды Циолковского и Цандера, примитивный двигатель ОР-1 и, пожалуй, все. Это много для тех, кто решил посвятить себя делу создания ракет, и совсем ничего для тех, кто, засучив рукава, приступил к делу.

Короче, начинать нам всем пришлось на голом месте.

Какое взять топливо? Для нас это был вопрос первостепенной важности. Одни ратовали за то, чтобы ракетные двигатели создавать на базе жидкого кислорода—стопроцентного окислителя, другие считали, что в качестве окислителя лучше всего подойдет азотная кислота.

Попробуем дать оценку тому и другому.

Кислород полностью участвует в сгорании топлива, получить его нетрудно—даже из воздуха можно вырабатывать, если создать соответствующую установку. Это, можно сказать, перспективный окислитель. От него легко можно перейти к жидкому фтору или другому, более эффективному окислителю. Но жидкий кислород трудно хранить. Он быстро испаряется. И закрывать сосуды с жидким кислородом герметически нельзя, так как образующиеся при испарении газы могут вызвать взрыв.

Азотная кислота ядовита; она требовала осторожного обращения, быстро прожигала баки и трубопроводы. А главное, она не могла полностью участвовать в сгорании и, стало быть, не могла давать больших температур, без которых трудно было получить большие скорости истечения газа, необходимые для создания большой тяги. Именно это соображение и заставило нас тогда взять в качестве окислителя жидкий кислород. Конечно, взяв кислород, наши ученые не отказались от кислоты и других окислителей. В Ленинграде при газодинамической лаборатории строили двигате-

ли, которые работали на азотной кислоте. В качестве горючего мы решили взять бензин.

И вот, наконец, приступили к испытаниям. Но их нельзя было назвать удачными. Двигатели сгорали в одну секунду, превращались в бесформенную массу металла. Тогда решили перейти от бензина к спирту, при сгорании которого температура несколько меньше.

Тогда же гирдовцы приступили к теоретическим и экспериментальным работам по использованию металлического топлива.

— Это дело Цандер сначала поручил мне,— рассказывал Мошкин.— Я сжигал в камере сгорания двигателя ОР-1 ленту из магния. Она подавалась туда через специальное отверстие. Убедившись, что магний горит, я совместно с механиком Воробьевым приготовил эмульсию из магния и керосина. Ее было удобнее вводить в камеру сгорания. Для этой цели мы создали в емкости с керосином вольтову дугу и в ней плавил магний. Однако при имевшейся в ГИРДе технике невозможно было поставить эксперименты на высоком уровне. Опыты по сжиганию металла пришлось временно прекратить. Несколько позже за это дело взялись инженеры Полярный и Корнеев.

Использовать металл в качестве топлива — задача нелегкая. И дело не только в конструктивном решении этой проблемы, хотя она и была трудна. Сам Цандер, выдвинувший идею об использовании металлического топлива, не мог предложить реальной схемы по переработке конструкций ракеты в топливо.

Беда заключалась еще и в том, что при сгорании металла получались окислы, которые при движении по соплу переходили из газообразного состояния в твердое. А твердые частицы, как известно, не создают реактивной силы, не толкают камеру сгорания, а вместе с ней и всю ракету вперед, как это делают газы за счет своего расширения.

— Почему же тогда Полярный и Корнеев занимались этим делом? — спросил я.

— Идея Цандера не в том, чтобы увеличить тягу двигателя за счет подачи в камеру сгорания металла,— ответил мне Мошкин.— Он хотел использовать строительный материал частей ракеты как дополнительное топливо, когда она перестанет нуждаться в этих частях. А за счет этого уменьшился бы и вес ракеты. Полярный и Корнеев должны были найти конструктивную схему по переработке частей металлических деталей и узлов ракеты в материал, который можно было в дальнейшем использовать как горючее.

Итак, вначале мы остановились на спирте в жидком кислороде.

Но нам было хорошо известно, что керосин лучше спирта. И вот теперь, если вы захотите познакомиться с современными крупными американскими ракетами, то увидите, что они работают на жидком кислороде и керосине. Таким образом, идея у гирдовцев была правильной.

Профессор Мошкин рассказал мне, что, заменив керосин спиртом, гирдовцы снизили температуру в камере сгорания, довели ее до 3—3,5 тысячи градусов. Но это не спасло положение. Двигатели продолжали гореть. Увеличить продолжительность жизни двигателя—эта проблема была тоже не из легких. Решая ее, гирдовцы предлагали взять в качестве строительного материала тугоплавкий металл типа вольфрама, защитить от высокой температуры стенки камеры сгорания, для чего нанести на внутренние стенки камеры жароупорный материал (керамические вставки из окиси алюминия и магния), делать камеру сгорания металлической, а снаружи ее охлаждать горючим либо окислителем.

Защищая какое-то определенное направление в разрешении проблемы охлаждения, тот или иной инженер был не против попробовать и предложение товарища. Вот почему если в первых вариантах двигателя было применено только проточное охлаждение, то позднее инженеры применили три способа теплозащиты: камеры сгорания на этом двигателе делались из жароупорной стали «энерж», они были облицованы и омывались одним из компонентов топлива. Однако и эти камеры продолжали гореть. И горели они в самом узком месте, которое называют критическим сечением сопла.

Попробовали изменить конструкцию системы охлаждения: сделать проточный тракт для прохождения охлаждающей жидкости с наружной стороны камеры сгорания и сопла в виде многозаходной винтовой нарезки. Путь прохождения охлаждающей жидкости в рубашке двигателя увеличился. Камера сгорания и сопло стали охлаждаться интенсивнее. Способствовали отводу тепла от стенок камеры и ребра, образующие винтовой тракт. Чтобы защитить стенки камеры сгорания, попробовали вместо керамики использовать жидкостную пленку, то есть создать на внутренних стенках камеры тонкую пленку горючего. Эффект превзошел все ожидания. (Кстати сказать, позднее эта идея была использована немецкими инженерами при создании ракеты Фау-2, которыми гитлеровцы обстреливали Лондон. Впрочем, не только эта. Двигатели Фау-2 работали на спирте и жидком кислороде, как и двигатели, созданные в Московском ГИРДе.)

Тяга первых ракетных двигателей оказывалась меньше расчетной. Ее нужно было увеличить, иначе ракеты не могли бы ото-

рваться от земли. Но как это сделать? Одни предлагали увеличить камеру сгорания, другие считали, что размер ее можно оставить прежним, но форму камеры сделать другой.

А какой именно?

Стали пробовать камеры, имеющие форму конуса, шара, цилиндра, груши, эллипса. А может быть, тяга двигателя зависит от того, насколько хорошо подготовлена смесь? Если ее подавать в камеру, мелко раздробив, предварительно подогрев и перемешав, то задача будет решена?

Создали в верхней части камеры предкамеру (туда-то и впрыскивалось топливо). Но предкамеры (их называют форкамерами) горели, от них пришлось отказаться.

Снова поиски, снова различные точки зрения. Топливо подавалось в камеру через отдельные сверления (каналы) струйками. Струйки плохо перемешивались с окислителем. И тогда кто-то предложил применить так называемую шнековую форсунку. Шнек наподобие винтообразного вала обычной кухонной мясорубки, быстро вращаясь в форсунке, дробил струйку на мелкие капли, и они своеобразным закрученным конусом разлетались по всей камере. Тогда же было установлено, что с помощью шнековых форсунок нужно подавать только спирт, а кислород и без них, попадая в камеру сгорания, быстро испарялся.

Специалисты по газодинамике считали, что решить проблему увеличения тяги можно путем изменения формы и размеров сопла, через которое выходят отработанные газы. Все соображения инженеров требовалось проверить на практике. Оказалось, что форма камеры сгорания практически не оказывает влияния на тягу двигателя.

148

Шнековые форсунки улучшили тягу и были применены почти на всех довоенных двигателях.

Многое зависело от формы и размеров сопла. Короткие конусные сопла оказались неэффективными, отрицательно сказывались на тяге двигателя. Профилированные сопла позволили увеличить тягу. Кстати сказать, сопло определенного профиля было сделано в ГИРДе на двигателе «02».

Как подавать топливо? Вот еще одна из центральных проблем, которую пришлось решать гирдовцам. Одни говорили, что подачу топлива в камеру сгорания лучше всего осуществить с помощью избыточного давления в баках. Другие отстаивали идею применения для этого специальных насосов. Что лучше? Окончательный ответ могли дать только эксперименты.

Для того чтобы баки с топливом могли выдержать большое давление, их нужно было делать очень прочными, толстостенными,

Один из гирдовцев, механик Краснухин, рассказывал мне, как он вместе с Победоносцевым испытывал баки под давлением. Краснухина сажали в дальний угол лаборатории, накрывали листом железа так, чтобы он все-таки мог видеть циферблат манометра, показывавшего давление в баке, и уходили из помещения. Механик не отрывал глаз от стрелки, медленно ползущей по циферблату. Ему нужно было засечь, под каким давлением рвало бак.

Вот уже стрелка перескакивала через цифру 300. Триста атмосфер! От большого напряжения у Краснухина рябило в глазах. Больше всего он боялся пропустить момент. Потом раздавался взрыв. Бак разлетался на мелкие осколки, которые со свистом летели во все стороны. Помещение в одно мгновение наполнялось паром.

Для поддержания постоянного давления подачи топлива в течение всего времени работы двигателя конструировались так называемые автоматические компенсаторы. Конструировались и насосы для перекачки топлива из баков в камеру сгорания. Они приводились в движение по-разному: либо специальным мотором, либо давлением какого-то инертного газа, либо его парами.

Были у гирдовцев и другие проблемы. И не только у гирдовцев. Разработкой ракетно-космической техники в нашей стране занимались в те годы и в Ленинградской газодинамической лаборатории (о первых двигателях этой лаборатории уже рассказывалось в предыдущей тетради), и в секции реактивных исследований при Ленинградском институте инженеров путей сообщения (ЛИИПС), организованной по инициативе Н. А. Рынина, и в секции по изучению возможностей межпланетных сообщений и принципов реактивного движения, созданной при Ленинградском политехническом институте им. М. И. Калинина, и в других секциях и кружках, которые работали во многих городах.

Со временем многие из этих периферийных производственных групп рассыпались при столкновении с трудностями. Но некоторые успешно продолжали работать, наладили связи с Московским ГИРДом. Отдельные участники этих групп стали впоследствии профессиональными ракетчиками, конструкторами, инженерами.

Полным ходом шла работа в Ленинградском ГИРДе. Руководители этой группы В. В. Разумов и А. Н. Штерн много внимания уделяли научным проблемам реактивного движения. Они спроектировали и построили ракету с жидкостным ракетным двигателем (ЖРД) оригинальной конструкции. Две камеры сгорания этой ракеты были поставлены со скосом на вращающуюся платформу.

Топливо в них поступало благодаря центробежным силам, которые возникали при вращении работающих камер сгорания.

Словом, работы у энтузиастов реактивного движения был непочатый край.

— Если каждой из разрабатываемых ракетчиками проблем вы посвятите только одну строчку,— сказал мне в конце нашей беседы Мошкин с улыбкой,— то и тогда вам придется написать тысячу строк. Лучше оставьте место для другого. Впрочем, рассказывая о дальнейших шагах советских ракетостроителей, вы вольно или невольно затронете еще многие проблемы.

Я уже говорил, какое неизгладимое впечатление произвел на меня запуск одной из космических ракет. Помню, несколько дней я ни о чем другом и говорить не мог. Потом написал об этом для нашего журнала. Редактор похвалил мой материал, но сказал, что надо бы рассказать немного о запусках первых ракет.

Я согласился дополнить статью, радуясь случаю встретиться со старыми ракетостроителями, о работе которых мне хотелось рассказать в своей книге. Когда я позвонил одному из соратников С. П. Королева, чтобы договориться о встрече, он предложил:

— Приходите сегодня в дом-музей Николая Егоровича Жуковского. Часикам к трем.

Откровенно говоря, меня немного удивило его предложение встретиться в музее «отца русской авиации», но я не подал виду и приехал в назначенное время. Старый ракетчик уже был там. Он провел меня на второй этаж, в один из больших залов, где выставлены макеты отечественных самолетов, и тут моему недоумению пришел конец.

Я увидел поблескивающие серебристыми боками ракеты с индексами «09», «Гирд-Х», «06», «03», «07». Целое семейство ракет.

— Наши первенцы,— сказал он с гордостью.— Они выставлены, чтобы люди знали, что в Советском Союзе еще задолго до войны строились и запускались в небо ракеты.— Он подвел меня к одной из них. На белой этикетке были приведены технические данные этой ракеты.

«Длина 240,5 см,— прочитал я,— диаметр 18 см. Стартовый вес 19 кг. Вес полезного груза 6,2 кг, тяга двигателя 52 кг. Время работы двигателя 15—18 сек.»

— Эту ракету с индексом «09» делала бригада, возглавляемая инженером Тихонравовым,— сказал он.— Она очень интересна по своим конструктивным данным. В качестве горючего взяли одно

из самых калорийных топлив — так называемый сгущенный бензин, имевший маслообразную консистенцию. Заправленный во внутреннюю полость камеры сгорания, он прилипал к стенкам и защищал их от перегрева, что должно было обеспечить надежную работу камеры сгорания. Окислителем при сгорании сгущенного бензина служил жидкий кислород, поступавший в камеру сгорания за счет избыточного давления, которое создавали образующиеся в баке пары кислорода.

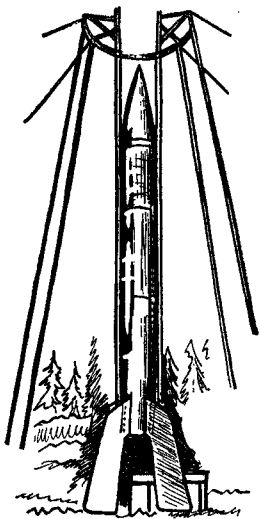
Там же, в музее, соратник Королева рассказал мне о первых летных испытаниях ракеты Тихонравова. Они были проведены 17 августа 1933 года.

Ракету поставили в пусковое устройство, еще раз осмотрели все узлы и детали. Обладательница самых маленьких рук Зина Круглова на ощупь проверила, хорошо ли держится во внутренней полости камеры сгорания бензиновая футеровка и есть ли свободное пространство, куда должен был подаваться жидкий кислород.

Потом началась заправка ракеты окислителем. Обычно это делалось с помощью трубки, один конец которой пропускали через пробку и глубоко погружали в сосуд с кислородом. Пробка же в это время герметически закрывала сосуд, в котором через некоторое время, благодаря испаряемости кислорода, должно было создаваться избыточное давление над жидкостью. Под давлением жидкость по трубке перетекала в бак ракеты. Из-за того, что день выдался теплым, испарение жидкого кислорода было интенсивным. Ракету окутало сероватым облаком.

И вот заправка окончена. Поставлена заглушка. В системе начало нарастать давление. Начальник ГИРДа Сергей Павлович Королев поднес спичку к бикфордову шнуру, соединенному с запалом устройства для выброса парашюта.

Участники запуска спустились в блиндаж. В смотровую щель им хорошо был виден корпус ракеты с манометром, запальное устройство. Как только стрелка манометра подошла к нужной цифре, Ефремов дернул веревку, с помощью которой открывался кран. Круглова закрутила ручку магнето. Кислород под давлением собственных паров ринулся в камеру сгорания. Из сопла вырва-



Ракета Тихонравова

лась огненная струя. Ракета сошла с направляющих пусковой установки и с нарастающей скоростью понеслась вверх, оставляя за собой белый шлейф дыма.

Но вот ракета потеряла устойчивость и пошла по отлогой траектории в сторону леса. Испытатели высочили из укрытий, бросились туда же. Парашют на ракете не сработал, и она упала на землю. Вскоре выяснилось: ракета развернулась, потому что у нее прогорел с одной стороны фланец двигателя и возникло боковое усилие.

Потом в ракету «09» внесли некоторые конструктивные изменения. Она получила индекс «13». С таким индексом ракета поднялась на полтора километра.

Тогда же, в музее Жуковского мой знакомый ракетостроитель подвел меня еще к одной ракете, на хвостовом оперении которой было выведено крупными буквами: «ГИРД-Х». В табличке сообщалось: «Длина 216,5 см. Диаметр 14 см. Стартовый вес 29,5 кг. Вес полезного груза 2 кг. Тяга двигателя 70 кг. Время работы двигателя 22 сек».

— Эту ракету делала бригада Цандера,— сказал он.— Руководитель бригады не дожил до дня запуска. И это накладывало на всех нас особую ответственность.

Ракета на жидком горючем и на жидком окислителе была установлена в пусковой станок 25 ноября 1933 года. Прежде всего в бак ракеты залили спирт, потом кислород. Экспериментаторы прошли в блиндаж, а остальные спрятались за деревьями. Благодаря испарению жидкого кислорода начало повышаться давление в баках. Вот уже оно достигло двадцати пяти атмосфер.

Кислород стал поступать в камеру сгорания. Так как во время первых запусков автоматика еще не применялась, то одному из механиков пришлось с помощью веревки открыть кран для пуска сжатого воздуха в бак с горючим. После этого оно тоже стало поступать в камеру сгорания.

Руководитель дал команду на запуск. Искра от магнето воспламенила топливо. Из сопла ракеты вырвался огненный сноп газов. Сойдя с пусковой установки, ракета с нарастающей скоростью ринулась вверх...

На могиле создателя ракеты «ГИРД-Х» Ф. А. Цандера, который похоронен в Кисловодске, друзья пионера ракетной техники поставили гранитный памятник, увенчанный копией этой ракеты.

Одновременно с экспериментами советских ракетчиков велась исследовательская работа и за рубежом. Об этом подробно рассказал в своей книге «Ракеты и полеты в космос» Вилли Лей, имя которого я уже упоминал в своих записках.

В 1929 году на прилавки книжных магазинов поступила книга Оберта «Путь к межпланетным полетам». В это же время конструктор строил большую ракету с конусной камерой сгорания. Она называлась «Кегельдюз» (по-немецки «кегель» означает «конус»).

Испытания двигателя этой ракеты состоялись летом 1930 года. Среди помощников Оберта можно было увидеть нового члена Немецкого ракетного общества молодого студента, имя которого во время второй мировой войны стало известно всему миру. Я имею в виду Вернера фон Брауна — создателя ракеты Фау-2 (об этой ракете будет сказано позже).

Осенью 1930 года члены этого общества обосновались на артиллерийском полигоне в рабочем пригороде Берлина. Здесь проводились довольно интересные опыты с ракетами на жидком топливе, сконструированными первым президентом Немецкого ракетного общества Винклером, Небелем, вторым президентом Обертом и другими изобретателями. Достаточно сказать, что к концу 1933 года на ракетном полигоне было запущено 87 ракет и проведено 270 огневых испытаний.

Когда к власти пришел Адольф Гитлер, в обществе начались политические разногласия. Рудольф Небель из кожи лез, желая завязать контакт с немецкой армией, все свои усилия направил на разработку дальнобойных ракет. Был взят на работу в систему военно-технического управления Вернер фон Браун.

На ракетном полигоне хозяйничали фашисты из Люфтваффе. Общество распалось.

Больших успехов к тому времени добился немецкий летчик-инженер Рейнгольд Тиллинг. Он, как и Макс Валье, испытывал пороховые ракеты, которые хотел использовать для летающих моделей со складными крыльями (их размах достигал 3 метров). Тиллинг надеялся на то, что ему удастся создать ракету для полета человека. Но надеждам его не суждено было сбыться. В октябре 1933 года при взрыве пороховой шашки Тиллинг погиб.



Ракета
ГИРД-X

Между тем на ракеты все большее внимание обращают военные ведомства западных государств. На них смотрят в первую очередь как на мощное и эффективное средство разрушения. Конструкторы ракет привлекаются на военную службу. В Германии на одном из артиллерийских полигонов близ Берлина работала экспериментальная станция по исследованию крупных ракет. Ее начальником был нацистский полковник Вальтер Дорнбергер, а главным конструктором Вернер фон Браун. Затем эти работы были перенесены в новый центр по исследованию и производству ракет, расположенный в уединенном уголке Германии на острове Узедом на Балтике.

В тайне от всего мира на военном полигоне Форт-Девенс (штат Массачусетс, США) продолжал свои опыты с жидкостными ракетами «отец американского ракетостроения» Роберт Годдард, разрабатывая их автоматическое стабилизирование в вертикальном полете. Управление рулями на его ракетах осуществлялось с помощью гироскопа. За работами Годдарда следил Пентагон.

Во Франции при финансовой поддержке министерства авиации продолжал работать над проектом своей ракеты Эсно-Пельтри.

Завеса строгой секретности окутывала весь ход исследований в области ракетной техники.

Человек полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума.

*Н. Е. Жуковский,
1898 г.*

5

Т Е Т Р А Д Ъ

ИССЛЕДОВАНИЯ

ПЕРЕД СТАРТОМ

Перед от-
правлением

на орбитальную космическую станцию меня и моих спутников еще раз осмотрел врач. Мы облачились в легкие спортивного покроя костюмы из синтетических материалов, а одежду, в которой прибыли на космодром, сдали на хранение. Потом каждому из улетающих дали таблетки типа аэрона, которые мы должны были принять для профилактики. Лечебный препарат действовал как понижающее и вместе с тем успокаивающее средство.

Широко распахнулись стеклянные двери, и мы по ажурному тоннелю из алюминия и стекла прошли к ракетоплану, установленному на длинной спине стартового самолета с треугольными крыльями. Под крыльями висели в гондолах шесть воздушно-реактивных турбопрямоточных двигателей. Они развивали тягу 23 000 килограммов на уровне моря, что позволяло разогнать ракетоплан до скорости 8500 километров в час на высоте нескольких десятков километров. Чтобы получить в околокосмическом пространстве скорость, которая позволила бы выйти на круговую или эллиптическую орбиту вокруг Земли, на ракетоплане имелся еще и жидкостный ракетный двигатель.

Однако не буду забегать вперед. Скажу только, что примерно такие же составные воздушно-космические самолеты используются и для сверхдальних и сверхскоростных перелетов. Например, из Америки в Австралию на таком самолете можно перелететь за один час (вместо 37 ча-

сов, которые обычный рейсовый самолет затрачивал в середине шестидесятых годов на полет из Нью-Йорка в Мельбурн, делая четыре остановки для заправки топливом). Даже сверхзвуковой самолет с этой задачей справлялся только за сутки. Полет на воздушно-космическом самолете проходит на высоте шести десятков километров со скоростью 24 000 километров в час.

Наружная обшивка ракетоплана, на котором нам предстояло лететь на космическую станцию, была сделана из небольших термостойких панелей, способных, как мне было известно, излучать девяносто восемь процентов выделявшегося при трении о воздух тепла. А для того чтобы оставшиеся два процента не разрушили конструкцию ракетоплана, к внутренней стороне обшивки была подведена охлаждающая жидкость. Циркулируя по специальным каналам, она должна была поглощать тепло и переносить его в теплообменник.

В пассажирском салоне, размещавшемся сразу за кабиной летчиков, располагались два ряда удобных откидных кресел, которые можно было подгонять по форме к телу пассажиров. Стюардесса помогла нам сделать это, выдвинув специальные подушечки под поясницу, шею и голову и зафиксировав их в этом положении с помощью рукоятки, подогнала пояса и плечевые ремни, которые должны были удерживать нас в кресле во время полета.

Потянулись томительные минуты ожидания: пункт, на котором расположен наш космодром, должен был войти в плоскость орбиты станции. А это происходило дважды в сутки, причем один из случаев был менее подходящим и практически не использовался, потому что траектория перелета усложнялась некоторыми дополнительными трудностями, возникавшими при вращении Земли.

На космодроме точно знали путь, которым высоко над Землей шла станция. Этот путь был вычерчен на огромных картах. Это давало возможность заранее вычислить время взлета нашего воздушно-космического самолета, определить, какой должна быть траектория его полета на активном участке, то есть при работе двигателей, а также выполнить все другие расчеты, связанные с определением ускорений и скоростей, которые необходимо выдерживать, чтобы попасть в точку встречи ракетоплана со станцией.

И вот уже задраены двери. Один за другим включаются в работу турбореактивные двигатели стартового самолета, и, наконец, наш гидроплан (взлетный вес его равнялся нескольким сотням тонн) порулил по акватории.

Конечно, стартовый самолет можно было бы заменить ракетой и осуществлять взлет вертикально, как производился запуск кос-

мических кораблей. Ракета быстро пробилась бы плотную воздушную оболочку Земли — атмосферу, нагрев обшивки при этом был бы очень кратковременным. Затем она развернулась бы на высоте, где сопротивление среды отсутствует, и начала бы движение по круговой орбите. Но в этом случае требовался бы значительно больший расход топлива и, что особенно нужно подчеркнуть, перегрузки оказались бы довольно ощутительными.

Впрочем, говоря по совести, я и сейчас не мог не думать о перегрузках на активном участке полета, когда должны были работать двигатели. Ведь раньше успешный выход в космос обуславливался максимально возможным ускорением в полете, а это требовало прочности летательного аппарата, надежности конструкции, выносливости организма.

Припомнился рассказ Германа Титова об одном из первых в истории космических полетов. «В кабину донесся грохочущий рокот,— писал он в одной из своих книг,— ракету затрясло мелкой дрожью, и все тело мое придавила невероятная тяжесть. Начали расти перегрузки, и я подумал, как хорошо, что мы, космонавты, много и упорно тренировались на центрифугах и вибростендах, что наши организмы приучены ко всем особенностям космического полета».

Это было давно. С тех пор техника шагнула далеко вперед, созданы более мощные двигатели, более калорийные сорта топлив. Теперь ракеты с максимальным ускорением применяются только для переброски грузов, а для полета людей созданы летательные аппараты со сравнительно небольшим ускорением. Так успокаивал я себя.

...Для полета в верхние слои атмосферы сначала была использована идея трехступенчатого летательного аппарата.

Ракеты с человеком на борту устанавливались на специальном самолете с прямоточным воздушно-реактивным двигателем, который в свою очередь подвешивался к огромному самолету-носителю с турбореактивными двигателями. Все это сооружение напоминало трехступенчатую ракету. Такие ракеты применялись для исследования верхних слоев атмосферы.

Поднятая с помощью самолетов на несколько десятков километров, орбитальная ракета уже не испытывала в полете большого сопротивления воздуха, который тормозил ее продвижение по траектории, не нагревалась так сильно. Запасы топлива на ней были вполне достаточными, чтобы выйти на орбиту станции со сравнительно небольшим ускорением.

Несколько позже система из двух самолетов и ракеты усту-

пила место составному воздушнo-космическому самолету, на одном из которых я сейчас и находился.

Должен сказать, что для выхода в космос сейчас используются и другие аппараты. Еще в 1965 году на Парижской международной авиационной и космической выставке в аэропорту Ле Бурже демонстрировались проекты таких аппаратов, представленные как европейскими, так и американскими фирмами. Но принцип их действия в основном сводится к тем же ступеням с турбопрямоточными и ракетными двигателями.

Сейчас, когда видишь вокруг себя столько удивительных летательных аппаратов, созданных по законам аэродинамики, трудно поверить, что еще сравнительно недавно тайна летания была за семью печатями, а наука о законах движения воздуха и о силовом воздействии воздушной среды на движущиеся в ней тела находилась в зачаточном состоянии. У энтузиастов летания не было фундамента, опершись на который они могли бы теоретически правильно обосновать свои изобретения, сделать аэродинамические расчеты своих летательных аппаратов. И они принялись закладывать такой фундамент.

Едва ли не самый первый камень в него во главе авиационной науки заложил русский ученый и инженер Н. Е. Жуковский, названный В. И. Лениным «отцом русской авиации».

В 1877 году Московское техническое училище командировало преподававшего там математику Жуковского за границу «для соби-
158
рания,— как написано в послужном списке Николая Егоровича,— материалов к продолжению изданного им сочинения по гидродинамике и ознакомления с чтением означенного предмета в политехнических школах Германии и Франции».

Поездка много дала молодому ученому. Он вернулся из нее, обогащенный материалами, которые ему были необходимы для работы над докторской диссертацией об устойчивости движения.

Чтобы добыть нужные ему факты, он смастерил крылья и, прикрепив их у себя за спиной, гонял на велосипеде по проселочным дорогам в родном Орехове близ Владимира. Крылья создавали подъемную силу, и Николай Егорович чувствовал, как эта сила тянет его вверх.

В 1879 году Жуковского назначили сверхштатным профессором аналитической механики при МВТУ. Он принял участие в работе VI съезда русских естествоиспытателей и врачей, который проходил в дни каникул в Петербургском университете. Молодой профессор встретился здесь с Менделеевым, Сеченовым, Ковалевской.

Менделеев пригласил Николая Егоровича на свой доклад в Физико-химическое общество при университете. Здесь великий химик познакомил слушателей со своей новой работой — «О сопротивлении жидкостей и о воздухоплавании», которая была напечатана в 1880 году и стала классической. Менделеев говорил о том, что воздушные шары завели человечество в тупик.

— Есть уверенность в том, — утверждал он, — что когда-нибудь достигнут полной победы над воздухом, станут управлять и полетом. Только для этого, очевидно, необходимо точно знать сопротивление воздуха, хотя бы настолько, чтобы им воспользоваться для первых, пока грубых, попыток борьбы с атмосферой.

Присутствовал Жуковский и на докладе знаменитого русского физиолога Ивана Михайловича Сеченова. Доклад этот назывался так: «Данные касательно решения вопросов о поступлении N и O в кровь при нормальных условиях дыхания и при колебаниях воздушного давления книзу». Сеченов взялся за разработку этого вопроса в связи с гибелью французских ученых-воздухоплателей Кроче-Спинелли и Сивеля на аэростате «Зенит» в 1875 году (о них рассказывалось в четвертой тетради моих записок). Этот же драматический случай послужил Менделееву поводом для создания в 1875 году проекта стратостата с герметически закрытой кабиной.

Съезд естествоиспытателей пробудил в Жуковском еще больший интерес к проблемам летания на аппаратах тяжелее воздуха. Защитив диссертацию, Николай Егорович занялся исследованием реакции втекающей и вытекающей струй жидкости и в ноябре 1882 года сделал об этом сообщение на заседании Отделения физических наук Общества любителей естествознания. В этой статье была выведена формула для определения реакции струи жидкости, которая вытекает из движущегося сосуда.

Струйные течения привлекали внимание ученого еще не раз. Например, в 1908 году он написал работу «К теории судов, приводимых в движение силой реакции вытекающей воды», где впервые было выведено понятие о коэффициенте полезного действия струи и выведена формула для его определения.

Могут спросить: при чем здесь воздухоплавание?

Вспомним проекты летательных аппаратов, выдвигавшиеся Телешовым, Кибальчицем, Гешвендом, А. П. Федоровым и другими. Они предлагали реактивные двигатели. Источником же движения всякого реактивного аппарата (будь то первый в мире реактивный прибор александрийского мудреца Герона — зоопил, или колесо профессора Гейдельбергского университета венгра Сегнера, или повозка Исаака Ньютона) служит энергия, которая находится в этом

аппарате и которую можно, преобразовав, освободить, выбрасывая вместе с механическими частицами вещества в одну сторону с большой скоростью, в результате чего аппарат получит движение в другую сторону. Если даже принять во внимание только первую работу Жуковского, то и тогда можно сказать, что он одним из первых приступил к разработке основных теоретических вопросов, связанных с реактивным движением.

Однако вернемся немного назад и назовем еще несколько дат.

В ноябре 1889 года Николай Егорович выступил в Обществе любителей естествознания с докладом «Некоторые соображения о летательных приборах», а в начале следующего года на VIII съезде русских врачей и естествоиспытателей он сделал доклад «К теории летания».

В октябре 1891 года на заседании Московского математического общества Жуковский выступил с сообщением «О парении птиц». Работая над этим трудом, ученый, по его собственным словам, задался целью «дать полное решение задачи о скольжении птицы в покойном воздухе и показать, каким образом найденное движение видоизменяется в воздухе, текущем горизонтальными слоями разной скорости, дующем порывами или имеющем легкое восходящее движение».

В этой работе Жуковский дал анализ того, что было сделано за границей и в России в области теории воздухоплавания, отметил успехи и недостатки опытов энтузиастов летания на аппаратах тяжелее воздуха, исследовал принципы парящего полета птиц. Показывая различные траектории возможного планирования, ученый предсказал выполнение «мертвой петли», которую спустя двадцать два года впервые в мире сделал на самолете русский летчик П. Н. Нестеров.

Встреча Жуковского с немецким экспериментатором Отто Лилиенталем в сентябре 1895 года в Германии, куда русский ученый приехал на съезд естествоиспытателей и врачей, еще больше укрепила в нем желание заняться механикой полета. Делясь впечатлениями от наблюдений за полетами Лилиентала на одном из заседаний Отделения физических наук Общества любителей естествознания, Жуковский говорил: «Подъезжая к Берлину, я думал о том направлении, которое получает теперь разрешение задачи аэронавтики. Стоящая громадных денег трехсотсильная машина Максима с ее могучими винтовыми пропеллерами отступает перед скромным ивовым аппаратом остроумного немецкого инженера, потому что первая, несмотря на ее большую подъемную силу, не имеет надежного управления, а с прибором Лилиентала экспери-

ментатор, начиная с маленьких полетов, прежде всего научается правильному управлению своим аппаратом в воздухе».

Нелегко было попасть на лекции профессора Жуковского. Он не отличался ораторским искусством; тонкий голос никак не гармонировал с крупной фигурой его обладателя. Но дело, как видно, было не в голосе, а в фактах, которые сообщал ученый, в его энтузиазме и личной заинтересованности проблемой. Эта заинтересованность передавалась всему залу.

Лекции захватывали аудиторию с первых же минут. Слушатели, среди которых были и безусые студенты и убеленные сединами старцы, с напряженным вниманием следили за опытами, которые показывал Николай Егорович. Ученый рассказывал на лекциях о полетах Лилиенталя, показывал на экране, как тот разбегается с холма, как плавно летит, поддерживаемый встречными потоками воздуха. Если бы не диапозитивы, то многие, вероятно, так и не поверили бы ученому — слишком новое и неожиданное открывалось перед слушателями.

На одной из таких лекций Николай Егорович сообщил о гибели отважного воздухоплателя Отто Лилиенталя. Эта весть подорвала у некоторых исследователей веру в возможность летать на аппаратах тяжелее воздуха. Но Жуковский не отказался от великой идеи.

— Первое тяжелое впечатление пройдет, — говорил он, — и у любителей воздухоплавания останется в памяти, что был «летающий человек», и снова неугомонная жажда победы над природой проснется в людях, и снова начнут совершаться эксперименты Лилиенталя и будет развиваться и совершенствоваться его способ летания...

Продолжая упорно работать над идеей парящего полета, Николай Егорович опубликовал в 1897 году статью «О наивыгоднейшем угле наклона аэропланов», а в 1898 году выступил с докладом «О крылатых пропеллерах».

Близился десятый по счету съезд русских естествоиспытателей и врачей. Жуковский предложил создать на этом съезде при секции физики воздухоплавательную подсекцию. Предложение это было единогласно принято научной общественностью. Распорядительный комитет съезда избрал ученого руководителем подсекции.

3 июня 1898 года «Московские ведомости» поместили на своих страницах обращение Жуковского, в котором ученый приглашал всех любителей воздухоплавания принять участие в работе съезда, сделать сообщения или продемонстрировать модели и аппараты.

«При заседании подсекции, сообщалось в объявлении, будут придерживаться следующей программы: 1) аэростаты, их материалы

и наполнение; управление аэростатами и их применение к военному делу; направляемые аэростаты и аэростаты с остаточным весом; 2) исследования по сопротивлению воздуха и пропеллера в воздухе; 3) змеи, парашюты, аэропланы, вертолеты и механические птицы; 4) исследования верхних слоев атмосферы с помощью аэростатов и змеев, метеорологические наблюдения для воздухоплавательных целей».

Желающих принять участие в деятельности подсекции оказалось много. Среди них были и сторонники аэростатов и сторонники аппаратов тяжелее воздуха.

И вот Жуковский выступает с докладом, которого все с нетерпением ждали.

— Глядя на летающие вокруг нас существа,— говорил Жуковский в своем докладе,— на стрижей и ласточек, которые со своим ничтожным запасом энергии несутся в продолжение нескольких часов в воздухе с быстротой, достигающей пятидесяти метров в секунду, и могут перелетать целые моря; на орлов, ястребов, которые описывают в синем небе свои красивые круги с неподвижно расставленными крыльями; на неуклюжую летучую мышь, которая, не стесняясь ветром, бесшумно переносится во всевозможных направлениях,— мы невольно задаемся вопросом: неужели и для нас нет возможности подражать этим существам? Правда, человек не имеет крыльев и по отношению веса своего тела к весу мускулов он в семьдесят два раза слабее птицы... Он в восемьсот раз тяжелее воздуха, тогда как птица тяжелее воздуха только в двести раз. Но я думаю, что полетит он, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума... Нам представляется летательная машина «тяжелее воздуха», которая не стесняется воздушными течениями, а несется в любом направлении.

162

Существует древний миф о человеке, летающем на стреле по воздуху. Я думаю, что этот миф очень близко подходит к основной идее аэроплана. Аэроплан есть та же стрела, быстро несущаяся по воздуху под малым углом наклона к направлению своего движения... Думаю, что путь исследования задачи воздухоплавания с помощью скользящей летательной машины является одним из самых надежных. Проще прибавить двигатель к хорошо изученной скользящей летательной машине, нежели сесть на машину, которая никогда не летала с человеком.

Жуковский подчеркнул в своем докладе: «Новый век увидит человека, свободно летающего по воздуху».

В сентябре 1900 года Н. Е. Жуковский снова отправился за границу, на Всемирную выставку в Париже, где демонстрировались достижения XIX века. Здесь он впервые за свою жизнь (ему было

уже 53 года) поднялся на воздушном шаре, чтобы с высоты птичьего полета окинуть взором весь выставочный городок, принял участие в работе Всемирного воздухоплавательного конгресса, посетил Медонский воздухоплавательный парк. В одном из павильонов был выставлен «Авион» Клемана Адера, который французы называли первым летательным аппаратом с двигателем. А ведь Жуковский вместе с другими посетителями выставки мог бы увидеть в русском павильоне, построенном в виде Московского Кремля, русский аэроплан, сделанный и испытанный нашим изобретателем Можайским восемью годами раньше «летучей мыши» Адера. Но царские чиновники не позаботились даже о том, чтобы сохранить аэроплан Можайского.

Природа, к которой обращался Жуковский, наблюдая за полетом птиц и насекомых, всегда охотно раскрывала ему свои тайны. Проводя теоретические исследования, Николай Егорович все чаще ощущал нехватку экспериментальных данных. Эти данные можно было получить только в лаборатории, путем исследований. Строить же свои выводы на положениях, которые были ему самому до конца не ясны, он не мог и не хотел. Скольких людей такие теории, несмотря на кажущуюся логическую стройность, сбивали с правильного пути, уводили в сторону от истины. Нет, он решил идти от эксперимента, который уже не раз приносил ему победу. Именно с его помощью ученый надеялся объяснить возникновение аэродинамических сил, действующих на самолет в воздухе.

Прежде всего требовалось всесторонне определить действие воздуха на твердое тело. В воздухе твердые тела, как правило, находятся в движении. Исследовать движущееся тело трудно. Если это движение сделать прямолинейным, то оно будет ограничено стенами помещения, в котором проводится опыт, да и не так-то просто измерить силы и моменты, которые действуют на тело в этот скоротечный срок.

Правда, отдельными учеными делались попытки испытывать тело, прикрепив его к движущемуся тарантасу, к автомашине, поезду, пароходу. Но такой эксперимент был очень неудобным. Кроме того, скорость набегавшего на тело потока была меньше той, которая бывает при полете воздухоплавательных аппаратов. При круговом же движении испытываемого тела (с помощью карусели) результаты испытаний нельзя было считать правильными.

Жуковскому хорошо было известно, как вышли из положения ученые. Они сделали все наоборот: тело, которое требовалось подвергнуть испытаниям, оставляли неподвижным, а воздух заставляли двигаться навстречу этому телу.

И вот в 1902 году под руководством Николая Егоровича в

вестибюле университета (другого места не нашлось) начали строить аэродинамическую трубу с закрытой рабочей частью, в которой можно было создать искусственный воздушный поток и в этом потоке изучать неподвижно закрепленную модель того или иного летательного аппарата. Длина трубы была всего семь метров. Каркас ее сделали деревянным, а стенки из картона. Посредине трубы сделали отверстия для установки моделей, а стенки в этом месте застеклили, чтобы можно было наблюдать за испытываемой моделью.

Это была одна из первых в Европе всасывающих аэродинамических труб. Прежде все аэродинамические трубы были нагнетательными, воздух в них проходил мимо моделей уже завихренный вентилятором, что нарушало точность опытов.

Как только труба была испытана, Жуковский все силы направил на разработку методики проведения опытов. Этим же занялись и его ближайшие ученики. Начались эксперименты. Целыми днями просиживал Николай Егорович около своей «воздушной галереи», думая над конструкцией приборов, с помощью которых можно было бы измерять силы и моменты, действующие на испытываемые в воздушном потоке модели. Через каждые сто оборотов вентилятора щелкал счетчик, с помощью которого измерялась скорость потока.

Создать измерительные приборы было делом нелегким. Тут пришлось поломать голову всем — и учителю и ученикам. Но необходимые приборы были созданы. Теперь, наблюдая за телом, омываемым воздушным потоком, можно было узнать лобовое сопротивление этого тела, силу трения о твердые стенки, исследовать положение центра давления для различных тел. Здесь же, в университетской лаборатории, студенты установили сконструированный Николаем Егоровичем прибор для испытания винтов без поступательной скорости. Эти аппараты позволили сделать интересные исследования по вопросам воздухоплавания.

Во Франции и Германии аэродинамические лаборатории, подобные той, которая работала при Московском университете, появились только через несколько лет.

Среди учеников профессора Жуковского в Московском университете выделялся своимими глубокими познаниями студент математического отделения физико-математического факультета Сергей Алексеевич Чаплыгин, поступивший в это высшее учебное заведение в том памятном для Николая Егоровича 1886 году, когда его избрали в число профессоров. Еще в гимназии Чаплыгин про-

явил себя как исключительно вдумчивый и старательный ученик. И, может, поэтому несмотря на бедность мать и отчим Чаплыгина (мальчик рано потерял отца) решили дать сыну образование.

Чаплыгин и в университете учился отлично. О его редких способностях ходили легенды. Он мог, например, поспорив с друзьями, за три дня наизусть выучить учебник общей химии и потом по желанию студентов воспроизводить буква в букву любую страницу из этой книги. Талантливый студент помогал Николаю Егоровичу проводить эксперименты по аэродинамике, связанные с определением сопротивления воздуха и подъемной силы для тел различной формы.

В 1890 году Чаплыгин окончил университет с дипломом I степени. Николай Егорович хотел, чтобы его любимый ученик продолжил свое образование, и обратился к физико-математическому факультету с прошением оставить Сергея Чаплыгина при университете для подготовки к магистерскому экзамену по прикладной математике. Кандидатура Чаплыгина была утверждена. Теперь Сергей Алексеевич мог всецело отдаться науке.

Магистерский экзамен Чаплыгин выдержал блестяще и приступил к работе над диссертацией. В это же время (1897 г.) была напечатана его работа «О некоторых случаях движения твердого тела в жидкости», которая получила высокую оценку Николая Егоровича. Молодой ученый показал, что если скорость в воздухе значительно выше скорости звука, то этот воздух можно рассматривать несжимаемым. В 1898 году Чаплыгин защитил магистерскую диссертацию. А четыре года спустя им была подготовлена диссертация на соискание степени доктора прикладной математики. Работа называлась «О газовых струях». В ней автор теоретически рассмотрел условия полета при скоростях, близких к звуковым, и обосновал законы управления скоростным полетом.

Присутствовавший на защите в феврале 1903 года один из членов ученого совета физико-математического факультета Московского университета ботаник К. А. Тимирязев сказал Сергею Алексеевичу, поздравляя его:

— Я не понимаю всех деталей вашего исследования, которое лежит далеко от моей специальности, но я вижу, что оно представляет вклад в науку исключительной глубины и ценности.

Тимирязев не ошибся. Работа Чаплыгина «О газовых струях» положила начало исследованиям больших скоростей. Но это произошло уже гораздо позже, когда на смену винтомоторным самолетам пришли самолеты с реактивными двигателями, полет которых связан с быстрым перемещением в пространстве, в первую очередь в атмосфере. Только спустя чуть ли не сорок лет иссле-

дование Чаплыгина оказалось в центре внимания аэродинамиков. Им было положено начало новой науке — газовой динамике. Опираясь на это исследование, ученые создали теорию винта, крыла и фюзеляжа скоростного самолета.

Взлет нашего воздушно-космического самолета состоялся точно в расчетное время. Начало полета почти ничем не отличалось от полета на обычном самолете, это позволило избежать больших перегрузок. Кроме того, горизонтальный взлет не требовал сложного оборудования и специальных тормозных устройств при спуске стартовых самолетов на Землю.

Экипаж стартового самолета состоял из двух человек. Их работа заключалась в наблюдении за аппаратурой, так как здесь все операции по пилотированию осуществлялись при помощи автоматики и телемеханики с наземного вычислительного центра, контролирующего полет космической станции «Знание». Мы должны были прибыть в определенную точку в космосе в строго определенное время — как раз тогда, когда там будет проходить мчащаяся с космической скоростью станция.

Первая фаза полета длилась около двадцати минут. За это время баки стартового самолета стали легче более чем на сто тонн. Сначала двигатели работали как сверхзвуковые турбореактивные (сокращенное их название ТРД), потом, когда скорость стала вполне достаточной, диффузоры ТРД закрылись и воздух по второму контуру пошел, минуя турбины, в прямоточные двигатели. Тяга прямоточных двигателей перед отделением нашего ракетоплана не превышала веса составного самолета — перегрузка при разгоне была меньше единицы.

На высоте нескольких десятков километров вступил в работу жидкостный ракетный двигатель нашего ракетоплана, весившего около семидесяти тонн, включая вес горючего, окислителя и нас — пассажиров. Этот двигатель позволял развить ракетоплану такую скорость, которая была необходима для выхода на круговую или эллиптическую орбиту вокруг Земли. Для корректирования траектории в полете на ракетоплане имелось дополнительное топливо.

Итак, за счет находившегося в хвостовой части ракетоплана двигателя нужно было создать тягу, втрое превышающую вес ракетоплана. Таким образом, нам в течение четырех минут предстояло подвергнуться трехкратной перегрузке. Это вполне допустимая перегрузка для каждого практически здорового человека. Но мы, конечно, сразу почувствовали, как она нарастает. Стюардесса сооб-

шила нам по радио, что ракетоплан сшел с направляющих, установленных на фюзеляже стартового самолета.

Стартовый самолет с двумя работающими двигателями отправился обратно на свой гидроаэродром. Его посадят, как сажают обычные сверхскоростные самолеты, оборудованные обычными навигационными приборами, и будут готовить для очередного полета с ракетопланом.

Когда наш составной воздушно-космический корабль пробивал плотные слои атмосферы, иллюминаторы были закрыты специальными экранами, защищающими кабину от мощного теплового потока. И мы, конечно, не видели раскаленную докрасна обшивку ракетоплана. Система охлаждения и кондиционирования воздуха поддерживала нормальную температуру в кабине. Теперь экраны иллюминаторов автоматически открылись, и перед нашими взорами предстало темное небо околокосмического пространства с яркими немигающими звездами. Перегрузки исчезли. Мы летели теперь, как говорится, по инерции. Но сила тяжести, конечно, не исчезла. Она просто уравнилась центробежной силой. Испытанное мной чувство невозможно передать словами. Я вдруг поймал себя на том, что декламирую стихи Павла Антокольского.

Туда, в серебро межпланетного льда,
Сквозь вьюгу, сквозь время, сквозь гибель, туда!
Мы мчимся. И лучшего жребия нет нам,
Чем стать человечеством межпланетным.

Во время полета высотомер показывал, как наш корабль проходил, слой за слоем, тропосферу, стратосферу, мезосферу, ионосферу...

В тропосфере, самом нижнем слое толщиной 10—15 километров, перемещались во всех направлениях и перемешивались различные слои воздуха — теплые и холодные, сухие и влажные. Здесь «делалась» погода.

Затем до высоты 50—55 километров простиралась стратосфера — более или менее спокойная, сравнительно удобная для полетов область воздушного пространства.

Потом началась мезосфера.

Ионосфера, состоящая из моря ионизированного газа, начиналась примерно с высоты 70 километров и уходила на сотни километров вверх. В ее слои вращалась вокруг Земли по круговой орбите и космическая станция «Знание», на которую мы летели.

За ионосферой, верхняя граница которой лежала примерно на высоте 900 километров, простиралась экзосфера — последний слой атмосферы. Толщина этого слоя — несколько сотен километров, после чего начиналось межпланетное пространство.

Когда ракета шла через тропосферу, температура воздуха по показаниям приборов уменьшалась примерно на 6 градусов при подъеме на каждый километр. В нижних слоях стратосферы она была более или менее постоянной и равнялась 56 градусам ниже нуля. Но уже с высоты в три десятка километров температура пошла на повышение и на высоте 55 километров равнялась 30 градусам выше нуля. Ученые объясняют такое повышение тем, что кислород на этих высотах превращается в озон, задерживая значительную часть солнечных лучей. А затем температура опять начала снижаться и у верхней границы мезосферы достигла 90 градусов ниже нуля. Но как только мы вторглись в ионосферу, температура опять стала повышаться. На уровне орбиты спутника она равнялась нескольким сотням градусов выше нуля.

Постоянно менялась и плотность воздуха. На высоте 10 километров она была в три раза меньше, чем у поверхности Земли; когда это расстояние увеличилось вдвое, плотность уменьшилась в 14 раз, а на высоте 60 километров она была уже в тысячу раз меньше. Столь большая разреженность воздуха на высоте позволяла не опасаться влияния высокой температуры окружавшего нас черного безмолвия.

За нашим полетом следили с Земли. Местонахождение ракетоплана в каждую секунду было точно известно. Оно отмечалось на специальных демонстрационных экранах, связанных с вычислительными устройствами. Траектория полета менялась автоматически в зависимости от информации, получаемой наземной высокоточной аппаратурой слежения космической станции, которая летела по своей орбите к месту встречи. Очень важно, чтобы ракетоплан двигался в одной плоскости со станцией, чтобы у них были одинаковые орбиты.

168

Дублирующие приборы, установленные в пассажирской каюте, позволили нам увидеть, как включился в работу радиоконпас, настроенный на маяк космической станции. Мы вышли в зону самонаведения. Бортовая система самонаведения и система реактивных двигателей нашего ракетоплана пришли во взаимодействие. Ракетоплан пошел на сближение со станцией. Мы не отрывались от иллюминаторов в надежде увидеть ее.

Впервые управляемый космический аппарат, способный совершать разнообразные маневры в космосе, был построен советскими инженерами. Его называли «Полет-1». 1 ноября 1963 года этот корабль, оборудованный, как сообщало ТАСС, «специальной аппаратурой и системой двигательных установок, обеспечивающих его стабилизацию и проведение широкого маневрирования в околозем-

ном космическом пространстве», был запущен в космос. «Полет-1» совершал боковые маневры, менял плоскость орбиты, делал маневры по высоте, а потом прошел на конечную орбиту. Таким образом, уже тогда был сделан важный шаг в деле создания на орбите Земли и других планет солнечной системы космических станций, которые могли бы служить «перевалочными базами» для отправки космических кораблей в неведомые глубины Вселенной.

Потом у нас и за рубежом были созданы и запущены в космос другие управляемые маневрирующие космические аппараты. Корабли встречались на орбите, производили стыковку.

Не всегда такие встречи были успешными. Взять хотя бы американский космический корабль «Джеминай-VIII», который пилотировали Нейл Армстронг и Дэвид Скотт. 17 марта 1966 года эти космонавты подвели «Джеминай-VIII» на высоте 280 километров над Землей к последней ступени ракеты «Атлас-Агена» и осуществили стыковку с ней. Нейл Армстронг доложил, что все идет хорошо. Но как только он начал маневр, предусмотренный программой полета, кабина «Джеминай-VIII» и ракета «Агена» вдруг начали вращаться с бешеной скоростью. Был включен механизм отделения. Но и отделившись от ракеты, корабль не смог стабилизировать полет, скорость вращения достигла одного оборота в секунду. Кроме того, аварийно включилась одна из ракет, управляющая положением кабины, и космонавт не мог ее выключить. Управление не действовало. И только когда были выключены носовые ракеты, которые предназначались для управления кабиной при возвращении на Землю, кувыряние приостановилось.

Наконец мы увидели освещенную солнцем орбитальную космическую станцию. Она чем-то напоминала обойму роликового подшипника вместе с осью. Обойма медленно вращалась. Это было волнующее зрелище.

Станция приближалась. Вернее, мы приближались к ней. Теперь нам были видны отдельные ее детали и даже круглые, как в нашем ракетоплане, окна, расположенные по всей ее окружности с внешней и внутренней сторон.

Наступил самый ответственный момент — встреча в космосе двух аппаратов. Нужна была большая точность маневра и большая плавность при сближении. Ведь, подойди мы к станции с большей скоростью, эта скорость может передаться всей станции, изменить ее положение в пространстве и даже вызвать небольшие изменения в ее орбите.

Беспокойство мое оказалось напрасным. Когда расстояние между ракетопланом и станцией сократилось до нескольких метров,

включились инфракрасные и оптические регуляторы, а затем магнитные пластины. Как только ракетоплан оказался в шлюзовой камере, сработали электрические соединительные устройства.

Мы находились на космической станции.

НА ОРБИТЕ

Встретившие нас люди уже привыкли к невесомости, подхватывали каждого выходящего из ракетоплана под руки и, держась за перила у стен, вели к крутой лестнице. И вот тут, спускаясь по ней, мы почувствовали, как наше тело стало постепенно, по мере перемещения со ступеньки на ступеньку, приобретать весомость. В конце лестницы мы уже ощущали в своем теле довольно основательный вес.

Произошло с нами следующее. Шлюзовая камера космической станции находилась в том месте, по которому проходила ось ее вращения, и поэтому здесь не было искусственной тяжести. Но когда мы спустились по лестнице в помещения, наиболее отдаленные от центра вращения, центробежные силы прижали нас к полу. Мы обрели вес.

Нет, это был не тот вес, который мы чувствуем на Земле. Центробежная сила, заменявшая силу тяжести, нарастала в направлении к ногам. Двигать ими было труднее, чем, скажем, головой или руками, радиус вращения которых был меньше. При движении по полу отсека, в который мы спустились, нас то прижимало к полу (если мы шли в сторону вращения станции), то приподнимало (если мы шли в обратную сторону). Все это было очень непривычно. И, конечно, именно поэтому первым человеком, с которым мы познакомились на космической станции, был врач.

Его звали Петр Петрович Самойлов. Он усадил всех в широкие удобные кресла, стоявшие у стен каюты, в которую мы вошли, держась за поручни, и начал рассказывать нам об условиях искусственной гравитации на космической станции и связанными с ней особенностями поведения человека. Многое из того, что он сказал, мы уже знали из проспектов, которые нам выдали на космодроме. Но Петр Петрович счел своим долгом еще раз остановиться на некоторых требованиях к условиям жизни на космической станции.

Первые наши корабли-спутники, как известно, не имели искусственной гравитации. Организм человека приспособлялся к состоянию невесомости. В его системах не наблюдалось сильно выраженных нарушений. Но эти спутники находились на орбите небольшой срок. При увеличении же сроков пребывания человека в необычном для него состоянии невесомости в его организме стали наблюдаться нежелательные изменения. У некоторых людей появились вегетативно-вестибулярные расстройства. Их стало укачи-

вать. Другие из-за резкого снижения мышечной деятельности почувствовали бессилие, слабость. Уменьшенная нагрузка на сердце приводила к изменению обменных процессов.

И неудобства человек испытывал огромные. Передвигаться ему было трудно, выполнять различные работы — еще труднее. Малейший пустяк, вроде завинчивания обычной гайки, вырастал в целую проблему. А каких трудов стоило хранение предметов на корабле. Каждая вещь должна была закрываться в ящики или привязываться. Пыль не оседала на пол, и ее невозможно было убрать.

Все эти и многие другие явления в конечном счете отражались на нервно-психической деятельности человека. К тому же возвращающийся из космоса человек, уже, так сказать, с приобретенными «привычками» к жизни в состоянии невесомости, вынужден был заново приспосабливаться к нагрузкам, которых он долгое время совсем не ощущал. А эта перестройка давалась особенно тяжело.

Между тем проблема искусственной гравитации на космической станции не такая уж простая, как кажется на первый взгляд.

Первоначальные шаги к ее разрешению, как мне было известно, предприняли еще Циолковский (в 1911 году), потом Оберт, Браун и другие. Исследования ученых показали, что создать на космической станции условия, идентичные тем, которые существуют на Земле, невозможно. И вот почему.

На Земле человек при движении испытывает, например, силу тяжести и силу трения. Эти силы он отчетливо ощущает. Кроме того, на человека также действуют, хотя он этого и не замечает, центробежная сила и кориолисова сила инерции, которые вызваны вращением Земли. На корабле же силу тяжести создать нельзя: слишком ничтожна его масса. И тогда человек решил заменить ее центробежной силой, которая будет прижимать человека к полу. Он и окружающие его предметы как бы обрели вес.

Но были ли соблюдены при этом все условия, которые существуют на Земле? Нет, не были. Как каждому известно, величина центробежной силы зависит от радиуса вращения. На огромной Земле этот радиус практически можно считать одинаковым для всех частей тела. На ограниченной же размерами станции, которой придали вращение, человек, стоящий на ее внутренней стенке, испытывает различную силу тяжести различными частями тела. Конструкторам космической станции и ученым нужно было подобрать такие радиусы и скорость вращения, чтобы разность величин центробежной силы не превышала определенного, приемлемого организмом человека, процента. Найти величину этого процента можно было только путем многочисленных экспериментов и исследований.

Путем экспериментов конструкторы нашли, например, тот верхний предел угловой скорости, который практически не отражался на самочувствии летчика. Однако нужно было учитывать и нижний предел, в противном случае ускорение силы тяжести было бы настолько малым, что человек не мог бы ходить по кабине, отрывался бы от пола. Учитывая различные требования, предъявляемые к оборудованию и людям, конструкторы станции соответствующим образом разместили на ней рабочие места и места отдыха. Например, спальные койки были расположены вдоль оси вращения корабля.

Много интересного рассказал нам Петр Петрович, много дал советов, связанных с нашим пребыванием на станции.

А потом нас развели по каютам и предложили отдохнуть после полета на ракетоплане. К немалому удивлению, каюта, которую отвели мне, была довольно больших размеров. В ней было все, что нужно журналисту для работы и отдыха: кровать, письменный стол с диктовальной машиной, шкаф с ящиками для белья.

В тот же день я встретился с главным инженером космической лаборатории Семеном Семеновичем Благовым и попросил ознакомиться со станцией, а вернувшись в каюту, записал свои впечатления.

О жизни на обитаемых станциях уже много рассказывалось в печати, и я не буду повторяться. Мне только хотелось бы сделать некоторые частные замечания, относящиеся к конструкции, а вернее к архитектуре станции, на которой мне предстояло провести несколько дней.

Первое мое впечатление от станции, когда я вошел через специальный тамбур внутрь, было таким, словно я попал на огромную подводную лодку. «Колесо» было разделено на множество отсеков. Даже двери, ведущие из одного отсека в другой, были такими же, как на подводных лодках. Сходство это объяснить нетрудно: в том и в другом случае отсеки и перегородки существуют на случай нарушения герметизации обшивки.

Однако условия жизни в космосе были максимально приближены к наземным. Я не ощутил ограниченности пространства, скованности стенами многочисленных отсеков, так как стены эти были в большинстве своем прозрачными, воздух чист и свеж.

Вряд ли стоит сейчас много говорить о том, что кабины первых космических кораблей немногим отличались от кабин обычных самолетов. Главными их частями были кресла для людей, приборные доски, пульта управления. Вы это и сами еще не успели забыть. Потом, когда на орбите появились большие космические станции и исследовательские лаборатории, в них были устроены

рабочие и вспомогательные помещения, спальные места, кухни, санитарные узлы. Вот тут-то в архитектуре космических объектов и появились некоторые особенности, которые свойственны только большим системам, предназначенным для жизни людей.

Люди привыкли к жизни на Земле, в условиях весомости и при наличии атмосферы. Здесь, в космосе, все это нужно было создавать. Ученые, как я уже рассказывал, создали на станции искусственную тяжесть, которая позволила человеку жить в привычной, похожей на земную обстановке, с ощущением верха и низа.

Первые космические станции делались в виде «бублика». «Бублик» вращался вокруг собственной оси. Находящиеся в «бублике» помещения оказывались в зоне максимальной искусственной тяжести, созданной за счет центробежных сил.

Но у «бублика» были недостатки: стоило человеку сделать один шаг в направлении вращения станции, как искусственная сила тяжести (центробежная сила) начинала возрастать, а при передвижении против вращения — уменьшаться. Еще хуже обстояло дело, когда человек перемещался в радиальном направлении — к центру «бублика», где сила тяжести убывала до нуля. Человек здесь не весил ничего.

Единственным удобным для человека направлением движения внутри «бублика» было направление, параллельное оси вращения, только в этом случае направления и величины искусственной силы тяжести оставались постоянными. Но при такой архитектуре движение в удобном для человека направлении ограничивалось стенами тесных отсеков.

И тогда конструкторы решили раздвинуть стены в том направлении, которое человек при движении переносит лучше всего. И «бублик» стал обрести с боков вытянутыми по оси его вращения помещениями в виде цилиндрических отростков. А потом от «бублика» вообще отказались, заменив его формой, похожей на обойму роликового подшипника, где каждый ролик-отсек был вытянут в длину на сотни метров. Передвигаться внутри таких отсеков было удобно.

Космическая станция «Знание» по своей форме напоминала именно обойму подшипника, состоящую из тесно прижатых друг к другу роликов. В центре этой своеобразной обоймы помещался огромный закрытый со всех сторон цилиндр. По нему проходила ось вращения станции, а стало быть, он был в зоне невесомости. Жилые помещения, система регенерации, отсек управления оборудованием, оранжереи, где выращивались овощи и фрукты, некоторые лаборатории находились в «роликах», расположенных на

одинаковом удалении от оси вращения; здесь были самые удобные медико-биологические условия для жизнедеятельности людей.

Перемещаясь внутри «роликов», расположенных параллельно оси вращения, люди могли постепенно как бы «раскачать» станцию, изменить наклон ее оси вращения, что в конечном итоге отразилось бы на характере ее движения в космическом пространстве. Чтобы этого не случилось, конструкторы поместили основную массу груза (при вращении станции он приобретал вес) ближе к оси вращения, то есть в цилиндре, находящемся внутри обоймы и расположенном в зоне невесомости.

В цилиндре с одной его стороны находились атомный двигатель с излучателем и защитным экраном, ближе к середине — те научные лаборатории, в которых велись работы по изучению влияния невесомости на живой организм, склады, вспомогательные энергетические установки и другое оборудование станции. С другой стороны цилиндра имелась шлюзовая камера для приема воздушно-космических самолетов и выхода космонавтов в межпланетное пространство.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЦЕНТРЫ

Давно ли вышел на околоземную орбиту первый космический корабль-лаборатория «Восход» с экипажем из трех человек!

Это было в октябре 1964 года. «Три богатыря» космической эры командир корабля летчик-космонавт инженер-полковник Владимир Михайлович Комаров, научный сотрудник-космонавт кандидат технических наук Константин Петрович Феоктистов и врач-космонавт Борис Борисович Егоров провели в космосе целые сутки. Они испытывали новый, многоместный пилотируемый корабль, проводили физико-технические исследования, изучали влияние факторов полета на человеческий организм.

А сегодня на орбите — лаборатории и летающие институты с многочисленными сотрудниками. Высококвалифицированные специалисты проводят сложнейшие исследования в условиях космического полета. Ученые ведут геофизические и метеорологические наблюдения, выполняют опыты, связанные с использованием глубокого вакуума, высокой прозрачности среды, невесомости, интенсивной солнечной и космической радиации, решают проблемы полета космических кораблей и проблемы подготовки экипажей для полетов на другие планеты.

Меня, конечно, в первую очередь интересовали технические вопросы, а потому я чаще всего беседовал с главным инженером космической станции «Знание» Благовым. Всего себя он отдал делу конструирования автоматических систем ориентации, стабилизации,

корректировки, торможения и приземления. Эти системы позволяли разворачивать космические корабли и станции в нужном направлении, чтобы иллюминаторы и приборы были обращены к интересующим исследователей объектам, позволяли сохранять нужную ориентацию неизменной, стабилизировали положение корабля, корректировали его трассу, при маневрировании сообщали кораблю дополнительную скорость, уменьшали ее, когда нужно было снизиться, перейти с орбиты спутника Земли на траекторию спуска.

Благов рассказал мне, как работают эти системы на космической станции «Знание». Из его рассказа я понял, что в основном все сводилось к постановке дополнительных ракетных двигателей, работающих с помощью сжатого газа, плазмы, ионов и «солнечных парусов». Главный инженер вел исследовательские работы, связанные с поисками более эффективных автоматических систем устойчивости движения, систем управления и методов ориентации.

Я ходил за Благовым по пятам и все, что он рассказывал, записывал в блокнот. А потом, уже у себя в каюте, приводил эти беглые записи в порядок. При этом я невольно сопоставлял сегодняшние исследования с теми, которые проводились учеными и инженерами в прошлом.

...Спустя два года после создания аэродинамической лаборатории при университете Николай Егорович Жуковский перенес свои опыты в Кучино. О том, как это случилось, стоит рассказать подробно.

В Московской практической академии шел урок механики. Профессор Жуковский недавно узнал о первых полетах братьев Райт и теперь спешил рассказать о них своим ученикам.

— К планеру своего учителя Октава Шанюта братья Вильбур и Орвиль пристроили самодельный мотор в 16 лошадиных сил,— рассказывал Николай Егорович.— Планер стал аэропланом. На нем братья пролетели двести шестьдесят метров.

После урока к Жуковскому подошел студент Д. П. Рябушинский.

— Видите ли, Николай Егорович,— начал Рябушинский,— в этом году я кончаю академию. В моем распоряжении есть достаточно денег, чтобы построить аэроплан. Вы специалист в этом деле. Возьмитесь за него.

Жуковский не сомневался, что у Рябушинского хватит денег на постройку самолета, но он не был уверен, что этот самолет будет летать,

— Я вас, мой батенька, понимаю: подняться в воздух — очень заманчивая штука, но и очень трудная. Мы почти не знаем с вами законов движения тел в воздухе, как этот самый воздух действует на твердое тело. Чтобы построить самолет, нужны абсолютно точные данные, а не догадки и эмпирические формулы. Получить эти данные для практического осуществления динамического летания можно только путем опытов, экспериментов и исследований. Надо выбрать тип аэроплана, надо создать мотор.

— А что нужно для исследований? — спросил Рябушинский.

— Аэродинамический институт. Там с помощью специального оборудования можно будет добыть все элементы, недостающие для проектирования рациональной летательной машины. Если бы вы помогли экспериментаторам...

— И долго придется вести исследования?

— Это сказать трудно. Одно достоверно: чем скорее будут начаты эксперименты, тем быстрее будет достигнут желаемый успех и разрешена великая задача — победа над воздухом. Советую вам, господин Рябушинский, серьезно подумать об этом. Ваш аэродинамический институт будет первым в Европе...

Надо сказать, что за границей, помимо уже существовавшего в Америке аэродинамического института, руководимого известным физиком Ланглеем, аэродинамическую лабораторию пытался организовать Хайрэм Максим при сооружении в 1897 году своего гигантского аэроплана с паровой машиной, но его лаборатория не имела практического значения. Забегая вперед, хочу отметить, что в Европе первая аэродинамическая лаборатория была открыта лишь в 1909 году в Геттингене (Германия) Прандтлем, потом в Париже Эйфелем и Рато.

Жуковскому удалось убедить Рябушинского. На постройку и оборудование московский миллионер выделил сто тысяч рублей. Место для строительства выбрали в семнадцати верстах от Москвы, около станции Кучино.

К ноябрю 1904 года на голом месте уже выросло деревянное двухэтажное здание лаборатории, на одном конце которого была сооружена четырехугольная пятиэтажная башня. На первом этаже в главном зале установили первую в России большую аэродинамическую трубу, или, как еще ее называли, «туннель». Труба была построена по проекту Жуковского. Длина ее была около пятнадцати метров, диаметр — больше метра. Каркас трубы сделали деревянным, а стенки из толстого картона.

Труба была всасывающей, для создания потока установили винтовой вентилятор «Сирокко» диаметром в один метр. Вращаясь с помощью электрического мотора, он при 580 оборотах в минуту

обеспечивал скорость воздуха в трубе до 5—6 метров в секунду. В трубе имелось несколько отверстий. Через них можно было вводить анемометр, а также испытываемые модели.

В башне института поместили сконструированный Жуковским прибор для исследования винтов.

Первое время всей научной работой руководил Жуковский. К участию в исследованиях он привлек крупного ученого-аэролога В. В. Кузнецова и конструктора С. С. Неждановского. Сергей Сергеевич Неждановский был всего на три года моложе Николая Егоровича. Они познакомились в университете, когда учились на математическом факультете.

Неждановского, так же, как и Жуковского, интересовала авиация. Он посвятил себя изобретательской деятельности, занялся разработкой и испытанием планеров. Лучшие конструкции планеров, построенные кружком любителей при отделе физики Политехнического музея, принадлежали Неждановскому. Талантливый конструктор за 15 лет до полетов братьев Райт демонстрировал летающие модели аэропланов, у которых тоже имелся стабилизатор для обеспечения продольной устойчивости, а поперечная устойчивость обеспечивалась отгибанием концов крыльев вверх. Как знать, возможно Неждановский полетел бы раньше Райтов, будь у него мотор.

Работу в Кучинском институте начали вести сразу по трем направлениям: изучали законы сопротивления воздуха, занимались вопросами практического применения этих законов и вели научные исследования разных слоев атмосферы. Неждановский сконструировал и построил большие коробчатые змеи и стал запускать их в воздух, определяя с помощью своего прибора силу тяги при разных скоростях ветра. По форме огромные змеи были похожи на бесхвостые аэропланы. Они обладали чудесными аэродинамическими качествами. Запустив такой змей-планер, Неждановский освобождал его от привязи. Планер начинал парить самостоятельно и часто улетал на несколько километров. И это в то время, когда модели американского профессора Сэмюэля Лэнгли с механическими двигателями пролетали всего полторы версты.

Уже скоро у Неждановского накопились интересные данные. Изучая их, Жуковский и Неждановский стали проектировать самолет. По своим формам он очень походил на два скрепленных вместе коробчатых змея. Чтобы самолет был устойчивым в полете, они решили соорудить на нем руль глубины и хвостовое оперение.

В Кучинской лаборатории имелся бензиновый мотор «Антуанетт», когда-то выпущенный из Франции. Его-то и решили поставить

на самолет. Однако в самую последнюю минуту Жуковскому пришла идея нового мотора, действующего реакцией вытекающего нагретого воздуха. Идею эту он еще раньше хотел претворить в жизнь тогда, когда занимался машинами, работающими нагретым воздухом. Моторы предполагалось установить на обоих концах двухлопастного винта. При его вращении воздух должен был засасываться в рабочие камеры сгорания и там нагреваться с помощью паров спирта, которые поступали по специальным каналам от втулки винта к концам лопастей. Реакция вытекающего из специальных отверстий нагретого воздуха должна была вращать винт.

Теперь Жуковский все свободное время отдавал Кучинскому институту. А времени у него было много: из-за студенческих волнений занятия в Высшем техническом училище не проводились.

Даже в воскресенье 1 октября он приехал в Кучино. Был солнечный, но прохладный и ветреный день. Воспользовавшись ветром, Неждановский запускал змей новой конструкции — с несимметричными поверхностями крестообразного сечения. Жуковский остановился около Сергея Сергеевича и стал наблюдать за его экспериментом.

Он думал о тех невидимых силах, которые поднимали все выше и выше змей Неждановского. Он знал, что скорость потока под наклонно стоявшими поверхностями змея была ниже, а над ними выше. Следовательно, и давление его, согласно открытому в XVIII веке закону Бернулли, снизу оказывалось более сильным. Именно эта причина и заставляла змей подниматься вверх. Еще Жуковскому было известно, что форма тела и его положение относительно потока влияли на величину скорости потока в разных точках обтекаемого тела, а стало быть, и на величину подъемной силы. Однако какова должна быть эта форма, как лучше расположить тело относительно потока, он не знал.

— Любопытная деталь,— сказал Сергей Сергеевич,— подъемная сила поверхностей крестообразного сечения не изменяется при вращении змея.

Николай Егорович не ответил. Он пытался представить себе, как поток воздуха, состоящий из двух течений, обтекает тело. Одно течение было прямолинейным и совпадало с потоком, в котором находилось тело, другое — круговое. Оно вызывалось вихрями.

Ученый быстро зашагал прочь. Он спешил записать только что пришедшие ему на ум мысли о физическом происхождении подъемной силы. А вскоре Николай Егорович рассказал своим товарищам о том, как змей натолкнул его на замечательную идею о присоединенных вихрях. Эта гениальная по простоте идея позво-

лила ученому найти расчетную схему обтекания, создать метод определения подъемной силы крыла самолета.

Но как ни проста была идея, ученому не удалось сразу же развить ее, вывести формулу для вычисления подъемной силы. Ничего не вышло и с постройкой мотора, действующего реакцией вытекающего нагретого воздуха. Модель мотора была сделана неудачно и действовала плохо. Винт не давал больших оборотов.

Николай Егорович не мыслил себя без учеников. Студенты Московского университета, как мы помним, помогали ему проводить первые аэродинамические исследования в механическом кабинете университета, с их помощью он построил аэродинамическую трубу для искусственного потока воздуха и первые аэродинамические приборы. Не обошлось без учеников и при создании института в Кучино. Ученики помогли Жуковскому выработать первые методы аэродинамических измерений. С ними он связывал будущее русской авиации и всячески старался привлечь к исследовательской работе новые силы.

Кучинский институт, как писал в журналах сам директор его Рябушинский, носил «совершенно частный характер». Он был вотчиной господина Рябушинского. Рябушинский хотел, чтобы там работали только удобные ему люди, и работали над теми вопросами, которые интересовали его, Рябушинского. Богатый купец отказывался пускать в свой институт даже офицеров воздухоплавательного парка, которые были туда командированы.

Жуковский был неприятным человеком. Он мог мириться с личной неустроенностью, мог простить человеку многие недостатки, но не захотел он сотрудничать с Рябушинским, который пытался мешать ему в исследовательских работах, в воспитании людей, способных творчески работать в новой области науки. И как ни горько было расставаться с институтом в тот момент, когда он только-только нашел источник поддерживающей планер силы, когда открытие его вело к созданию аэродинамики и открывало новую эпоху в развитии молодой авиационной науки, он прекратил работу в институте и продолжил свои исследования в стенах университета.

Здесь около него были верные ученики. Совместно с Сергеем Алексеевичем Чаплыгиным он искал связь между плотностью воздуха, скоростью потока, углом атаки и величиной циркуляции.

15 ноября 1905 года Николай Егорович прочитал в математическом обществе свой доклад «О присоединенных вихрях» и в нем впервые вывел теорему о подъемной силе крыла. Знаменитая работа Жуковского дала возможность всем, кто занимался строитель-

ством самолетов, заранее рассчитать их данные и выбрать наилучшую форму крыльевых профилей.

Расчет крыльев отныне был поставлен на строгую научную основу.

Это случилось в один из осенних дней 1908 года. В московском синемаатографе крутили хронику «Пате-журнал». Среди прочих малосущественных кадров на этот раз были включены уникальные кадры о полете братьев Райт.

Лента «Пате-журнала» была очень короткой. Три или четыре минуты промелькнули как одно мгновение, зрители видели только, как один из братьев, Вильбур, сажился на свой аэроплан, разогнался по рельсам, отрывался от земли и тотчас же опускался. Но и этого было достаточно, чтобы вызвать у студентов технического училища, мечтающих о полетах, желание построить самим воздухоплавательный аппарат. Чтобы объединить свои усилия, студенты по совету Николая Егоровича организовали в стенах училища воздухоплавательный кружок.

Одним из первых в него записался Василий Адрианович Слесарев. Слесарев был не каким-нибудь студентом-первокурсником. Он уже окончил в Дармштадте политехнический институт, прекрасно знал конструкторское дело. О его исследованиях полета птиц положительно отзывался сам Жуковский.

В осеннем семестре Жуковский начал читать в училище обязательный курс «Основы воздухоплавания». Интерес к авиации заметно возрос. Кружок пополнялся новыми студентами. Среди них можно было увидеть и студента Владимира Ветчинкина. Товарищам нравилось в этом невысоком, крепко сбитом студенте пренебрежение к элементарным удобствам. В любую погоду он ходил без шапки и без калош. Впрочем, «ходил» — не то слово. У Ветчинкина был велосипед, с которым он никогда не расставался. Даже если ему нужно было пойти куда-нибудь с товарищем, он сажился на велосипед и ехал рядом или кружил вокруг собеседника.

Когда другие студенты уходили из комнаты, он, невзирая на погоду, даже зимой открывал окно и так работал, пока в чернильнице не замерзали чернила. Товарищи, конечно, спорили с ним, но Ветчинкин был неумолим.

— Свежий воздух — основа здоровья, — говорил он. — Вот пождите, я вас так закалю, что вы никогда не будете болеть.

Но не это, конечно, было главным, что привлекало в Ветчинкина. Ветчинкин был беспредельно предан науке. За решением какой-нибудь трудной задачи он мог, не выходя из-за стола, просидеть двенадцать часов.

Студенты видели, как Ветчинкин, прежде чем переключиться с изучения одного предмета на другой, доставал узенькую тетрадь и начинал, словно первоклассник, выписывать волнистые линии и завитушки. Он изучал стенографию. С ее помощью Ветчинкин мог слово в слово записать любую лекцию.

— Владимир Петрович, ты бы застенографировал лекции Николая Егоровича по теоретическим основам авиации,— попросили однажды Ветчинкина студенты. Ветчинкин согласился. Он никогда не думал, что на эту лекцию придет столько слушателей. Места в самой большой в училище новой химической лаборатории были заняты еще задолго до прихода профессора. Студенты сидели на подоконниках, на коленях друг у друга, стояли у стен и даже за дверью.

Появление профессора было встречено аплодисментами.

Николай Егорович завоевал внимание слушателей с первых же фраз. С помощью «волшебного фонаря» профессор демонстрировал на стене фотографии полетов Лилиенталя, свидетелем которых он был сам, рассказывал об управляемых аэростатах.

Когда лекция была окончена, Ветчинкин вскочил с кресла и шумно зааплодировал. По рядам прокатилась волна горячих аплодисментов. Великий ученый опустил голову и, перебирая руками испачканный мелом носовой платок, пошел к выходу.

— Изумительно! — подумал Ветчинкин.— Столь исключительно трудные аэрогидродинамические проблемы излагаются так просто, так доходчиво. Я застенографирую все его лекции по воздухоплаванию. Их нужно будет издать гектографическим путем.

Чтение нового курса породило целый издательский коллектив. Ветчинкину вызвались помогать другие студенты. Они тщательным образом записывали все то, что говорил учитель на лекциях, обрабатывали свои записи для издания и печатали на гектографе.

В 1912 году классический труд профессора Н. Е. Жуковского «Теоретические основы воздухоплавания» вышел в свет. По нему учились первые исследователи и конструкторы как в России, так и за рубежом. Спустя четыре года труд Николая Егоровича был переведен С. К. Джевецким на французский язык и явился дополнением к книге Эйфеля «Соппротивление воздуха и авиация», выпущенной в 1911 году.

Но вернемся к воздухоплавательному кружку. Почетным председателем его был избран профессор Николай Егорович Жуковский, всеобщий любимец молодежи. Организованные при кружке комиссии, теоретическая и практическая, создали несколько рабочих подгрупп: лабораторную, строительную, научно-реферативную, по переводам, библиотечную.

Подгруппы тотчас же приступили к работе. Библиотечная подгруппа занялась приобретением новых книг и журналов. После трех месяцев существования кружка в библиотеке насчитывалось уже свыше 130 названий. Тут были книги и на французском, и на немецком, и на английском, и на русском языках. Кроме того, библиотечная подгруппа выписывала около двадцати различных журналов. Члены кружка теперь имели возможность получить для работы нужную книгу.

Научно-реферативная подгруппа организовала чтение рефератов для членов кружка. Некоторые студенты по приглашению различных организаций готовились читать научно-популярные лекции по воздухоплаванию.

Студенты занялись по рекомендации Жуковского переводами отдельных статей и книг, необходимых для нужд кружка.

И только, пожалуй, лабораторная подгруппа еще не успела проявить себя. Кружковцы рассчитывали, что получат некоторые средства для оборудования аэродинамической лаборатории. Однако скоро выяснилось, что совет министров отрицательно отнесся к выдаче денег.

— Ну ничего, как-нибудь проживем,— сказал Жуковский.— Для увеличения средств кружка можно будет устроить публичную популярную лекцию по воздухоплаванию. Беру это дело на себя.

Лекция пополнила кассу кружка. Некоторая часть средств из нее была выделена на приобретение необходимых приборов: коловратной машины, аппарата Эффеля, прибора для съемки воздушных спектров.

Первое занятие практической комиссии состоялось осенью 1909 года. Среди присутствовавших на нем можно было увидеть студентов второго курса Андрея Туполева, с которым Ветчинкин частенько вел наблюдения за ночным небом, и Бориса Юрьева.

Практическая секция решила в первую очередь построить планер. Строили его в огромной чертежной училища. Активнее всех работал Туполев. Он оказался неплохим столяром, знал слесарное дело. Туполев вырос в многодетной семье, где физический труд всячески поощрялся. Дети помогали отцу, бывшему нотариусу, обрабатывать земельный участок и собирать с него урожай. А в тверской гимназии, куда Туполева отправили учиться после сельской школы, были классы ручного труда. Там юноша обучился ремеслу столяра и слесаря.

Его модели машин и другие механические игрушки привлекали внимание педагогов и выставлялись для всеобщего обозрения. Своей энергией Туполев заразил и Юрьева. Они скоро подружились.

Юрьев рассказал товарищам, что его отец, артиллерийский офицер, хотел, чтобы сын тоже был офицером. Однако, окончив Второй московский кадетский корпус, Юрьев в том же, 1907 году поступил в МВТУ на механическое отделение.

— Я хочу быть изобретателем,— признался он товарищам.

Не было такого дня, чтобы к кружковцам не заглянул Жуковский. Вдохновленный их успехами, он представил на рассмотрение царскому правительству законопроект об открытии в Москве и Новочеркасске авиационных институтов и теперь с нетерпением ждал решения совета министров. Ждали его и все остальные члены кружка. Стоило только профессору появиться в чертежной, как все, кто там находился, бросали работу и вопросительно смотрели на него.

Однажды, в начале 1910 года, Николай Егорович пришел удрученным.

— Неприятные вести,— вздохнул он.— Совет министров на своем заседании 28 декабря 1909 года нашел открытие авиационных институтов нецелесообразным. Опасается, что контингент слушателей будет настолько мал, что не оправдывает самостоятельное существование институтов.

Студенты возмутились.

— Да откуда им знать! Пусть только объявят набор, мы все пойдем в этот институт, и каждый из нас приведет еще по десятку товарищей. Нет, государь не поддержит министров.

Жуковский поднялся со стула.

— На протоколе заседания имеется пометка царя: «Согласен. 5 февраля 1910 года».

Огорченные кружковцы разошлись по рабочим местам. Но они не пали духом и решили делом доказать, на что способны.

Когда балансирующий планер был готов, его переправили через Язу на косогор в Лефортовском парке. Испытывать аппарат поручили Туполеву.

И вот счастливый избранник взялся руками за бруски на планере. Студенты потащили его за веревку. Все быстрее их бег, и Туполеву приходится бежать со своей тяжелой ношей. Он не чувствовал под собой ног от радости: планер оторвался от земли, его большая неуклюжая тень скользила по заснеженному полю. Порыв ветра накренил его в правую сторону. Туполев перекосил тело, пытаясь выровнять полет. И это ему удалось. Спустя несколько секунд он благополучно приземлился.

Полеты на воздухоплавательном аппарате без мотора уже скоро перестали удовлетворять молодых авиаторов. Все чаще они говорили о том, что надо строить самолет. Но для этого нужны

были деньги. Кто-то предложил устроить небольшую воздухоплавательную выставку и открытие этой выставки приурочить к началу работы XII съезда естествоиспытателей и врачей, на котором имелась подсекция воздухоплавания. Председателем подсекции был профессор Жуковский. Идея эта всем понравилась, и студенты немедленно взялись за ее претворение в жизнь.

Труднее всего было, конечно, достать экспонаты. Организаторы выставки обратились ко всем, кто имел какое-то отношение к авиации, с просьбой принять участие в выставке. А члены кружка взялись за изготовление моделей аппаратов Райтов, Фармана, Блерио, Вуазена, Сантоса-Дюмона. Модели были в одну десятую натуральной величины и отличались большой точностью исполнения. Московский университет приобрел их, что называется, прямо на корню. Помещение для выставки тоже предоставил Московский университет, где проходили и заседания съезда.

И вот спустя некоторое время в небольшом вестибюле филологического корпуса Московского университета появились экспонаты. Кружок выставил свои первые работы: балансирный планер, воздушный манометр, с помощью которого можно было измерить давление с точностью до одной стотысячной атмосферы, насадок на университетскую воздухоплавательную трубу. Осмотрев отечественные летательные аппараты и приборы, посетители проходили в чертежную математического корпуса, где находился планер Лилиенталя, подаренный им Жуковскому, модели зарубежных летательных аппаратов.

Жуковский пригласил членов воздухоплавательного кружка принять участие в работе съезда.

Открытие его состоялось 28 декабря в помещении дворянского собрания. Более шести тысяч человек записалось на этот съезд. Члены распорядительного комитета с голубыми повязками на рукавах — в их числе был и Чаплыгин — провожали прибывавших в большой зал.

Профессор Д. Н. Анучин в своей вступительной речи сказал, что для успехов науки и техники нужны люди, хорошо подготовленные, способные, одушевленные большой идеей. Он говорил о новейших успехах авиации на Западе, где «целый ряд лиц отдается с энергией и энтузиазмом делу осуществления намеченных задач». (Действительно, в ту пору во Франции уже существовали специальные пилотские школы, в числе курсантов которых можно было увидеть представителей различных специальностей. В 1909—1910 годах там обучались летному искусству приехавшие из России спортсмены Ефимов, Попов, Кузьминский, Кебурия, бо-

рец Заикин, студент Масленников, адвокат Васильев, техники Кузнецов, Костин, Хиони, Шаховская и другие.)

Среди ученых на съезде были студенты высших учебных заведений. Один из них, отрекомендовавшись Петром Соколовым, студентом Московского университета, попросил чертежи планера.

— Я тоже хочу специализироваться в области аэродинамики. Очень надеюсь, что профессор Жуковский оставит меня в качестве ассистента в университете,— сказал он.— Но дело не в этом. У меня есть друг в Нижнем-Новгороде, поручик Нестеров. Он тоже бредит авиацией. Мы хотим построить планер.

С огромным вниманием члены воздухоплавательного кружка слушали доклады по аэродинамике, которые читали на заседаниях подсекции воздухоплавания работники Кучинской лаборатории, организованной Жуковским.

— У нас пока еще мало экспериментальных данных, чтобы строить хорошие воздухоплавательные аппараты,— заключил выступления своих учеников Николай Егорович.— Нужно ставить опыты, исследовать...

Николай Егорович помог кружковцам «навсегда» выхлопотать у правления училища половину огромной чертежной пятого курса под аэродинамическую лабораторию. Это было для всех большой радостью. Все знали, что в этом решении положительную роль сыграл и директор училища профессор А. П. Гавриленко.

Студенты горели желанием скорее приступить к научным исследованиям по воздухоплаванию. Но в большинстве своем они были не знакомы с постановкой дела. Жуковский предложил кружковцам поехать в Кучино и посмотреть, как проходит работа в аэродинамическом институте Д. П. Рябушинского. Такие экскурсии совершались несколько раз.

Через некоторое время Николаю Егоровичу удалось выхлопотать для более активных членов кружка командировку в Петербург. Студенты побывали в лаборатории и мастерской Военно-воздухоплавательного парка, осмотрели эллинг этого парка, съездили в Павловскую метеорологическую обсерваторию, осмотрели лабораторию В. В. Татаринова, заводы «Первого всероссийского товарищества воздухоплавания» и Лесснера. Домой кружковцы вернулись уже имея достаточные представления об исследовательских работах и производстве.

Чтобы не расходовать лишних средств, студенты сами взялись за изготовление приборов: манометров, анемометров, динамометров. Василий Слесарев приступил к проектированию коловратной машины для исследования моделей воздушных винтов и анемометров. Проходя мимо стеклянных дверей лаборатории, студенты

могли видеть, как там, где раньше стояли чертежные столы, теперь поднималась к потолку ферма ротативной машины. Все чаще среди наблюдателей находился и Ветчинкин. Однажды он не вытерпел и стал помогать Слесареву. Свою машину Слесарев построил по образцу другой машины, которая была им сделана из соломинок и служила для определения мощности мух и скорости их полета.

Машина позволила членам кружка серьезно заняться исследованием винтов.

Николай Егорович как-то сказал Туполеву:

— А знаете, надо строить трубы. Не возьметесь за это дело?

— Конечно, Николай Егорович.

Тогда еще никто толком не знал, как надо строить аэродинамические трубы, но это не смутило молодого конструктора. Он с жаром взялся за проектирование. Кружковцы решили установить две трубы: круглую и плоскую. И снова были отодвинуты, теперь уже к самой стене, столы и чертежные доски.

Изготовление оборудования и приборов, постройка аэродинамических труб шли полным ходом. Это радовало кружковцев. Но к этой радости примешивалось и огорчение: касса воздухоплавательного кружка быстро пустела. Правда, в ней были еще пятьсот рублей, пожертвованные неизвестным, и сто рублей от Д. П. Бахрушина, но эти деньги считались неприкосновенными. Они предназначались для постройки аэроплана.

И тогда кружок задумал устроить на пасхальной неделе новую публичную выставку воздухоплавания, на этот раз уже в стенах технического училища. Жуковский одобрил идею кружковцев. Он всегда был за популяризацию идей воздухоплавания среди широких слоев публики. Николай Егорович разрешил привезти на выставку из кабинета механики Московского университета экспонаты, которые он собирал в течение многих лет, — разные летающие игрушки, бабочки, воздушные змеи, летающие драконы и планер Лилиенталя.

Борис Юрьев взялся с товарищами построить для выставки большую модель геликоптера, которую он сам спроектировал. Духовецкий строил коробчатые змеи для поднятия в воздух человека. Даже Рябушинский согласился продемонстрировать на выставке приборы из Кучинского аэродинамического института.

Участие в выставке приняли также Неждановский, Кремп, Прокин и другие. Кремп предоставил для выставки свой воздухоплавательный аппарат, который поднимался в воздух на несколько метров, Меллер — отдельные детали дирижабля, который строился Московским велосипедным заводом «Дукс».

Выставку разместили в трех залах училища. В одном были экспонаты аэростатического и авиационного отдела, в другом — планерного и модельного, в третьем — научно-лабораторного.

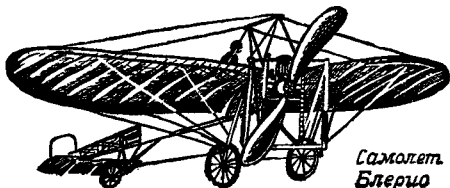
Открылась выставка 20 апреля. Ежедневно с девяти до десяти часов утра она предоставлялась для бесплатного осмотра учащимся и группам нижних чинов. Члены кружка давали подробные объяснения. В дни выставки был организован конкурс летающих моделей и свободный полет на воздушном шаре «Катык», который принадлежал французскому предпринимателю Жильберу. Воздушный шар стартовал прямо со двора технического училища. Выставку посетило более семи тысяч человек. Московский воздухоплавательный кружок собрал две тысячи рублей, столь необходимые для научной работы.

В эти же годы были созданы воздухоплавательные кружки при высших учебных заведениях в Петербурге и Киеве.

В мае 1910 года вернулся в Москву студент МВТУ Б. И. Россинский, обучавшийся летному делу за границей. Обучение там стоило больших денег. Дело в том, что желающих овладеть самолетом было много, а поэтому французы не церемонились с учениками и подавали им невероятные по размерам счета. Трудно было работать и учиться. Но Россинский не отступал. Ему не хотелось подводить товарищей, по совету которых он поехал во Францию.

Я встречался с Россинским. Старый авиатор рассказывал мне, как, основательно изучив авиационный мотор «Анзани», он попросил у директора завода, чтобы его послали стажером на аэродром. Здесь работать было интереснее, чем на заводе. Часто бывали полеты, и тогда Россинский, позабыв все на свете, следил за баражирующим в небе аэропланом, уносясь мыслями в летную школу Луи Блерио, куда он собирался поступить после практики.

О подвигах Луи Блерио московский студент знал уже немало. Знаменитый авиатор первым перелетел на аэроплане через Ла-Манш. «Воздушный мост» через пролив принес «падающему французу», как называли Блерио соотечественники, славу и деньги. То и другое помогло ему сделаться крупным предпринимателем, главой фирмы, которая продавала



Самолет
Блерио

самолеты его конструкции в другие страны. Летную школу Луи Блерио смело можно было назвать международной — здесь учились люди со всех концов мира. На аэродроме, где проходили практические занятия, слышалась речь на многих языках. Курсанты хотели как можно быстрее научиться летать и покидали аэродром только вечером, чтобы на завтра с рассветом снова прийти туда.

В школе у Блерио не было еще двухместных самолетов. Все обучение технике пилотирования сводилось к рассказу о правилах управления аэропланом, а затем инструктор на земле показывал, как надо действовать рулями. Уяснив это для себя, курсанты приступали к пробежкам на самолете по взлетной полосе, к небольшим прыжкам в воздух, а потом и полетам по прямой, по кругу.

На всю жизнь запоминался первый самостоятельный полет на настоящем аэроплане, который повиновался каждому движению. Сделав в разные дни под наблюдением летательной комиссии три полных круга, как говорилось в правилах для получения звания пилота во Франции, «каждый в 1 километр по меньшей мере, без соприкосновения с землей», курсант становился обладателем долгожданного диплома.

К тому времени над русской землей уже летал на окраине Одессы член Одесского аэроклуба бывший монтер железнодорожного телеграфа Ефимов, окончивший во Франции школу Фармана и поставивший мировой рекорд продолжительности полета с пассажиром. Самостоятельно выучился полетам на «Фармане» автомобильный и велосипедный гонщик С. И. Уточкин.

Всего по данным справочника-ежегодника Всероссийского аэроклуба к началу 1911 года в списке дипломированных русских пилотов-авиаторов насчитывалось 30 человек (к 1 марта 1915 года это число выросло до 316 человек).

188

Уже на XII съезде естествоиспытателей и врачей всем стало ясно, что среди москвичей заметно усилилась тяга к авиации. Сама жизнь подсказывала, что для развития практического воздухоплавания нужно создать Московское воздухоплавательное общество.

Такое общество было создано учредительным собранием 25 апреля 1910 года. Председателем его избрали командующего войсками Московского военного округа генерала от кавалерии Плеве. Членом совета был избран С. А. Чаплыгин. Председателем научно-технического комитета общества стал Н. Е. Жуковский, а секретарем Б. М. Бубекин.

Московское общество воздухоплавания выделило средства для постройки на пустынном Ходынском поле сарая, который стал на-

зваться незнакомым словом «ангар». Ангар был из наскоро сколоченных досок с щитами вместо дверей, а само поле, над которым совершались первые полеты, было далеко от понятия, которое теперь люди имеют в виду, когда ведут речь об аэродроме.

По северной опушке его — военные убежища. По утрам здесь на кругу проводилась «прикидка» беговых лошадей и тренировка наездников. С противоположной стороны у Солдатенковской (ныне Боткинской) больницы находились казачьи казармы, а возле них были вырыты траншеи и насыпаны валы — там обычно по утрам солдаты учились своему нелегкому делу. Бурьян и лебеда чувствовали себя тут полновластными хозяевами.

Все поле было испещрено сетью дорог, дорожек и тропинок и ничем не отличалось от обычного пустыря. Летом по праздникам рабочий люд устраивал здесь свои немудреные «пикники». Но так или иначе, это был аэродром, первый аэродром в Москве.

Спустя два-три года центральный въезд на летное поле опоясала высокая арка, на которой были три огромные буквы «МОВ», что означало «Московское общество воздухоплавания». Неподалеку от нее были построены трибуны легкого типа с крытыми ложами наверху, а рядом — ангар В. В. Прохорова с фигуркой Икара на крыше.

Члены воздухоплавательного кружка несколько дней с утра до вечера находились в ангаре и на аэродроме, наблюдали за полетами, снимали чертежи с самолета.

Летать на «Блерио» было неудобно. Широкие плоскости закрывали обзор с боков, смотреть во время полета можно было только вперед через вращающийся винт. Но это не смущало Россинского. Как только выдавалась тихая безветренная погода, он выкатывал самолет из ангара и заводил мотор.

Прежде чем взлететь, аэроплан долго прыгал по кочкам, переваливаясь с крыла на крыло. Мотор оглушительно дребезжал, нагоняя на жителей округи панический страх. Пролетев несколько метров, самолет плюхался на землю, чтобы через некоторое время снова подняться в воздух. Нередко такие «плюханья» оканчивались поломками самолета и синяками на теле авиатора. «Вестник воздухоплавания» спешил сообщить об этом в очередном номере, но Россинский не отчаивался. Починив свой «Блерио», он снова приступал к полетам.

Помощниками у пилота были мальчишки, которые с рассвета дежурили у ангара, готовые выполнять все указания пилота. Вечерами и по воскресным дням около самолета-стрекозы стал появляться маленький юркий парнишка с быстрыми глазами.

- Ты где учишься? — спросили как-то у парнишки ребята.
- Работаю я, учеником в механическом заведении Фруктова.
- Понятно. Нефтяные двигатели строите?
- Угу.
- Сколько же тебе лет?
- Пятнадцать.

Через несколько минут мальчишки знали уже о Саше Жукове все. Саша учился в реальном училище Полякова только до одиннадцати лет, а потом был исключен за «неспособность». Чтобы не стать обузой для семьи, в которой было тринадцать ртов, он пошел дорогой отца — стал рабочим.

— Мне бы авиатором стать, — признался Саша товарищам.

И мечта Жукова впоследствии сбылась. Он был одним из первых летчиков-испытателей, встречался с В. И. Лениным.

Чаще всех приходил в ангар Россинского Володя Коровин. С этим высоким, спокойным, вдумчивым пареньком у летчика скоро установились деловые отношения. Коровин стал механиком Россинского.

Однажды московские авиаторы встретились на аэродроме с пилотом С. И. Уточкиным, приехавшим в Москву на завод Ю. А. Меллера. Меллер попросил его сдать заказчику построенный на его заводе аппарат «Дукс» типа «Фармана». Уточкин взялся за испытание новой конструкции со знанием дела. Однако «Дукс» из-за конструктивных недочетов не сразу поднялся в воздух. Пришлось в машине кое-что переделать. На полеты Уточкина, слава о котором гремела по всей России, собирались члены Московского общества воздухоплавания и огромное количество публики.

190

Как-то, поднявшись на аппарате «Дукс», Уточкин продержался в воздухе тридцать три минуты. Меллер ликовал: теперь аппарат считался сданным заказчику Раевскому. Полеты последнего были менее удачными. Три раза он делал попытки летать — и три раза ломал свой самолет.

Приходя на аэродром МОВ, публика все время отмечала там какие-нибудь изменения. Вдоль шоссе по направлению к Всехсвятской роще появлялись новые ангары, вырастали трибуны. Ровнее становилось летное поле, и самолеты при разбеге уже не прыгали с таким козлиным остервенением, как еще совсем недавно прыгал первый аэроплан. То и дело поднимались и снова садились самолеты самых различных систем. Аэродром жил интенсивной жизнью.

В Московское общество воздухоплавания то и дело приходили

заявки от авиаторов, желающих выступить с показательными полетами. Прислал письмо авиатор Васильев, в котором просил сдать ему аэродром для устройства авиационной недели. Пришла телеграмма из Парижа от авиатора Ефимова, желавшего сделать несколько полетов над аэродромом. Просил устроить ему полеты борец Заикин.

Неожиданно в Москву приехал Кампо-Сципио с намерением совершить несколько публичных полетов над аэродромом. Следом за ним приехал и Ефимов. Успехом у публики пользовались оба авиатора. Но полет Ефимова «следует считать наиболее интересным из всех когда-либо бывших в Москве полетов», так говорилось в бюллетене Московского общества воздухоплавания.

На Ходынском поле нередко можно было увидеть высокого подвижного паренька в форме реального училища. Он приносил и запускал огромные коробчатые змеи. Юношу звали Костей Ушаковым.

Осенью 1910 года Константин Ушаков выдержал экзамен в Высшее техническое училище. Чуть ли не в первый же день учебы он поступил в воздухоплавательный кружок. В нем уже насчитывалось около тридцати студентов. Старожилы кружка Туполев, Юрьев, Стечкин, Архангельский с утра до вечера хлопотали около аэродинамических труб. Испытывали в них крылья самолетов «Блерио» и «Фарман», часто спорили по всяким теоретическим вопросам, собирали материалы для своих докладов.

Многие измерительные приборы в лаборатории были несовершенными, часто давали неправильные показания при испытаниях. Кружковцы чертыхались и начинали все с начала. Тогда кто-нибудь просил новичка:

— Займись, пожалуйста, этим прибором, выясни, почему он врет. Почини.

Ушаков не отказывался. За короткий срок он познакомился с устройством всей аппаратуры. Когда она выходила из строя, все уже знали, к кому надо обращаться. Ушаков мастерил для лаборатории и новые приборы. Они всегда отличались простотой устройства и точностью показаний.

Теперь старшие товарищи говорили Ушакову:

— Надо бы вместо вот этого дрянного прибора поставить другой. Возьмись за это дело, изобрети что-нибудь.

И опять Ушаков не отказывался; его считали конструктором, и он должен был это звание оправдывать.

Однажды в лабораторию пришел Ветчинкин с пачкой издательских гранок. Владимиру нужно было выяснить с Жуковским какой-то вопрос по поводу одной из научных статей.

В лаборатории работала плоская труба. Монотонный гул вентилятора заставлял испытателей перебрасываться между собой громкими фразами. Ветчинкину сказали, что в трубе продувается «дужка Жуковского». Сам Николай Егорович сидел на высоком помосте около трубы и одну за другой осторожно клал на чашки весов гири: ему нужно было уравновесить действующие на крыло воздушные силы.

Тут же около трубы стояли Туполев, Юрьев и Ушаков. Они помогали профессору. Один, когда это было нужно, запускал и снова выключал трубу, другой измерял в ней скорости потока, третий по команде Жуковского переставлял дужки на разные углы атаки. Потом Николай Егорович принялся обрабатывать только что проведенные опыты.

«Надо будет освободить Николая Егоровича от этого кропотливого и несвойственного ему дела и взять на себя обработку всех опытов в плоской трубе», — подумал Ветчинкин. Он стал присматриваться к работе своего учителя, не пропускал ни одного из его опытов, помогал ему.

Жуковский быстро понял, чего хочет Ветчинкин, с которым он очень сблизился, работая совместно по изданию лекций. Профессор стал учить Владимира обрабатывать опыты. Однажды он доверил эту работу своему юному другу, к которому проникался все большей любовью. Ветчинкин выполнил поручение безукоризненно.

Исследовав теоретически и экспериментально различные формы профилей крыльев, Н. Е. Жуковский пришел к выводу, что изогнутая форма профиля более выгодна, чем плоская. Формулы ученого дали возможность рассчитывать подъемную силу профилей и положение их центра давления.

Теоретическим исследованием профилей крыльев занимался и ученик Жуковского С. А. Чаплыгин. Оба ученых внесли большой вклад в теорию крыльевых профилей, предоставили конструкторам ценные данные для разработки отечественных самолетов.

По чертежам, снятым с «Блерио» Россинского, который по возвращении из Франции стал совершать показательные полеты в стране, Туполев, Юрьев, Комаров и другие члены кружка все лето и осень строили учебный самолет. Мотор для него мощностью в 25 лошадиных сил получили из-за границы. Но у строителей не было колес, осей тендеров, стяжек для крыльев. Все эти вещи пришлось делать собственноручно в своих мастерских. Весной 1911 года авиатор Кампо-Сципио испытал машину. Она оказалась довольно легкой в управлении. Потом на ней летали Юрьев и Шатерников.

Осенью 1911 года в Москве на тумбах для объявлений, на заборах и даже на деревьях появились пестрые афиши, извещавшие о большом летном дне.

«Чарующее зрелище одновременного полета четырех аппаратов», говорилось в афишах. И тут же крупными буквами были выведены имена Россинского, Ефимова, Васильева, Масленникова. Назывались и системы самолетов — «Блерио», «Фарман»...

В этот день не так-то просто было попасть на Ходынское поле. Трамваи и кассы аэродрома осаждались с боем. Люди ехали на крышах, на буферах, висели на подножках. У многих были бинокли и подзорные трубы, специально приобретенные для такого случая. Трибуны быстро заполнялись людьми. К павильону то и дело подъезжали лошади, впряженные в красивые коляски. Вот выбрались из своего экипажа купцы Рябушинские, один из которых был казначеем Воздухоплавательного общества. С шиком подкатил на собственном автомобиле Юлий Меллер — владелец завода «Дукс».

Духовой оркестр без конца играл бравурные мелодии.

К летчикам подошли смотритель Московского аэродрома Лобанов и молодой поручик.

— Позвольте вас познакомить, — Лобанов посмотрел на готовившихся к полету авиаторов, потом на офицера. — Петр Николаевич Нестеров.

Тогда это имя вряд ли что могло сказать прославленным летчикам. А между тем Нестеров уже успел сердцем прирасти к авиации.

Завязался разговор. Нестеров вспомнил, как познакомился с Петром Петровичем Соколовым, как тот раздобыл чертежи планера во время посещения Первой воздухоплавательной выставки.

— Мы с Соколовым сделали по ним планер и летали на нем, — сказал молодой офицер.

Нестеров мог бы сказать известным летчикам, что он, наблюдая за полетами, пришел к выводу, что для надежного передвижения в воздухе нужно больше подражать птице, не бояться крепов при поворотах, что он спроектировал свой самолет — моноплан. Крылья его можно переставлять под разными углами, как это делает птица. Руль высоты на нем будут заменять два гибких открылка в концах раздвоенного, как у стрижа, хвоста.

— Да, совсем забыл, — спохватился Лобанов. — Я пришел, чтобы узнать, готовы ли вы к полетам.

— И такое барахло мы покупаем во Франции, — сказал Нестеров Лобанову, осматривая один из самолетов, — как это обидно.

— Ничего не поделаешь. У нас есть умные люди, которые проектируют хорошие отечественные самолеты, но у этих людей нет денег.

Большой летный день принес хорошие сборы. Члены кружка могли продолжать работу: достраивать аэродинамические трубы и приборы, проводить необходимые испытания.

Теперь в научном мире уже по-другому оценивали деятельность воздухоплавательного кружка. Трубы, построенные его членами, были куплены советом училища для аэродинамической лаборатории, которую было решено превратить в своеобразный научно-исследовательский центр.

Владелец велосипедного завода Ю. А. Меллер быстро уяснил себе, какую роль начинает играть авиация. Не прекращая производство велосипедов, он одним из первых открыл в России крупный самолетостроительный завод «Дукс». Меллер решил наладить выпуск уже сконструированных и, так сказать, апробированных «Фарманов» и «Ньюпоров» по чертежам французских фирм.

Построенные самолеты испытывал в воздухе Габер-Влынский. Он тогда считался самым лучшим летчиком Москвы. Одним из первых демонстрировал «мертвые петли» и фигурные полеты. Ему принадлежало несколько всероссийских рекордов высоты. Прежде чем сесть в самолет, Габер-Влынский носился по аэродрому на своем похожем на калошу «Грегуаре», разгоня зевак, толпившихся на взлетной полосе. Программа испытаний была несложной. Если самолет держался в воздухе положенное время и поднимался на положенную высоту, он считался сданным.

Скоро Меллер увеличил выпуск самолетов. Одному Габеру-Влынскому было уже трудно управляться. Как-то летчик-испытатель подъехал к ангару Россинского:

— Борис Иллиодорович, устраивайтесь к Меллеру. Я бы поговорил с ним об этом.

Россинский давно ждал случая, чтобы бросить свои гастроли, так как забавлять праздную толпу ему было не по душе. Правда, во время полетов в разных городах он зажег немало пылких сердец желанием стать авиатором. Но вот уже и «Фарман» приходил в негодность. Мог ли летчик отказаться от предложения?

С Меллером работать было нелегко. Думая только о собственной выгоде, владелец завода не прислушивался к замечаниям летчиков, которые предлагали улучшить несовершенную конструкцию самолетов.

— Менять технологический процесс... Нет, на это я не могу пойти. Это разорит меня.

— Но мы улучшим качество своих аэропланов.

— Ну, это еще неизвестно. Это ваши теоретические соображения.

— Плюс расчет,— говорили испытатели.

— Бросьте вы это модное выражение. Будете ссылаться на «теоретические основы воздухоплавания», которыми пичкает студентов профессор Жуковский. Но мы-то с вами, слава богу, не студенты. А самолет не машина, его рассчитать нельзя.

Испытания «Фарманов» и «Ньюпоров» отнимали у испытателей много времени и энергии. Эти машины не удовлетворяли нормам прочности и безопасности, требовали к себе исключительного внимания. Летчики каждодневно подвергались смертельной опасности.

Аэродром по-прежнему был не везде огорожен. В конце его прямо через поле проходила дорога в военный лагерь. Праздная публика с утра до вечера сновала по аэродрому, мешала полетам,

Поставить перед собой цель, разгадывать непонятное, экспериментировать, рассчитывать и, наконец, торжествовать победу — в этом великое удовлетворение. Испытывает его каждый, кто создает новое.

*А. С. Яновлеву,
1966 г.*

**ЧТОБЫ ОТКРЫТЬ
НЕИЗВЕДАННОЕ**

Кажется, я
стал привы-
кать, или,

как здесь говорят, адаптироваться, к необычному состоянию, в котором находились все обитатели космической станции. Я уже приноврился к особенностям искусственной тяжести, знал, какие ощущения последуют за каждым моим шагом. Научился находить такое положение своего тела, при котором мне было всего удобнее, и как только представлялась возможность, тотчас же принимал это положение, независимо от того, находился ли я в геофизической или астрономической обсерваториях, наблюдал ли за лабораторными экспериментами физиков и химиков, посещал ли лабораторию для испытаний новых типов двигателей или медико-биологическую лабораторию.

Где бы я ни был, везде мне приходилось сталкиваться с контрольно-измерительной аппаратурой, автоматикой, воспринимающей и перерабатывающей информацию, и вычисляющими быструю информацию, производящими быстрый анализ и синтез этой информации. Расчеты производились беспрестанно. Десятки, сотни, тысячи расчетов в секунду — и на пункте управления, связанном с многочисленными системами корректировки, ориентации и стабилизации как всей станции, так и отдельных ее приборов, агрегатов и антенных устройств, и в лабораториях и обсерваториях, и в доке орбитальной станции, где достраивался и оснащался необходимым оборудованием межпланетный корабль для полета на Луну, и на диспетчерском пункте,

6

Т Е Т Р А Д Ъ
Р А С Ч Е Т Ы

ведаящем регулярной радио- и телевизионной связью между Землей и станцией и операциями встречи и проводов грузовых и пассажирских ракет.

Рассчитывались каждый метр движения станции в космическом пространстве, каждое действие того или иного прибора, каждый шаг человека на станции. Расчеты позволяли исследователям, инженерам и конструкторам действовать наверняка, что в условиях космоса было очень важно. Ведь здесь малейшая ошибка могла привести к аварии и даже катастрофе.

Находясь в плену материалов, которые мне хотелось использовать, работая над книгой о том, как люди искали свои крылья, я постоянно обращался мыслями к тому периоду истории авиации, когда на расчет смотрели, как на нечто несерьезное. Никто толком не знал, почему одни летательные аппараты падали и разбивались вдребезги, едва оторвавшись от Земли, а другие сносно летали. Все объясняли просто: та машина была построена удачно, а эта нет. Все зависело от удачи и, может быть, еще от интуиции конструктора.

Отголоски подобных мнений можно было услышать даже в 1916 году от директора Аэронавтической школы в Лозанне Рихардо Броцици, который тогда сказал: «Аэродинамика, бесспорно, есть наука вполне эмпирическая. Все заслуживающие доверия законы должны быть указанием действительного опыта. Нет ничего более опасного, как применять математический аппарат с целью достичь этих законов».

Нет, Николай Егорович Жуковский не мог с этим согласиться. Сердце великого ученого обливалось кровью, когда ему попадались на глаза в журналах и газетах знакомые фамилии, обрамленные черной рамкой. А некрологи о трагической смерти авиаторов не были тогда редкостью.

Жуковский снова и снова ставил перед собой вопрос: в чем несовершенство летательных аппаратов? Николай Егорович знал, что ответ на него должны дать ученые, и чем раньше они это сделают, тем меньше будет черных рамок на страницах газет и журналов, тем больше будет счастливых детей, жен и матерей. И надо было не только ответить на вопрос, не только объяснить случайные и совершенно непонятные достижения одних и неудачи других, но и дать в руки изобретателям и конструкторам правильную, проверенную опытом теорию — теорию, которая бы могла двигать вперед все воздухоплавательное дело, с помощью которой можно было бы покорить воздушную стихию.

Некоторые практические выводы на основе отдельных экспе-

риментов, как вы помните, сделал еще гениальный Леонардо да Винчи, говоривший в своих записках, что человек не должен делать для полета крылья из птичьих перьев, так как они проницаемы, что «птица твоя не должна подражать ничему и никому, кроме как летучей мыши». В другом месте он советовал для безопасности проводить испытания над водой, а летать высоко: «Птица (механическая) должна подыматься при помощи ветра на большую высоту, это для нее безопаснее; ибо в случае, если произойдет (непредвиденный) наклон аппарата, будет возможность вернуть его в состояние равновесия».

Внесли свою лепту в создание теории и другие ученые и конструкторы: Ломоносов, Менделеев, Циолковский, Арендт, Можайский, Лэнгли, Котов, Лилиенталь, Шанют и другие. Сам Жуковский тоже теоретически обосновал некоторые моменты летания на аппаратах тяжелее воздуха. Его работы по теории крыла, о которых рассказывалось, легли в основу аэродинамических расчетов самолетных крыльев и винтов, несущих винтов вертолетов, осевых вентиляторов, лопаток турбин и компрессоров.

Но ученые сделали еще мало, очень мало. И, подводя первые итоги работы созданной в техническом училище аэродинамической лаборатории, Жуковский вынужден был сказать: «Я думаю, что проблема авиации и сопротивления воздуха, несмотря на блестящие достигнутые успехи в ее разрешении, включает в себе еще много неизведанного и что счастлива та страна, которая имеет средства для открытия этого неизведанного. У нас в России есть теоретические силы, есть молодые люди, готовые беззаветно предаться спортивным и научным изучением способов летания».

Говоря так, Николай Егорович имел в виду студентов технического училища, которым была близка авиация, и в первую очередь своих верных соратников и помощников С. А. Чаплыгина, В. П. Ветчинкина, А. Н. Туполева, Г. Х. Сабинина, Б. С. Стечкина, Б. Н. Юрьева, К. А. Ушакова, А. А. Архангельского, Г. М. Мусинянца. Вспоминая тот «славный период зарождения русской авиации, русской авиационной науки», заслуженный деятель науки и техники Г. М. Мусинянц говорил:

«Мы были молоды, были еще студентами, но, увлекаемые и руководимые Николаем Егоровичем, делали «настоящие дела»; старшие из нас разрабатывали новые теории, делали доклады на всероссийских съездах научных обществ, разрабатывали и строили планеры и летательные аппараты, как тогда говорили, и летали на этих аппаратах, разрабатывали и строили аэродинамические трубы и лабораторные приборы,— часто своими руками; те, которые были моложе, помогали старшим, проводили аэродинамиче-

ские эксперименты, ухаживали за установками и приборами, убрали лабораторию, носили дрова, топили печи, и все мы вместе решали общие вопросы, нередко собираясь для этого на квартире у Николая Егоровича в Мыльниковом переулке.

На первом плане у всех нас была работа в лаборатории, в кружке, и, по представлению Николая Егоровича, многим из нас Совет училища, в виде исключения, разрешил делать особые дипломные проекты, не предусмотренные в плане училища: самолеты, аэродинамические трубы, весы, винтовые приборы.

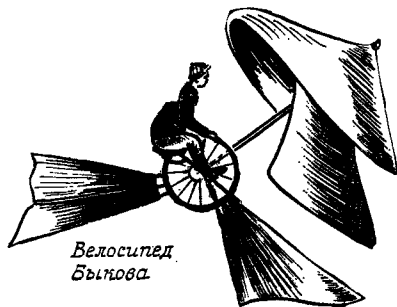
Так Николай Егорович готовил из нас будущих конструкторов самолетов, будущих строителей ЦАГИ».

ТЕОРИЯ, ПОДСКАЗАННАЯ ПРАКТИКОЙ

Лаборатория, организованная членами воздухоплавательного кружка, которых теперь уже насчитывалось более трехсот человек, получила средства от Леденцовского общества помощи изобретателям и исследователям. Правление училища предоставило в распоряжение кружковцев еще несколько комнат. Можно было ставить новые опыты, конструировать летательные модели, аппараты, испытывать их. И кружковцы работали не покладая рук.

Борис Юрьев задумал построить вертолет — летательную машину, которая могла бы подниматься в воздух вертикально при помощи воздушного винта на вертикальной оси. Это было в 1908 году. Ему хотелось, чтобы его машина могла двигаться в любом направлении, нести полезный груз, а в случае остановки мотора плавно спускаться.

К тому времени имелось уже немало проектов вертолетов. О проектах Леонардо да Винчи, Ломоносова, Ланделя (одного из авторов манифеста динамического воздухоплавания) я уже рассказывал. К числу интересных проектов можно отнести проект электролета, разработанный известным русским ученым А. Н. Ладыгиным (1869), проект вертолета-самолета мастера Сестрорецкого завода В. П. Коновалова (1895), проект вертолета-велосипеда (мускулолета) изобретателя И. Быкова (1897). Испытывались модели вертолетов Мориса Леже (Монако, 1905 г.),



*Велосипед
Быкова.*



Геликоптер Корню

Сантоса - Дюмона (Франция, 1906 г.). Проводились испытания геликоптеров и для полетов с человеком. В августе 1907 года инженер Корню (Франция) построил геликоптер, который отрывался от земли.

Поднимались в 1907 году на несколько метров геликоптеры, построенные братьями Бреге (Франция) совместно с профессором Рише. Но летающих геликоптеров еще не было.

О своем намерении Юрьев рассказал Жуковскому.

— В середине корпуса у меня будет помещаться двигатель.— Борис показал профессору чертежик.— Мотор этот будет вращать двухлопастный несущий винт для подъема аппарата. А для восприимчивости реактивного крутящего момента будут служить так называемые рулевые винты.

Проект заинтересовал Жуковского. Он долго рассматривал его, вспоминая, как сам еще до организации Кучинского института пришел к мысли построить особого типа двухвинтовой геликоптер. Вся его конструкция должна была помещаться на тележке с велосипедными колесами.

— Знаете, я пытался это сделать,— сказал он,— но трудности оказались очень большими. Попробуйте теперь вы. Думаю, решать это надо так...

На свое изобретение Юрьев получил охранную грамоту от 26 сентября 1910 года.

Конструктор разработал проекты вертолетов под двигатели типа «Гном» мощностью 50 и 70 лошадиных сил. Но достать такие двигатели не удалось. Оставалось рассчитывать только на мотор «Анзани», который стоял на самолете, построенном членами кружка. Мощность этого мотора была всего 25—30 лошадиных сил. Юрьев стал разрабатывать облегченный вариант геликоптера.

В новой конструкции ему пришлось отказаться и от автомата-перекоса, с помощью которого он думал перекашивать лопасти винта и благодаря этому наклонять аппарат в нужном направлении. Теперь Юрьев решил сделать геликоптер с несущим винтом, диаметр которого уменьшить до восьми метров, а в конце хвостовой фермы разместить рулевой винт.

Разрешить одному все трудности, связанные с постройкой, было невозможно.

— Помоги мне, пожалуйста, рассчитать воздушный винт,— попросил Юрьев однажды своего товарища студента Григория Сабинина.

— Не знаю, удастся ли. Ведь геликоптерный винт существенно отличается от самолетного.

— Да, конечно. Диаметр, число оборотов и режим работы не те. И теории для его расчета не существует. Но ты будущий механик. Подумай, поэкспериментируй.

За плечами у Сабинина уже имелся богатый опыт практической работы. Поступив в училище, он в связи с событиями революции 1905 года был вынужден прервать учебу: училище было закрыто. До 1908 года Григорий работал на заводе, осваивал машиностроение, к которому тяготел с детских лет.

С жаром взялся Сабинин за предложенную Юрьевым работу. Сначала он попробовал применить при расчете существующие теории, но результаты расчетов двумя методами совершенно не совпадали. Какой же метод был правильным?

В поисках ответа принимали участие многие члены воздухоплавательного кружка. Нередко вступал в общую дискуссию и Николай Егорович. Жуковский посоветовал на опыте решить вопросы, ответ на которые не хочет дать теория.

Сабинин поставил несложный опыт. На вал электромотора он надел маленький деревянный винт. Чтобы выяснить поведение струи воздуха за винтом, экспериментатор решил подкрасить ее дымком от папиросы. Как же изумился Григорий, обнаружив, что струя за винтом, вопреки действиям центробежных сил, которые, казалось бы, должны были расширить воздушную струю, стала вдруг сжиматься.

Сабинин выключил мотор и побежал за Юрьевым. Вдвоем они снова проделали опыт с винтом. Тот же результат.

Теперь Сабинин и Юрьев могли разработать собственную «теорию». Сабинин решил найти коэффициент сжатия струи. Две недели он бился над расчетами и наконец вывел коэффициент. Он оказался равным двум и относился к винту, который работал на месте. Винт же геликоптера двигался поступательно. Снова начались расчеты.

Когда результат был получен, Сабинин взял свои вычисления и пошел к Николаю Егоровичу.

Жуковский куда-то спешил.

— Дайте-ка мне их, батенька. Дома я их посмотрю. А завтра поговорим.

С нетерпением ждали профессора Сабинин и Юрьев на дру-

гой день. И вот Жуковский пришел на лекции. На перемене он сказал Сабинину:

— У вас тут написана ерунда, а результат получен правильно. Вывод надо сделать вот так! — профессор показал на полях листка с расчетами Сабинина сделанный им правильный вывод.

Теория, таким образом, была построена.

Кроме сжатия, струя воздуха после прохождения его через работающий винт еще и вращалась. Чтобы снять аэродинамический спектр винта, установленного на ротативной машине Слесарева, Сабинин сделал маленький, почти микроскопический флюгерок. Помещая его в различные части струи, он мог довольно точно определить ее направление при работающем винте.

Часто на опытах Сабинина и Юрьева присутствовал и сам Жуковский. Забравшись на стол, учитель и ученики подолгу наблюдали за течением струй.

— Очень остроумный метод снятия спектра, — говорил ученый студентам, указывая на флюгерок.

Позднее профессор рассказал на одной из своих лекций о способе Сабинина снимать спектр винта, назвав его «манерой Сабинина», а теории воздушного винта, разработанной Сабининым и Юрьевым, посвятил в своем курсе «Теоретические основы воздухоплавания» целую главу.

Работами друзей заинтересовался и Ветчинкин.

— Вы знаете, опираясь на вашу теорию, можно разработать метод поверочного расчета винта на любом режиме его работы.

Не откладывая дела в долгий ящик, он взялся за экспериментальную проверку вихревой теории гребного винта Жуковского, распространил ее на случай переменной циркуляции вдоль лопасти винта и разработал теорию расчета лопастей винта на прочность. Вскоре после этого он доложил о своей работе в Политехническом обществе. А спустя некоторое время опубликовал в № 5 Бюллетеня Политехнического общества при МВТУ за 1913 год статью по теории гребного винта. Это была его первая научная печатная работа. В ней он ввел отвлеченные обозначения, которые в скором времени были приняты повсеместно и применяются до настоящего времени. Работу Ветчинкина одобрил сам Жуковский.

А Сабинин, написавший первую теоретическую работу о расчете винта для вертолета, посвятил всю свою дальнейшую жизнь научным исследованиям, среди которых особое место занимают работы по теории и расчету ветряного двигателя. Любопытно отметить следующее. Как и многие другие теории, созданные уче-

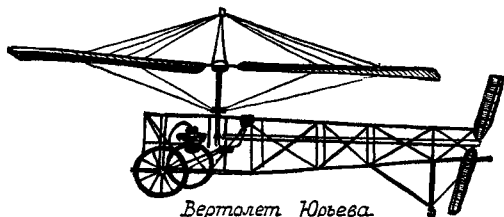
ными ЦАГИ, теория Сабинина—Юрьева была вновь «открыта» за границей спустя почти десять лет и, конечно, без указания на имена ее действительных создателей.

Однако вернемся к геликоптеру Юрьева, который он строил вместе с товарищами. Каждый трудился над разрешением какой-нибудь одной задачи. Студент Сорокоумовский, например, исследовал возможность благополучного спуска на землю на авторотирующем большом винте.

— Надо поспешить,— говорил им Жуковский.— В Москве скоро откроется Вторая международная выставка автомобилизма и воздухоплавания.— Модель стоит того, чтобы ее экспонировать.

Жуковский был прав. Члены воздухоплавательного кружка создали одновинтовую схему, при этом им удалось сделать геликоптер управляемым. В случае внезапной остановки мотора такой геликоптер мог бы безопасно спуститься на землю. К открытию выставки воздухоплавательный кружок подготовил специальную листовку с описанием геликоптера.

Однако вес аппарата оставался по-прежнему очень большим. Двадцать пять лошадиных сил должны были поднять в небо больше двухсот кило-



Вертолет Юрьева.

граммов. Юрьева нельзя было упрекнуть в том, что он не знал, к чему это может привести. У него уже и статья была напечатана в журнале «Автомобиль и воздухоплавание» (№ В и № 11 за 1911 г.) «О наибольшем полезном грузе, поднимаемом аэропланом и геликоптером при данной силе мотора».

При испытании сломался главный вал винта, который был поставлен не по расчету, а из подручного материала. Произвести ремонт сломанного аппарата не удалось — у кружковцев не было денег. И все же демонстрация на выставке геликоптера, построенного учениками Жуковского, произвела настоящую сенсацию. Около него всегда толпились люди. Юрьеву приходилось отвечать на сотни вопросов. «За прекрасную теоретическую разработку проекта геликоптера и его конструктивное осуществление» ему была присуждена золотая медаль.

Мечта молодого поручика Нестерова поступить в офицерскую воздухоплавательную школу сбылась. Курсант не отказался от мысли создать свою летательную машину, свободно, как птица, маневрирующую в воздухе, не боящуюся кренов, способную на всевозможные эволюции. Он считал, что самолет может сделать и «мертвую петлю», как это делают в цирке велосипедисты.

Его товарищам по школе эта мысль казалась чистой фантазией. Но Нестеров не сдавался.

— В воздухе везде опора,— говорил он.— И вы в этом скоро сами убедитесь.

Закончив летное обучение, Нестеров приступил к службе военного летчика в Киеве. Здесь он мог уже на практике применить свои приемы летания, начал осваивать виражи с кренами, сначала не очень глубокие, а затем все глубже и глубже. Ему первому удалось подметить, что при полете с креном более 45 градусов руль высоты выполняет функции руля поворота, а руль поворота — руля высоты. Делал он и скольжения на крыло, а потом на хвост. Приемам управления и летания Нестерова скоро стали подражать его товарищи по службе.

Убедившись, что самолет послушно выполняет команды пилота, Нестеров решает сделать «мертвую петлю». Теперь его занимают вопросы: каков должен быть ее диаметр, чтобы уравновесить самолет центробежной силой, сможет ли самолет сделать петлю такого диаметра? Снова начались расчеты и испытания в воздухе.

Наконец Нестеров решает претворить свой замысел в жизнь. 27 августа 1913 года он поднимает в воздух свой только что полученный с завода моноплан с мотором «Гном» в 70 лошадиных сил и проделывает «мертвую петлю», которую впоследствии авиаторы назвали «петлей Нестерова».

Сразу же, как только летчик приземлился, в редакцию одной из столичных газет была послана следующая телеграмма: «Сегодня в шесть часов вечера военный летчик 3-й авиационной роты поручик Нестеров, в присутствии офицеров, летчиков, врача и посторонней публики, сделал на ньюпоре на высоте 600 м мертвую петлю, т. е. описал полный круг в вертикальной плоскости, после чего спланировал к ангарам».

О подвиге Нестерова стало известно и за границей. Сначала одна из французских газет напечатала телеграмму из России, а затем — письмо самого Нестерова, в котором он подробно описывал свой полет и даже представил собственноручную схему. Письмо это было перепечатано и другими газетами Франции.

Спустя два дня по примеру русского летчика Нестерова «мертвую петлю» в воздухе сделал на специально подготовленном самолете «Блерио» французский авиатор Пегу. Полет Пегу был разрекламирован на весь мир. Пегу стал гастролировать по другим странам, демонстрируя свои фигурные полеты, куда входила и «петля Нестерова».

В мае 1914 года французский авиатор прибыл в Москву. На Московском аэродроме, над трибунами, переполненными людьми, Пегу демонстрировал свое мастерство. Когда он на миг зависал вверх колесами, восхищенная публика хором повторяла одно и то же слово, написанное на светло-желтых крыльях огромными черными буквами:

— Пегу!.. Пегу!.. Пегу!..

Сюда же в это время приехал из Петербурга и Нестеров. Там летчик пытался получить средства для продолжения работ над самолетом, конструкция которого позволила бы приспособить крылья к разным режимам полета.

В Москве Нестерова встретили дружелюбно. Предложили ему выступить с докладом в частной авиационной школе МОВ.

— Я расскажу об управлении самолетами, об авариях в воздухе, об их причинах и борьбе с ними,— пообещал он.

В этот же день Нестеров был приглашен в Политехнический музей, где Московское общество воздухоплавания чествовало Пегу.

Собрание проходило в большой аудитории Политехнического музея. Николай Егорович выступил с краткой речью, посвященной «мертвой петле». Вот ассистент развернул диаграмму. Она была составлена Жуковским еще в 1891 году — двадцать два года назад. Уже тогда великий ученый теоретически обосновал возможность выполнения «мертвой петли». Среди отображенных на диаграмме кривых одна наглядно подтверждала это. Потом на кафедру вошел Пегу. Он рассказал о своих полетах и о впечатлениях от поездки в Россию. Француз был в меру серьезен, в меру острил. И здесь он не стал приписывать себе первенства.

— Господин Пегу сказал, что он отважился на петлю, прочитав в парижской газете «Матен» статью о «петле Нестерова», — сообщил переводчик. — Он благодарит за теплый прием, который ему оказали в Москве.

Гром аплодисментов потряс переполненную аудиторию.

Жуковскому указали на Нестерова, сидящего в четвертом ряду. Николай Егорович поднялся из-за стола.

— Господа. Я должен сообщить вам приятную весть. Петр

Николаевич Нестеров, о котором только что говорил наш гость, находится здесь. Думаю, что выражу общее желание, если попрошу его оказать нам внимание и выйти на сцену.

Аудитория загудела. А Пегу спрыгнул с подмостков, быстро подошел к Нестерову и, взяв за руку, потащил к столу, за которым стоял Жуковский.

— Переведите,— сказал он переводчику.— Я признаю первенство русского летчика.

Жуковский обнял обоих летчиков. Аплодисменты теперь перешли в овацию.

Потом выступил Нестеров. Он рассказал о том, как работал над расчетами петли, и непосредственно об историческом полете 27 августа 1913 года.

Спустя некоторое время Нестеров и Жуковский уже шли по Кривоколенному переулку, потом по Чистопрудному бульвару. Они оживленно разговаривали...

Получив разрешение работать над своим проектом на заводе «Дукс», Нестеров теперь с утра до вечера находился в цехах, в конструкторском бюро или на Московском аэродроме. При разработке новой конструкции самолета возникали тысячи вопросов.

Свой доклад в «Летном павильоне» Нестеров назвал так: «О катастрофах и способах их избежать».

Прежде чем приступить к докладу, он попросил всех курсантов встать и почтить минутой молчания недавно погибших военных летчиков Кузьминского, Стоякина, Павлова, Бориславского и Исаченко-Косюру.

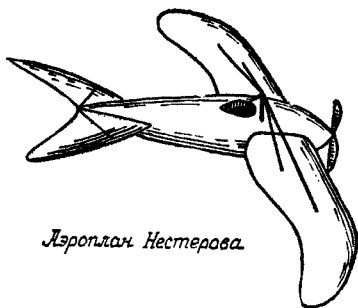
— Прежде всего я позволю себе не согласиться с уважаемым всеми нами летчиком Пруссисом, который утверждал, что основная причина всех катастроф — неспособность летчиков, отсутствие у них чутья,— так начал Нестеров.— Сожалею, что работы над экспериментальным самолетом удержали меня в это время в Киеве и я не смог там же, на съезде, возразить ему.

Корень зла Нестеров прежде всего видел в неправильных методах обучения летчиков, в том, что они часто не умеют быстро разбираться в обстановке и решить, как им надо действовать рулями.

— Восстановить устойчивость всегда можно, нужно только хорошо знать приемы управления при типичных аварийных случаях.

Авиаторы записывали в блокноты, как надо делать скольжение, глубокие виражи, петли, чтобы не потерять управление самолетом, не сорваться в штопор.

Нестеров был военным, офицером. Он не мог говорить о том, что часто в гибели летчиков виновато царское правительство, слепо преклоняющееся перед всем иностранным, повинны заводы, выпускающие плохие самолеты, технический персонал, французские фирмы, по образцам которых строятся в России эти «летающие гробы». Но



Аэроплан Нестерова

летчики многое знали и сами. Только месяц назад (8 мая) у них на глазах разбился при испытаниях французский моноплан «Депердюзен», построенный в Москве по лицензиям этой фирмы. При этом погиб механик Мухин и тяжело пострадал пилот завода «Дукс» Габер-Влынский.

После доклада летчики еще долго не расходились. Придвинувшись поближе к столу, за которым сидел Нестеров, они рассказывали гостю о своих делах, расспрашивали его о работе над созданием совершенно нового самолета, специально предназначенного для ведения воздушного боя.

Нестеров охотно отвечал на вопросы, делился своими сокровенными замыслами.

— Это верно, что вы хотите сделать на своем самолете крылья с переменным углом атаки? И благодаря этому надеетесь летать то быстро, то медленно? — спрашивали Нестерова летчики. Они могли только мечтать о таком самолете.

— Совершенно верно. Кроме того, такие крылья дадут возможность взлетать с маленькой площадки и садиться «на простыне».

После лекции курсанты вызвались проводить Петра Николаевича. В их окружении он дошел до ворот аэродрома и распрощался со всеми за руку.

Тогда еще далеко не все понимали, какое важное практическое и теоретическое значение имеют полеты Нестерова «по-птичьему». Выявляя летную маневренность самолета, Нестеров доказал всем, что самолеты могут принимать любое положение в воздухе без каких-либо устройств, обеспечивающих автоматическую устойчивость, над которыми бились в ту пору многие конструкторы и инженеры. Но при этом самолет, как и любую машину, можно проектировать, основываясь не на эмпирических данных, а на строгом расчете.

Весной 1914 года в Москву приехал один из организаторов воздухоплавательного кружка Василий Адрианович Слесарев, работавший после окончания училища заведующим аэродинамической лабораторией в Петербургском политехническом институте. Он зашел к старым товарищам по училищу и показал им чертежи.

— Надумал я построить самолет. Вот посмотрите. Кое-что, правда, мне тут и самому неясно. Хочу посоветоваться с Николаем Егоровичем. Но было бы неплохо, если бы и вы что-то подсказали.

На бумаге был вычерчен двухмоторный гигант. Бросались в глаза хорошая обтекаемость машины, огромные, вынесенные вперед шасси. По своей величине биплан был больше «Ильи Муромца», сконструированного русским летчиком-конструктором И. И. Сикорским в конце 1913 года. Слесарев рассказал о том, как ему пришла мысль сконструировать «Святогора», каким он представляет себе этот самолет.

Все началось с «Русского витязя» Сикорского, агрегаты которого Слесареву приходилось испытывать в аэродинамической трубе. Он увидел недостатки в конструкции и принял горячее участие в аэродинамической компоновке и расчетах самолета. Многие ценные мысли, приходившие в голову Слесарева, остались не воплощенными в конструкции «Русского витязя» и «Ильи Муромца»: Сикорский не хотел хлопотать о кардинальной переделке машины.

И вот тогда-то Василий Адрианович решил сам сконструировать большой аэроплан. За основной материал он взял дерево. Благодаря богатой фантазии и проницательности конструктора оно было воплощено на чертежах в изящные, легкие по весу лонжероны и фермы, гнутые пустотелые балки.

Несколько минут товарищи молча рассматривали чертежи, любовались общей необычной компоновкой и тщательно продуманными мелочами, обтекаемыми стойками и расчалками, «зализыванием» деталей, которые выступали над поверхностью конструкции и вели к сопротивлению воздуха.

— Это должен быть военный самолет,— продолжал рассказывать Слесарев.— Вот здесь на носу, на специальной «пушечной палубе» корабля можно разместить легкое скорострельное оружие, а вот в этих отсеках — приспособления для внутренней подвески бомб.

Моторы Слесарев решил поставить в фюзеляже — близко к центру тяжести самолета. За ними удобно было бы присматривать в полете и даже ремонтировать.

— А как же ты думаешь вращать винты? С помощью этой карданной передачи? — спрашивали у Слесарева товарищи.

— Хотя бы.

— Ничего не получится. Зубья враз полетят при резком изменении режима работы того или иного мотора. Нужна большая эластичность.

— Верно! — согласился Слесарев.

Как это я сразу не догадался. — Надо приспособить канаты. Как вы на это смотрите?

— Вот это уже лучше.

— Кабин будет три — рулевая, боевая и наблюдательная, — рассказывал Слесарев. — Кроме того, люди могут находиться и в машинном отделении.

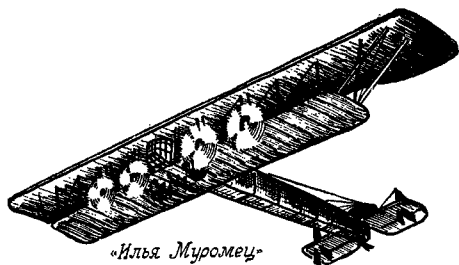
По расчетам конструктора самолет должен был весить шесть с половиной тонн. Половина этого веса считалась полезной нагрузкой. Самолет мог подняться на два с половиной километра вверх и пролететь со скоростью сто километров в час от Варшавы до Парижа. Это были очень высокие летно-тактические данные.

Дня через два Слесарев уехал в Петербург. Оттуда он сообщил, что его проектом заинтересовались. Техническая комиссия особого комитета нашла все расчеты убедительными и рекомендовала построить самолет Слесарева.

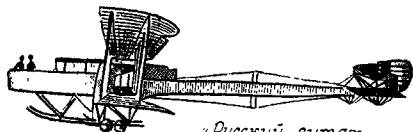
В первый день августа 1914 года газеты принесли страшную весть: Германия объявила войну России. Этого ждали. Противоречия между двумя блоками империалистических государств достигли в последнее время невероятной остроты. И все-таки это известие было для большинства громом среди ясного неба.

До начала занятий в Техническом училище был еще целый месяц. Студенты и профессора отдыхали. И только отдельные члены воздухоплавательного кружка проводили опыты в аэродинамической лаборатории. Разговоры большей частью шли об участии авиации в войне.

Многие студенты уже получили повестки о призыве в армию.



«Илья Муромец»



«Русский витязь»

Первым из членов воздухоплавательного кружка пришел проститься с товарищами Григорий Сабинин. Он был призван в армию как прапорщик запаса и уезжал на фронт. Ушел на войну и Юрьев.

Однажды под вечер в лаборатории появился Жуковский. Его вызвали в Москву специальным письмом для организации четырехмесячных теоретических курсов при МВТУ, на которых предполагалось готовить военных летчиков.

К проведению групповых занятий Жуковский решил привлечь своих верных помощников Ветчинкина, Стечкина, Микулина, Мусиянца, Ушакова, Кулебакина, Климова.

О том, что в Москве открываются теоретические курсы авиации, скоро узнали не только в Высшем техническом училище, но и в университете. В аэродинамической лаборатории только и разговоров было о курсах, которые давали возможность потом начать полеты на самолетах частной авиашколы Московского общества воздухоплавания. Студенты-второкурсники Виноградов, Веллинг, Малышев, третьекурсники Шатерников, Квасников решили стать летчиками. Они теперь часто собирались в кружок и оживленно разговаривали об этом. В их компании были и недавние выпускники училища Худяков и Ляхов. Как только был объявлен набор на теоретические курсы авиации, все они подали заявления.

Жуковский решил поручить Ветчинкину читать на курсах лекции по расчету аэропланов и винтов. Предложение это не было случайным.

В то время среди ученых и конструкторов велись серьезные споры о возможности постройки больших самолетов. За границей считали, что большой самолет не оторвется от земли и не полетит. И словно для того, чтобы опровергнуть это мнение, в мае 1913 года с Комендантского аэродрома в Петербурге поднялся в воздух первый в мире четырехмоторный самолет-гигант «Русский витязь», созданный летчиком-конструктором И. И. Сикорским.

Ветчинкин был восхищен, прочитав в газете об этом знаменательном событии. У него родилась мысль посвятить свой дипломный проект расчету тяжелого самолета.

— Одобряю ваше решение,— сказал Владимиру профессор Жуковский. Он верил в своего ученика, который уже четыре года занимался теорией воздухоплавания и сделал ряд самостоятельных исследований.— Основы проектирования и методы расчета на прочность почти не разработаны. Вам придется быть первооткрывателем. Ведь только в аэродинамическом расчете крыла и винта самолета, благодаря нашим общим усилиям, есть еще мало-мальски ясные исходные идеи расчета.

— Я это знаю, Николай Егорович. Но коли Россия первой

дала миру тяжелый самолет, она должна первой дать и расчет. Лабораторные занятия по аэродинамике со слушателями курсов проводили студенты Мусинянц и Ушаков. Для этого лабораторию немного расширили. Для занятий по теории авиации военное ведомство помогло училищу оборудовать небольшую специализированную аудиторию. Здесь курсанты иногда встречались с летчиками, приезжавшими в Москву с фронта. Герои войны рассказывали об участии авиации в боях. Особенно интересными были рассказы прапорщика Наугольникова.

Работая над дипломным проектом, Ветчинкин скоро понял, что одними лабораторными исследованиями ему не обойтись. Его все сильнее интересовало, как ведет себя самолет в условиях полета, какие нагрузки испытывают крылья самолета, лопасти винта, фюзеляж, различные стойки и растяжки авиационной конструкции. Часто бывал он на аэродроме среди летчиков частной авиационной школы Московского общества воздухоплавания.

У школы было около десятка старых тихоходных «Фарманов» (их скорость равнялась шестидесяти километрам в час) и «Ньюпор IV». Полетам на «Фарманах» обучал Александр Яковлевич Докучаев, а на «Ньюпоре» — Борис Иллиодорович Россинский. Для пробежек на аэродроме курсанты использовали маломощный «Блерио IV» с мотором в 25 лошадиных сил. Иногда в школу приглашали и Габер-Влынского. Он совершал показательные полеты для курсантов.

Беседы с летчиками, однако, не удовлетворяли Ветчинкина. «Нужно самому подниматься в воздух», — решил он. И в этом ему пошел навстречу инструктор Докучаев. С декабря 1914 года Владимир Петрович начал полеты на самолете «Фарман IV». Весной 1915 года Докучаева заменил талантливый молодой летчик студент университета Сергей Гулевич. С Гулевиным Ветчинкин стал проводить систематические испытания винтов.

В марте 1915 года Жуковский помог начальнику школы Петру Григорьевичу Шолину выхлопотать в военном ведомстве «Фарман XVI». Самолет все ждали с большим нетерпением. На нем стоял мотор в 80 лошадиных сил. Этой мощности было достаточно, чтобы делать маршрутные полеты.

Получив в июне 1915 года звание пилота (для этого нужно было пролететь по маршруту: Москва — Звенигород — Истра — Москва), молодые летчики были посланы для переучивания на более быстроходные самолеты во временную офицерскую школу, которая была только что организована на Ходынском аэродроме. Эта школа должна была обучать молодых летчиков технике высшего пилотирования на более современных и быстроходных самолетах

«Моран Х» и «Моран-Парасоль», которые выпускались по французским «лицензиям» московским заводом «Дукс». Готовые самолеты сдавал военному ведомству француз Пекэ. Он же был и инструктором временной офицерской школы. Обучение в школе проводилось один-два месяца (в зависимости от способностей авиаторов).

Теоретические курсы тем временем произвели второй набор. В числе слушателей оказались студенты МВТУ Красовский, Черемухин, Петров и многие другие члены воздухоплавательного кружка. Теперь они становились военными летчиками.

А как шли дела у Василия Адриановича Слесарева, строившего гигантский аэроплан в Петербурге?

Летом 1915 года самолет Слесарева находился на Комендантском аэродроме. Огромный бомбардировщик стоял на краю поля и был виден издалека. Тяжелые многомоторные самолеты И. И. Сикорского «Русский витязь» и «Илья Муромец» не могли сравниться со «Святогором» Слесарева. Это был чудо-корабль! Его крылья напоминали крылья стрижа, все выступы были тщательно «зализаны», даже наружные стойки и те были обтекаемой формы.

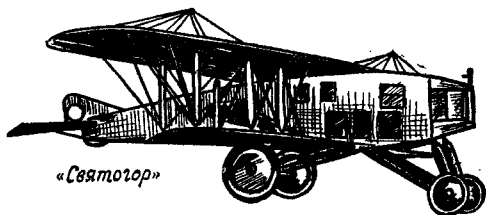
Василий Адрианович перенес немало материальных затруднений, строя свой самолет. Он рассчитывал на правительственные организации, однако они всячески уклонялись от субсидирования работ Слесарева.

Время шло. Слесарев нервничал. Наконец богатый польский помещик Малынский дал деньги. Заказ был передан заводу Лебедева в Петербурге. К 22 июня 1915 года «Святогор» был собран.

Сначала Слесарев рассчитывал поставить на нем два немецких мотора «Мерседес» по триста сил и уже спроектировал под эти моторы пропеллеры диаметром по шесть метров. Их лопасти напоминали крылья стрекозы и должны были описывать всего 300 оборотов в минуту. Слесарев предполагал за счет этих гигантских винтов увеличить тягу моторов, облегчить и ускорить взлет. С этой же целью он и шасси на своем самолете сделал необычными. Колеса (задние из них по размерам были выше человеческого роста) он разместил на специальной двухосной тележке.

«Мерседесы», наверное, вполне бы подошли к самолету Слесарева, но война с Германией спутала эти планы. Слесарев попросил поставить трофейные двигатели «Майбах», снятые со сбитого цеппелина, но их не удалось отремонтировать. Он заказал два мотора «Рено» мощностью по двести двадцать сил во Франции, но там не спешили с выполнением заказа. И только в начале 1916 года Слесареву, наконец, удалось получить моторы. Они оказались значительно тяжелее, чем предполагал конструктор. Соб-

ственный вес самолета теперь уже был не три с половиной тонны, как это предусматривалось проектом, а пять тонн. Денег, отпущенных помещиком Малышским на достройку



«Святогор»

самолета, не хватило. Слесарев израсходовал шестьдесят пять тысяч из собственных средств — все, что им было накоплено за несколько лет работы в лаборатории Политехнического института. Но и этих денег оказалось недостаточно, чтобы заменить обветшавшие детали на самолете и произвести его испытания. Не хватало каких-то десяти тысяч рублей.

Комиссия военного ведомства во главе с профессором Н. Л. Кирпичевым высказалась против выдачи денег для продолжения работ. Кирпичев считал, что аппарат Слесарева должен был иметь поддерживающие поверхности площадью не менее четырехсот сорока квадратных метров, то есть в два с лишним раза больше, чем они были у самолета Слесарева. Комиссия сочла, что «...затрата на достройку этого аппарата даже самой ничтожной казенной суммы является недопустимой».

Слесарев не мог согласиться с оценкой Кирпичева, настаивал на новой экспертизе. Ее поручили Н. Е. Жуковскому.

Николай Егорович решил послать в Петербург для осмотра «Святогора» своего помощника по аэродинамической лаборатории Г. И. Лукьянова. Затем он обратился к Ветчинкину:

— Подключайтесь-ка и вы, Владимир Петрович, к этому делу. Вам, как специалисту по тяжелым самолетам, и карты в руки.

Ветчинкин с радостью взялся выполнить это задание. Год назад (19 января 1915 года) он защитил дипломный проект, где давались основы расчета тяжелого самолета на прочность. Это был первый и единственный в России дипломный проект на авиационную тему. Как одного из лучших дипломантов Ветчинкина назначили в МВТУ руководителем по проектированию конструкций аэропланов и дирижаблей. Отдел изобретений Московского военно-промышленного комитета избрал Ветчинкина в декабре 1915 года своим членом. Здесь инженер проводил экспертизу в основном по авиационным и механическим изобретениям. Теперь ему представлялась возможность проверить себя на большом и необычайно трудном деле.

В конце апреля Ветчинкин и Лукьянов выехали в Петербург,

Слесарев уже провел первые испытания своего самолета на аэродроме. Они были не очень удачными. «Святогор» пробежал двести метров по земле, и у него вышел из строя правый мотор. Канатная передача от двигателей к винтам не оправдала себя. Слесарев решил вместо канатной трансмиссии поставить тросы. При вторичных испытаниях произошли новые поломки.

Ветчинкин и Лукьянов внимательно осмотрели самолет, сделали необходимые замеры и, взяв чертежи «Святогора», вернулись в Москву. В аэродинамической лаборатории МВТУ были изготовлены модели его крыльев, фюзеляжа, стоек, расчалок и шасси. Чтобы выяснить летные качества всех этих частей самолета, модели нужно было несколько раз продуть в аэродинамических трубах. На основании полученных данных Жуковский, Ветчинкин и Архангельский сделали полный аэродинамический расчет самолета. Заодно был проверен расчет прочности ответственных деталей. После этого члены московской комиссии под председательством Жуковского составили заключение об аэроплане Слесарева.

По их мнению, «Святогор» мог подниматься на высоту до 2500 метров и летать без посадки 30 часов со скоростью 114 километров в час при полетном весе 6500 килограммов. В протоколе, составленном 11 мая 1916 года, было записано: «Комиссия единогласно пришла к выводу, что полет аэроплана Слесарева... является возможным, а посему окончание постройки аппарата Слесарева является желательным».

Однако, несмотря на такое заключение, технический комитет Управления воздушного флота, который должен был выносить окончательное решение по завершению строительства «Святогора», отклонил проект талантливого конструктора. Он нашел, что «достройка аэроплана Слесарева даже и в том случае, если подсчет профессора Жуковского подтвердится в действительности, никакой практической пользы принести не может».

Тогда Жуковский сам в сопровождении инженера Архангельского выехал в Петербург для детального осмотра и обмера самолета Слесарева. По возвращении в Москву они заново взялись исследовать все части аэроплана Слесарева.

Три недели (с 22 мая по 18 июня) Архангельский почти не выходил из аэродинамической лаборатории училища. За это время он получил все материалы, необходимые для полного аэродинамического расчета самолета. Жуковский и Ветчинкин вновь засели за расчеты, и вновь комиссия единогласно пришла к заключению, что полет аэроплана Слесарева возможен. И хотя военное ведомство все-таки не изменило своего решения, Слесарев был беско-

ично благодарен учителю и товарищам по воздухоплавательному кружку: они помогли ему сохранить веру в дело всей его жизни.

Василия Адриановича поддерживали авиационные клубы, пожертвовав ему некоторые средства на достройку самолета. Но этого было мало. Работа шла медленно, а потом и совсем прекратилась, так как здоровье Слесарева было подорвано. Он таял на глазах у товарищей, видя, что мечты его рушатся.

Если забежать немного вперед, то можно добавить к этой грустной истории еще несколько строк. Вскоре после Октябрьской революции была предпринята еще одна попытка достроить «Святогор». Конструктору советовали отказаться от централизованных моторов, предлагали поставить на плоскостях моторы «Либерти», но довести работы по восстановлению тяжелого самолета до конца помешала смерть В. А. Слесарева.

РАСЧЕТНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ БЮРО

Проверочные расчеты и испытания «Святогора» послужили для Жуковского и его учеников толчком к созданию постоянно действующего расчетно-испытательного

бюро. Аэродинамическая лаборатория училища с первых дней войны работала на оборону. Кружковцы испытывали бомбы и снаряды, делали всевозможные продувки, проводили различные опыты. Однако все эти работы не могли двинуть вперед отечественное самолетостроение. Нужна была солидная научная организация. Делу помог случай.

Однажды, следуя из Москвы в Петроград, Ветчинкин разговорился в поезде с неким А. А. Фридманом, имевшим связи с влиятельными людьми в военных кругах. Владимир Петрович сказал, что ему с 1916 года поручено в Техническом училище руководство проектированием аэропланов, винтов и крыльчатых вентиляторов. Он сетовал на низкие летно-технические качества самолетов, которые Россия получает от иностранных фирм.

— Они действуют по принципу «на тебе, боже, что нам негоже», — говорил ученик Жуковского. — А мы должны нести потери. И что обидно — не в воздухе, не в схватках с врагом, а у себя на аэродроме.

— Наши союзники получают двойную выгоду, — усмехнулся Фридман. — Во-первых, сбывая нам устаревшие самолеты, они оказывают нам союзническую помощь, а во-вторых, на наши же деньги оснащают свою авиацию современными боевыми самолетами. Мне не раз приходилось слышать от военных летчиков, как при ремонте «новых» самолетов под свежим слоем краски обнаруживалось старое покрытие. Военное ведомство совершенно не инте-

решается вопросами прочности самолетов. А следовало бы. Знаете, Владимир Петрович, давайте договоримся с вами так: как только вы закончите все дела, тотчас же представьте в Управление военно-воздушного флота докладную записку по этому вопросу. Мы дадим ей ход, даю вам слово.

Записка о необходимости обратить внимание на повышение летно-технических качеств самолетов, в особенности на их прочность была составлена Ветчинкиным без промедления. Он же написал проект организации при аэродинамической лаборатории МВТУ авиационного расчетно-испытательного бюро и составил программу его деятельности. Докладная записка Ветчинкина понравилась Жуковскому.

— Расчетно-испытательное бюро в МВТУ — это, конечно, полумера, — сказал он. — Существенного расширения лаборатории мы не добьемся. О строительстве самолетов русских конструкторов и думать не приходится. Но это все-таки шаг вперед, и сделать его надо как можно быстрее. Как бы хотелось, чтобы там, — он указал пальцем вверх (что означало, в правительстве), — поняли наконец, что русская наука, русские ученые и изобретатели ничуть не хуже иностранных.

Не медля ни дня, он и Г. И. Лукьянов стали собираться в Петроград, чтобы поторопить кого следует с организацией бюро.

Военное ведомство, хоть и не так скоро, как обещал Фридман, отпустило небольшие средства на организацию расчетно-испытательного бюро. С 1 июля 1916 года первая инженерно-техническая организация в России, изучающая авиационное дело, официально начала функционировать. В бюро вошли 18 человек — ближайшие ученики Николая Егоровича. Общее руководство было возложено на профессора Жуковского. Ветчинкин возглавлял в бюро отделы винтов и расчета самолета на прочность, Туполев руководил аэродинамическим расчетом. Работали они сообща, как в доброе старое время.

Лаборатория при МВТУ была несколько расширена. Начались новые исследования. Нужно было провести проверочные расчеты аэродинамических качеств существующих самолетных конструкций и расчеты на прочность, а также новых авиационных бомб и зажигательных стрел, выработать методы расчета. Ушаков в срочном порядке взялся за изготовление нового оборудования для экспериментальных стенов и моделей для испытаний. Делать все приходилось самому, начиная от чертежей и кончая изготовлением деталей и сборкой приборов.

Уже скоро стало ясно, что отечественные самолеты, строительством которых в России занимались Яков Модестович Гак-

кель, Дмитрий Павлович Григорович, Игорь Иванович Сикорский, Василий Адрианович Слесарев, Александр Александрович Пороховщиков и другие талантливые конструкторы (подробнее о них будет рассказано в другом месте), лучше закупаемых за границей, а строительство их обошлось бы дешевле. В конце 1916 года сотрудники бюро подали в Управление воздушного флота записку, в которой говорилось о необходимости создания в России конструкторского бюро и опытного самолетостроительного завода. Им было отказано в средствах.

— Ну а если мы будем руководить постройкой опытных экземпляров самолетов на существующих заводах? — спросили из расчетно-испытательного бюро.

— Заводы и без того все загружены, — был ответ.

Русская авиационная наука вынуждена была заниматься лишь исследовательскими работами.

По чертежам Туполева начали строить две новые трубы: одну в Петрограде, в военно-технической лаборатории, другую во дворе МВТУ (эта труба с диаметром рабочей части три метра была самой большой трубой в мире, однако пустить ее не удалось: не могли найти мотора).

По просьбе Жуковского для участия в постройке трубы в Петрограде был откомандирован пехотный прапорщик Мусинянц.

За время своего существования бюро выпустило несколько сборников «Трудов» с руководящими и справочными материалами для авиационных конструкторов. В основу их легли исследования, сделанные в аэродинамической лаборатории МВТУ.

Коммунистическая партия и правительство в летучей лаборатории с первого дня существования Советского государства уделяли авиации большое внимание. Уже в ноябре 1917 года по указанию вождя революции В. И. Ленина был создан первый социалистический авиационный отряд. В декабре 1917 года Ленин распорядился «всячески ускорить» финансирование Одесского и Симферопольского самолетостроительных заводов. Имеется большое количество связанных с авиацией документов того времени, которые были подписаны лично Лениным.

Жуковский и Ветчинкин обратились к правительству с предложением организовать специальный летный отдел авиационного расчетно-испытательного бюро при МВТУ. Советское правительство пошло навстречу, и 24 марта 1918 года в Москве при Московском окружном комиссариате по военным делам его приказом № 83 была создана лаборатория с базой непосредственно на аэродроме.

В отличие от всех других имевшихся лабораторий она проводила наблюдения и исследования не над моделями самолетов, а над настоящими самолетами. Всей научно-исследовательской работой руководили заслуженный профессор Н. Е. Жуковский и его ближайший помощник инженер-механик В. П. Ветчинкин.

Чтобы произвести изменения в конструкциях уже существовавших самолетов, сделать их более безопасными и надежными, нужно было выяснить их достоинства и недостатки. Этим делом и занялись сотрудники новой лаборатории и члены расчетно-испытательного бюро при Высшем техническом училище.

Ветчинкин приезжал на аэродром на стареньком, выдавшем виды велосипеде, ловко объезжая озерца талой воды, всегда в одно и то же время. Завидев его в конце аэродрома, механики авиашколы, на самолетах которой обычно проводились испытания, торопились закончить подготовку машин к вылету. Ветчинкина всегда ждали с нетерпением. Он был интересным рассказчиком.

Чаще всего Ветчинкину приходилось летать с военным летчиком Лобач-Жученко. Случалось, из-за отсутствия механика им самим приходилось готовить аппараты к полету, менять клапаны в моторе, заливать баки бензином, промывать фильтры, надевать и снимать приборы. Только выводить самолет из ангара помогали механики и ученики авиашколы. На подготовку к полету, продолжительность которого немногим превышала час, порой уходило полсутки.

Как-то в апреле Лобач-Жученко и Ветчинкин вылетели вечером на английском аппарате «Сопвич», чтобы выяснить перегрузки аппарата на крутых спиральных и достичь максимальной высоты — «потолка». Погода была беспокойной — самолет бросало из стороны в сторону, но это и требовалось испытателям.

Они убедились, что при сильном и порывистом ветре «аппарат в воздухе, как и корабль на волнах, подвергается довольно значительным перегрузкам и... непривязанный летчик (или пассажир) может быть выброшен из аппарата». В протоколе полета было также записано: «Всякий аппарат, приспособленный для перелетов и боевой деятельности, должен с надежностью и не расстраиваясь выдерживать нагрузки 3 категории и не ломаться от нагрузок 4 категории».

Воздухоплаватель Николай Дмитриевич Анощенко предложил создать при лаборатории аэростатный отдел, выделить для его работы воздухоплавательный отряд. Как член Московской окружной коллегии Воздушного флота и начальник воздухоплавания МВО, Анощенко в 1918 году занимался формированием московских со-

циалистических воздухоотрядов, хорошо знал людей. Он немедленно вызвал в Москву воздухоотряд Николая Глебовича Стобровского и прикрепил его к лаборатории.

— Аэростатный отдел мог бы заняться испытанием авиационных бомб и парашютов,— сказал Анощенко.

Жуковский одобрил предложение Анощенко. В начале мая воздухоотряд был переброшен из Пензы в Москву в распоряжение нового аэростатного отдела, заведовать которым было поручено Николаю Анощенко.

Как только занятия в Высшем техническом училище закончились, Ветчинкин перебрался жить на аэродром. Он поселился вместе с летчиком Галышевым в огромном ящике из-под самолета. Кроватью ему служила широкая доска, поставленная на чурбаки, с поленом в изголовье, поверх стелился брезентовый чехол от самолета.

Ветчинкин работал с группами инструкторов Докучаева, Калинин, Полякова, Жукова, Виноградова. Полеты на измерение перегрузок совершались на самых различных аппаратах. В любую погоду на итальянских «Вуазенах» и французских «Фарманах» летал военный летчик И. Виноградов, на «Моранах» — военный летчик Н. Лобач-Жученко.

Ветчинкин занимался регулированием самолетов. Дело это было нелегким, специальных приборов для регулирования величины натяжения расчалок на аэродроме не было.

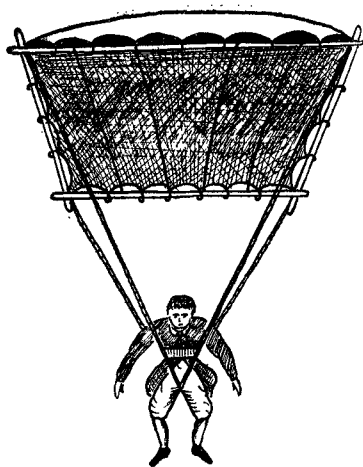
Однажды Владимира Петровича увидели на аэродроме с монохордом — прибором, с помощью которого на уроках физики изучают законы колебания струны. Прибор состоял из деревянной подставки и натянутой на ней струны.

— Что это у вас, Владимир Петрович? — спросил летчик Виноградов.

— А вот сейчас увидите,— Ветчинкин подошел к «Фарману» Виноградова и стал по звучанию струны монохорда определять натяжение проволоки на самолете. Виноградов с интересом посматривал на ученого.

— Вот и у вас, Виноградов, растяжки натянуты излишне сильно.— Это ведет к резкому снижению запаса прочности стоек самолета.— Ветчинкин достал ключ и стал отпускать их и тут же наглядно показал, насколько увеличивается прочность самолета, если правильно натянуты все растяжки. Виноградов уже не улыбался скептически и взялся помогать ученому.

Одновременно сотрудники Летучей лаборатории занимались наблюдениями над самолетами с земли, следили за тем, как ведется обучение в Московской школе авиации, какие ошибки дела-



Парашют Веранцио

ются курсантами и классными летчиками при взлетах, посадках, разрабатывали инструкции по технической эксплуатации самолетов и руководства для полетов на различных воздухоплавательных аппаратах.

Отчеты о научных полетах и теоретические исследования Летучей лаборатории были изданы в 1918 году в двух сборниках: «Труды авиационного отдела» (под редакцией В. П. Ветчинкина) и «Труды аэростатного отдела» (под редакцией Н. Д. Анощенко). Просматривая их, можно увидеть, что целью научных сотрудни-

ков лаборатории было исследовать имевшиеся на вооружении в Красной Армии самолеты, дать рекомендации по улучшению их конструкции (что позволило бы сделать полеты на них безопасными), составить технические требования к аэродинамике и характеристикам устойчивости самолетов.

Уже тогда Ветчинкин начал собирать материал для книги «Динамика полетов», которая была написана в соавторстве с инженерами С. И. Каменевым и Н. Г. Ченцовым.

«...Главную часть динамики полетов, писал Ветчинкин в предисловии к этой книге, можно считать результатом работ Летучей лаборатории, в трудах которой она и появилась бы, если бы этому не помешало преждевременное (вызванное обстоятельствами военного времени) закрытие лаборатории осенью 1919 г.»

На многие вопросы ответила Летучая лаборатория, во многом помогла нашим инженерам и летчикам. Но, пожалуй, особое место в рассказе о работе лаборатории нужно отвести испытаниям ранцевых парашютов Котельникова и французских парашютов Жюк-меса. О Котельникове вспомнили сразу же, как только была создана лаборатория. Вспомнили и историю его парашюта.

Началась эта история осенью 1910 года. Был Первый всероссийский праздник воздухоплавания. Украшенные флагами трибуны ломились от людей. Еще бы! В празднике участвовали одиннадцать русских летчиков, среди них были и снискавшие себе славу авиаторы.

Сначала все шло хорошо, каждый взлет вызывал в публике бурю оваций, но вдруг над головой у зрителей на высоте около 400 метров из «Фармана IV» вывалился пилот.

— Капитан Мациевич! Лев Макарович Мациевич! — глухо прогудело на трибунах. Самолет перевернулся в воздухе и упал на поле в нескольких шагах от пилота. Среди публики находился тридцатидевятилетний актер Глеб Евгеньевич Котельников.

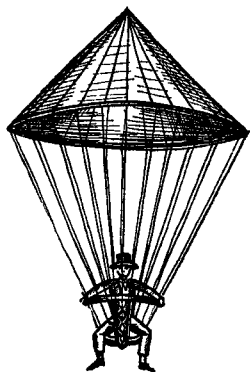
— Неужели нельзя было избежать катастрофы? — думал он, возвращаясь домой. — Не может этого быть. Ведь есть парашюты.

На другой день, когда газеты писали о первой жертве русской авиации, Котельников сидел за книгами, по парашютному делу.

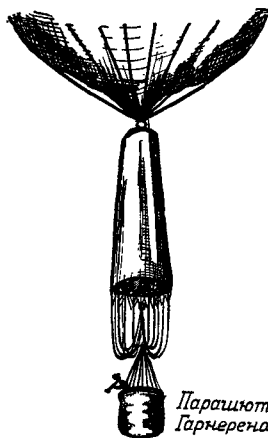
Было известно немало попыток удачного спуска на парашюте. Итальянец Веранцио (1617 г.), братья Монгольфье, французский физик Ленорман (1783 г.), Бланшар, Жак Гарнерен и другие энтузиасты воздухоплавания довольно успешно пользовались им. Но все существовавшие конструкции парашютов были громоздки. Их нужно было возить за спиной летчика или на хвосте самолета в специальных шкафах или ящиках, и притом в разложенном виде или с громоздкими резервуарами со сжатым воздухом.

— А что если парашют сделать из легкого прочного шелка и складывать его в специальный ранец? — подумал Котельников, увидев однажды после спектакля, как актриса, взяв маленькую сумочку, выдернула оттуда большую шелковую шаль. Эта замечательная идея скоро была претворена в жизнь. Модель ранцевого парашюта со стропами, соединявшимися с подвесной системой в двух точках, была испытана и одобрена воздушными специалистами на специальном заседании под председательством генерала Кованько, но... отклонена за ненадобностью. Тогда не очень-то заботились о жизни летчиков.

Парашютом Котельникова заинтересовалась одна коммерческая контора. Директор ее В. А. Ломач предложил изобретателю сделать парашют на средства конторы. Но и на этот раз царские генералы не оценили замечательного изобретения. Тогда Ломач увез парашюты во Францию. И когда началась первая мировая война, царское правительство было вынуждено в срочном порядке платить крупные суммы фран-



Парашют Ленормана



*Парашют
Гарнерена*

цузской фирме «Жюкмес» за плохую имитацию парашюта Глеба Евгеньевича Котельникова.

Позднее был дан заказ и на парашют русского конструктора. Но в те времена только незначительная часть летчиков имела на борту своих самолетов парашюты. Почему? Об этом можно судить хотя бы по резолюции, начертанной великим князем Александром Михайловичем на докладе, в котором некоторые генералы просили обязательно ввести парашюты в авиации: «Парашют вообще в авиации — вещь вредная, — писал главный начальник российских воздушных сил, — так как лет-

чики при малейшей опасности, грозящей им со стороны неприятеля, будут спасаться на парашютах, предоставляя самолеты гибели. Комментарии, как говорится, излишни.

Только Великий Октябрь принес трудам Глеба Евгеньевича Котельникова признание. Летучая лаборатория, не откладывая дела в долгий ящик, занялась теоретическими исследованиями парашютов конструктора-самоучки.

Сам Котельников узнал об этом немного позже — от товарища, который при встрече подарил ему книжку «Трудов Летучей лаборатории» с опубликованными там исследованиями Н. Д. Анощенко о парашютах. В статьях, посвященных изучению парашютов, говорилось, что «жюкмесовский парашют гораздо хуже котельниковского и опаснее его... Мы прямо должны заявить, что его следует изъять из употребления в воздушном флоте и заменить котельниковским в нашем мягком чехле впредь до выработки парашюта наилучшего типа...»

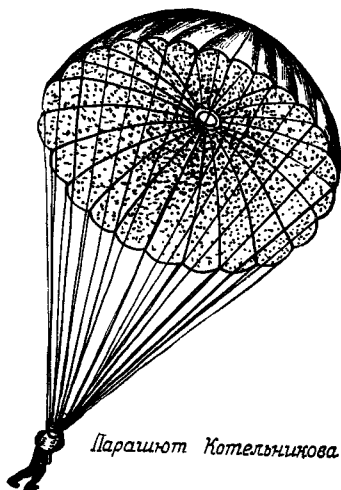
Заключение советских ученых, работавших под руководством Жуковского, а также поощрительная премия, вскоре присужденная конструктору Главвоздухофлотом, побудили Котельникова возобновить работу над своим изобретением.

Совершенствуя парашют, он сделал его с мягким ранцем-конвертом, который раскрывался с помощью резинок. Потом Котельников сконструировал грузовой парашют-«авиапочтальон», корзиновый аэростатный парашют и другие.

Сейчас на службе советской и зарубежной авиации имеются парашюты самых различных конструкций, но как бы ни были они

устроены, для каких бы целей ни предназначались, основа у них та же, что и у парашюта Котельникова. Они легки, прочны, удобны, смягчают толчок при раскрытии купола и надежно раскрываются.

Полеты над Ходыньским полем привлекали огромное число зрителей. Несмотря на различные запреты, они проникали на аэродром к самолетам и осаждали летчиков. Их интересовало все: как устроены аппараты, почему они летают, что чувствуют пилоты во время полета, куда нужно обращаться, чтобы выучиться на летчика.



Парашют Котельникова

Небывалый интерес к авиации со стороны общественности озадачивал летчиков и научных работников Летучей лаборатории, которая проводила научные исследования самолетов. Не пускать на аэродром, как это практиковалось раньше, они не хотели. На удовлетворение же законного любопытства людей требовалось много времени, а его не хватало. Анощенко обратился в Московский окружной комиссариат по военным делам с предложением открыть аэростудию.

— Это будет своеобразный авиационный всеобуч — научный институт по распространению авиационных знаний среди красноармейцев и рабочих Москвы с целью их подготовки к дальнейшей работе в Красном воздушном флоте, — говорил он. — Можно будет устраивать бесплатные лекции, организованные экскурсии на аэродром, на авиационные заводы, на парк-склады и в другие авиационные учреждения. А в «планерном классе» аэростудии можно будет обучать всех желающих расчетам, конструированию, постройке и полетам на планерах.

Идея Анощенко руководителям Московского окружного комиссариата по военным делам пришлась по душе. Решили, что с помощью такой аэростудии можно было бы значительно поднять уровень технических знаний даже среди рабочих авиационных заводов и работников Воздухофлота.

Вблизи Ходынского аэродрома, на так называемом «Кругу» Петровского парка находились пустовавшие в то время здания известного ресторана «Мавритания», принадлежавшего известному

богачу С. Натрускину. Одно из них — бывшую просторную кухню — было решено занять под аэростудию и ее планерный класс.

В воскресенье 17 августа 1919 года аэростудию открыли. После вступительного слова ее начальника Н. Д. Анощенко состоялась первая бесплатная публичная лекция профессора Н. Е. Жуковского перед собравшимися рабочими авиазаводов, аэродрома и учениками Московской авиашколы. Этой лекцией было положено начало лекционной пропаганде авиационного дела.

В лекторский отдел аэростудии вошли заслуженный профессор Н. Е. Жуковский, инженеры-механики В. П. Ветчинкин, П. К. Энгельмейер, В. С. Денисов, Н. И. Иванов, инженер-аэронот С. С. Громов, военный воздухоплаватель Н. Д. Анощенко, военные летчики И. А. Рубинский, Я. Д. Романов и другие.

Аэростудия устраивала лекции не только в своем помещении, но и в различных воинских частях, на заводах, в пролетарских клубах, даже вне Москвы. Это были очень интересные лекции. Рассказ лектора сопровождался показом картин с помощью «волшебного фонаря» или киноаппарата.

Лекция «Война в воздухе» Н. Д. Анощенко, впоследствии выпущенная отдельной книгой, была прочитана автором во многих частях Московского гарнизона и в военных госпиталях.

Лектор П. К. Энгельмейер вместе со своим ассистентом Н. Ф. Заколадкиным проплыли на пароходе по Каме и Волге. При этом они останавливались во всех городах и крупных населенных пунктах, расположенных по этим водным путям, и читали лекции по вопросам военной авиации.

О дне и часе лекций, организуемых аэростудией, сообщалось в газетах. Так, в «Известиях» за 7 сентября 1919 года можно было прочитать: «Аэростудия при Летучей лаборатории Московского окружного комиссариата по военным делам извещает, что лекция заслуженного профессора Н. Е. Жуковского «История планеров» состоится сегодня в 6 час. веч. в помещении аэростудии (Петровский парк, Петровская аллея, 21, дача во дворе ресторана «Мавритания»). Вход на лекцию бесплатный».

Чтобы шире познакомить с практикой авиационного дела и «элементами теории постройки безмоторных аэропланов», в одной из больших комнат студии открыли планерный класс. Ежедневно после работы приходили на лекции рабочие и служащие. Курс обучения длился больше месяца. За это время курсанты знакомились с историей воздухоплавания, элементарной аэродинамикой птичьего полета, теорией и практикой полетов, конструкцией аэропланов и их регулировкой, курсом планеризма, с применением

авиации и воздухоплавания на войне и в мирной жизни, с метеорологией, с конструкцией моторов и т. д. Кроме того, обучающиеся должны были приобрести практические навыки работы в мастерских аэростудии.

К сожалению, успешно начатая работа аэростудии в связи с разгоравшейся гражданской войной и усиливавшейся разрухой всего народного хозяйства была прервана. Ее деревянное здание по приказу Бутырского райсовета было разобрано на дрова: наступали холода, в Москве не было топлива.

Летучая лаборатория не могла, разумеется, решить всех вопросов, на которые нужно было ответить советским самолетостроителям в связи с бурно развивающейся авиационной промышленностью в нашей стране. На них не ответили бы и десятки таких полупоходных лабораторий. Нужен был мощный научно-исследовательский авиационный центр, нужны были большие аэродинамические трубы и точные приборы, нужно было начинать опытное строительство.

За рубежом уже работало несколько научно-исследовательских авиационных учреждений. В Германии серьезные изыскания в области авиации вел комитет по исследованию воздушных сообщений, в Англии — Королевское сообщество аэронавтики, в США — Райт-Филд, во Франции — Исси ле-Мулино и Сен-Сир. Велась научно-исследовательская работа и на крупных авиационных заводах.

В то бурное время в СССР часто возникали новые научно-исследовательские учреждения, ведь жизнь то и дело ставила перед той или другой отраслью молодого народного хозяйства жгучие вопросы. Когда организовался научный институт инженеров транспорта, Туполев пошел к Жуковскому.

— Николай Егорович! А что если нам воспользоваться этим институтом и при нем организовать отдел авиации? Нам, главное, начать.

Спустя некоторое время при институте обосновался новый отдел — авиационный. Отдел рос не по дням, а по часам и скоро уже мог конкурировать по мощности с транспортниками. Надо было выходить на самостоятельную дорогу. Разговоры об этом велись неоднократно и в аэродинамических лабораториях, и в Летучей лаборатории, и на квартире Жуковского.

Был составлен проект об учреждении Центрального аэродинамического института. В то время всеми научными делами ведал только что созданный научно-технический отдел Высшего совета

народного хозяйства. Жуковский поехал туда и выступил на заседании.

Было решено создать при научно-техническом отделе секцию и поручить ей разработку практического проекта учреждения Центрального аэро- и гидродинамического института, проекта положения о нем и порядка развертывания его работ. В ответственную коллегию секции вошли профессор Жуковский «в качестве специалиста по научной части и Туполев в качестве специалиста по технической части».

4 ноября 1918 года было проведено первое заседание аэро- и гидродинамической секции на квартире Н. Е. Жуковского. Нужно было выбрать председателя коллегии. Все остановились на Жуковском. У аэро- и гидродинамической секции не было своего помещения, а ждать, сложа руки, пока она такое помещение получит, люди чувствовали себя не вправе. Жуковский предложил временно устраивать заседания в его квартире.

Секция работала очень напряженно: с 4 до 19 ноября она провела семь заседаний, на которых разработала проект положения о центральном аэро- и гидродинамическом институте и порядок развертывания работ. В положении говорилось, что «институт создается с целью... способствовать развитию аэро- и гидродинамики в направлении ее практического использования в различных отраслях техники. Самое использование добытых результатов также входит в программу деятельности института».

Новый институт подразделялся на несколько отделов: общетеоретический, авиационный с отделением винтомоторных групп, ветряных двигателей, отдел изучения и разработки конструкций. Управлять институтом должна была коллегия, состоящая из трех лиц: специалиста по научной части, специалиста по технической части и специалиста по хозяйственно-финансовой части.

К смете была приложена подробная пояснительная записка с указанием расходов на содержание лабораторий и ремонт установок, на плату за пользование чужими лабораториями и мастерскими до оборудования своих, на приобретение оборудования и приборов.

Захватив все документы, Жуковский и Туполев 23 ноября поехали на Мясницкую, где в помещении бывшей консистории размещался Научно-технический отдел Высшего совета народного хозяйства. Поднявшись на второй этаж старинного дома, вошли в большую, холодную и очень неудобную комнату. Их принял начальник отдела Николай Петрович Горбунов, работавший до этого секретарем Совнаркома. Нашлись два стула. Ходатаи присели, и

начался разговор. Жуковский стал рассказывать о целях и задачах каждого отдела.

Горбунов слушал, кивал головой. Проект положения ему понравился. Он обещал без промедления доложить обо всем Владимиру Ильичу Ленину.

Среди документов имелось прошение о том, чтобы научно-технический отдел разрешил занять для работ секции часть бывшего дома М. Ф. Михайлова по Вознесенской улице (Басманного комиссариата, 11 участка). В прошении сообщалось, что «означенная часть дома была в пользовании Теоретических курсов авиации Главного Управления Военного Воздушного Флота. Курсы ныне ликвидируются и со стороны последних к занятию помещения нами препятствий не встречается». Начальник отдела внимательно прочитал прошение и написал на полях: «Согласен».

— Значит так и решили,— сказал он Жуковскому.— Создавайте организационную группу. Надо, чтобы к первому декабря институт начал жить.

Учитель и ученик ушли из ВСНХ окрыленными, полными самых радостных надежд. Шли пешком, обсуждая по пути детали, связанные с организацией ЦАГИ. Николай Егорович скоро устал. Сказывались и годы и время. Бушевала гражданская война, был голод. Туполеву захотелось сделать Жуковскому что-нибудь приятное. Он предложил свернуть на Кузнецкий мост.

— Съедем по стакану простокваши.

Простоквашу Николай Егорович любил. Туполев это знал.

В молочном магазине им подали простоквашу, но без сахара. Туполеву удалось уговорить продавщицу, и она принесла откуда-то немного меда. Это уже было настоящим пиром, пиром в честь организации ЦАГИ.

...Небольшой серый особняк с садом и беседкой на углу Вознесенской и Немецкой улиц близ реки Яузы. Тут же во дворе темные каретные сараи и пристройки для хранения сена. Все это принадлежало когда-то купцу Михайлову — известному московскому меховщику. А теперь здесь обосновался ЦАГИ.

В одной из просторных комнат проходили первые заседания коллегии. Ее председателем был Н. Е. Жуковский, товарищем председателя А. Н. Туполев. Он же заведовал и авиационным отделом. Членами коллегии были Б. Н. Юрьев (он же был помощником заведующего авиационным отделом) и В. А. Архангельский (он же помощник заведующего отделом изучения и разработки конструкций). Общетеоретический отдел возглавлял В. П. Ветчинкин. Винтомоторным отделом заведовал Б. С. Стечкин. Летным отделом руководил А. Н. Вегенер.

Рядом с особняком меховщика Михайлова стояло полуразрушенное деревянное здание без окон и полов. До революции в нем был трактир «Раек». Этот домик приспособили под мастерские.

Три комнаты аэродинамической лаборатории МВТУ стали первой экспериментальной базой ЦАГИ. В них разместились экспериментальная группа. Здесь, как и всюду, было холодно — малюсенькая кафельная печурка не могла обогреть огромного помещения с широкими окнами. На печку поставили бак с водой. Вода, нагреваясь, отдавала тепло окружающему воздуху. В комнате стало теплее, но сыро. Пар, точно в бане, оседал на потолок, а оттуда иногда мутными каплями падал на чертежи сотрудников лаборатории. Те чертыхались, осторожно снимали воду и продолжали работу. Торопились. Воздушный флот давал срочные заказы: выполнить тот или иной расчет, спроектировать аэросани, пропеллер, лыжи для самолета, испытать модель. Николай Егорович, узнавший о беде чертежников, предложил налить поверх воды машинного масла — испарение воды прекратилось.

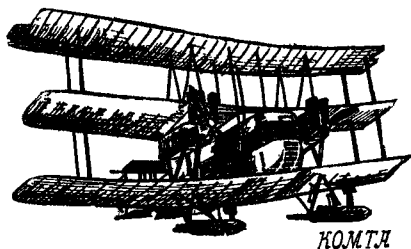
И все же в помещении было холодно, мерзли руки, опыты в трубах приходилось вести при нескольких градусах мороза. А поздно вечером, когда уже голова отказывалась работать, сотрудники принимались за ремонт пишущих машинок, поломанных часов, худых сапог и ботинок: каждый должен был заниматься приработком.

В 1919 году правительство поручило сотрудникам лаборатории, из которых была создана специальная Комиссия по тяжелой авиации, спроектировать тяжелый самолет. За работу взялись с жаром. Решили создать двухмоторный триплан. С рассвета до позднего вечера простаивали в тяжелых летных комбинезонах над чертежами, разложенными на обычных ученических столах. Скоро чертежи были закончены, и началось строительство самолета.

Лабораторию стали называть Экспериментально-аэродинамическим отделом ЦАГИ. Начальником его был Б. Н. Юрьев.

Проектируя двухмоторный триплан «Комта», получивший такое имя в честь Комиссии по тяжелой авиации, ученики Жуковского столкнулись с вопросами, ответить на которые можно было только в ходе дальнейшей практической работы. Молодые конструкторы решили заняться опытным строительством. Но они не питали иллюзий — иллюзии ушли вместе с юностью. Теперь же они, может быть, слишком критически взвешивали свои возможности. Так бывает, когда на смену юности приходит зрелость. Бывшие кружковцы во главе с Туполевым (его дипломным проектом был гидросамолет) решили построить глиссер — лодку с пропеллером. Но расчет глиссера оказался необыкновенно трудным.

Строили глиссер в одной из комнат особняка. На дворе стояла осень девятнадцатого года, холодная, с затяжными дождями. Холодно было и в мастерской. Клей замерзал, пальцы отказывались повиноваться, но молодые конструкторы не бросали дела.



В очертаниях хорошо обтекаемой лодки им чудились прообразы будущих самолетов. Конструкторы торопились: хотелось до того, как морозы скуют Москву-реку льдом, испытать лодку.

И вот глиссер на воде. Туполев запустил мотор. Лодка сорвалась с места, обдав брызгами стоявших на плоту, и помчалась вперед по светлой глади реки. Вдогонку ей летели возгласы приветствий. Товарищи Туполева счастливо перемигивались, стряхивая с себя капли воды, поздравляли друг друга с первой продукцией ЦАГИ.

Зимой река замерзла. Конструкторы решили сделать аэросани — сани с пропеллером.

Когда становилось темно, строители зажигали лампу и прямо около саней пили жиденький чай.

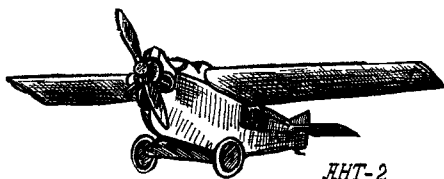
Наконец готовые сани вытащили через окно на улицу — для испытаний и пробега в Сокольниках.

В пробеге участвовали сани многих организаций. Уже на третьем километре почти все они перевернулись. Аэросани Туполева оказались более устойчивыми — они перевернулись только на пятидесятом километре. Для молодого конструктора это было большой победой. Теперь он решил взяться за самолет...

Молодая Советская республика расправляла плечи. Восстанавливалась промышленность, в том числе и самолетные заводы, создавались новые учебные заведения, призванные ковать кадры для страны, в том числе и авиационные кадры.

Преобразованный в 1919 году из теоретических курсов авиации, которыми руководил Н. Е. Жуковский, авиатехникум осенью 1920 года стал Институтом инженеров Красного воздушного флота. А спустя два года это учебное заведение приказом Революционного военного совета республики было вновь реорганизовано — в Военную академию воздушного флота имени Н. Е. Жуковского.

Повсеместно создавались аэроклубы. В это же время была создана добровольная организация — Общество друзей воздушного флота (ОДВФ), во главе центрального совета которой стояли



ИЛТ-2

члены правительства М. В. Фрунзе, Ф. Э. Дзержинский, ученый и революционер Н. А. Морозов и другие.

На авиационных заводах налаживался выпуск новых машин. На заводе, который до революции принадлежал фирме «Дукс», Н. Н. Поликарпов и И. М. Косткин спроектировали первый советский истребитель И-1 с мотором «Либерти».

Первые же испытания его в воздухе летчиком К. К. Арцеуловым окончились аварией, так как самолет не был достаточно сбалансирован в весовом отношении. Им трудно было управлять. У проектировщиков в то время не хватало ни теоретического, ни экспериментального материала. И только когда модель самолета продули в аэродинамической трубе ЦАГИ, центровка истребителя была изменена. Истребитель поставили на вооружение ВВС.

Работавший на заводе «Дукс» в качестве начальника технического отдела конструктор Д. П. Григорович продолжал проектировать летающие лодки. Кроме того, он спроектировал поступившие на вооружение Красной Армии истребители И-2, И-26бис, И-5 и З, а также штурмовики ТШ-1 и ТШ-2. В. Л. Александров и В. В. Калинин построили пассажирский самолет АК-1 «Латышский стрелок», использовавшийся впоследствии на воздушной линии Москва — Нижний. Над созданием новых конструкций аэропланов работали А. А. Пороховщиков, Н. Н. Поликарпов, А. Н. Туполев и другие.

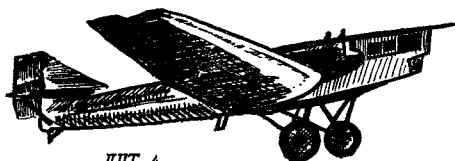
Свой первый самолет-моноплан Туполев построил с товарищами в том же помещении, что и аэросани. Это было нелегким делом — у строителей не было даже наковальни. А о станках для обточки деталей они и мечтать не могли. Все делалось кустарным способом. Ковали, например, на вагонном буфере, который Туполев вместе с рабочими приволок с железной дороги.

Со временем никто не считался. Если было нужно, в мастерских находились по двадцати и больше часов. Поздним вечером Туполев шел за хлебом и колбасой.

— Ну, на сегодня хватит, — говорил он рабочим, раскладывая на крыльях своего самолетика закуску. — Поедим — и домой.

Когда все части самолета были готовы, строители разобрали стену и по специальному настилу спустили их во двор. С большими трудностями собрали самолет. Это был маленький моноплан. Поверхность его крыльев составляла 10 квадратных метров. Но это

не смущало строителей. Аэроплан летал, и неплохо летал. Назвали его АНТ-1 (по инициалам конструктора).



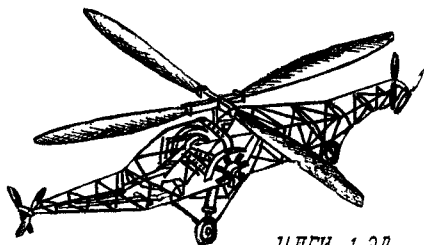
АНТ-1

Вслед за построенным в 1923 году самолетом АНТ-1 с двигателем воздушного охлаждения мощностью 35 лошадиных сил работники ЦАГИ во главе с конструктором А. Н. Туполевым создали в 1924 году пассажирский цельнометаллический самолет АНТ-2 с двигателем воздушного охлаждения мощностью 100 лошадиных сил. Это был свободно несущий моноплан с крылом толстого профиля. Обшивку самолета сделали из гофрированного кольчугалюминия. Его постройка положила начало созданию в нашей стране серийных гражданских и военных цельнометаллических самолетов.

Все меньше Советский Союз покупал самолеты за рубежом. И уже в 1925 году народный комиссар по военно-морским делам М. В. Фрунзе мог доложить III съезду Советов о том, что в основных чертах задачу устранения зависимости от заграницы социалистическое государство выполнило. Наша страна отказалась от ввоза из-за границы самолетов и моторов.

Потом конструкторским коллективом ЦАГИ были созданы самолеты АНТ-3 (разведчик, Р-3) и тяжелый цельнометаллический бомбардировщик АНТ-4 (ТБ-1). АНТ-4 был одним из крупнейших самолетов в мире. Его полетный вес достигал 6712 килограммов, скорость превышала 200 километров в час. Строившиеся в те годы тяжелые самолеты за рубежом «Мартин МВ-2» (США), «Хендлей-Пейдж» (Англия), «Фарман F-60a» (Франция) по своим летно-тактическим данным были хуже. Затем на базе АНТ-4 были построены более скоростной самолет АНТ-7, самый тяжелый для тех лет сухопутный самолет в мире АНТ-6 (ТБ-3) с полезной нагрузкой 2200 килограммов и общей мощностью четырех двигателей около 2000 лошадиных сил.

Одновременно с постройкой самолетов в ЦАГИ велись и экспериментально-исследовательские работы. Группа вертолетчиков, возглавляемая сначала Б. Н. Юревым, затем А. М. Черемухиным, вела большие теоретические и экспериментальные изыскания, связанные с постройкой вертолетов. В 1928 году эта группа была переименована в секцию особых конструкций ЭАО. Здесь к концу 1930 года был построен первый экспериментальный вертолет ЦАГИ 1-ЭА. Испытывал его профессор Алексей Михайлович Чере-



ЦАГИ 1-ЗЖ

мухин. В 1932 году этот вертолет под управлением Черемухина достиг рекордной высоты полета — 605 метров, превысив существовавший в то время мировой рекорд в 30 раз. (Мировой рекорд высоты полета на вертолете

за рубежом еще и в 1936 году был всего 158 метров.)

В ноябре 1931 года был построен и успешно испытан в полете автожир ЦАГИ 2-ЭА.

Секция пополнилась новыми людьми. Сюда пришли работать Н. И. Камов, Н. К. Скржинский, В. П. Лаписов, М. Л. Миль. В 1933 году она была преобразована в самостоятельный Отдел особых конструкций ЦАГИ (ООК ЦАГИ). Возглавлял этот отдел А. М. Изаксон. Успешные испытания автожира ЦАГИ 2-ЭА окрылили творческий коллектив отдела. Вслед за этим летательным аппаратом был построен модифицированный вертолет ЦАГИ 5-ЭА (с новой системой несущего винта), выпущены автожиры ЦАГИ А-4, ЦАГИ А-6, ЦАГИ А-7, ЦАГИ А-8, ЦАГИ А-13. У автожиров были хорошие летно-эксплуатационные качества, а ЦАГИ А-7 превзошел зарубежные автожиры и по мощности двигателя, и по грузоподъемности, и по скорости полета.

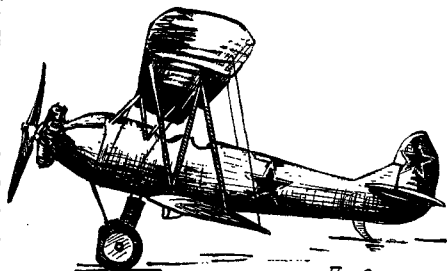
Безусловно, чтобы проектировать и строить самолеты, автожиры и вертолеты, нужна была мощная база. И ЦАГИ постоянно расширялся. Воздвигались лаборатории, оснащавшиеся новым оборудованием, отделы пополнялись квалифицированными научными работниками и конструкторами.

Один из учеников Н. Е. Жуковского профессор К. А. Ушаков, отмечая работу председателя коллегии ЦАГИ С. А. Чаплыгина, вспоминал о том периоде: «Став во главе нашего Института после смерти его основателя, Н. Е. Жуковского, Сергей Алексеевич, будучи сам глубоким теоретиком, уделял большое внимание созданию современной научно-экспериментальной базы.

Речь шла о строительстве невиданных дотоле масштабов, при отсутствии сколько-нибудь подходящих прототипов и при наличии в то время больших трудностей во всяком строительстве...

Под его руководством коллектив ЦАГИ, состоявший целиком из молодых инженеров (самому старшему было не более 35 лет), в короткий срок создал весьма полный комплекс лабораторий. Это строительство выдвинуло ЦАГИ в первый ряд научно-исследователь-

ских учреждений Европы и Америки. ЦАГИ получил наиболее мощные в мире аэродинамические трубы, опытовый бассейн с исключительно высокой скоростью движения тележки, первоклассную лабораторию для испытания материалов, оборудован-



ную новейшими приборами и аппаратами, моторную лабораторию и, наконец, опытный завод, на котором можно было построить самолет, даже самый крупный».

Для проведения государственных испытаний новых самолетов, двигателей, оборудования и вооружения в СССР был создан в 1926 году на базе научно-опытного аэродрома (НОА) Научно-испытательный институт ВВС. Создавались в нашей стране и другие авиационные научно-исследовательские учреждения. В 1930 году был организован Центральный институт авиационного моторостроения (ЦИАМ), Московский авиационный институт (МАИ). Складывались, росли и крепились конструкторские коллективы при авиационных заводах и строились авиационные заводы при конструкторских коллективах.

При заводе им. Менжинского было создано Центральное конструкторское бюро (ЦКБ). К концу 1931 года здесь насчитывались сотни конструкторов и работали такие известные конструкторы, как Дмитрий Павлович Григорович, Николай Николаевич Поликарпов, построивший в 1927 году широко используемый самолет По-2, Сергей Владимирович Ильюшин и другие. В отличие от ЦАГИ, где конструировались главным образом тяжелые самолеты (транспортные, пассажирские, бомбардировщики), ЦКБ проектировало боевые самолеты легкого типа — истребители, разведчики, штурмовики. Из этих организаций вышли ставшие впоследствии известными в СССР авиационные конструкторы Александр Александрович Архангельский, Владимир Михайлович Петляков, Александр Сергеевич Яковлев, Семен Алексеевич Лавочкин, Павел Осипович Сухой, Артем Иванович Микоян, Михаил Леонтьевич Миль, Иван Павлович Братухин, Николай Ильич Камов и другие.

В конструкторских коллективах происходила специализация инженеров и конструкторов по конкретным разделам проектирования. Это было вызвано тем, что, как справедливо подметил еще в 1925 году Н. Н. Поликарпов, «всех требований, которые предъявляются

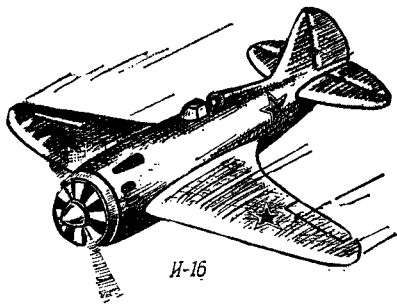
к конструкторской работе, один человек, понятно, удовлетворить не в силах... Целой человеческой жизни может не хватить, чтобы индивидуально сконструировать какую-нибудь сложную машину».

Одновременно с разработкой новых конструкций самолетов в нашей стране велась большая научно-исследовательская работа по созданию отечественных двигателей. И здесь большую роль сыграл уже названный мной Центральный научно-исследовательский институт авиационного моторостроения (ЦИАМ). Под руководством конструктора А. Д. Швецова был спроектирован и построен замечательный авиационный пятицилиндровый двигатель воздушного охлаждения М-11 для учебных и других легких самолетов. Он служил верой и правдой почти двадцать лет. Конструкторское бюро Швецова выпустило также хороший двигатель АШ-82. Этот двигатель отличала малая лобовая площадь, что позволило устанавливать его на истребителях.

В конструкторском бюро В. Я. Климова были созданы отечественные двигатели жидкостного охлаждения М-100А мощностью 860 лошадиных сил, М-103 мощностью 960 лошадиных сил, ВК-105 мощностью 1280 лошадиных сил. Двигатели Климова отличались компактностью и небольшим весом, хорошими техническими данными. Они использовались на истребителях А. С. Яковлева и пикирующих бомбардировщиках В. М. Петлякова.

Исключительно высокими эксплуатационными данными обладали двигатели, созданные конструкторским коллективом А. А. Микулина — АМ-34, АМ-35, АМ-38, АМ-40 и другие. Они ставились на тяжелые самолеты А. Н. Туполева, на штурмовики С. В. Ильюшина.

О том, как конструкторы проектируют и создают двигатели, надо писать отдельную книгу. Я же скажу здесь только, что их деятельность во все годы была направлена в конечном итоге на то, чтобы уменьшить габариты и вес двигателя и увеличить его мощность. Если в 1900 году относительный вес двигателей внутреннего сгорания равнялся 250 килограммам на одну лошадиную силу, то уже в 1913 году он снизился до 150 килограммов, в 1931 году — до 60, в 1953 — до 31, а в 1955 году — до 3,2 килограмма. Вес современного самолетного двигателя составляет 1—1,3 килограмма на одну лошадиную силу.



В ноябре 1933 года Московская группа изучения реактивного движения слилась с Ленинградской газодинамической лабораторией. Ракетостроители получили от Советского правительства новое многоэтажное здание. Мечтая об этом счастливом времени, Фридрих Артурович Цандер даже составил проект испытательной станции, которую нужно будет построить, переехав на новое место.

Давайте совершим небольшую экскурсию по испытательной станции, которую спроектировал Цандер. Начнем хотя бы с помещений, где находятся мощные установки для сжижения кислорода и других газов. Рядом расположено хранилище для расходного запаса сжиженных газов. А теперь пройдем по лабораториям, оборудованным хорошими вытяжными шкафами, машинами и аппаратами, предназначенными для механических и других испытаний материалов при низких и высоких температурах, заглянем в отсеки, где ведутся опыты по сжиганию металлов и изготовлению новых сплавов.

В другом конце здания за толстыми стенами проходят испытания на стендах комбинированного воздушно-реактивного двигателя с поршневым мотором, работающим на карбюрированном кислороде, комбинированного двигателя с поршневым мотором и ЖРД. На специальных горизонтальных и вертикальных установках испытываются жидкостные реактивные двигатели.

Многое предусмотрел Цандер в своем проекте: и вращающийся испытательный станок и станок для испытания реактивных винтов. Есть здесь и помещения, где отрабатываются гироскопические устройства, предназначенные для стабилизации полета ракет, пускорегулирующие аппараты и измерительные приборы. Не забыл, конечно, Фридрих Артурович разработать для будущей станции и установку, на которой он предполагал испытывать механизмы для втягивания в специальный плавильный котел металлических элементов конструкций межпланетных самолетов и ракет. Он хотел, чтобы советские ракетостроители располагали всем необходимым для создания лучших в мире ракет.

И вот теперь они могли развернуть работу на прекрасной материальной базе. В коллектив РНИИ влились молодые дипломированные специалисты из Военно-воздушной академии им. Н. Е. Жуковского.

Ученые, инженеры, конструкторы с новой энергией взялись за решение проблем, связанных с ракетной техникой и в первую очередь с жидкостными реактивными двигателями и ракетами на жидком топливе. В качестве окислителя брались и азотная кислота, и жидкий кислород, и многое другое. Только за первые три года

специалисты создали более двадцати вариантов двигателей и несколько новых типов ракет. Форма камер сгорания, система охлаждения, способы подачи компонентов топлива были самыми различными.

Одна из бригад РНИИ построила в эти годы целую серию двигателей — от ОРМ-53 до ОРМ-100, которые работали на керосине и азотной кислоте или на керосине и тетранитрометане. Особого внимания, пожалуй, заслуживает опытный реактивный мотор ОРМ-65, созданный в 1936 году. Его камера сгорания состояла из головки, камеры-сопла с оребрением (для усиления теплоотдачи) и рубашки. Для охлаждения камеры под рубашку подводилась азотная кислота. Все три части соединялись между собой на резьбе.

Компоненты топлива (керосин и азотная кислота) поступали в камеру сгорания под давлением через форсунки центробежного типа со шнековыми завихрителями. Топливо к форсункам подавалось с помощью сжатого газа под давлением до 35 атмосфер, а зажигалось оно в камере сгорания посредством пороховой шашки и электрозапала. Такая шашка давала большой очаг огня, быстро и надежно воспламеняла топливную смесь. Двигатель имел контрольную (блокировочную) систему, которая соединялась с автоматом пуска. Топливные краны, через которые керосин и азотная кислота поступали в камеру сгорания, открывались с помощью этой системы только в том случае, если происходило надежное воспламенение шашки. Если двигатель запускался ручным способом, о моменте открытия кранов извещала контрольная лампочка, установленная на пульте.

Огневые испытания двигателя были проведены в том же году. На минимальном диапазоне ее тяга равнялась 50 килограммам, на максимальном — 175 килограммам. ОРМ-65 выдержал многократные пуски сначала на стенде, а потом и на ракетном планере.

ПЕРВЫЕ ТРУДЫ РАКЕТОСТРОИТЕЛЕЙ

Циолковского не было в Москве. Он был уже стар, болен и не мог принять практического участия в экспериментальных работах, в создании первых советских ракет на жидком топливе. Но и находясь в Калуге, он внимательно следил за деятельностью ракетостроителей. Профессор А. А. Космодемьянский в предисловии ко второму тому собрания сочинений К. Э. Циолковского «Реактивные летательные аппараты», вышедшему в 1954 году, писал: «Инженеры ГИРДа имели тесную связь с Циолковским и часто рукой последнего писались первые планы научно-технических исследований по ракетной технике...»

Со многими из гирдовцев Циолковский лично переписывался. «Всей душой приветствую это великое начинание,— писал он в мае 1935 года одному из членов ГИРДа по поводу успешных запусков советских ракет,— первый практический камень моей Родины по овладению межпланетных пространств реактивными приборами.

Сильно поднялось мое самочувствие, когда я увидел, как мои продолжатели скромно и незаметно ведут крупную и вместе с тем очень сложную техническую работу. Нет более новой и трудной техники в мире, чем дело реактивного движения!

Я могу сказать: только моя пролетарская великая страна, только моя Родина может поддерживать и воспитывать людей, которые так смело ведут новое человечество к счастью и радости».

Несмотря на нездоровье Циолковский продолжал упорно работать. Достаточно сказать, что только за последние десять лет (с 1925 по 1935 год) Циолковским было опубликовано более ста работ. Многие из них посвящены проблемам высотных полетов и межпланетных путешествий.

Многочисленные ученики и последователи Циолковского с большим вниманием изучали труды великого ученого, глубже разрабатывали его идеи и предложения по вопросам ракетостроения и космических полетов. В 1932 году Ф. А. Цандер, переработав материал, положенный в основу своего доклада, подготовленного для прочтения на V Международном конгрессе в Гааге, выпустил книгу под названием «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов».

В 1934 году вышла в свет интересная книга инженера-летчика С. П. Королева «Ракетный полет в стратосфере», где на реактивный летательный аппарат указывалось как на важнейшее средство в достижении больших высот полета. Автор впервые в советской литературе изложил схему современного ракетного двигателя и указал на те вопросы, которые стояли перед ракетостроителями.

В 1935 году инженер М. К. Тихонравов выпустил книгу «Ракетная техника». В ней было дано подробное описание схем и конструкций ракетного двигателя, давались инженерам-конструкторам и изобретателям очень важные сведения по конструированию ракет. В том же 1935 году выпустил две книги В. П. Глушко — «Жидкие топлива для реактивных двигателей» и «Ракеты, их устройство и применение». Вторая книга была написана в содружестве с Г. Э. Лангемаком. Готовились к печати и другие книги и сборники статей по ракетной технике.

Да, пришло время, когда Циолковский мог спокойно сказать: «Я сделал все что мог, теперь мое дело находится в надежных руках». Он от души радовался малейшим успехам советских ра-

кетостроителей, потому что знал: эти успехи явятся залогом больших побед в недалеком будущем.

НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ Больше всего, конечно, на первых порах меня на орбитальной космической станции интересовала лаборатория, где испытывались новые типы двигателей для ракет и космических кораблей: пороховые, жидкостные, на ядерной энергии, плазменные, ионные... Благов рассказывал мне о том, как они были созданы и каким образом работали. Разумеется, кое-что я знал о них раньше. Так что уже скоро у меня сложилось довольно четкое представление о двигателях, которые позволяли летать в верхних слоях атмосферы и в безвоздушном пространстве. В одной из первых тетрадей я немного рассказывал о пороховых ракетах, или, как сейчас говорят, о ракетах на твердом топливе. Ракеты на твердом топливе использовались, да и сейчас используются, в качестве стартовых ускорителей на самолетах. В Советском Союзе такие ускорители строились еще в 1930 году, в Ленинградской газодинамической лаборатории, когда туда пришел работать инженер В. И. Дудаков.

Вячеслав Иванович рассказывал мне, что его давно занимал вопрос, связанный с установкой стартовых ракет на самолете. В иных случаях, например в весеннюю и осеннюю распутицу, когда аэродром раскисал (тогда еще почти не было бетонированных взлетно-посадочных полос) или когда самолет перегружен, такие ускорители были просто необходимы. Именно это обстоятельство и заставило Дудакова вспомнить о ракете как о подсобном двигателе. Он сделал необходимые расчеты и получил положительный ответ. А спустя некоторое время он и Константинов разработали установку стартовых ракет. Кроме того, Дудаков считал, что самолет со стартовыми ракетами, служащими для сокращения времени и длины предварительного пробега, является первым этапом в освоении ракеты как двигателя для летательных аппаратов.

Для проведения опытов Дудаков взял ракетные двигатели на твердом топливе, созданные в той же газодинамической лаборатории Артемьевым, Петропавловским и другими инженерами. Установив ускорители взлета на самолет, Дудаков должен был добиться их устойчивой работы, должен был научить летчика пользоваться ракетами.

Первые взлеты со стартовыми ускорителями выполнил летчик Сергей Иванович Мухин. Для этого использовался известный тогда биплан У-1. Ракеты на нем подвешивались на нижнем крыле, по обеим сторонам фюзеляжа. Соединявшие их стальные трубопро-

воды позволяли (что было очень важно) одновременно воспламенять ракетные заряды. Испытывались ускорители и в воздухе; самолет при этом увеличивал скорость полета. Всего летчик Мухин сделал более 100 вылетов, используя на взлете ракетные ускорители. Все полеты были удачными.

Сотрудники газодинамической лаборатории между тем завершили разработку ракетных двигателей для тяжелых самолетов. Новые двигатели — по три ракеты на каждом крыле — поставили на бомбардировщик ТБ-1 конструкции А. Н. Туполева. Теперь летчик Мухин летал вместе с Дудаковым. Разбег бомбардировщика при включенных ракетных двигателях значительно сокращался.

Полеты с ракетными ускорителями дали очень ценный материал конструкторам будущих реактивных машин. Многие реактивные самолеты сейчас строятся с предложенными тогда вынесенными вверх стабилизаторами. При таком конструктивном решении полностью устранено вредное действие струи на хвостовое оперение. В те же годы были заложены основы техники пилотирования реактивного самолета на взлете.

Позже, когда на самолетах появились более мощные двигатели, а аэродромы стали делать с бетонированными взлетно-посадочными полосами, интерес к пороховым ракетам в качестве ускорителей взлета ослаб. Их продолжали применять и применяют по сей день главным образом в катапультных устройствах, когда взлетные площадки ограничены, например на морских авианосцах.

Для путешествий человека в безвоздушном пространстве пороховые ракеты оказались и вовсе непригодными, так как время их работы исчисляется секундами. Их место заняли жидкостные реактивные двигатели. Ракеты же на твердом топливе снова стали использоваться главным образом как средство для переброски взрывчатых веществ, для освещения местности, для доставки линя на тонущий корабль (спасательные ракеты), для подъема приборов в верхние слои атмосферы и как стартовые ускорители для жидкостных ракет.

Группа ученых Калифорнийского технологического института во главе с доктором Теодором Карманом, проводившая с 1936 года большую исследовательскую работу по созданию высотной ракеты, сконструировала первый американский стартовый ускоритель. Работами этого института в 1943 году заинтересовалось артиллерийско-техническое управление. Оно потребовало, чтобы группа Кармана умножила усилия по созданию высотной ракеты и ускорителя к ней.

В конце 1944 года нужная для опытов ракета была сделана. Конструкторы придали ей формы, необходимые для полета со

сверхзвуковой скоростью. Длина ракеты была больше двух метров, а весила она 225 килограммов. Двигатель работал на твердом топливе и создавал тягу 450 килограммов. Ускоритель старта этой ракеты был выполнен из стали. В нем монтировались четыре артиллерийские ракеты, которые запускались одновременно. Во время испытаний в конце 1944 года ракета преодолевала расстояние в 16—18 тысяч метров. Вслед за этой ракетой была сделана ракета, подобная первой, но с иным стабилизатором. Она была испытана в самом конце войны.

Прошли десятилетия, и конструкторы ракет и космических кораблей снова вспомнили о ракетах на твердом топливе. В зарубежной печати все чаще говорилось об использовании таких ракет для выведения космических аппаратов и создания орбитальных станций. Интерес к ракетным двигателям твердого топлива, или, как сокращенно их называют, РДТТ, объяснялся тем, что они были сравнительно просты по конструкции и удобны в эксплуатации. РДТТ не нуждались в огромных баках с жидким топливом, не нуждались в насосах для их перекачки к форсункам, в многочисленных магистралях. Они были самыми надежными. Конечно, ракетные двигатели твердого топлива обладают меньшими мощностями, так как скорость истечения газов при горении наполняющих их порохов меньше, чем продуктов сгорания жидкого топлива. Чтобы достичь с РДТТ такой же скорости, какую развивает ракета с ЖРД, нужно сделать ее чуть ли не в два раза тяжелее. Но, как подсчитали специалисты, это окупается простотой изготовления и эксплуатации. Каждый килограмм РДТТ оказался вдвое дешевле килограмма ЖРД.

В связи с тем, что продолжительность работы РДТТ исчисляется буквально секундами (а этого явно недостаточно для выведения на орбиту тяжелой орбитальной космической станции), эти двигатели используются главным образом в качестве стартовых двигателей ракет-носителей. Такие двигатели были предусмотрены американцами в проекте вывода орбитальной станции весом 13,3 тонны на высоту 560 километров с помощью ракеты-носителя «Титан-3». Два пятисекционных РДТТ, каждый из которых был длиной 21 метр, диаметром больше 4 метров и весом около 250 тонн, должны были развить тягу около 1200 тонн.

О жидкостных реактивных двигателях я на жидком топливе уже много рассказывал в своих записках. Теперь мне хотелось бы остановиться на их использовании на летательных аппаратах. Мощность первых ЖРД была мизерной. Ее едва хватало, чтобы

поднять на несколько сотен метров вверх небольшие ракеты. Но исследования, проводимые в СССР и за границей, скоро позволили ракетостроителям создать такие двигатели, которые можно было использовать для полета человека. В Советском Союзе первым испытал в воздухе ЖРД планерист Владимир Федоров. Об этом человеке, занимавшем должность инструктора планерной школы, мне рассказал инженер А. Я. Щербаков, возглавлявший в то время отдел специальных конструкций на Московском авиационном заводе им. Авиахима.

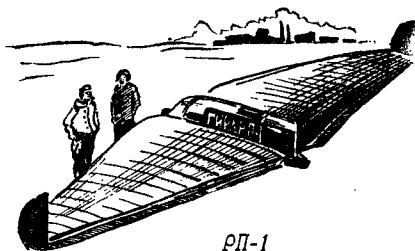
В тридцатых годах, когда еще не было высотных самолетов, Щербаков разработал систему подъема планеров в стратосферу и предложил Федорову испытать эту систему.

— Вам, конечно, приходилось в детстве запускать воздушные змеи? — спросил меня Щербаков. И, не дожидаясь ответа, продолжал: — Именно так я и решил поднять тогда планер, то есть поднять с помощью самолета и буксировочного троса, который можно было бы в воздухе удлинять до тех пор, пока он сможет выдерживать свой вес и сопротивление встречного потока воздуха. Я предложил схему из самолета и нескольких планеров, каждый из которых мог брать превышение на длину троса. Благодаря такой «цепочке» мы рассчитывали забуксировывать специальные стратосферные планеры на высоту 20—25 километров.

В 1937 году планерист Федоров, испытывавший систему запуска планеров в стратосферу, уже достиг высоты 12 километров 105 метров. На такую высоту в те времена поднимались только стратостаты.

Щербаков рассказал мне, как однажды (это было в 1939 году, когда возглавляемый им отдел специальных конструкций завода им. Авиахима был переведен в особое конструкторское бюро, занимавшееся вопросами высотных полетов) к ним в новое ОКБ приехали ракетостроители из РНИИ и предложили подготовить планер СК-9 конструкции С. П. Королева к полету с жидкостным ракетным двигателем. Пилотировать планер с работающим ракетным двигателем поручили Федорову.

Мне было известно, что впервые ракетный двигатель Цандера ОР-2 предполагалось установить на планер РП-1 типа «летающее крыло», который был сконструирован Б. И. Черановским и построен энтузиастами Осоавиахима в 1932 году. «РП-1» означало «ракетный планер — первый». Деревянный, небольших размеров, он имел форму треугольника и весил без ракетного двигателя 200 килограммов. На концах обтянутых перкалем плоскостей (размах их равнялся 12 метрам, а площадь составляла 20 квадратных метров) были устроены кили с рулями направления, а на задней



РП-1

кромке — элероны. Площадка для кабины пилота и ракетного двигателя находилась в центре утолщенного к середине треугольного крыла. Сразу же за площадкой стоял руль поворота.

Изобретатели решили установить между лонжеронами крыла дюралюминиевые шахты и в этих шахтах укрепить баки для бензина и кислорода. Чтобы их можно было в любую минуту сбросить, в крыле устроили специальные отверстия.

Установка ОР-2 сначала монтировалась на стенде. Все части располагались так, как их предполагалось разместить на планере Черановского. Подача кислорода регулировалась с помощью жиклеров, управляемых одновременно посредством сектора. Здесь же были смонтированы и рукоятки управления запорными кранами бензиновой и кислородной проводки.

Монтаж всей установки был закончен к 23 декабря 1932 года, но испытания двигателя начались лишь в начале весны следующего года. А потом Фридрих Артурович Цандер умер, и работа над его ракетным двигателем для планера замедлилась. Когда же этот двигатель, наконец, отработали, планер Черановского уже был превращен в авиетку с мотором 27 лошадиных сил («Скорпион»).

Новый планер конструкции С. П. Королева СК-9 построили в 1935 году на планерном заводе в Тушино. Это был свободно несущий моноплан. Весил он на 500 килограммов больше РП-1. Размах крыльев планера равнялся 17 метрам, длина доходила до 7,28 метра. Планер был рассчитан на двух человек. Во время летных испытаний он успешно пролетел на буксире за самолетом до Крыма.

Одно место на планере было решено оборудовать под специальную площадку для ракетного двигателя. Окончательные расчеты, необходимые для установки двигателя, сделали Королев и Щербаков. Сначала на планер хотели поставить ОРМ-65. Даже провели наземные испытания этого двигателя, смонтированного на ракетоплане. Потом инженеры решили двигатель ОРМ-65 оставить для экспериментов, а для планера Королева построить другой двигатель. За это дело взялся воспитанник ГИРДа инженер Леонид Степанович Душкин.

На конструирование, постройку и стендовые испытания его двигателя с тягой 150 килограммов ушло около полутора лет. За

это время инженер Щербаков и техник Палло для сохранения центровки планера проделали большую работу по его реконструкции, летчик-планерист Федоров провел так называемые безмоторные испытания планера, во время которых на месте двигателя был укреплен груз, равный по весу двигателю Душкина.

Испытания прошли успешно. Вскоре после этого, а именно летом 1939 года, планерист Федоров приступил к тренировочным запускам двигателя на стенде. В октябре он уже демонстрировал его работу членам комиссии, которые не могли не отметить простоту техники запуска, а также легкость управления планером и двигателем на различных режимах.

И вот наступил день летных испытаний. В тот день — 28 февраля 1940 года — летчик-планерист должен был определить эксплуатационные качества ракетного двигателя в полете, выявить, может ли он служить надежным источником тяги и влияет ли работа этого двигателя на управляемость планером.

На первой стадии испытаний полет СК-9 мало чем отличался от полета обычного безмоторного воздухоплавательного аппарата. Планер забуксировали с помощью самолета Р-5 на высоту 2 тысячи метров. Планерист отцепился от самолета, и планер начал медленно спускаться. Он летел со скоростью 80 километров в час.

В условленное время Федоров открыл краны подачи компонентов топлива в камеру сгорания. Потом, не медля ни секунды, включил зажигание. За спиной планериста послышалось ровное нерезкое гудение, не похожее на тархтение самолетного мотора. Ожили приборы контроля работы ракетного двигателя. Давление в камере сгорания было равно 12 атмосферам, что соответствовало тяге 90 килограммов. Подача топлива осуществлялась под давлением 22—24 атмосферы. Оставшиеся на земле специалисты — ученые, конструкторы, летчики — увидели огненную струю, вырвавшуюся из хвоста планера. Скорость полета планера стала быстро нарастать и за считанные секунды увеличилась почти вдвое.

Дальнейшее увеличение скорости могло вызвать чрезмерные напряжения в конструкции планера. Федоров потянул ручку на себя, и планер пошел вверх. Вариометр показывал, что подъем происходил со скоростью три метра в секунду. Потом гудение за спиной прекратилось. Федоров отметил, что двигатель работал 110 секунд. За то время, которое Федоров затратил



Первый ракетоплан

на подъем, он успел подняться на триста метров. Перепад скоростей происходил в общем довольно плавно. Управлять ракетным планером было легко. Ожидаемых вибраций не ощущалось.

Теряя скорость, планер заскользил по отлогой прямой на посадку.

Федоров совершил несколько испытательных полетов с работающим жидкостным ракетным двигателем. Теперь всем были очевидны преимущества реактивного двигателя, все убедились, что время реактивных самолетов не за горами.

После этих первых в истории отечественной авиации полетов на летательном аппарате с жидкостным ракетным двигателем Владимир Павлович Федоров стал профессиональным испытателем. Он работал вместе с прославленными планеристами, а потом летчиками С. Н. Анохиным, В. Л. Расторгуевым, И. И. Шелестом, В. С. Васяниным и В. Ф. Хаповым в отделе летных испытаний Центрального аэрогидродинамического института.

Ну а как сложилась дальнейшая судьба жидкостного ракетного двигателя Душкина?

Мне не приходилось раньше видеться с конструктором Болховитиновым, но кое-что я о нем уже знал. Виктор Федорович встречался с Николаем Егоровичем Жуковским, слушал его замечательные лекции в Высшем техническом училище в 1918 году. Возможно, встречи эти наложили отпечаток на последующую деятельность Болховитинова.

Еще в 1924 году он стал проектировать вместе со слушателями Военно-воздушной инженерной академии планер.

В 1931 году по специальному решению правительства в академии было создано конструкторское бюро по проектированию тяжелого бомбардировщика. В организации и работе этого бюро Виктор Федорович принял самое активное участие. Он стал главным конструктором. С жаром взялся Болховитинов за порученное дело, и в 1935 году на авиационном заводе был построен тяжелый бомбардировщик ДБ-А. Он выгодно отличался от своих собратьев гладкой обшивкой, потайной клепкой, обтекаемыми формами. Самолет обладал хорошими летными качествами. В 1936 году на нем было поднято 13 тонн на высоту более 2000 метров. Такого результата еще не достигал ни один самолет в мире.

Окрыленные удачей инженеры под руководством Болховитинова принялись за постройку среднего бомбардировщика с двумя моторами, которые стояли не на плоскостях, как это обычно делалось, а в фюзеляже самолета, один за другим. И вал одного двигателя проходил в валу другого. Это было очень необычное

для 1939 года, смелое решение. При таком расположении двигателей самолет приобретал хорошие аэродинамические качества. Он встречал меньшее сопротивление воздуха и уже за счет этого должен был давать большую скорость.

Этим экскурсом в прошлое мне хотелось подчеркнуть, что проекты самолетов Виктора Федоровича Болховитинова отличались новизной и смелостью конструкторских решений. Именно это стремление к новому, неизведанному и привело коллектив Болховитинова к решению сконструировать ракетный самолет.

— Ну, так что вас интересует? — спросил старый конструктор, потирая висеребранные временем виски, когда я приехал к нему, чтобы узнать о полетах первого ракетного самолета, который был создан коллективом его КБ. Болховитинову было тогда за шестьдесят. Роста он невысокого, кряжистый, крепкий, чувствовалось, что всю жизнь занимался спортом. Об этом говорили и многочисленные эстампы в столовой, сделанные его друзьями-художниками. На эстампах — яхты. А на яхтах — он, Виктор Федорович, в широкополой клеенчатой панаме и брезентовой штормовке. Маленькие прищуренные глаза смотрят из-за лохматых бровей навстречу ветру, тонкие губы плотно сжаты или, наоборот, распахнуты в задорной, почти мальчишеской улыбке.

Я достал свою «заготовку», составленную по опубликованным материалам, и стал читать ее:

— Это было в первый, самый трудный год войны. Нашим войскам под натиском фашистских орд, вероломно напавших на Советский Союз, пришлось временно отступить. Ведя ожесточенные бои, мы оставляли города. Заводы и фабрики в срочном порядке эвакуировались в глубокий тыл. Там, недостижимые для врага, они должны были ускоренными темпами выпускать военную продукцию.

Эвакуировался на далекий Урал и завод опытного авиаконструирования, на котором было решено построить первый самолет с реактивным двигателем. И вот в маленьком сибирском городке...

Болховитинов недовольно поморщился и прервал меня:

— Не так все это у нас началось, не с того времени. А раньше, еще до войны.

Он задумался.

— Мы тогда проектировали средний бомбардировщик, — начал Виктор Федорович, — подыскивали для него двигатели. Эти поиски привели меня в один из научно-исследовательских институтов, где работал над своим жидкостным ракетным двигателем Леонид Степанович Душкин. Мне повезло: я увидел этот двигатель на стенде

во время огневых испытаний. И подумал: а что если его поставить на боевой истребитель? Сказал об этом своим товарищам. Идея им понравилась. Тут же начали делать прикидки.

Душкину наша идея тоже пришлась по душе. Стали сообщать о целевом назначении ракетного самолета и решили создать сверхскоростной истребитель для охраны важных стратегических объектов.

В начале войны эскизный проект ракетного самолета уже рассматривал Государственный комитет обороны. Правительство одобрило наш план и выделило средства для постройки трех машин. Одна была нужна для испытания на прочность, вторая — для летных испытаний, а третья — про запас.

Ведущим инженером по разработке планера у нас был Александр Яковлевич Березняк — толковый инженер, знающий. Вид у него, между прочим, всегда был такой важный, неприступный. Его побаивались, а душой он был добрейший человек.

До эвакуации завода в Сибирь мы успели построить планер самолета и в сентябре 1941 года испытали его в воздухе с балластом вместо двигателя. Ракетный самолет прицепляли к самолету-буксировщику (это был бомбардировщик П-2) и поднимали в воздух.

Устойчивость новой машины во время различных эволюций, на взлете и посадке проверял Борис Николаевич Кудрин. Этот старейший опытный летчик, соратник Арцеулова, Жукова, Анисимова, был человеком большой общей и технической культуры, прямого и открытого характера. Работать с ним было приятно.

— Самолет не очень устойчив, если бросишь ножное управление, он начинает клевать в стороны, — сказал нам Кудрин.

Мы, конечно, знали, что из-за сильно выдвинутого носа устойчивость будет снижена, и для улучшения ее сделали увеличенное вертикальное оперение. Этого оказалось мало. Тогда мы поставили на горизонтальное оперение две круглые концевые шайбы, а на костьль вертикальный обтекатель, нечто вроде добавочного киля...

Воспоминания преобразили конструктора. Надо было видеть его, когда он рассказывал о том, как небольшой коллектив развивал работу завода в одном из глухих уральских городков, где единственным промышленным объектом был древний чугунолитейный заводик. Вот на базе этого предприятия и нужно было создать новый ракетный самолет и двигатель для этого необычного скороподъемного самолета.

Болховитинов показал мне фотокарточку того времени. На ней он был стройным красавцем с буйной шевелюрой, с острым, как у орла, взглядом. Я представил себе, как Виктор Федорович вместе

с товарищами выгружает под «Дубинушку» станки из вагонов на санные прицепы, как затем тракторы тащат их на завод, расположенный в восьмидесяти километрах от железной дороги, как он, вооружившись тяжелыми ключами, вместе с бригадой такелажников, организованной из числа инженеров и техников, снимает под потолком двухэтажного корпуса порталный кран, с помощью которого литейщики передвигали огромные ковши с жидким чугуном, как он в стужу и ветер складывает из кирпичей стены для подсобных помещений.

Нелегко в таких условиях было создавать новый экспериментальный самолет. Не хватало нужных инструментов и материалов. А потом выяснилось, что перед НИИ, на который так рассчитывали инженеры авиазавода, поставлены другие задачи и Душкин не сможет полностью переключиться на создание ракетного двигателя для самолета.

Болховитинов вызвал к себе начальника группы механизмов инженера Исаева.

— Вот что, Алексей Михайлович. Забирай с собой Мельникова и в срочном порядке отправляйтесь в Свердловск. Простудите всю имеющуюся в библиотеках литературу по ракетным двигателям. Будем строить двигатель сами.

Так Исаев стал ответственным за разработку двигателя для нового экспериментального самолета (позднее он возглавил одно из авиационных конструкторских бюро).

В своей основе это был двигатель Душкина. Но в него были внесены существенные изменения и дополнения.

Трудно было получить поковки для нового двигателя. Однако трудности не стали помехой в деле. Прошло некоторое время, и новый ЖРД был установлен на испытательный стенд, оборудованный около запруды (мимо завода протекала река), так, чтобы огненная струя выходила из сопла по направлению к воде.

Испытывать ракетный самолет было поручено капитану Г. Я. Бахчиванджи. Тот без лишних слов взялся за изучение нового самолета. Чтобы глубже изучить машину, Бахчиванджи считал необходимым поработать и рядовым сотрудником конструкторского бюро, и рабочим-сборщиком на заводе, и мотористом испытательного стенда. Наблюдая за его приемами работы, специалисты видели в них школу, выработанную мастерами летных испытаний В. Чкаловым и А. Анисимовым.

Стать таким же, как Чкалов, с детства было мечтой Бахчиванджи. Он окончил два авиационных училища — техническое и летное. Как лучшего из лучших его послали работать в научно-испытательный институт ВВС, где он за испытание в воздухе новых дви-

гателей еще до войны получил орден Ленина. А когда началась Отечественная война, коммунист Бахчиванджи вместе с товарищами по НИИ встал на защиту Москвы. 65 боевых вылетов совершил он, сбил 8 фашистских самолетов.

Перед тем как поставить ракетный двигатель на самолет, смонтировали его полуразмерную модель вместе с трубопроводами и другими агрегатами. Теперь Бахчиванджи частенько можно было видеть в кабине модели. Он привыкал к ее арматуре, изучал особенности работы двигателя и систем.

Во время одного из таких наземных испытаний раздался оглушительный взрыв. Выхлопное сопло, оторвавшись от головки двигателя, словно морская торпеда, врезалось в воду, сама же головка, по принципу реакции, устремилась вперед, с силой стукнула в бронеспинку кресла, на котором сидел Бахчиванджи. Летчику, хоть он и был привязан к сиденью, не удалось увернуться от удара лбом о приборную доску. А сверху его окатило едкой кислотой.

Хлопотавшие около макета техники немедленно перекрыли подачу компонентов топлива. Летчика отправили в госпиталь.

Когда двигатель был построен, выздоровевший летчик снова принялся за дело. К концу наземных испытаний он знал все особенности работы двигателя на разных режимах, особенности запуска и остановки.

Потом двигатель поставили на самолет. Машина была очень компактной, хорошо обтекаемой. Если бы не крылья (площадь их составляла всего семь метров), этот самолет ничем бы не отличался от ракеты. В его остром носу стояли 20-миллиметровые пушки, боезапас к ним и радиоаппаратура, а в хвосте размещался жидкостный ракетный двигатель. Кабина для летчика, почти сливавшаяся с фюзеляжем, закрывалась прозрачным фонарем из плексигласа. Шасси на самолете (летом — колеса, зимой — лыжи) убирались.

Рано утром 15 мая 1942 года самолет выкатили на взлетную дорожку. Бахчиванджи был уже здесь. Однако погода не благоприятствовала полету. Все небо заволочло тучами. Пришлось ждать.

Во второй половине дня погода стала разгуливаться.

Полетами в тот день руководил заместитель начальника НИИ ВВС генерал-майор Петр Иванович



Ракетный самолет Болховитинова

Федоров. Это был большой поборник всего нового, передового. Он стоял за продолжение испытаний после злополучного взрыва двигателя. Верил, что будущее — за реактивной авиацией.

— Теперь можно и начинать, — сказал генералу Бахчиванджи.

— Пожалуй. Только сначала все-таки слетайте с Сорокиным на разведку погоды.

Александр Николаевич Сорокин — ведущий инженер по двигателям от НИИ ВВС и Бахчиванджи поспешили к стоявшему наготове поршневому самолету. Через несколько минут они уже были в воздухе. Небо в районе аэродрома было чистым, видимость хорошая. Приземлившись, пилоты доложили о своих наблюдениях Федорову и Болховитинову. Посоветовавшись, те разрешили летчику готовиться к вылету.

Ровно в 5 часов вечера в небо взвилась зеленая ракета. Вместо привычной всем авиаторам команды «От винта!» механик подавал новую команду, которая стала сейчас обязательной при каждом взлете реактивного самолета: «От хвоста!» До автоматизма заученным движением летчик открыл краны подачи компонентов в камеру сгорания и включил зажигание. Послышался хлопок. Не привычный для слуха гул перешел в свистящий рокот — самолет несясь вперед, быстро набирая скорость. За ним стлались по земле огненная струя и клубы дыма.

Считанные минуты работал двигатель. За это время Бахчиванджи поднялся на три тысячи метров. Перейдя в горизонтальный полет, летчик внимательно следил за тем, как ведет себя машина во время разворотов, а также при выполнении других элементов техники пилотирования.

Потом на аэродроме был митинг. Бахчиванджи встретился с рабочими, инженерами завода, которые вывесили огромный плакат со словами: «Привет капитану Г. Я. Бахчиванджи, первому летчику, совершившему полет в новое!»

Когда Бахчиванджи вызвали по делам в Москву, на новой машине летали и другие летчики-испытатели. Как-то уже зимой сел в кабину реактивного самолета сослуживец Бахчиванджи по НИИ ВВС Константин Груздев.

— Начни с пробежки по аэродрому, — сказал ему Федоров. — Освойся с работой двигателя.

Самолет отбуксировали (теперь он стоял на лыжах) на взлетную полосу. Летчик включил двигатель. Наблюдавший за тренировкой летчика Федоров схватил Болховитинова за руку.

— Уйдет в воздух. Помяни мое слово.

И действительно, Груздев, что называется, не успел и глазом моргнуть, как самолет уже проскочил взлетную полосу. Выключать

двигатель и начинать торможение было поздно. Полет прошел успешно.

Во время одного из полетов Бахчиванджи добился небывалой скорости подъема самолета — 80 метров в секунду. Обычные самолеты в те годы поднимались в несколько раз медленнее.

Отважному летчику не удалось закончить программу испытаний ракетного самолета. 27 марта 1943 года самолет развил необычную по тому времени скорость — более 800 километров в час. Когда двигатель уже перестал работать, с летчиком при резком снижении скорости что-то случилось. Самолет оказался неуправляемым и упал на землю. Тридцатичетырехлетний Г. Я. Бахчиванджи погиб.

Сохранился текст надгробного слова, составленного Болховитиновым. Вот его заключительные строки: «...Своим полетом он, сказав новое слово, сделал свой последний вклад в дело прогресса авиации и одновременно раскрыл те препятствия, преодоление которых избавит его последователей от повторения случившегося. Своей смертью он дал жизнь многим. И этого мы никогда не забудем».

Когда с некоторыми конструктивными изменениями был построен еще один ракетный самолет, испытывать его взялся старейший летчик-испытатель Борис Николаевич Кудрин. Благодаря его экспериментаторской работе в конструкцию самолета и двигателя вносились изменения, которые позволили улучшить их работу. Обнаруженные на первом ракетном самолете недостатки помогли авиационным инженерам впоследствии избежать многих ошибок при конструировании новых серийных реактивных самолетов.

Несколько позже в СССР были разработаны и другие самолеты с жидкостными ракетными двигателями. В конструкторском бюро Н. Н. Поликарпова спроектировали истребитель «Малютка». Самолет марки «302» создал коллектив конструкторов, возглавляемый М. К. Тихонравовым.

Спустя годы жидкостные ракетные двигатели снова переключали с крылатых летательных аппаратов на ракеты. Но это уже были большие ракеты, способные поднимать на десятки, а потом и сотни километров тысячи килограммов груза и лететь с этим грузом тысячи километров.

Одними из первых существенных успехов в создании таких ракет добились немцы. Свои тяжелые ракеты они предназначали для переброски на большие расстояния взрывчатых веществ.

Версальский мирный договор 1919 года запрещал стотысячному рейхсверу Германии разрабатывать какие-либо новые типы

оружия, не применявшиеся в первой мировой войне. Но немцы игнорировали это положение договора. По существу, разработку боевых ракет в Германии начали еще в 1929 году, когда проводили эксперименты Валье, Оберт и Небель, когда ракетами заинтересовался безвестный студент Вернер фон Браун.

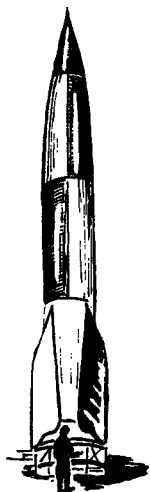
В 1933 году на экспериментальной станции Куммерсдорф-Вест, расположенной в 28 километрах от Берлина, уже строились полуразмерные ракеты. Первая ракета с вращающейся головкой (для стабилизации) весила 150 килограммов и условно называлась «Агрегат № 1» (А-1). Тяга двигателя доходила до тонны. Это заставило конструкторов (а среди них работали Вальтер Ридель и Артур Рудольф) сконструировать А-2 — ракету с более вместительными баками. Две такие ракеты были запущены с острова Боркум в Северном море и поднялись на двухкилометровую высоту.

Работа над следующей ракетой, А-3, заставила ракетостроителей фашистской Германии обратиться к властям с просьбой создать для них более мощную станцию.

И вот в уединенном уголке Германии, на острове Узедом в Балтийском море, в лесистой местности, хорошо защищенной от любопытных взоров, за несколькими рядами колючей проволоки, по которой проходил ток высокого напряжения, вырос новый экспериментальный ракетный центр. Здесь была создана ракета А-3. Высота ее достигала 6,5 метра, а полный стартовый вес равнялся 750 килограммам. Двигатель работал на кислороде и спирте.

Ракета еще не была испытана, а фон Браун и Вальтер Ридель решили сконструировать гораздо большую ракету с боевой частью в целую тонну. Чтобы перебрасывать такой заряд на 260 километров со скоростью 1600 метров в секунду, нужно было при стартовом весе ракеты 12 тонн довести тягу двигателя до 25 тонн. Вместе с тем ракета должна была иметь такие габариты, чтобы ее можно было перевозить по железной и шоссейной дорогам, подтягивать к линии фронта.

Работа над созданием такой ракеты (ее называли А-4, а потом, по инициативе Геббельса, переименовали в Фау-2) велась много лет. Испытания первых двух ракет нового типа прошли неудачно. Ракеты рассыпались в воздухе. После доработок и серии стендовых испытаний была сделана третья ракета. Установленная на стартовом столе, она была похожа на воткнутую в землю сигару с острым концом. Длина «сигары» равнялась 14 метрам. Ее корпус делился на четыре отсека. В носовой части из стали помещалось взрывчатое вещество — аматол. Он прекрасно выдерживал высокие температуры и толчки. Ниже боевой головки весом в 1 тонну по-



Фау-2

мещался приборный отсек для механизмов, с помощью которых велось управление ракетным двигателем и самой ракетой. Здесь же находились стальные цилиндры со сжатым азотом, который был нужен для выдавливания горючего из баков в камеру сгорания.

Еще ниже располагался отсек с топливом — самый обширный. На него приходилось три четверти веса ракеты. Пространство между баками с горючими компонентами — спиртом и жидким кислородом — было заполнено изоляционным материалом из стекловолокна. И, наконец, в последнем, хвостовом отсеке был установлен ракетный двигатель в полмиллиона лошадиных сил и турбонасосный агрегат.

На предыдущих, меньших по габариту ракетах подача топлива в камеру сгорания осуществлялась с помощью наддува баков. В ракете, где баки были больших объемов, хороший наддув было трудно обеспечить при небольших баллонах с газом. Увеличение же этих баллонов вело к увеличению габаритов и веса всей ракеты, а это влекло за собой необходимость увеличения мощности ракетного двигателя. Получался заколдованный круг.

И тогда фон Браун — главный конструктор ракеты Фау-2, которая позже была названа в английской печати «ракетой Гитлера», предложил поставить на ракете специальные насосы. Требования к этим насосам предъявлялись очень серьезные: они должны были иметь небольшие размеры и вес, запускаться на полную мощность в считанные секунды и в одну секунду перекачивать 190 литров топлива под давлением больше 21 атмосферы. Причем одним из компонентов топлива был сжиженный газ.

Насос приводился в движение парогазом, который получался при соединении концентрированной перекиси водорода и раствора перманганата калия. Баллоны с перекисью и раствором, а также парогазогенератор помещались вместе с двигательной установкой. Включившись в работу, насосный агрегат сразу же начинал подавать топливо в двигатель, кислород шел к 18 форсункам непосредственно из баков, а спирт на своем пути омывал рубашку охлаждения двигателя. Чтобы не прогорало сопло ракетного двигателя, через которое проходила раскаленная струя истекающих газов, в нем сделали несколько отверстий, через которые в сопло подава-

лись относительно холодные пары спирта. Они создавали пленку, которая защищала сопло от соприкосновения с горячими газами.

Во время заправки ракеты компонентами топлива все электрические механизмы и приборы работали, как это обычно бывает и при запуске реактивных самолетов, от внешнего источника питания. Когда раздавалась команда «Внимание! Запал! Первая ступень!», внутри камеры сгорания вспыхивало пиротехническое устройство, открывались клапаны и компоненты топлива под действием силы тяжести поступали в камеру сгорания. Смешиваясь между собой, спирт и кислород мгновенно воспламенялись. Струя раскаленных газов с шумом вырывалась из сопла, ударялась об отражатель и шла во все стороны.

Если двигатель работал нормально, без перебоев, включался турбонасосный агрегат. «Главная ступень!» — раздавалась новая команда. Компоненты топлива с этого мгновения поступали уже в камеру сгорания под давлением и в значительно больших количествах. Резко увеличивалось пламя, вырывавшееся из сопла. В течение трех секунд тяга поднималась с 7 до 27 тонн.

Ракета со страшным грохотом отрывалась от стартового стола и шла вверх. С каждой секундой она увеличивала скорость движения. Первые секунды инженеры больше всего беспокоились за устойчивость ракеты. Ее выравнивание при отклонениях в стороны выполнялось сначала только газовыми рулями, идея о создании которых, как известно, принадлежит Циолковскому. Через четыре с половиной секунды ракета из вертикального положения переходила на наклонную траекторию. Ее скорость достаточно возрастала, и на помощь газовым рулям приходили аэродинамические стабилизаторы. Через двадцать секунд ракета летела со сверхзвуковой скоростью.

253

Первый запуск такой ракеты состоялся 3 октября 1942 года.

Фашисты уделяли ракетам большое внимание, рассчитывая с их помощью добиться победы. Но они просчитались. Делая ставку на «блицкриг», гитлеровцы не думали о потенциальной силе противника, о том, что он может противопоставить ракетам нечто большее...

После второй мировой войны ученые и конструкторы многих стран направили все свои усилия на создание таких жидкостных ракетных двигателей, с помощью которых можно было бы не только поднять в стратосферу приборы и людей, но и вырваться в космос, пробить панцирь тяготения и начать освоение межпланетного пространства.

Первые ракеты с такими двигателями, как известно, были построены в Советском Союзе.

Замечательными свойствами обладают жидкостные ракетные двигатели. Они работают на топливе, которое содержит все необходимое для горения — и горючее и

окислитель, развивают большую силу тяги при незначительных размерах и весе. Однако не лишены эти двигатели и существенных недостатков. Они страшно прожорливы, за считанные секунды работы на форсированном режиме могут «съесть» все имеющееся в баках топливо. Неэкономичность жидкостных ракетных двигателей сужала рамки их применения. Конструкторы предназначали их в первую очередь для космических летательных аппаратов (в космосе нет воздуха, который мог бы поддерживать горение топлива). Однако, помня о достоинствах ракетных двигателей, авиаторы, решавшие проблему повышения скоростей летательных аппаратов, обратили свое внимание именно на эти двигатели. Думаю, теперь следует привести высказывание одного из теоретиков авиационных двигателей Николая Викторовича Иноземцева. Резкое увеличение скорости летательных аппаратов с реактивными двигателями он объяснял следующими причинами:

«Как известно, мощность винтомоторной установки с поршневым двигателем практически не изменяется с увеличением скорости полета, а если учесть падение к. п. д. винта на больших скоростях полета, — даже несколько уменьшается.

При этих условиях сила тяги винтомоторной установки с поршневым двигателем... уменьшается с увеличением скорости полета.

Известно также, что сопротивление воздуха при увеличении скорости полета резко возрастает, в связи с чем двигатель должен развивать на большой скорости значительную силу тяги и, следовательно, должен иметь большую мощность. Расчеты показывают, что, например, для получения силы тяги, равной 3 тыс. килограммам, при скорости полета 1 тыс. километров в час требуется тяговая мощность порядка 11 тыс. лошадиных сил, что соответствует мощности на валу поршневого двигателя примерно в 15 тыс. лошадиных сил. Однако получение такой значительной мощности от поршневого двигателя потребовало бы создания столь большого и тяжелого двигателя, что установить его на самолете оказалось бы невозможным.

В этом и заключается основное препятствие для достижения больших скоростей полета самолетами с поршневыми двигателями.

Действительно, для.. ракетного двигателя сила тяги при постоянном режиме работы камеры сгорания не зависит от скорости полета. В связи с этим тяговая мощность двигателя увеличивается с увеличением скорости полета.

Если рассмотреть работу других реактивных двигателей (прямоточных и турбореактивных), то и у них сила тяги практически не уменьшается с увеличением скорости полета, как это имеет место у винтомоторных установок с поршневыми двигателями. Эта особенность реактивных двигателей вместе с более простой конструкцией, меньшими габаритами и весом (сравнительно с поршневыми двигателями) обусловила и пригодность для летательных аппаратов, обладающих большими скоростями полета.

Иными словами, авиационные конструкторы стремились обратить недостатки ракетных двигателей в достоинства. Была поставлена задача сделать ракетные двигатели такими, чтобы можно было использовать для поддержания горения обыкновенный воздух, которого в атмосфере сколько угодно.

Неоценимый вклад в дело создания двигателя нового типа внес ученик Н. Е. Жуковского молодой ученый Борис Сергеевич Стечкин. Свою деятельность на авиационном поприще Стечкин начал еще до Великого Октября в стенах МВТУ, где читал лекции и вел лабораторные занятия Н. Е. Жуковский. Окончив высшее учебное заведение, Стечкин вплотную занялся разработкой и строительством авиационных двигателей. Интересовали его также вопросы гидромеханики и бомбометания. Он становится одним из активных научных сотрудников ЦАГИ, а потом Военно-воздушной инженерной академии им. Н. Е. Жуковского.

Б. С. Стечкина интересовала воздушная струя, и он решил заняться изучением реактивного действия этой струи при подводе к ней тепла. Опытный теоретик в области авиационного двигателестроения, он понимал, что в основе работы авиационного реактивного двигателя должно быть взаимодействие реактивной струи воздуха и тепла, образующегося при сгорании в этой струе топлива. Итогом большой исследовательской работы явился написанный Стечкиным в 1929 году труд «Теория воздушно-реактивного двигателя». В нем была обоснована целесообразность использования воздушно-реактивных двигателей в авиации. Этот труд сразу же обратил на себя внимание всех конструкторов, инженеров и расчетчиков, разрабатывавших реактивные двигатели для авиации как в нашей стране, так и за рубежом.

В развитии идеи двигателей нового типа положительную роль сыграли и работы К. Э. Циолковского по теории полета реактивных самолетов, в частности напечатанная в 1930 году брошюра «Реактивный аэроплан».

...Воздух нужно было сжать и подавать в камеру сгорания под давлением. Только тогда можно было рассчитывать на эффективность работы двигателя. Но как это сделать? Может быть, для

сжатия вполне достаточно использовать поток встречного воздуха, возникающий при движении самолета? Тогда двигатель был бы похож на трубу, попадая в которую воздух сжимался бы и смешивался с горючим, смесь эта воспламенялась бы и отработанные газы выходили бы из трубы через выхлопное сопло.

Первый такой двигатель в нашей стране был построен в 1933 году руководителем одной из бригад ГИРДа Победоносцевым. Этот прямоточный двигатель нужен был для экспериментов, в результате которых конструкторы надеялись получить недостающие данные, необходимые при проектировании прямоточного двигателя для самолета. Поставив опыты на своих стендовых двигателях, Победоносцев убедился, что воздушно-реактивные двигатели прямоточного типа способны развивать тягу примерно пропорционально квадрату скорости. При сверхзвуковых скоростях они будут просто незаменимы.

Работу, начатую Победоносцевым, которому после слияния ГИРДа с ГДЛ было поручено руководить отделом пороховых двигателей, продолжил один из его помощников, воспитанник ГИРДа Меркулов. Он возглавил в то время ракетную секцию Военно-научного комитета при ЦС Осоавиахима и одновременно учился в Московском университете на механико-математическом факультете.

— Я долго думал, как поднять тягу прямоточного ракетного двигателя, чтобы она значительно превосходила сопротивление и обеспечивала ускоренный полет летательных аппаратов,— рассказывал мне Меркулов.— Главное, нужно было найти, каким путем подвести к воздуху возможно больше тепла.

Анализируя термодинамические циклы прямоточного воздушно-реактивного двигателя, стремясь теоретическим путем найти решение задачи, я рассуждал так: известно, что бензин (основное топливо поршневых самолетов) выделяет при сгорании 10 500 калорий. А на сжигание 1 килограмма бензина требуется примерно 15 килограммов воздуха. Значит, на каждый килограмм воздуха можно подвести около 700 калорий тепла. Если же применить идеи Цандера и Кондратюка об использовании в реактивном двигателе в качестве топлива металлического горючего, например магния или алюминия, то на каждый килограмм воздуха можно будет подвести 900 калорий тепла. Но дело в том, что при увеличении подводимого к воздуху тепла, благодаря которому увеличивается тяга двигателя, нужно увеличивать размер камеры сгорания, а это влечет за собой рост сопротивления.

Производя теоретические расчеты, я перепробовал различные виды топлива, но результаты оказывались неутешительными. Тогда я решил исследовать эту задачу в общем виде — методом матема-

тического анализа, то есть составить соответствующие уравнения и найти максимальное значение тяги, приходящееся на 1 квадратный метр поперечного сечения двигателя.

Исследования показали, что даже в самом идеальном случае прямоточные двигатели, сделанные обычным путем, не смогут развить тягу, которая бы превосходила их сопротивление.

— Что же делать? Неужели никогда не удастся создать прямоточный двигатель,— ломал голову Меркулов.— А может быть, здесь нужны принципиально новые пути решения задачи?

И Меркулов нашел эти пути. Он решил идти на заведомое уменьшение к.п.д. термодинамического цикла с целью сокращения габаритов двигателя. Но возник новый вопрос: насколько можно сократить площадь камеры сгорания? Много сократишь — двигатель не даст тяги. Нужно было найти оптимальный размер.

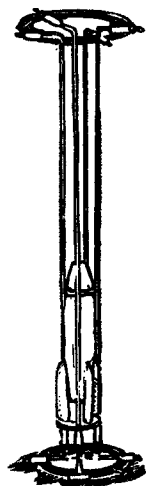
Расчеты, расчеты, расчеты. Меркулов бредил цифрами во сне. Вернувшись из университета, он сажал за расчеты сестру, которая работала в МАИ, мать-бухгалтера, товарищей. Все было подчинено одной цели: найти такой термодинамический цикл, при котором двигатель давал бы наибольший избыток тяги над сопротивлением.

Победа была одержана. Меркулов взялся за проектирование первого прямоточного двигателя для летательного аппарата. Он, конечно, понимал, что при малых скоростях эффект прямоточных воздушно-реактивных двигателей незначителен, но если их применить как дополнительные установки, то они в нужный момент могут все-таки оказать летчику неоценимую услугу в увеличении скорости и высотности самолета.

В 1936 году проект опытного прямоточного воздушно-реактивного двигателя был готов. Им заинтересовался отдел специальных конструкций авиационного завода им. Авиахима, которому, как уже говорилось, было поручено проектирование высотных самолетов и реактивных двигателей к ним.

В конце 1937 года Меркулов передал дела ракетной секции при ЦС Осоавиахима вновь избранному товарищу и перешел работать на завод. Здесь ему помогли изготовить первые модели.

Прежде чем установить свой прямоточный двигатель на самолете, Меркулов испытал его работу в воздухе с помощью спроектированной им в 1936 году первой в мире двухступенчатой ракеты



*Ракета
Меркулова*

с прямоточным воздушно-реактивным двигателем. Испытания показали хорошие результаты. Присутствовавшие на них специалисты записали: «Полет ракеты позволил полностью установить факт надежной работы воздушно-реактивного двигателя и увеличения скорости полета ракеты под действием этого двигателя».

О дальнейшей судьбе прямоточных двигателей Меркулова мне рассказал старейший летчик-испытатель нашей страны Александр Иванович Жуков. Я встречался с ним несколько раз. Ему тогда было около семидесяти лет. Это очень интересный собеседник, горячий, увлекающийся. Он рассказал мне однажды, как за его полетом в 1918 году наблюдал Владимир Ильич Ленин. Ленину понравилась пилотажная акробатика Жукова, и он сказал об этом летчику:

— Так и надо летать: хорошо!

Всю свою жизнь помнил Жуков наказ Владимира Ильича. Он стал одним из лучших летчиков Советского Союза, установил два мировых авиационных рекорда. Его называли королем штопора. Около четырехсот человек обучил Жуков летному делу. Среди его курсантов были Чкалов, Громов, Слепнев, Пионтковский и многие другие впоследствии прославленные летчики.

Жуков был замечательным летчиком-испытателем. Он летал на самолетах В0 типов. Его нелегко было удивить какой-либо новинкой авиационной техники. Однако когда он впервые увидел привезенные на аэродром прямоточные воздушно-реактивные двигатели, ему невольно подумалось: «Как люди додумались до такого: пустая труба и будет работать?»

Он в первый же день познакомился с молодым конструктором Меркуловым, и тот рассказал ему о своих чаяниях и заботах.

— Думая над созданием реактивных самолетов, мы должны прежде всего думать о реактивных двигателях. И такими двигателями должны стать не пороховые и не жидкостные двигатели, а воздушные. Пусть на первых порах это будут прямоточные ВРД. Когда они получат практическое применение, авиационные специалисты скорее поймут, что нужно переключить свою энергию на создание реактивной авиации. Сейчас мы с вами должны доказать, что двигатель способен работать продолжительное время, что он безопасен в работе, может запускаться в воздухе по желанию летчика.

Меркулов подвел Жукова к одному из двигателей и поднял его одной рукой. Этот полутораметровой длины «бидон» весил всего 12 килограммов.

Жуков попросил инженера рассказать об устройстве этих необычных двигателей, которые собирались подвесить под крылья-

ми винтомоторного самолета И-15 конструкции Н. Н. Поликарпова, в те годы самого скоростного и маневренного.

Двигатели должны были работать на том же бензине, на котором работал и основной мотор. Прежде чем попасть в камеры сгорания прямоточных двигателей, бензин омывал их с внешней стороны, охлаждал и за счет этого нагревался сам. Превратившись в пар, бензин через специальные форсунки впрыскивался внутрь камер сгорания, то есть в данном случае внутрь полой трубы, в которой с огромной скоростью должен был проноситься воздушный поток.

Говоря по правде, Жуков не очень-то верил, чтобы можно было заставить гореть топливо в этом потоке. Ведь в этой бездонной трубе все время будет свирепствовать невиданной силы ураган, способный сорвать любое пламя. Правда, Меркулов сказал Жукову, что в камере сгорания имеется специальное устройство для стабилизации пламени, однако будет ли оно действовать на все сто процентов, этого и он наверняка не знал.

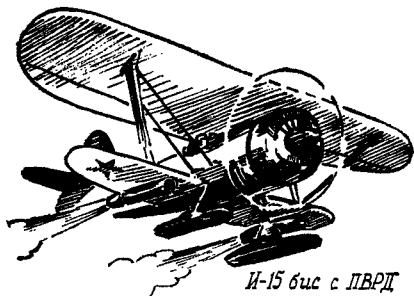
Рассказывая обо всем этом, Жуков показал мне фотокарточку летчика-испытателя Петра Николаевича Логинова, которому было поручено испытание первых прямоточных двигателей. Спокойное волевое лицо. Глаза глядят из-под припухших век твердо, уверенно. Губы плотно сжаты.

Логинов много летал в то время, он не мог жить без воздуха и чувствовал себя в небе хозяином. Когда началась Великая Отечественная война, он попросился на фронт, храбро сражался с врагами и погиб в одном из воздушных боев...

Однако вернемся к тому времени, когда полным ходом шла подготовка к испытаниям прямоточных ВРД на самолете.

Некоторые специалисты опасались пожара на самолете во время работы двигателей. Но это не испугало руководителей завода, конструкторов и летчиков-испытателей. Они не бросили дела. Ведь совсем недавно им говорили, что стенки камеры сгорания разрушатся при испытании. Между тем первый прямоточный ВРД при испытаниях в аэродинамической трубе на заводе, а потом в ЦАГИ работал несколько дней, по четыре-пять часов непрерывно. Впрочем, в целях предосторожности конструкторы дополнительно обшили металлом фюзеляж и хвостовое оперение самолета, выделенного для испытаний новых двигателей.

Обычно летные испытания проводились в специально отведенной зоне, в тридцати километрах от Москвы. На этот раз было решено летать над аэродромом, чтобы работу двигателей, укрепленных под нижними плоскостями, можно было продемонстрировать членам комиссии.



И-15 бис с ЛВРД

Когда Логинов открыл кран на проводке, идущей к дополнительным двигателям, и включил зажигание, из «бидонов» вырвались огненные факелы. Скорость самолета увеличилась. Летчик-испытатель проверил работу новых двигателей на всех режимах. Скорость самолета

менялась в зависимости от подачи бензина. При переходе на форсированный режим скорость немного возрастала, но двигатели по-прежнему работали устойчиво.

После успешного приземления Логинова члены комиссии, проверявшей ход испытаний, записали в акте: «На основании результатов летных испытаний комиссия констатирует, что работниками завода создан авиационный воздушно-ракетный двигатель, который работает на самолете и увеличивает скорость полета».

Меркулов не остановился на достигнутом и сконструировал двигателя большего размера, а стало быть, и мощности. Их диаметр равнялся 500 миллиметрам. Двигатели смонтировали на другой самолет Н. Н. Поликарпова — истребитель И-153 («Чайка») и испытали осенью 1940 года. Летчик Жуков тоже принял участие в испытаниях. Он летал на отработку зажигания новых двигателей.

— Первое время жутковато было смотреть на море огня за самолетом, — рассказывал Александр Иванович, — но потом привык и сделал несколько полетов. В каждом из них скорость при включении двигателей возрастала больше чем на двадцать километров в час.

В испытаниях также участвовали летчики-испытатели Н. А. Сопоцко и А. В. Давыдов.

Спустя некоторое время двигатели Меркулова испытывались и на истребителе Як-7. Во время их работы скорость полета возрастала больше чем на пятьдесят километров в час.

Первые в мире полеты на самолете с прямоточными воздушно-реактивными двигателями были совершены Логиновым и его товарищами почти на восемь месяцев раньше полета на итальянской машине «Кампини», где был установлен воздушно-реактивный двигатель с компрессором, приводимым от обычных авиационных моторов. Двигатель этот был громоздок и имел малый коэффициент полезного действия.

Сейчас, когда скорость отдельных самолетов в несколько раз превосходит скорость звука, прямоточные двигатели находят все большее применение.

Итак, одни добивались необходимого сжатия воздуха в камере сгорания за счет встречного напора этого воздуха. А другие? Другие считали, что для сжатия воздуха необходимо иметь на двигателе компрессор.

Если бы в мою задачу входило описание проектов и конструкций реактивных двигателей, снабженных компрессорами, я непременно должен был бы рассказать о замечательном проекте изобретателя А. Горохова. Еще в 1911 году он предложил построить двигатель, представлявший собой симметрично расположенные камеры сгорания, в которые воздух нагнетался бы двумя компрессорами, приводимыми в движение обыкновенным мотором. Следовало бы вспомнить также проект инженера Герасимова, который разработал схему авиационного воздушно-реактивного двигателя, где воздух сжимался с помощью компрессора, приводимого в движение при помощи реактивной газовой турбины. Не обошел бы я стороной и ценный проект воздушно-реактивного двигателя советского конструктора В. И. Базарова. Он предложил такую схему двигателя, которая используется при создании современных авиационных турбореактивных двигателей. Ее главное достоинство состояло в том, что нагнетаемый компрессором воздух в двигателе делился на две части. Одна часть (меньшая по объему), попав в камеру сгорания, смешивалась с топливом, то есть способствовала его горению, другая часть направлялась в обход камеры сгорания по другому каналу (контуру) и поступала уже в трубу, по которой шли раскаленные отработанные газы к лопаткам турбины. Смешиваясь с холодным воздухом, продукты сгорания теряли часть своего тепла и, таким образом, были уже не страшны для лопаток турбины.

Рассказал бы я и о замечательном проекте самолетного реактивного двигателя К. Э. Циолковского. В написанной в 1932 году работе «Стратоплан полуреактивный» ученый выдвинул идею двухконтурного турбокомпрессорного реактивного двигателя.

Конечно, нужно было бы рассказать и о работах по созданию двигателей тогда еще молодого советского конструктора комсомольца А. М. Люлька, а впоследствии профессора, известного конструктора, дважды лауреата Государственной премии, Героя Социалистического Труда. Еще в 1937 году он разработал теорию и методику построения высотных и скоростных характеристик турбокомпрессорного воздушно-реактивного двигателя и обосновал целесообразность применения этого двигателя в качестве силовой уста-

новки скоростного реактивного самолета. А в 1937—1939 годах создал конструкцию первого опытного советского мощного турбокомпрессорного воздушно-реактивного двигателя. К сказанному остается добавить, что разработанный в 1937 году двигатель Люлька — это прототип современных двухконтурных турбореактивных двигателей.

Люлька шел к цели непроторенной дорогой. Много на его пути встречалось преград, многое пришлось ему вытерпеть, перенести, пережить, но он не свернул с намеченного пути. И теперь двигатели этого изобретателя стоят на новых самолетах, в том числе на Ту-110.

Велась разработка реактивных двигателей для самолетов и за рубежом. В Германии, например, этим делом занимались с 1939 года фирмы «Юнкерс» и «БМВ». В 1942 году первые газотурбинные двигатели там были уже испытаны. Однако наладить их производство немцы не сумели. В 1944 году появились только одиночные реактивные самолеты Ме-262 (было выпущено около 600 машин). Они имели довольно внушительную по тем временам скорость и использовались в войну как свободные охотники. Немцы называли свой Ме-262 «королем истребителей». Но «король» этот, надо прямо сказать, был не на высоте: конструктивно сложен, управлялся плохо.

Англия в 1941 году тоже стала строить турбореактивные двигатели.

Сейчас турбореактивные двигатели играют в авиации первенствующую роль. Конечно, и у этих двигателей есть недостатки. Лопатки турбин ограничивают увеличение температуры газов до 850—900° С, а вместе с этим и уменьшают тягу двигателя. Поэтому многие считают, что будущее скоростной авиации — за прямоточным двигателем.

Прямоточный двигатель позволяет использовать для горения весь кислород, заключенный в воздухе, тогда как в турбореактивном двигателе участвует в горении только четвертая его часть, ибо три четверти объема входящего в двигатель воздуха минует камеру сгорания и идет для охлаждения газов уже за зоной горения. Использование всего кислорода в свою очередь позволяет сжигать в двигателе в 3—4 раза больше топлива, вдвое увеличить температуру газов на выходе, что в конечном итоге ведет к увеличению тяги двигателя.

К тому времени, когда была построена наша орбитальная станция «Знание», для полетов в атмосфере, для выведения на

орбиту спутников Земли, для космических путешествий использовались двигатели на твердом и жидком топливе, воздушно-реактивные, комбинированные (ракетно-прямоточные) и ядерные, работающие на однокомпонентном рабочем теле, нагреваемом в ядерном реакторе. Малый молекулярный вес топлива, например водорода или гелия, дает возможность получить большую скорость истечения из двигателя.

Высокий общий уровень развития техники позволил, наконец, конструкторам создать и педальные двигатели, приводимые в движение ногами и руками.

И если еще совсем недавно мускулолеты были, что называется, в диковинку, а установленные на них рекорды дальности полета не превышали километра, то сейчас летательные аппараты, движимые мускульной силой, можно встретить повсеместно. Конечно, их скорость немногим превышает скорость гужевого транспорта, а высота полета равняется всего нескольким десяткам метров, зато мускулолеты сравнительно просты по конструкции, летать на них может каждый, кто, как говорят врачи, «практически здоров».

... Мы сделаем большую ошибку, если подумаем, что раз есть схема изобретения, то естественное выполнение придет само собой. Нет, здесь необходимо учесть и выполнить все условия, все требования прантики.

*П. К. Энгельмейер,
1910 г.*

машущие крылья

Станция

проплывает

над берегами Малой Азии. Между островами Самос, Парос и берегом Малой Азии виднеется то самое море, в которое упал Икар — сын великого художника, скульптора и зодчего Дедала. Люди называли это море Икарийским. Дедал сделал крылья, чтобы убежать от царя Миноса, Икар поднялся на них ввысь, чтобы почтить Солнце, освещавшее им путь...

Мечтая о полете, создавая проекты летательных аппаратов, конструируя их, человек ни на минуту не забывал, зачем он это делает. Желая обрести крылья, человек хотел стать сильнее, возвыситься над природой, покорить пространство и время, сделать свою жизнь более легкой, удобной и красивой.

Воздушные шары только-только поднялись в воздух, а человек уже стал думать об их практическом использовании. Занимательные и увеселительные полеты скоро уступили место полетам с целью научных наблюдений и экспериментов, для налаживания быстрой связи между городами и странами, для пересылки почты, с целью воздушной навигации и, конечно, с военной целью.

То же произошло со змеями и планерами, с аэропланами и ракетами, со спутниками Земли и космическими станциями...

Сидя у иллюминатора, я наблюдал за жизнью в космосе, который из-за глубочайшего вакуума, немыслимых температур и космической радиации еще до недавнего времени называли средой агрессивной, противожиз-

7

ТЕТРАДЬ КОНСТРУКЦИИ

ненной. Но великие умы человечества всегда связывали дальнейший прогресс людей с использованием космического пространства. Нет, не случайно Фридрих Энгельс называл его великим резервуаром жизни. И Ленин, как известно, допускал, что «на планетах Солнечной системы и других местах Вселенной существует жизнь и обитают разумные существа».

Большие надежды возлагают на космос ученые. В канун 50-летия Великого Октября, когда весь мир отмечал десятилетие звездной эры, председатель Комиссии АН СССР по исследованию и использованию космического пространства академик А. А. Благоврахов писал в «Советской России»: «Космическое пространство может стать незаменимой производственно-сырьевой и энергетической базой человечества. Не исключено также, что мы вынуждены будем выносить за пределы Земли многочисленные энергоустановки. В противном случае их работа, неизбежно связанная с выделением тепла в окружающую среду, в конце концов приведет к нежелательному увеличению температуры на Земле. Если же говорить о более отдаленном будущем, то не исключена возможность непосредственного освоения и заселения людьми соседних небесных тел».

Я часто переносился мыслями в прошлое, к тем далеким дням, когда человек делал только первые шаги на пути поисков и открытий способов летания. И, конечно, когда перед человеком встал вопрос, на чем лететь, какими должны быть летательные аппараты, мысли его скорее всего обратились к орнитоптеру, то есть птицелету, передвигающемуся в воздухе только с помощью крыльев, которые создают одновременно и тягу и подъемную силу. Эти мысли могли возникнуть в связи с наблюдениями за полетом птиц и насекомых. Человеку казалось, что стоит ему сделать хорошие крылья — и он взлетит без разбега, опустится на ограниченную площадку, будет парить или стоять на месте. Если бы Дедал был невымысленным героем, то его можно было бы считать первым изобретателем орнитоптера.

Ну а кто же действительно был первым?

Мы помним с вами о крыльчатой машине Леонардо да Винчи. Но его машина, если бы даже он ее построил, не взлетела в воздух. Полет на машущих крыльях силой собственных мускулов человеку в то время был недоступен.

К выводу о невозможности летать, опираясь лишь на силу мускулов, пришли все изобретатели и ученые, занимавшиеся проблемой машущих крыльев. И пусть труд этих изобретателей не принес желаемого результата, но все-таки они внесли свою лепту в дело завоевания воздуха.

Убедившись в невозможности добиться нужной для полета подъемной силы с помощью мускулов, изобретатели стали работать над проектами птицелетов, где бы крылья приводились в движение каким-то двигателем. Так, с появлением паровых машин изобретатели тотчас же стали думать, как приспособить их к использованию на механической птице.

Английскому инженеру Харгрэву, изобретателю одного из типов коробчатого змея, который получил его имя (1890 г.), удалось создать модель аэроплана весом полтора-два килограмма с машущими крылышками, которая пролетала 100—150 метров.

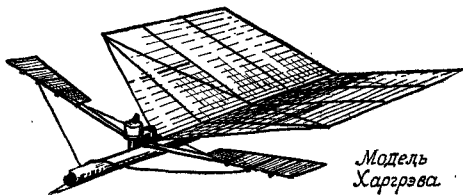
Любопытную модель построил в 1891 году изобретатель Густав Труве. Она весила три с половиной килограмма и пролетала 70—80 метров. Ее крылья приводились в движение с помощью так называемой бурдоновской трубки, которая могла выпрямляться при увеличении давления внутри нее и тем самым приводить в движение крылья. Трубка была соединена с барабаном, как у револьвера, в который вставлялось 12 патронов. При выстреле трубка выпрямлялась, крылья при этом опускались. Когда давление спадало, трубка свертывалась, крылья возвращались на место и поворачивали барабан для нового выстрела.

Немецкий инженер Штенцель сделал огромную бабочку и поставил на нее двигатель, работавший на углекислоте. Крылья ее при подъеме складывались для уменьшения сопротивления воздуха. При испытании этого аппарата весом 34 килограмма он развивал подъемную силу около 30 килограммов.

Можно было бы продолжить список изобретателей, работавших в годы «царствования» воздушных шаров над орнитоптерами. Тогда многим казалось, что создать их будет нетрудно, как только появится достаточно сильный и легкий двигатель. Даже такой опытный изобретатель, как Эдисон, считал, что подобный аппарат непременно будет скоро построен, и описал его в 1880 году. Воздушный корабль Эдисона имел три пары крыльев, установленных по бортам по типу весел.

Испытывал машущие крылья и Лилиенталь. Он даже построил

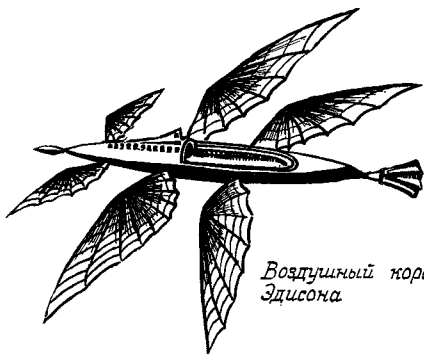
планер с машущими открылками по концам, которые по расчетам изобретателя должны были давать тягу от небольшой паровой машины. Смерть помешала ему приступить к ис-



*Модель
Харгрэва*

питаниям. В 1907—1909 годах, когда в небо поднялись первые самолеты, над орнитоптером работал француз Буссон.

Создатели орнитоптеров знали, что крылья птиц в полете выполняют довольно сложные движения, в результате чего им удается получить большую подъемную



*Воздушный корабль
Эдисона*

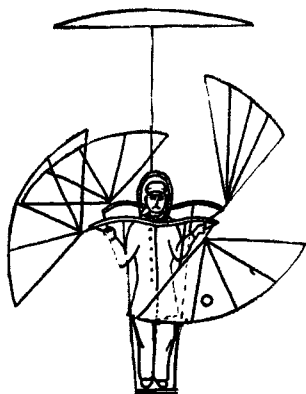
силу и свести до минимума вредное сопротивление. Видя трудности, связанные с созданием птичекрылых аппаратов, изобретатели пытались облегчить задачу. Они хотели установить крылья таким образом, чтобы те давали подъемную силу за счет прямых ударов (плашмя) по воздуху. Эти аппараты называли ортоптерами (буквальный перевод — «прямокрылые»).

Создать ортоптер оказалось очень трудно. Чтобы уменьшить площадь при махе вверх и увеличить ее при махе вниз и таким путем получить нужную подъемную силу, крыло ортоптера должно было менять конфигурацию при подъеме. Конструктивно выполнить это было нелегко, коэффициент полезного действия такого крыла получался ничтожным. Кроме того, добиться нужной для полета устойчивости и управляемости летательных аппаратов изобретателям так и не удалось.

В России в 1880 году лейтенант В. Спицын провел серию интересных опытов с машущими крыльями, которые на построенном им аппарате поднимались вверх ребром, а опускались плашмя. Это позволяло уменьшить сопротивление крыльев при подъеме. Изобретатель считал, что четыре крыла, делающие по два удара в секунду, создадут необходимую для полета подъемную силу. Не получив материальной поддержки, лейтенант вынужден был оставить опыты.

Видя, что подняться в воздух, копируя полет птиц, пока не удается, человек стал искать новые решения для осуществления своей мечты. Развитие авиации пошло по иному пути. И путь этот оказался более удачным.

Но сохранились и энтузиасты машущего крыла. Слишком большие преимущества сулило такое крыло, чтобы отказаться от него. Оно позволяло подниматься в воздух с места, как это делают



Крыльчатый аппарат Спицына

птицы, совершать искусные маневры в воздухе, парить, используя энергию динамических порывов ветра и восходящих потоков воздуха, воздушных волн, поднимать большие грузы, а главное — применить для движения крыльев маломощные двигатели. Расчеты показали, что мотоциклетного моторчика достаточно было бы для подъема человека на машущих крыльях.

Какими же должны быть эти крылья? — вот вопрос вопросов, ответ на который ищут энтузиасты птицелетов, все пристальнее

приглядываясь к крыльям птиц, все внимательнее изучая их свойства.

Изучая крылья птиц, авиационный инженер Георгий Николаевич Балыков подметил, что «конструкция» перьев устраняет завихрения воздуха. Их заостренные концы делают движение воздуха вокруг крыльев спокойным. Беспорядочный «пограничный слой» благодаря этому сдувается. Большое количество перьев позволяет птице обходиться маленькой площадью крыльев — она отталкивается от воздуха не одной плоскостью, а множеством плоскостей. Причем пуховый покров птицы уменьшает ее удельный вес и способствует нарастанию плотности снаружи внутрь. Все это улучшает устойчивость полета.

268

Ученые пришли к выводу, что во время полета у птиц возникает самомащущий эффект, то есть встречный поток воздуха сам заставляет двигаться крыло, а птице остается только менять угол наклона крыльев. Это позволяет ей без усталости преодолевать большие расстояния, сутками находиться в полете. Было подсчитано, что, перелетая из Скандинавии в Англию, птицы без отдыха преодолевают расстояние в 650 километров, а птицы, летящие через Мексиканский залив, проделывают без отдыха путь в 800—1150 километров.

В этой связи весьма любопытным кажется предложение Михневича, представленное им в ученое отделение Морского технического комитета в 1871 году. В своей конструкции орнитоптера Михневич рассчитывал регулировать во время полета повороты плоскостей крыла, «...чтобы поставить их под тем или другим углом к направлению полета». Это, по его мнению, позволило бы

поджимать крылья силой давления воздуха и опускать вниз силой пружины.

Нечто аналогичное предложил в 1880 году врач Варшавского окружного военно-медицинского управления Бертенсон. Его крыльчатый аппарат — динамоптер — должен был придавать крыльям волнообразные колебательные движения, то есть воспроизводить «те условия, созданные природой, без которых полет невозможен». Заинтересованное в аппарате Главное инженерное управление выдало Бертенсону в 1883 году 750 рублей для постройки аппарата. Этих денег, конечно, было недостаточно.

Бертенсон обратился к Можайскому, и тот согласился дать ему под залог паровой двигатель, изготовленный за границей. Но денег для залога (5000 рублей) у изобретателя не было. И тогда он стал проводить эксперименты, подвешивая аппарат на горизонтально натянутом канате. В своем рапорте в Главное инженерное управление от 23 апреля 1884 года изобретатель утверждал, что аппарат, «...приводимый в движение силой моих мышц, движется на значительное расстояние по канату».

Не получая достаточной материальной поддержки, необходимой для испытания аппарата с помощью воздушного шара, а также для поездки за границу, чтобы проконсультироваться с известными исследователями физиологом Мареем и физиком Гельмгольцем, изобретатель продолжал работу над своим аппаратом даже тогда, когда появились первые аэропланы. В 1898 году он получил привилегию № 4817 «на двигательный механизм, приводимый в действие жидкой углекислотой для воспроизведения взмахов крыльчатой поверхности».

Однако мы опять углубились в историю.

Исследования, проведенные в наше время, позволили выяснить, что заряды статического (полюсного) электричества, которые птицы несут на себе в полете (кстати сказать, они могут сильно «тряхнуть» человека, если ему попадет в руки такая птица), создают им дополнительную подъемную силу. Майору А. Северскому (США) удалось использовать это свойство в своем летательном аппарате (о нем пойдет речь ниже).

Последние достижения техники, новые данные, полученные учеными и экспериментаторами, занимающимися исследованиями свойств птичьего крыла, побудили изобретателей и конструкторов к новым шагам в области создания аппаратов с машущими крыльями, как мускулолетов, так и моторных орнитоптеров. Сейчас над созданием орнитоптеров работают конструкторские бюро крупнейших авиационных фирм, студенты университетов. В зарубежной

печати сообщалось, что конструкторам удалось создать ранцевые крылья, с помощью которых можно пролетать десятки километров.

Велись аналогичные работы и в Советском Союзе, сначала стихийно, затем аэродинамиками Комитета машущего крыла совместно с орнитологами Института морфологии животных АН СССР под председательством члена-корреспондента АН СССР профессора В. Голубева.

В 1951 году на Балашовской станции АН СССР профессором Г. Шестаковой были поставлены интересные опыты по заклеиванию птичьих крыльев, в результате чего резко ухудшились их летные качества.

Конструировали, создавали модели орнитоптеров, проводили испытания И. Виноградов и В. Савельев и сотрудники Московского авиатехникума и Рижского авиационного училища. Им удалось выяснить, что подъемная сила машущего крыла в пять-шесть раз больше, чем при простом планировании, что горизонтальная тяга возникает на всех режимах при частотах колебаний от 60 до 120 в минуту, что птицы не только не боятся флаттера (разрушительных автоколебаний, о которых в свое время я расскажу подробно), но даже используют его, что их крылья аккумулируют энергию во время взмаха и отдают ее при ударе.

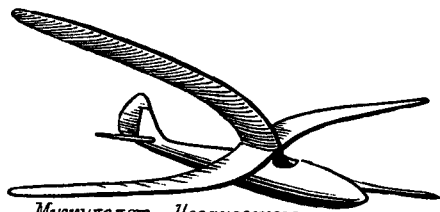
Появились у нас и летательные аппараты с машущими крыльями. Так, 3 июля 1955 года в День Воздушного Флота над Тушинским аэродромом зрители увидели, как отцепившийся от самолета-буксировщика планер, управляемый В. Рудницким, вдруг стал махать крыльями. Это был один из первых планеров с машущими крыльями. Его сконструировал энтузиаст машущего полета молодой инженер Александр Юрьевич Маноцков.

270

Маноцкову хорошо было известно о «воздушных ямах и ухабах», которые встречает на своем пути самолет. Знал он, что эти ямы затрудняют полет, создают болтанку, вызывают воздушную болезнь у пассажиров. И он стал думать, как использовать обрушивающиеся на самолет потоки воздуха, как заставить их работать. В результате появился его труд «Образование тяги на машущем крыле». В 1951 году им был создан планер с машущими крыльями, которые имели подрессоренную подвеску с пневматическим аккумулятором, запасавшим энергию воздушных потоков. Таким образом, он заставил работать ту самую энергию, которая раньше поглощалась перемещениями самолета вверх и вниз.

Полеты на планере Маноцкова, названном им в память об Олеге Кошевом «Кашуком», дали экспериментаторам новые данные для создания настоящих птицелетов. Спустя несколько лет на том же самом аэродроме в Тушино испытывался моторный орни-

топтер «ША-1», созданный А. Шиуковым и В. Андреевым. Во время испытаний на орнитоптере с мотором мощностью всего 10 лошадиных сил проверялась тяга и подъемная сила аппарата. При этом вы-



Мускулолет Черановского

явились весьма высокие аэродинамические качества птицелета.

Работоспособные орнитоптеры — «моторные мотоциклеты», автомашущие планеры, винтомашущие самолеты (летательные аппараты с трехкомпонентным колебанием лопастей) и, наконец, мускулолеты — в недалеком будущем станут машинами массового индивидуального транспорта и авиационного спорта.

ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ

Человек давно заметил, что птицы могут летать и не двигая крыльями. Да и не только птицы. Устойчиво носятся в воздухе семена индийского клена цанония, тычинки цветов, воздушные змеи.

Внимание изобретателей прежде всего обратилось к древнейшему летательному прибору, созданному руками человека, — змею. Вспомним первые двукрылые планеры (бипланы) Лилиенталя, Шанюта, Райтов. По своей конструкции они были близки к конструкции змея. Такими же были и планеры, построенные в России почтальоном Георгием Семеновичем Терезерко, гимназистом Алексеем Шиуковым, студентом Андреем Туполевым, офицером-артиллеристом Петром Николаевичем Нестеровым и многими другими. И только позже, когда планеристы разобрались в аэродинамических свойствах бипланов, они стали строить планеры с одним крылом.

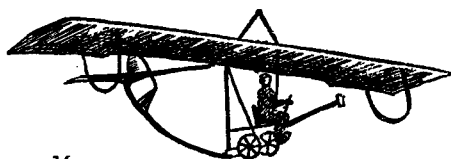
Когда началась первая мировая война и в небо поднялись самолеты, интерес к планерам заметно ослаб.

В России планеризм возродился после Великой Октябрьской революции — в СССР по инициативе В. И. Ленина было создано в 1923 году Общество друзей воздушного флота (ОДВФ), в котором вся работа проходила под лозунгом: «Трудовой народ, строй воздушный флот!» Центры планеризма возникли в Москве, где, кроме центрального московского кружка планеристов «Парящий полет», работало еще восемь кружков, в Киеве при Политехническом институте и в других городах.

Осенью 1923 года «Центр безмоторной авиации» ОДВФ устроил в Коктебеле (Крым) первый слет советских планеристов. На

этом слете встретились ставшие впоследствии крупными конструкторами самолетов и теоретиками авиации Сергей Ильюшин, Александр Яковлев, Борис Шереметьев, Олег Антонов, Владимир Ветчинкин, Владимир Пышнов и первые планеристы-рекордсмены Леонид Юнгмейстер и Константин Арцеулов, а также молодые энтузиасты планеризма, еще не успевшие зарекомендовать себя.

Здесь планеристы увидели первый в СССР учебный планер-моноплан, построенный молодежью завода «Мастяжарт» под руководством Сергея Владимировича Ильюшина, планер-бесхвостку БИЧ конструктора Б. И. Черановского, балансирующий планер Н. Д. Анощенко и другие летательные аппараты, сконструированные моло-



«Мастяжарт»

дыми советскими конструкторами и учеными и построенные коллективами заводов, слушателями Академии воздушного флота, членами кружков планеристов из разных городов.

По своим аэродинамическим качествам почти все представленные на слете планеры были лучше тех, которые строились у нас до революции. Но, как показали в 1925 году первые международные состязания, они еще уступали планерам, которые строились в Германии, лишенной по Версальскому договору права иметь авиацию и сосредоточившей все свои силы на создании планеров. Однако уже спустя несколько лет советские планеры были ничуть не хуже иностранных. Это позволило нашим планеристам установить немало мировых рекордов.

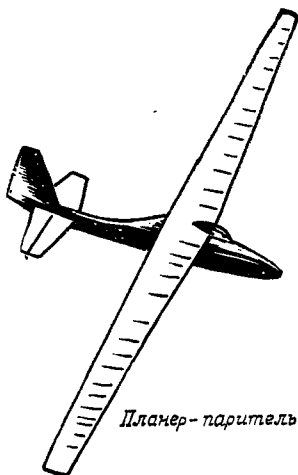
Но дело, конечно, не только и не столько в рекордах. Планеризм стал первой ступенью овладения полетом вообще, овладения конструкторским мастерством. Тысячи пилотов пришли в авиацию через планерный спорт. С небольших учебных планеров, отличающихся простотой конструкции и малым полетным весом, легкостью управления и хорошей устойчивостью, они пересели на более совершенные планеры-парители, предназначенные для выполнения продолжительных парящих полетов, а с них на пилотажно-акробатические планеры, на которых можно было выполнять разнообразные фигуры и маневры в воздухе, связанные с перегрузками. Таким образом, когда планерист поступал в авиационное училище, за плечами у него уже имелся богатый опыт летной работы.

Кроме учебных планеров, парителей и пилотажно-акробатических планеров, конструкторы строили десантно-транспортные пла-

неры. В отличие от первых трех эти военные планеры предназначались для переброски десантников, боевой техники и всевозможных грузов. Они были больших размеров, имели незначительную посадочную скорость. Во время Великой Отечественной войны советские летчики и планеристы совершали на транспортных планерах за самолетами-буксировщиками ночные полеты в глубокий тыл врага, доставляли партизанам оружие, продовольствие, медикаменты.

После войны советские планеристы добились новых успехов. Их имена вписаны в таблицы рекордов Международной Авиационной Федерации (ФАИ). На современных планерах с высоким аэродинамическим качеством пилоты-парители, используя термические и волновые потоки, облака, ветер, поднимаются на тысячи метров, пролетают без посадки многие сотни километров, находятся в воздухе целыми сутками и даже залетают в грозовые тучи. Планеры теперь могут взлетать за самолетом-буксировщиком, с помощью автостарта, амортизатора, выполнять все фигуры высшего пилотажа, совершать полеты в намеченный пункт с возвращением к месту старта, выполнять скоростные полеты по заранее составленному (например, треугольному) маршруту и, что самое главное, обладают отличной устойчивостью и управляемостью.

Мечтая о будущем планерного спорта, пилоты-парители и конструкторы планеров надеются создать пассажирские планеры для сверхдальних перелетов в волновых потоках, которые дуют на большой высоте в определенных направлениях. Взлетать такие планеры будут с помощью реактивных двигателей, которые затем опустятся на парашютах. Энтузиасты плане-



Планер-паритель



*Наблюдательный
привязной аэростат*

ризма считают, что полеты на планерах будут очень экономичны (ведь им не нужно горючего), позволят избежать шума, который сопровождает пассажиров на протяжении работы самолетных двигателей, и в некоторых случаях окажутся просто незаменимы.

ДИРИЖАБЛИ В АТОМНОМ ВЕКЕ

На заре воздухоплавания и авиации человек думал, какой аппарат для передвижения по воздуху окажется наиболее удобным и выгодным во всех отношениях, каков будет принцип его действия. Сторонники воздухоплавания, как уже говорилось, возлагали надежды на оболочку, наполненную газом. Еще в начале XX века предпринимались попытки долететь на дирижабле до Северного полюса. Совершали дирижабли и перелеты через Атлантику.

Может быть, не стоило бы подробно рассказывать об аэростатах и дирижаблях, если бы об этих тихоходах не заговорили вдруг снова в наш, атомный век. И заговорили не досужие мечтатели, а специалисты: инженеры, хозяйственные руководители.

О воздушных шарах и аэростатах забыли, когда появились летательные аппараты тяжелее воздуха и перед человечеством встала первоочередная задача, связанная с увеличением скорости и высоты полета. Шары использовали главным образом на метеорологических станциях в качестве посылателей в верхние слои атмосферы метеорологических приборов для определения на высоте давления, температуры, влажности воздуха и т. п., а также радиопередатчиков для послылки кодированных сигналов от этих приборов (первый радиозонд разработан в СССР в 1930 г.). На привязных аэростатах поднимали парашютистов для обучения прыжкам с парашютами, а также наблюдателей.



*Дирижабль «Норвегия», перелетевший
через Северный полюс*

Во время второй мировой войны в некоторых странах стали использовать надувные оболочки — аэростаты для подъема в воздух заградительных сетей. С их помощью эскортировали караваны судов, выполняли патрулирование.

В пятидесятых и шестидесятых годах, в связи с размахом освоения новых труднодоступных земель и островов, в связи с новыми открытиями в науке и технике, в связи с резким увеличением объема перевозок грузов, вызванных строительством в районах, где нет дорог и построить их не представляется возможным, интерес к дирижаблям снова возрос. Ведь на дирижаблях можно перебрасывать с места на место машины, тракторы, вездеходы, отряды геологов, бурильные и промышленные установки. Я не говорю уже о почтово-пассажирских и медицинских рейсах.

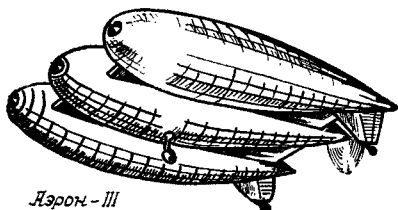
Дирижабли высвободили бы вертолеты, эксплуатация которых, как подсчитали дирижаблисты, обходится в 10 раз дороже, к тому же радиус действия их равняется 250 километрам, тогда как дирижабль может пролететь 10—15 тысяч километров. Да и не всякий груз можно переправить на вертолете: мешают вибрации, пониженная устойчивость этих машин, способных летать далеко не во всякую погоду. В условиях Сибири, например, вертолеты простаивают 70 процентов времени. Дирижабли позволяют во многих труднопроходимых районах увеличить в два-три раза рабочий сезон в году, отказаться от строительства временных дорог, высвобождают дополнительную рабочую силу.

Практика давно уже подтвердила расчеты. Так, в Кировской области в 1945 году с помощью дирижабля «Победа» три человека за полтора месяца выполнили такой объем работы на таксации леса, с каким могли бы справиться без дирижабля только пять лесозаготовительных партий по 20 человек каждая, причем на эту работу у них ушло бы не менее года.

Дирижабли широко применяются на лесозаготовительных работах в Канаде, Швеции и Швейцарии.

Подъемная сила дирижабля, как известно, прямо пропорциональна его объему, а поэтому сейчас разрабатываются проекты очень больших дирижаблей. Так, если у самого большого из дирижаблей прошлого «Гинденбург», построенного в 1935 году, объем равнялся 190 тысячам кубических метров, а грузоподъемность примерно семидесяти тоннам, то сейчас проектируются и строятся дирижабли значительно больших объемов. В 1965 году в «Неделе» сообщалось, что в Америке проектируется гигантский дирижабль СМД-100 объемом 250 тысяч кубических метров и грузоподъемностью 100 тонн для транспортировки крупногабаритных грузов.

Безусловно, строительство дирижаблей в наше время более рационально. Ведь если раньше оболочки делались из тяжелых прорезиненных тканей, то теперь для этого используются легкие и плотные синтетические материалы: дакрон, нейлон, майлар. Они не боятся солнечных лучей и влаги. Прочность современных мате-



риалов позволяет делать мягкие оболочки гораздо больших объемов, да и жесткие дирижабли с применением новых металлов и пластиков становятся более легкими и прочными.

По мнению специалистов, воздухоплавание с помощью дирижаблей будет самым безопасным. История располагает фактами, когда на дирижаблях выходили из строя моторы, но они даже не сворачивали с намеченного пути. Так, когда на немецком дирижабле «Гр. Цеппелин», который совершал полет по маршруту Ленинград — Земля Франца Иосифа — Ленинград (в этом полете над нашим Севером участвовали советские специалисты П. Молчанов, С. Самойлович, Ф. Ассберг и Э. Кренкель), лопнул коленчатый вал одного из двигателей, дирижабль продолжал полет по намеченному маршруту. Мотор на нем был заменен в пути.

Замена горючего газа (водорода) гелием в качестве наполнителя еще больше повысила безопасность полетов. Достаточно сказать, что во время второй мировой войны не было известно ни одной катастрофы на дирижаблях, наполненных гелием.

В целях безопасности полетов на современных дирижаблях устанавливают новое пилотажно-навигационное оборудование, радары и автопилоты.

Конечно, есть и трудности, связанные с эксплуатацией дирижаблей, а точнее с их хранением на земле. Занимая огромную площадь, аэростаты являются хорошим парусом для ветра. Строительство больших эллингов (крытых помещений для хранения аэростатов) обходится очень дорого. Но конструкторы уже давно разработали причальные мачты (их можно перевозить в самом дирижабле), способные удерживать наполненные газом оболочки при скорости ветра у земли до 30 метров в секунду. Кроме того, аэростаты можно хранить в просеках тайги, и не только хранить, но и водить по таким просекам, как это предлагал еще Циолковский. Эллинги же могли бы применяться только в стационарных портах для ремонта дирижаблей.

Еще не созданы достаточно надежные регуляторы подъемной силы дирижаблей в воздухе и на земле. Выпускать дорогой гелий для снижения невыгодно. Все это, конечно, в какой-то степени сдерживает строительство дирижаблей.

Однако если вспомнить проект дирижабля Циолковского, ко-

торый предлагал нагревать и охлаждать газ в полете, то на будущее дирижабля можно смотреть более оптимистически.

Идея Циолковского была претворена в жизнь на экспериментальном дирижабле АЭРОН-III (США), состоящем из трех корпусов, соединенных между собой плоскостями. Такой дирижабль, как и самолет, взлетает с разбегом, используя таким образом обтекающуюся под крылом аэродинамическую силу. Это дает ему возможность подниматься с перегрузкой, не применять балласта. В воздухе с выгоранием части горючего статическое равновесие восстанавливается.

Для подъема новых дирижаблей можно использовать винты с изменяемой плоскостью вращения, поворотные моторы, как это делается на некоторых вертикально взлетающих самолетах. Поворотные винты стояли, например, на довоенном дирижабле «Акрон». А в качестве горючего для двигателей дирижабля предлагаются топливные смеси, удельный вес которых равен удельному весу воздуха, что позволяет поддерживать статическое равновесие во время всего полета.

НА ВРАЩАЮЩИХСЯ
КРЫЛЬЯХ

«...Кто бы ни был ты, читатель, подними голову и скажи, что ты видишь? Облака и птиц. Вот оба способа летания. Сравним их. Облако — это воздушный шар, птица — это вертолет. Облако при ветре чувствует себя в своей сфере. Но в этом его слабость: оно находится в рабской зависимости от ветра.

Энтузиазм, вызванный появлением воздушного шара, вполне понятен. Но гораздо менее понятно, каким образом могли так долго существовать иллюзии, им вызванные... Сколько было потрачено на это сил, ума, денег в продолжение восьмидесяти лет! Но таков закон природы: алхимия является матерью химии.

277

Итак, надо научиться летать.

Но каким же образом? При помощи крыльев? По научным исследованиям человек, приделав себе крылья, будет обладать мускульной силой в девяносто два раза меньшей, чем птица (подсчеты были сделаны французским академиком Новье и не соответствуют данным, полученным позже путем экспериментов.— Л. Э.). Птица — муха сильнее Геркулеса. Откажитесь от крыльев!

Но в таком случае, как же летать?..

Этот вопрос, с которым связано удовлетворение столь противоречивых требований, уже решен. Каким путем, с помощью какой машины? — Посредством машины, называемой вертолетом...»

Так писал в начале 1864 года Виктор Гюго, желая поддержать Феликса Надара, который, как вы помните, был одним из авторов

манифеста, ниспровергавшего аэростаты. Надар стремился заинтересовать человечество новым способом воздушного передвижения с помощью helicopters, то есть вращающихся винтообразных крыльев.

Тогда не многие верили словам манифеста, в котором говорилось: «Винт, святой винт, как сказал однажды известный математик, поднимет нас в воздух, проникая в него, как бурав в дерево...» Ведь были уже попытки подняться в небо с помощью винта, но безуспешные. И только игрушки «птерофоры» или «спиралиферы» да небольшие модели в виде бабочек летали считанные секунды.

И все-таки развернутая Понтоном д'Амекуром, де ла Ланделлем и Феликсом Надаром кампания (1853—1863 гг.), выпуск ими журнала «Аэронавт» сыграли положительную роль. Интерес к аппаратам тяжелее воздуха повысился. В ряды агитаторов летания с помощью helicopters встали Жюль Верн и Виктор Гюго.

В России после М. В. Ломоносова, испытавшего свою аэродомическую машину, над созданием helicopters работал Михаил Александрович Рыкачев, который, как известно, одним из первых (в 1868 и в 1873 годах) поднимался с научными целями на воздушном шаре. Моряк по профессии, впоследствии академик и директор Главной физической обсерватории, Рыкачев решает провести экспериментальные исследования воздушных винтов, чтобы определить вес груза, который можно поднимать этими винтами. Он сконструировал прибор в виде весов для определения подъемной силы вращающихся винтов и сопротивления воздуха, результаты своих опытов свел в таблицу. Оригинальные опыты Рыкачева подтвердили закон пропорциональности сопротивления воздуха квадрату скорости.

Известный русский ученый А. Н. Ладыгин одним из первых в России разработал в 1869 году проект helicopters с электрическим двигателем. Предлагая его Главному инженерному управлению, он писал: «Если к какой-либо массе приложить работу Архимедова винта и когда сила винта будет более тяжести массы, то масса двинется по направлению силы».

«Электролет» по проекту Ладыгина состоял из длинного цилиндра, который оканчивался с одной стороны (передней) кожухом, а с другой — полушаром. Со стороны полушара на горизонтальной оси крепился винт. Он мог отклоняться вправо и влево, что, по мнению изобретателя, должно было обеспечить управление аппаратом. Сверху снаряда имелся еще один винт. Его лопасти можно было устанавливать в полете под различными углами и этим самым изменять тягу. Регулируя работу обоих винтов с помощью специального механизма, пилот мог сообщать снаряду дви-

жение в нужном направлении, осуществлять на нем мягкую посадку. Спроектированный Ладыгиным электродвигатель мощностью 300 лошадиных сил должен был обеспечивать нужную подъемную силу аппарату.

Главное инженерное управление отказало Ладыгину в поддержке. Он уехал в 1870 году за границу и там пытался реализовать свой проект.

Работали над геликоптерами также русские изобретатели Гроховский, Коновалов, Быков. Но их проекты были далеки от совершенства.

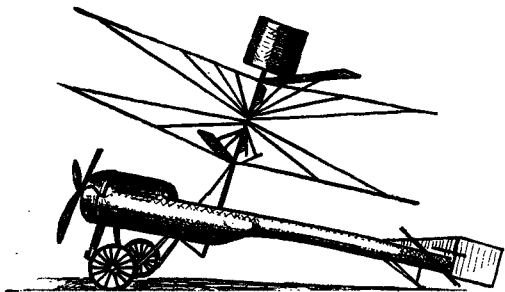
В конце XIX века в России проводились теоретические и экспериментальные работы с винтами. Подробно рассмотрев вопрос о геликоптере, Н. Е. Жуковский сделал вывод, что опыты с этим летательным аппаратом «...заслуживают внимания, так как за геликоптером всегда будет оставаться преимущество безопасного подъема и спуска».

Успехи, связанные с созданием управляемых аэростатов Сантоса-Дюмона, дирижабля Цеппелина, самолетов братьев Райт, Фармана, Блерио не охладили пыла энтузиастов полета с помощью геликоптеров. Их проекты, становясь более зрелыми, технически обоснованными, вселяли надежду на успешное разрешение трудной проблемы.

Испытывались модели, продолжались попытки построить геликоптер для подъема человека. Но конструкторы еще не располагали нужными им экспериментальными данными для создания устойчивых и управляемых геликоптеров, не имели мощных, хорошо охлаждающихся моторов. Создаваемые ими геликоптеры не отрывались от земли. И только в 1907 году изобретателю Корню удалось построить геликоптер, который поднялся с пилотом на... 30 сантиметров. Полетный вес геликоптера равнялся 260 килограммам. Винт развивал 90 оборотов в минуту, что соответствовало мощности 12—14 лошадиных сил.

В России первые геликоптеры были построены в 1908 году студентом Киевского политехнического института И. И. Сикорским, в 1910 году военным инженером К. А. Антоновым и в 1912 году студентом Московского высшего технического училища Б. Н. Юрьевым. Испытания этих машин не были успешными.

Основная техническая трудность в сооружении вертолетов состояла в создании надежной конструкции несущего винта. На самолетах винт насаживался на вал мотора или редуктора и плоскость его вращения изменялась вместе с поворотом самолета. К конструкции вертолетного винта предъявлялось требование, чтобы его



Летающий Сьерва

ось тяги отклонялась в нужную сторону. Только в этом случае обеспечивался полет в том или ином направлении. При вращении винта без наклона оси тяги вертолет будет просто вертикально подниматься и опускаться

или же парить. Таким образом, привод вертолетного винта оказался более сложным.

Однако это еще не все. Увеличение или уменьшение скорости на самолете обуславливается главным образом изменением числа оборотов винта. Винты изменяемого шага позволяют при этом изменить угол установки лопастей винта во втулке. Для изменения скорости полета вертолета необходимо изменять число оборотов несущего винта и угол установки лопастей винта во втулке. К тому же еще требовалось, чтобы за время одного оборота каждая лопасть имела свой особый угол установки, чтобы он постоянно менялся в строго заданных границах. Это было нужно, потому что одна лопасть двигалась вперед и навстречу ей шел воздушный поток, а другая в это время двигалась назад — попутно с набегающим потоком. Одна лопасть двигалась вниз, другая в это время шла вверх. Находясь в одной «упряжке», лопасти должны были вести себя по-разному и все время менять свое «поведение».

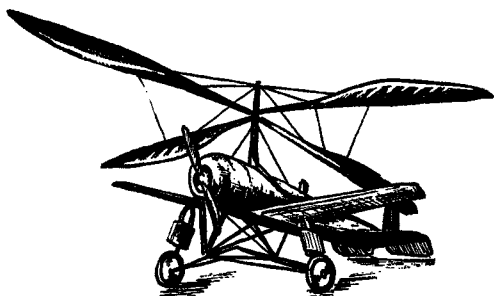
280

Но у вертолетов были достоинства, которых не имели самолеты: их можно было использовать в условиях, где самолет применить невозможно.

В 1919 году испанский инженер Хуан де ла Сьерва сконструировал трехмоторный самолет-биплан. Этот самолет потерял в воздухе устойчивость из-за снижения скорости и упал на землю. Катастрофа так подействовала на инженера, что он оставил конструирование самолетов и стал думать над созданием такой машины, которая бы не могла сорваться в штопор даже в том случае, если у нее откажут двигатели и исчезнет тяга, необходимая для поступательного движения.

Сперва он поставил на самолет вместо крыльев ротор, свободно насаженный на вертикальную ось и самовращающийся при

набегании на него встречного потока воздуха. Ротор поддерживал машину, как крылья поддерживают самолет, но, в отличие от крыльев, он вследствие постоянного вращения создавал постоянную подъем-

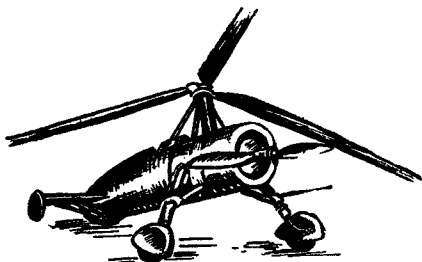


Автожир Камова и Скрибинского

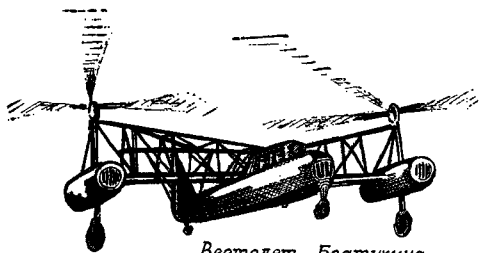
ную силу. При остановке мотора машина не падала, а плавно опускалась вниз на своем вращающемся крыле-роторе — парашютировала. Для поперечного управления конструктор создал особое приспособление, позволявшее наклонять ось ротора в ту или другую сторону, затем оно было заменено элеронами, установленными на длинных балках по сторонам фюзеляжа. Чтобы избавиться от опрокидывающих моментов, конструктор прикрепил лопасти к втулке с помощью горизонтальных шарниров (при вращении они могли отклоняться вверх и вниз, автоматически приспосабливаясь к воздействию воздушных сил).

В январе 1923 года Сьерва сделал первый круговой полет на своей машине, названной автожиром. Автожир поднялся на высоту 20 метров и пролетел 4 километра.

Немало еще пришлось внести конструктивных изменений в машину для улучшения ее летно-технических качеств. Чтобы избавиться от действия изгибающих сил на корень лопасти в горизонтальной плоскости, что однажды привело к поломке лопастей в воздухе и аварии, кроме горизонтальных шарниров были поставлены еще и вертикальные. Для обеспечения управления автожиром в поперечной плоскости на него было поставлено крыло с элеронами. А для запуска ротора, который, как уже говорилось, только при вращении создавал подъемную силу, был исполь-



Автожир бескрылого типа ЦАГИ А-12



Вертолет Братухина

зован специально направленный за счет особой конструкции хвостового оперения поток воздуха, поступающий туда от пропеллера.

Взлет на автожире происходил так же, как и на самолете.

Тянувший винт автожира разгонял самолет по земле, и тут вступал в работу несущий винт, создающий довольно большую подъемную силу летательному аппарату, в результате чего разбег получался значительно короче. Для раскрутки ротора перед взлетом у последующих автожиров стали применять привод от мотора.

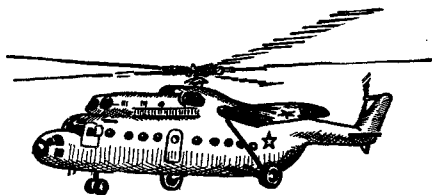
В Советском Союзе первый автожир был построен Осоавиахимом по чертежам конструкторов Н. И. Камова и Н. К. Скржинского в 1929 году. Летные испытания этого вертолета проходили в 1930 году. Максимальная скорость его полета равнялась 110 километрам в час, минимальная — 35 километрам. В последующий период, с 1930 по 1937 год, в ЦАГИ был построен целый ряд автожиров оригинальной конструкции.

Одновременно с созданием автожиров велись работы и над вертолетами. К концу тридцатых годов вертолеты начали успешно подниматься в воздух. Основным достоинством их было то, что они могли совершать вертикальный взлет и такую же посадку, неподвижно висеть, совершать повороты на месте.

Как только были достигнуты практические результаты на вертолетах, автожиры потеряли свое значение. Так бывало в истории авиации. Вспомним планер. Планер помог родиться самолету, а потом отодвинулся на второй план и даже на какое-то время был незаслуженно забыт. Да, строительство автожиров не было напрасным. В результате работы над ними были решены многие проблемы, связанные с устойчивостью и управляемостью геликоптера, с его поступательным движением и плавным спуском в случае остановки двигателя. Не исключена возможность и возрождения автожиров. А может быть, принцип свободного вращения винта будет использован на новых, еще неизвестных нам летательных аппаратах?

Итак, вертолеты получили признание и сейчас широко используются как в народном хозяйстве, так и в военных целях. По конструктивной схеме вертолеты бывают одновинтовые с рулевым винтом, двухвинтовые с соосным расположением винтов, двухвин-

товые продольной и поперечной схем, реактивные, причем реактивные двигатели устанавливаются на концах лопастей и могут быть применены при любой из перечисленных выше схем.



Ми-6

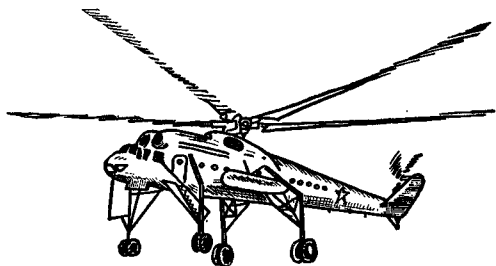
Советскими конструкторами созданы вертолеты разных схем и большого диапазона по грузоподъемности. К их числу можно отнести вертолеты, созданные в конструкторских бюро И. П. Братухина, А. С. Яковлева, Н. И. Камова, М. Л. Миля.

Наибольшей популярностью в Советском Союзе и за рубежом пользуются вертолеты Михайла Леонтьевича Милья Ми-1, Ми-4, Ми-6 («Летающий кран»), В-2, В-8.

Вертолет Ми-6, построенный по одновинтовой схеме, не имеет себе равных в мире по габаритам. Два мощных турбовинтовых двигателя обеспечивают вертолету Милья максимальную полезную грузоподъемность в 12 тонн. На Ми-6 было установлено несколько мировых рекордов. Американское вертолетное общество присудило конструкторскому коллективу М. Л. Милья международный приз имени И. И. Сикорского за абсолютный рекорд скорости полета (320 километров в час) на этом вертолете.

В Советском Союзе и за рубежом строятся и испытываются винтолеты (их несущие винты имеют небольшие размеры и заключены в кольцевые каналы), способные поднимать в воздух и переносить на большие расстояния цистерны с горючим, автомашины, фермы мостов, катера, самолеты.

Вертолетный принцип используется конструкторами в создании летательных аппаратов для индивидуального пользования. В печати все чаще встречаются сообщения о «летающих мотоциклах». Микроавиация строится даже «в домашних условиях». Так, несколько лет назад студенты Куйбышевского авиационного института создали верто-



Летающий кран

лет-малютку. Он состоит из сиденья и двух лопастей над ним. На концах лопастей установлены реактивные сопла. Горючее поступает в них из бака по трубкам самотеком (под действием центробежной силы). Сгорая, оно вращает несущий винт, который и создает подъемную силу. Даже в лабораторном исполнении этот вертолет стоил дешевле мотороллера. Вполне возможно, что когда-нибудь такие вертолеты заменят людям велосипеды и мотоциклы.

аэропланы «Родословную» самолета историки обычно ведут от аэроплана Можайского. Этот воздухоплавательный аппарат содержал в себе все конструктивные элементы, присущие современному самолету: корпус (фюзеляж), крылья (плоскости), хвостовое оперение (стабилизатор и киль), посадочное устройство (шасси) и машину для вращения винтов (двигатель). И назначение частей было таким же, как на всех самолетах. К фюзеляжу крепились все другие части, в нем располагались кабина пилота, двигатель, баки с горючим. Крыло создавало подъемную силу и поддерживало машину в воздухе. С помощью хвостового оперения самолет уравнивался в воздухе. Шасси служило для передвижения по земле, для разбега на взлете и пробега на посадке. Мотор вращал воздушный винт, а винт создавал силу тяги всему самолету, двигал его вперед. Сила тяги возникала потому, что лопасти винта постоянно отбрасывали назад с большой скоростью массы воздуха. Двигаясь вперед, самолет развивал скорость, необходимую, чтобы несущие плоскости получили подъемную силу. Таков был со времен Можайского «принцип действия» всех самолетов.

284

Проектируя и строя аэропланы, конструкторы всегда ставили перед собой определенные цели, всегда могли сказать, для какой надобности они их создают. Можайский был военным человеком, он считал, что его самолет должен служить разведывательным и бомбардировочным целям. Пушечный король Хайрэм Максим предназначал свой огромный самолет исключительно для военных целей. «Хорошему самолету предстоит громадная роль на войне,— говорил он.— Нравится вам или нет, но аэроплан уже создан и будет существовать всегда. Одним своим появлением он ставит ряд вопросов, к решению которых надо отнестись чрезвычайно серьезно. При промедлении Англия останется позади других и рискует, что через несколько лет придется вносить изменения в пограничную раскраску наших географических карт».

Построив первый аэроплан, братья Райт вели переговоры с военным ведомством Франции, надеясь продать ему патент на

свое изделие. В связи с этим они писали капитану Ферберу в октябре 1905 года: «Испытания последнего месяца показали, что мы в состоянии теперь строить машины, действительно практичные и пригодные для разных целей, например, для военной разведки и т. п... Теперь пришло время предложить его прежде всего государствам для военного использования». В конце 1908 года Вильбур Райт, отвечая на анкетный вопрос о перспективах авиации, высказался еще определеннее: «Аэроплан — военная машина, и его дальнейшее развитие связано с применимостью его в военном деле...».

Вуазен, Фарман, Блерио, Ньюпор строили свои первые машины для аэродромных состязаний, которые назывались тогда «авиационными митингами» и «воздушной акробатикой», делали на них первые перелеты с целью установления рекордов и прокладки воздушных маршрутов. Эти же задачи ставили перед собой и создатели первых русских самолетов инженер Я. М. Гаккель (начиная с 1908 года им было построено девять оригинальных самолетов), А. Г. Уфимцев, А. В. Шиуков, С. В. Гризодубов и другие изобретатели и конструкторы. Тяжелые многомоторные самолеты Сикорского, строившиеся накануне первой мировой войны, сначала предназначались для целей разведки и обслуживания артиллерии, а позднее использовались на войне как бомбардировщики.

В эти же годы встал вопрос о специализации военных самолетов по назначению. Передовые русские офицеры воздухоплавательной школы считали (об этом говорилось в опубликованном в 1912 году труде «Соображения по поводу планомерной организации военного воздухоплавания в России»), что для целей войны нужно иметь пять типов военных самолетов:

- «...I. Для разведки и бросания бомб (двухместные).
- II. Для уничтожения воздухоплавательных аппаратов неприятеля и конвоирования своих аэродромов (одноместные).
- III. Для артиллерии: указание целей и корректирование (одноместные).

IV. Для кавалерии, работающей в отрыве: разведка кавалерии противника и сигнализация (одноместные).

V. Для службы связи (одноместные), приспособленные для спуска на самой разнообразной местности».

Таким образом, перед конструкторами самолетов уже тогда были поставлены конкретные задачи, связанные с постройкой самолетов целевого назначения. Эти задачи не потеряли своего значения и в настоящее время. Я достаточно убедился в этом, побывав летом 1965 года на Международной авиационной и космической выставке, которая проводилась в парижском аэропорту

Ле-Бурже. В ней приняли участие 448 фирм из 16 стран. Конечно, за короткий срок (выставка продолжалась всего девять дней) невозможно было основательно изучить все представленные на ней самолеты. Но и то, что мне удалось увидеть, дает право сказать, что в экспонатах выставки, как в капле воды, отразилась конструкторская мысль человека, направленная на создание совершенных летательных аппаратов, с помощью которых человек, наконец, покорил небо и вырвался в космос.

На выставке экспонировалось более 150 типов самолетов и вертолетов, а также изделия ракетно-космической техники. Самолеты показывались и на земле, и в воздухе.

Советский Союз демонстрировал здесь гражданские самолеты и вертолеты: Ил-62, Ил-18Д, Ан-22, Ан-12Д, Ан-24, Ту-124, Ту-134, Ми-6, Ми-8 и Ми-10 (многие из них участвовали в демонстрационных полетах), модель сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144 и планер А-15, а также макет космического корабля «Восток» и другие экспонаты космической техники. Бросилась в глаза такая деталь: рядом с участком, где находились наши гражданские самолеты (а они занимали почти половину места на стоянках), американцы выставили свои военные самолеты с полным вооружением. Демонстрировали свои летательные аппараты и ВВС Франции, Англии, Италии, Швеции и других стран.

Осматривая выставку, я еще раз убедился, что конструкторы, разрабатывая проекты и создавая летательные аппараты, прежде всего думали над тем, чтобы эти аппараты были устойчивы в воздухе, быстро летали, покрывали большие расстояния, имели большой потолок (высоту полета), поднимали большой груз, обладали хорошими взлетно-посадочными качествами.

В одном самолете невозможно воплотить все эти качества, и часто бывает, что, выигрывая в одном, самолет проигрывает в другом. Не всегда нужно, чтобы в одной конструкции все эти качества были налицо. Ведь одно дело, если самолет, скажем, предназначается для воздушных боев и перехвата противника в воздухе и другое — если для транспортировки больных. Но основные требования к самолетам остаются более или менее неизменными.

ПРЕЖДЕ ВСЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ

Любой самолет должен быть устойчивым, это само собой разумеется. Иначе кто же захочет на нем летать? И борьба за устойчивость велась с первых шагов в небо.

Нам с вами уже известно, что в числе первых, кто занялся разрешением этого первостепенного вопроса, были Лилиенталь, Можайский, Шанют, братья Райт, Неждановский, Сантос-Дюмон, Фарман,

Блерио, Вуазен, Кертисс, Гаккель и многие другие. Они создали на своих летательных аппаратах устройство в виде подвижного хвостового оперения, которое позволяло изменять по желанию воздухоплователя угол между крылом и оперением, перекашивать крылья.

Конечно, хвостовое оперение при существовавших тогда мало-мощных и тяжелых двигателях, не способных разогнать самолет до более или менее приличной скорости, не обеспечивало необходимой устойчивости самолетам. Не потому ли в тот период многие конструкторы ломали голову над созданием различных хитроумных автоматов (гарантирующих и восстанавливающих устойчивость самолетов), автоматических стабилизаторов, гироскопов, маятниковых и флюгерных приборов и других приспособлений? Дело дошло до того, что немецкий майор Парсеваль предложил объединить самолет и воздушный шар в одно целое. Даже Жуковский работал над конструкцией специального стабилизатора, который по его расчетам должен был спасти положение.

Конечно, стремление создать автоматически устойчивый самолет, который бы мог летать без кренов, было неправильным. Если бы конструкторы первых аэропланов обеспечили им определенную центровку, эти аэропланы стали бы значительно устойчивее. Но к такому выводу пришли несколько позже. Тогда же устойчивость была повышена за счет скорости, которую удалось получить с помощью более легких и сильных бензиновых двигателей внутреннего сгорания.

Русский летчик Петр Николаевич Нестеров ввел научно обоснованное пилотирование (повороты с кренами, как это делают птицы), которое тоже способствовало устойчивости самолета. Однако она еще долго оставалась недостаточно надежной. И только тогда, когда многочисленные исследования дали в руки ученых авиационную теорию, когда конструкторы вооружились этой теорией, их самолеты стали приобретать нужную устойчивость и управляемость. Формы самолетов теперь выбирались не эмпирическим путем, а строго рассчитывались, от чего выигрывала, конечно, и устойчивость.

Стоило, скажем, конструкторам расположить крылья самолета буквой V (если на них смотреть спереди), это сразу же обеспечивало ему поперечную устойчивость. Теперь уже, если самолет клонился в какую-то сторону, скользил на крыло, воздух не просто обтекал его снизу и сверху, а давил на крыло сверху сильнее, чем снизу, и тем самым восстанавливал утраченное равновесие. Подвижное заднее крылышко самолета, установленное в конце фюзеляжа, позволяло увеличивать или уменьшать угол атаки в

тот момент, когда самолет терял продольную устойчивость, и восстанавливало ее, стабилизировало. Поэтому-то авиаторы и называли это крылышко стабилизатором.

Киль самолета стал выполнять те же самые функции, что и киль корабля, обеспечил ему путевую устойчивость. Стоило самолету свернуть в сторону, как встречный воздушный поток начинал давить на вертикальное оперение, в результате чего самолет возвращался в прежнее положение.

Ученые предложили конструкторам механизировать крыло, то есть сделать его таким, чтобы оно могло увеличить подъемную силу самолета при взлете, не терять ее при посадке, когда нужно уменьшить скорость самолета. Для этого были сконструированы предкрылки и щитки-закрылки, которые можно ставить во «взлетное» и «посадочное» положения. Разобраться в их работе очень легко. Выдвинутые во время посадки предкрылки в передней части крыла создают щель, через которую струя встречного потока воздуха попадает на крыло с большим углом атаки и сдувает завихрения воздуха, которые давят на крыло и тем самым снижают подъемную силу самолета. Щитки же предназначены для увеличения подъемной силы за счет изменения кривизны крыла на взлете и посадке и за счет создания над ними разреженной атмосферы, куда отсасывается завихренный на крыле воздух.

Опыт и расчетные данные показали, что на самолетах отдельных конструкций не так-то легко в полете вернуть нужную балансировку, нарушенную остановкой одного из двигателей, смонтированных на крыле. У летчика просто не хватает сил для того, чтобы поставить руль в нужное положение. Конструкторы начали ставить противовесы на передних кромках рулей и элеронов или небольшие вспомогательные поверхности (триммеры) на задних кромках рулей. Придавая триммерам при помощи управления из кабины определенное положение по отношению к набегающему потоку воздуха, летчик заставляет этот поток сместить рули самолета в нужное положение. Таким образом, тот самый воздух, который мешал летчику управлять самолетом, стал помогать ему.

Но и противовесы и триммеры не всегда приводили к желаемому результату. Конструкторы стали думать над созданием более эффективных аэродинамических компенсаторов. Так появился регулируемый в полете стабилизатор. Установка стабилизатора под определенным углом к продольной оси самолета и набегающему потоку производится из кабины с помощью ручного управления или механическим приводом от электромотора.

Поиски лучшей устойчивости не прекращаются и по сей день. И не всегда легко бывает ее сочетать в самолете с такими не ме-

нее важными качествами, как скорость, потолок, грузоподъемность, маневренность. Но устойчивость должна быть строго заданной, отвечать назначению самолета. Ведь стоит, например, истребитель сделать слишком устойчивым — он потеряет маневренность. И конструкторы вынуждены это учитывать.

СОКРАЩЕННОЕ РАССТОЯНИЕ Перелистайте подшивки старых газет и журналов, и вы увидите, что репортеры неизменно отмечали в своих отчетах о первых полетах воздухоплателей, какое расстояние пролетал воздухоплатель. Это относится и к полетам на воздушных шарах, и к полетам на планерах и аэропланах. Пролететь как можно дальше — такая задача стояла перед авиаторами.

Первый монгольфьер с людьми в 1783 году пролетел 9 километров. Расстояние, преодолеваемое первыми авиаторами на аппаратах тяжелее воздуха, измерялось... метрами и десятками метров. Лилиенталь на своем планере из ивовых прутьев покрывал расстояние в 200 метров. Самолеты братьев Райт уже могли пролетать дистанцию в 70—100 километров. Пролетев 31 декабря 1908 года 124 километра, Вильбур Райт выиграл приз в 20 000 франков и кубок резиновых королей братьев Мишлэн. А спустя полгода (25 июля 1909 г.) Луи Блерио перелетел через Ла-Манш, выиграв приз в 100 тысяч рублей, установленный английской газетой «Дэйли Мэйл».

Чтобы увеличить время нахождения самолета в воздухе, его скорость (от нее тоже зависело преодолеваемое самолетом расстояние), нужно было улучшить летные качества самолетов, создать более надежные и более сильные двигатели внутреннего сгорания. Луи Блерио отправился через Ла-Манш на самолете с трехцилиндровым двигателем воздушного охлаждения от гоночного мотоцикла мощностью 25 лошадиных сил. Двигатель не обеспечивал той скорости, на которой мог бы охлаждаться, и быстро перегревался. Через 20 минут полета «Анзани» переставал работать. И вряд ли Луи Блерио перелетел бы через пролив из Франции в Англию, если бы не дождь и туман, которые встретились ему на второй половине пути. Они-то и способствовали охлаждению двигателя во время тридцатитрехминутного перелета. Иначе ему пришлось бы сесть в море, как это сделал спортсмен Латам, предпринявший такой полет на моноплане «Антуанетт», незадолго до полета Луи Блерио.

Конструкторы пытались искусственно охлаждать двигатель путем принудительного обдува, но это не помогло.

Появление ротативных двигателей, вращающихся вместе с пропеллером и тем самым охлаждающихся не только за счет скорости самолета, но и за счет скорости вращения самого двигателя, было шагом вперед к надежности их работы, а значит и продолжительности полета. Но недолго ротативные двигатели были лучшими в авиации, скоро они уже перестали соответствовать возросшим требованиям конструкторов, стремившихся создать самолеты с большой дальностью полета, так как были очень прожорливы и требовали установки на самолете больших емкостей с горючим, которые утяжеляли конструкцию. Большой удельный расход топлива и касторового, нерастворимого в бензине, масла заставил конструкторов обратить свои взоры к двигателям водяного охлаждения, более экономичным и надежным в эксплуатации, в частности к девятицилиндровому двигателю фирмы «Сальмсон».

Коэффициент полезного действия винтов тоже был улучшен, так как техника эксперимента уже настолько выросла, что винты можно было предварительно обрабатывать в аэродинамических лабораториях.

Улучшилась и конструкция самолетов. Они стали более прочными, что позволяло их эксплуатировать с большим полетным весом, в счет которого на самолеты стали ставить дополнительные баки с горючим, необходимым для длительной работы двигателей.

Многие иностранные авиаконструкторы прошлого утверждали, что полетный вес самолетов не должен превышать 500—700 килограммов, в противном случае они развалятся в воздухе под собственной тяжестью. Говорили, что на самолет нельзя ставить несколько моторов, так как это даже при незначительном отклонении в числах оборотов двигателя приведет к несимметричной тяге, вызовет рыскание или скольжение самолета. Если же в воздухе остановится один из двигателей, самолет станет неуправляемым и перевернется.

Невзирая на эти утверждения, русский летчик и главный конструктор авиационного отдела Русско-Балтийского вагонного завода Игорь Иванович Сикорский спроектировал и построил четырехмоторный воздушный корабль «Русский витязь» весом 4200 килограммов. Площадь крыльев его составляла 120 квадратных метров, длина фюзеляжа — 20 метров.

В один из летних дней 1913 года жители Петербурга увидели в небе самолет. Когда он пролетал над городом, останавливалось движение на улицах и все приветствовали авиаторов, которые свободно разгуливали по командной рубке и пассажирской кабине, словно по палубе корабля. Самолет летел со скоростью 90 километров в час. 2 августа 1913 года самолет с семью людьми

на борту находился в воздухе 1 час 54 минуты. Это было мировым рекордом продолжительности полета.

За «Русским витезем» в 1913 году в небо поднялся другой богатырь И. И. Сикорского — «Илья Муромец», более совершенный по своим тактико-техническим данным. На нем можно было передви-

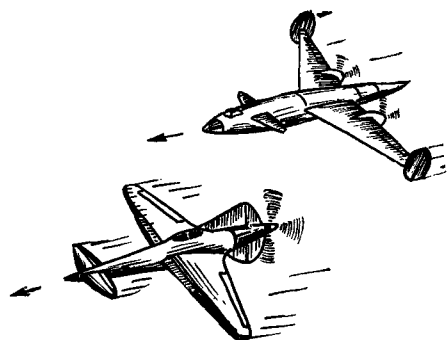
гаться от носа до хвоста. Это были первые в мире тяжелые четырехмоторные самолеты с крыльями бипланного типа. Они предназначались для дальней разведки.

Накануне первой мировой войны экипаж «Ильи Муромца» в составе четырех человек сделал перелет из Петербурга в Киев и обратно, нагрузив в самолет 56 пудов бензина, 16 пудов масла, около 6 пудов инструментов. На пути в столицу самолет пролетел без посадки 700 километров.

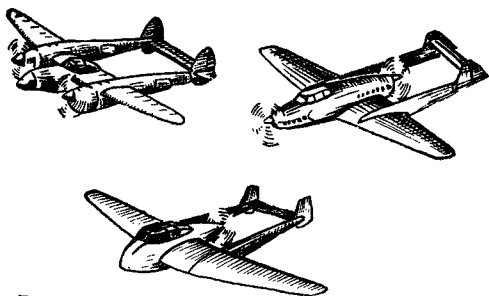
Один из учеников Н. Е. Жуковского Василий Адрианович Слесарев, как уже говорилось в записках, спроектировал и построил самолет «Святогор», рассчитанный на дальность полета до 3000 километров.

По примеру России стали строить тяжелые самолеты и в других странах. Среди них лучшими были немецкие тяжелые бомбардировщики Гота, Фридрихсгафен, Сименс-Шуккерт, английские Хендли-Пейдж, французский Фарман «Голиаф», итальянский Капрони.

В начале тридцатых годов в Советском Союзе конструкторским коллективом ЦАГИ под руководством А. Н. Туполева были созданы принципиально новые по схеме тяжелые цельнометаллические свободнонесущие самолеты-монопланы с крылом толстого профиля, позволявшим разместить в нем бензиновые баки. Свободнонесущие монопланные крылья самолетов конструкции Туполева, в разработке которых принял активное участие выдающийся советский конструктор В. М. Петляков, состояли из центроплана, сделанного заедино с фюзеляжем, и двух отъемных консолей с большим поперечным V, которое, как известно, улучшает устойчивость самолета. Четыре продольных ферменных лонжерона и ряд стрин-



Самолеты типа «Утка»



Двухмоторные самолеты

геров, а также поперечные ферменные нервюры делали крыло, обшитое листовым дюралюминием, очень легким и прочным.

Уже первый советский серийный тяжелый бомбардировщик АНТ-4 с двумя двигателями жидкост-

ного охлаждения М-17, выпущенный в 1925 году, разительно отличался по своим тактико-техническим данным от созданных в те же годы иностранных тяжелых самолетов «Мартин МВ-2» (США), «Хендли-Пейдж» (Англия), «Фарман-60а» (Франция). За границей все еще продолжали строить самолеты бипланного типа смешанной конструкции — из стальных труб, дерева и полотна.

На самолете АНТ-4 было установлено несколько рекордов дальности и продолжительности полета. На нем был осуществлен в 1929 году легендарный перелет по маршруту Москва—Нью-Йорк, общая протяженность которого составила около 21 250 километров, причем из них 8000 километров самолет пролетел над водой.

Каждому из тяжелых самолетов, созданных конструкторским бюро Туполева, следовало бы посвятить целую главу, рассказать о людях, которые их строили и испытывали. Но объем моих записок не позволяет это сделать.

292

Однако хотелось бы еще несколько слов сказать о самолете АНТ-6 с четырьмя двигателями, созданном в 1930 году. В то время это был самый тяжелый самолет в мире: его полетный вес равнялся 16 тысячам килограммов. Самолет прошел несколько модификаций. В 1934 году на него были установлены редукторные двигатели с нагнетателями АМ-34РН, что позволяло резко повысить скорость и высоту полета. АНТ-6 мог пролететь 2500 километров без посадки. На нем было установлено несколько мировых рекордов по поднятию груза и доставлена научная экспедиция на Северный полюс (вариант «Авиаарктика»). Таким образом, то, что не удалось сделать в 1935 году американскому летчику-одиночке Вилли Посту, трагически погибшему во льдах Ледовитого океана, сделал Герой Советского Союза М. В. Водопьянов, а спустя несколько дней три советских летчика повторили его полет.

Самолет АНТ-6 широко применялся в системе Гражданского

воздушного флота и Главсевморпути. За границей таких самолетов не было.

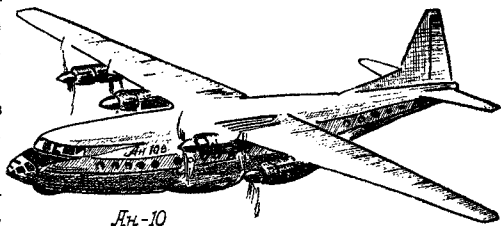
Создавались в конструкторском бюро ЦАГИ и более крупные тяжелые самолеты. К их числу можно отнести самолет «Максим Горький» (АНТ-20) с шестью двигателями на крыле и двумя двигателями над фюзеляжем и АНТ-26 — с двенадцатью двигателями жидкостного охлаждения. Самолеты имели крыло с большим удлинением, что позволяло улучшить аэродинамические качества и должно было повысить дальность полета.

В Советском Союзе по заданию партии и правительства был построен и испытан (в 1933 году) самолет РД («Рекорд дальности»). Он мог покрыть расстояние в 15 тысяч километров без посадки. В его создании участвовали теоретическая группа ЦАГИ во главе с Ветчинкиным и конструкторская бригада завода опытных конструкций ЦАГИ, руководимая Павлом Осиповичем Сухим.

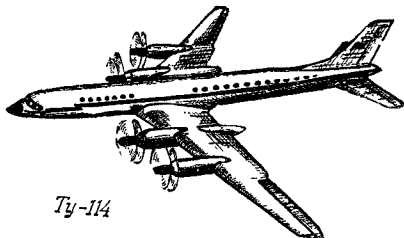
Самолет отличался от всех других ранее созданных тяжелых воздушных кораблей большим размахом крыльев по отношению к длине фюзеляжа, полуубирающимися шасси и большой обтекаемостью за счет покрытия гофрированной дюралюминиевой обшивки покрашенным и отполированным полотном. Все это позволило повысить скорость и тем самым увеличить дальность полета.

В июне 1937 года на самолете РД В. П. Чкалов, Г. Ф. Байдуков и А. В. Беляков совершили беспосадочный перелет через Северный полюс в США. Они пробыли в воздухе 63 часа и преодолели в трудных метеорологических условиях более 12 тысяч километров воздушного пути.

Строятся самолеты-гиганты и сейчас. Среди них почетное место занимают наши воздушные лайнеры Ту-104, Ту-114, Ту-124, Ил-18, Ил-62, Ан-10, Ан-24, а также построенные за рубежом пассажирские самолеты «Боинг-707», «Дуглас ДС-8», «Комета-4».



Ан-10



Ту-114

До 1965 года самым большим и грузоподъемным самолетом считался американский воздушный лайнер С-141 «Старлифтер». В иностранной прессе сообщалось, что на нем можно было перебросить 120 вооруженных солдат на шесть с половиной тысяч километров. Но стоило появиться советскому крылатому гиганту Ан-22, созданному конструктором О. К. Антоновым и названному им «Антей» (имя древнегреческого богатыря), как тотчас же слава С-141 померкла.

Благодаря своим четырем турбинным двигателям мощностью по 15 тысяч лошадиных сил каждый «Антей» может поднять в воздух 720 пассажиров и перебросить их за 5 тысяч километров. В его чреве могут разместиться двенадцать колесных тракторов с навесной системой экскаваторов на каждом или три больших пассажирских автобуса. Длина разбега при взлете самолета Ан-22 немногим более километра, причем он, несмотря на свой огромный вес, не нуждается в аэродромах с бетонированным покрытием. Скорость полета этого исполина — 740 километров в час.

Во время воздушного праздника, посвященного 50-летию Великого Октября, самые крупные в мире корабли — Ан-22 доставили на площадку подмосковного аэродрома Домодедово десантированные ракетные комплексы...

Инженеры думали над тем, как увеличить дальность полета самолета, не изменяя его конструкции. В результате была освоена заправка в воздухе. Делается это так: из самолета-заправщика, летящего впереди (такие самолеты называют «летающими цистернами»), выстреливается трос, к которому присоединен шланг. На самолете, нуждающемся в горючем, шланг вставляется в специальный паз, после чего начинается перекачка топлива. Самолеты при этом летят на одной скорости. Заправка в воздухе позволяет самолетам летать неограниченное количество времени и покрывать любое расстояние. Известны факты, когда самолеты благодаря воздушным заправкам совершали беспосадочные перелеты вокруг земного шара.

Не менее трудной и упорной была и борьба создателей воздухоплавательных аппаратов за скорость. Она продолжается сейчас и будет вестись всегда.

Вспомним первые управляемые аэростаты и первые самолеты. На них стояли громоздкие маломощные двигатели. Сами летательные аппараты из-за многочисленных вспомогательных деталей (стойки, тросты, тяги и т. п.) были неуклюжими. Они летали медленно, были неповоротливыми. Это не устраивало конструкторов,

видевших, как быстро и проворно летают птицы. Люди хотели летать быстрее птиц, чтобы сократить не только расстояние,



но и время. И как ямщики впрягали в повозку для быстрой езды дополнительных лошадей, так и конструкторы самолетов «впрягали» в самолеты все более сильные двигатели. Но с помощью только одних двигателей нельзя было решить эту проблему.

Ученые давно подметили, что жидкость имеет два отличных друг от друга вида движения в трубах. При определенных условиях она движется плавно и равномерно, слоями. Такое движение называли ламинарным. Но бывает, когда жидкость движется беспорядочно, хаотически или, как стали говорить специалисты, турбулентно.

Известный физик Рейнольдс установил в 1883 году, что первый вид движения при определенных более повышенных скоростях может переходить во второй, и тогда резко увеличивается сопротивление. Теоретическое обоснование турбулентного движения Рейнольдс дать не сумел. Переложить этот вид движения на язык математических уравнений ученые не могут и по сей день. Но они установили, что турбулентное движение имеет место при обтекании тел воздушным потоком. Это движение было обнаружено и на обшивке самолета. Когда оно возникало, переходя из ламинарного, аэродинамические качества резко ухудшались.

Чтобы предотвратить турбулентность или хотя бы не дать ей появляться очень скоро, специалисты по аэродинамике стали искать наиболее подходящие формы самолетов, придавать крыльям, фюзеляжу, хвостовому оперению определенные профили. Эти профили так и называли — ламинаризованные.

Выявились у таких профилей и свои недостатки: они служили до определенных скоростей и даже на дозвуковых скоростях оказывались неподходящими. Но на тех скоростях, которые осваивали авиаторы в довоенные годы, они были настоящей находкой. Чтобы добиться лучшей обтекаемости самолетов, конструкторы отказались от крыльев в два и три этажа и заменили их одноэтажными, отказались от расчалок и откосов, с помощью которых крыло крепилось к фюзеляжу, нашли наиболее рациональное с точки зрения наименьшего сопротивления расположение его относительно фюзеляжа.

Одновременно с этим конструкторы стали убирать с поверхности самолетов предметы и части, которые тормозили полет, как тормозят ход лодки опущенные в воду весла. Там, где их нельзя

было убрать, делали кольцевые капоты и «зализы», которые направляли встречный воздух по гладкой краевой поверхности.

Сначала в небо поднялись самолеты с полуубирающимися на время полета шасси, а потом и с убирающимися (в фюзеляж или крылья). Убрали в туннели выступавшие снизу водяной и масляный радиаторы. Лобовой козырек из небьющегося стекла, защищавший летчика от встречного потока воздуха, уступил место хорошо обтекаемому фонарю. Выступавшие над обшивкой головки заклепок убрали, заменив их заклепками «впотай». Даже краску заменили со временем тонким прозрачным лаком, создающим гладкую, хорошо обтекаемую поверхность. Плавные обводы самолетов помогли значительно повысить скорость.

Потом появились надежные турбокомпрессоры и приводные нагнетатели, позволившие увеличить мощность двигателей на высоте. Скорость полета продолжала расти. И вот тут авиаторы всех стран встретились с новым, непонятным явлением. Во время полета самолеты, дойдя до какого-то определенного предела скорости, зависящего от характеристик самолета, начинали внезапно распадаться на части, словно натыкались на невидимые преграды. То, что происходило в воздухе, какое-то время оставалось для всех тайной за семью печатями. Даже летчики, которые оставались в живых, успевая воспользоваться парашютом, ничего не могли объяснить. Все происходило в считанные секунды: летел самолет, потом вдруг резкий толчок, трещала обшивка, отламывались крылья — и самолет превращался в груду обломков.

«Флаттер» — так назвали новое грозное явление (от английского flutter — трепетать). Чтобы изучить его, нужно было создать флаттер в лабораторных условиях, в аэротрубе, а потом на самолетах, оборудованных специальными приборами, которые бы могли сигнализировать о приближении флаттера, зарегистрировать физические причины вибраций, найти «критическую скорость» и предупредительные признаки флаттера.

У нас в стране флаттер в числе других авиаторов изучал заслуженный летчик-испытатель СССР Герой Советского Союза Марк Лазаревич Галлай. В своих записках, изданных «Молодой гвардией» в 1965 году, он так описывал флаттер, который возник на его самолете в процессе испытаний:

«И вдруг — будто огромные невидимые кувалды со страшной силой забарабанили по самолету. Все затряслось так, что приборы на доске передо мной стали невидимыми, как спицы вращающегося колеса. Я не мог видеть крыльев, но всем своим существом чувствовал, что они полощутся, как вымпелы на ветру. Меня самого швыряло по кабине из стороны в сторону — долго после

этого не проходили на плечах набитые о борта синяки. Штурвал, будто превратившийся в какое-то совершенно самостоятельное, живое и притом обладающее предельно строптивым характером существо, вырвался у меня из рук и метался по кабине так, что все попытки поймать его ни к чему, кроме увесистых ударов по пальцам, не приводили. Грохот хлопающих листов обшивки, выстрелы лопающихся заклепок, треск силовых элементов конструкции сливались во всепоглощающий шум.

Вот он, флаттер!»

Галлай нашел способ заставить самолет снизить скорость, если на нем начнется флаттер, без участия летчика. Для этого он использовал триммер руля высоты, тот триммер, с помощью которого регулируются или совсем снимаются усилия, которые летчику необходимо прикладывать к штурвалу во время управления самолетом.

Выяснить причины, вызывающие флаттер, взялись в ЦАГИ теоретики М. В. Келдыш и Е. П. Гроссман. Они блестяще справились со своей задачей. Флаттер возникал потому, что центр тяжести крыла располагался позади центра жесткости конструкции крыла. Появлялись нарастающие со скоростью колебания. Равновесие аэродинамических сил, веса и внутренних сил упругости нарушалось. Крыло «выкорчевывалось» встречным потоком воздуха и ломалось. Выяснив причину возникновения флаттера, ученые и инженеры нашли способы устранить ее. В конструкцию самолетов были внесены изменения, связанные с весовой компенсацией (балансировкой) крыльев, элеронов и рулей.

Однако к этому времени дальнейшее увеличение скорости затормозилось. Продолжая увеличивать мощность поршневых двигателей, конструкторы вынуждены были идти на увеличение их веса, что в конечном итоге сводило на нет все усилия. К тому же четверть всей мощности, которую развивал поршневой двигатель, терялась воздушным винтом. Нужен был какой-то принципиально новый двигатель с небольшим удельным весом. Таким двигателем оказался воздушно-реактивный. Теория его, как вы помните, была разработана еще в 1929 году молодым русским ученым Борисом Сергеевичем Стечкиным. О замечательных качествах этого легкого, компактного двигателя много рассказывалось, когда речь шла о теоретических исследованиях реактивных двигателей.

Конструкторы-двигателисты приступили к разработке новых реактивных двигателей для авиации. Конструкторы-самолетчики стали думать над новыми аэродинамическими формами самолетов, которые могли бы реализовать огромные мощности реактивных двигателей. Вот когда по-настоящему была оценена докторская дис-

сертация С. А. Чаплыгина «О газовых струях», которую он защитил в 1902 году. Обосновав в ней главные положения аэродинамики больших скоростей, Чаплыгин ответил на многие вопросы самолетостроителей, приступивших к созданию скоростных машин.

И хотя еще сверхскоростные самолеты не поднимались в воздух, в конструкторских бюро, в НИИ, на испытательных площадках все чаще стали говорить об отношении скорости самолета к скорости звука, вспомнили австрийского ученого Эрнста Маха. Он жил в те годы (1838—1916), когда по небу летали воздушные шары и первые неуклюжие самолеты, больше похожие на этажерки, но так называемым числом Маха измерялось вышеупомянутое отношение. Приближение десятичной дроби к единице говорило о том, что скорость самолета подходила к скорости распространения звука в пространстве. Конструкторы, инженеры, летчики мечтали о создании самолетов, которые бы могли летать быстрее звука.

В День Воздушного Флота 18 августа 1946 года мне посчастливилось быть в Тушино. Я никогда не забуду, как вслед за словами диктора, объявившего, что к аэродрому приближается реактивный самолет Як-15 конструкции Яковлева, послышался непривычный очень плотный, свистящий шум.

Из-за трибун появился знакомый и вместе с тем чем-то резко отличающийся от своего собрата самолет. Спереди, на месте сверкающего диска от винта, без которого не обходился ни один самолет в мире, потому что именно винт тянул самолет вперед, виднелось темное глубокое отверстие.

Едва этот самолет скрылся за чертой аэродрома, как зрителям стало известно о приближении еще одного реактивного самолета, МиГ-9, конструкции Микояна и Гуревича. Скорость нового реактивного самолета была по тем годам необычно большой. Диктор объявил, что в кабине самолета находится летчик-испытатель Георгий Шиянов.

Мне хотелось лучше рассмотреть этот самолет («свободно несущий моноплан металлической конструкции со средне расположенным крылом» — так о нем было сказано в программе праздника). Но где там! Реактивный истребитель в мгновение пересекает небо над Тушино и скрылся за горизонтом. На этом самолете удалось получить неслыханную по тем временам скорость — 911 километров в час.

На параде можно было увидеть и самолет Лавочкина с прямоточным ускорителем.

МиГ-9 был не первым реактивным самолетом, спроектированным инженерами КБ под руководством Артема Ивановича Микояна и Михаила Иосифовича Гуревича,

Еще в годы войны они создали самолет И-250, на котором в феврале 1945 года летчик-испытатель добился необычной скорости полета — 825 километров в час. Прирост скорости тогда был достигнут за счет того, что на машине, помимо поршневого мотора, стоял воздушно-реактивный двигатель. Результаты испытаний этих самолетов с заводским шифром «Н» убедили в том, что, борясь за скорость, конструкторы не ошиблись, делая ставку на воздушно-реактивные двигатели. Машина И-250 дала инженерам опыт, необходимый для проектирования нового реактивного самолета.

В феврале 1945 года Советское правительство приняло специальное решение о том, чтобы продолжить внедрение реактивных двигателей в истребительную авиацию. «Нам необходимо,— говорил в своем докладе «О пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР за 1946—1950 годы» председатель Госплана СССР Н. А. Вознесенский,— обеспечить работы по развитию новых отраслей техники и производства. К ним относятся... работы по развитию реактивной техники, применение нового типа двигателей, создающих новые скорости и мощности».

И вот в один из весенних дней 1945 года Микоян собрал конструкторов своего бюро и рассказал о задаче, которая была поставлена правительством перед их коллективом.

— Скорость нового самолета должна быть не менее девяти-сот километров в час,— сказал Артем Иванович.— Двигатель предложите РД-20 или РД-10. Лучше, если возьмем РД-20. Или даже оба.

Конструкторы обдумывают слова Микояна. Два двигателя утяжелят самолет, сопротивление его возрастет. Но зато будет двойная мощность. Ради этого стоит поломать голову над тем, как «упрятать» двигатели в машину.

Сделать первоначальный проект, пока приблизительно, в главных чертах — вот что требовалось от конструкторов в первую очередь. Им была известна скорость — она была задана. Они знали технические данные двигателя: вес, габариты, тягу. Определив дальность полета, они могли узнать, сколько потребуется горючего для самолета, то есть емкость баков. Тут же на обычной ученической доске сделали черновой контур будущего реактивного самолета, размеры и положение кабины, хвостового оперения и других частей самолета.

Потом Микоян встретился с аэродинамистами, весовиками, прочнистами, компоновщиками, рассказал им о своих соображениях по поводу нового самолета, о соображениях других конструкторов КБ. Время от времени руководители отделов, бригад, групп снова собирались в кабинете главного конструктора, чтобы

обсудить «детали», обменяться мнениями, выявить слабые места, выпорить друг у друга площадь для какого-то агрегата, получить лишней килограмм веса.

Пока проект «не вытанцовывался». В нем было много слабых мест.

В авиации, как вы помните, еще со времени проектирования первых двухмоторных самолетов повелось ставить их на крылья. Такая схема (ее называли разнесенной) была выбрана инженерами КБ Микояна и при проектировании первого реактивного самолета.

— Является ли эта схема лучшей? — спрашивал себя Микоян. — Может быть, целесообразнее снять двигатели с плоскостей, поставить их в фюзеляж?

Своими соображениями главный конструктор поделился с сотрудниками. И они тоже увидели все преимущества новой схемы. Теперь, когда винты не будут мешать друг другу, двигатели, имеющие довольно большое лобовое сопротивление, можно спрятать в фюзеляж и за счет лучшего обтекания получить прирост в скорости. Кроме того, освобождалось место для гондол, куда должны были убираться шасси, для дополнительных баков с горючим. Проект изменили, и снова посыпались задания в отделы, снова начались разработки узлов и агрегатов.

До поздней осени составляли рабочий проект. Как только его утвердили, сразу же стали строить новую машину.

Испытывать новый самолет поручили Алексею Николаевичу Гринчику. Это был опытный летчик с инженерным образованием. Он пришел на испытательную станцию еще в 1937 году, когда здесь работал замечательный советский летчик Валерий Павлович Чкалов.

300

Гринчик никогда не терялся в испытательных полетах и всегда выходил победителем. Главный конструктор это знал. Они когда-то вместе учились в авиационном институте, вместе осваивали технику пилотирования, занимаясь в институтском аэроклубе, и даже случилось так, что в первый раз Гринчика поднял в воздух не кто-нибудь, а нынешний главный конструктор, тогда такой же курсант аэроклуба, только годом раньше взявшийся за ручку управления учебного самолета...

Испытание первой машины с воздушно-реактивным двигателем проводилось 24 апреля 1946 года. Летчику предстояло набрать высоту 1500—2000 метров, пройти по кругу в течение 10—15 минут. Проверить, насколько устойчив и управляем истребитель в полете. Сделать посадку.

Гринчик запустил сначала один двигатель, потом другой. Истребитель пошел на взлет... А спустя двадцать минут люди на аэро-

дроме поздравили летчика с первым вылетом на реактивном самолете.

Через несколько часов на взлетную полосу выкатили еще один реактивный самолет — Як-15. Его создал конструкторский коллектив, возглавляемый Александром Сергеевичем Яковлевым. Самолет ничем не отличался от легендарного Як-3, только вместо обычного поршневого мотора на нем стоял воздушно-реактивный двигатель.

Когда в конце декабря 1945 года конструктора Яковлева спросили, как он смотрит на то, чтобы запустить в серийное производство трофейный немецкий реактивный истребитель «Мессершмит-262», Яковлев ответил, что самолет Me-262 «не заслуживает серии». Он сложен в управлении, неустойчив, особенно на взлете и посадке, в результате чего в Германии было несколько катастроф. Яковлев считал, что советские конструкторы способны создать более удачные самолеты и те из них, над которыми они сейчас работают, уже лучше Me-262 по своим летным качествам, проще в управлении, легче и могут быть скорее освоены авиационными заводами.

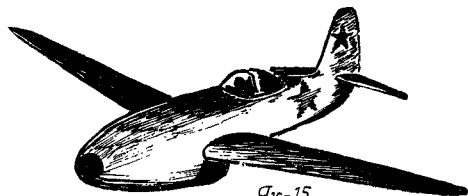
«Учитывая обстановку и некоторую настороженность по отношению к реактивной авиации в связи с неудачами на Западе, — рассказывает в своей книге А. Яковлев, — мы для начала считали самым важным сделать так, чтобы летчики поверили в реактивный самолет, убедились, что он не сложнее в пилотировании и не опаснее в полете, чем привычная машина с поршневым мотором. Мы задались целью создать самолет, у которого новым был бы только двигатель, все же остальное по возможности оставить таким, как у поршневого самолета. Тогда летчик, садясь в кабину, попадал бы в хорошо знакомую, привычную обстановку, а при взлете, посадке и в полете не чувствовал бы разницы между реактивным и поршневым самолетами.

Нам удалось осуществить полностью свою идею, и, как показало дальнейшее, мы не ошиблись, установив реактивный двигатель на хорошо известный летчикам истребитель Як-3».

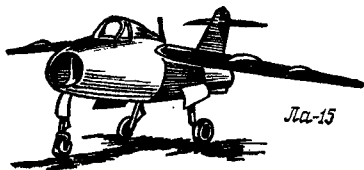
Пилотировал реактивный истребитель



МиГ-15



Як-15



Яковлева летчик-испытатель
М. И. Иванов.

Через некоторое время с этого же аэродрома взлетел экспериментальный реактивный самолет Ла-150, созданный конструкторским коллективом С. А. Лавочкина. Испытывал его летчик А. А. Попов.

За первыми испытаниями следовали новые и новые. В одном из полетов на МиГ-9 А. Н. Гринчику удалось достигнуть небывалой по тем временам скорости — более 900 километров в час. Однако ему не пришлось довести испытания до конца. На двадцатом полете машина вдруг перевернулась и устремилась вниз... Этот полет был для летчика последним.

Потом были построены новые машины, и дело, начатое А. Н. Гринчиком, продолжали его друзья и в первую очередь летчики М. Л. Галлай и Г. М. Шиянов.

Конструктор Лавочкин работал над созданием самолетов с реактивным двигателем еще во время войны. Сначала он снабдил истребитель Ла-7 дополнительным жидкостно-реактивным двигателем. Этот двигатель, как и двигатель первого ракетного самолета Болховитинова, работал на керосине и азотной кислоте, которые, однако, подавались в камеру сгорания не под давлением, а с помощью насосного агрегата. Испытывал самолет Ла-7Р летчик Г. М. Шиянов. После войны конструктор модернизировал эту машину. Теперь она называлась Ла-120Р. Испытательные полеты на ней совершал летчик А. В. Давыдов — тот самый, который испытывал прямоточные ускорители Меркулова.

Ставил Лавочкин на свой самолет и прямоточный двигатель Бочарова и пульсирующий воздушно-реактивный двигатель Кочубея (двигатель такого типа стоял на беспилотных самолетах-снарядах Фау-1).

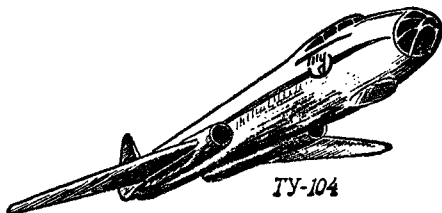
Экспериментальный самолет, который мы увидели в августе 1946 года, а вернее его усовершенствованные собратья «152», «154», «156», «160», сослужили неоценимую службу науке. На этих самолетах решались проблемы скоростной авиации и, в частности, проблемы стреловидности крыла, управления на больших скоростях с помощью гидравлики (бустеров) и т. п. На Ла-160 были поставлены и успешно испытаны в небе первые стреловидные крылья, на Ла-174 (вошедшем в серию как Ла-15) — герметическая кабина, различные двигатели, оснащенные камерами, в которых происходило дожигание топлива, форсажными камерами — для

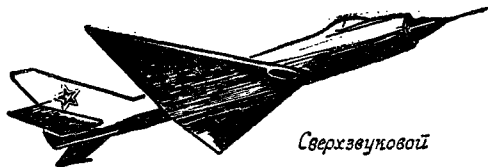
увеличения тяги. На Ла-176 в декабре 1948 года впервые в СССР была достигнута скорость, равная скорости звука.

В это же время были сконструированы стреловидные истребители Як-23 и МиГ-15, а чуть позже МиГ-17.

В короткий срок строевые части Военно-Воздушных Сил почти полностью перешли на реактивную технику. Первый в мире реактивный пассажирский самолет Ту-104 появился в 1956 году. Он был создан коллективом А. Н. Туполева. Вслед за Ту-104 в советское небо поднялись Ту-110 — с четырьмя турбореактивными двигателями конструкции А. М. Люлька...

Даже на сравнительно небольших скоростях случалось, что летчиков, пытавшихся покинуть кабину самолета при аварии, бросало встречным потоком воздуха на хвостовое оперение и они разбивались. На скоростном самолете самостоятельно покинуть кабину при аварийной ситуации и подавно невозможно. Стоило бы летчику высунуть руку, как ее сейчас же оторвало бы. Словом, гибель в этом случае неминуема. Между тем иногда пилоту и экипажу самолета приходится покидать самолет. Вот почему для спасения людей при авариях скоростных военных самолетов конструкторы стали устанавливать в кабине катапультные сиденья. Первые катапульты, созданные немцами для самолетов, летающих на скорости 600—700 километров, работали на сжатом воздухе. Но росли скорости, и сжатый в цилиндре воздух не мог противоборствовать с напором встречного потока воздуха и вытолкнуть сиденье быстрее, чем на него наткнется киль стремительно летящего самолета. Тогда конструкторы стали использовать взрывчатку. Если летчику необходимо покинуть самолет, он нажимает на специальную ручку и под сиденьем взрывается пиропатрон. Кресло выталкивается по специальным направляющим рельсам вверх или вниз в зависимости от конструкции самолета. При этом кислородное питание автоматически переключается с бортовой системы на парашютный кислородный прибор. В воздухе летчик отстегивается от кресла и спускается на землю с парашютом. На некоторых самолетах катапультные сиденья оборудуются ракетными двигателями. Они включаются, если катапультирование происходит на небольшой высоте, и поднимают летчика на высоту, которая обе-





Сверхзвуковой

спечивает нормальное раскрытие парашюта и наполнение его воздухом.

Испытывались и отделяемые от самолета капсулы и даже

целые кабины, которые должны были прийти на смену катапультируемым сиденьям при дальнейшем увеличении скорости и высоты полета. Оборудованные ракетными двигателями, такие капсулы и кабины, отделившись от самолета, могут самостоятельно планировать на землю с помощью выдвижных крыльев или спускаться на парашюте.

Продолжая борьбу за быстрходность крылатых машин, конструкторы создали самолеты, летающие быстрее скорости распространения звука. Впервые советские летчики обогнали звук на самолете МиГ-17. А в 1961 и 1962 годах на цельнометаллических среднепланах Е-66А и Е-166 с треугольным крылом и мощным турбореактивным двигателем (на Е-66А стоял еще дополнительный жидкостный реактивный двигатель-ускоритель), созданных в конструкторском бюро Микояна, были установлены два абсолютных мировых рекорда — высоты полета 34 714 метров и скорости 2681 километр в час.

Летом 1967 года на подмосковном аэродроме Домодедово во время воздушного парада, посвященного 50-летию Великого Октября, тысячи и тысячи зрителей (парад показывался и по телевидению) увидели новые, поистине сказочные самолеты, способные развивать скорость, превосходящую в несколько раз скорость звука.

Вслед за экспериментальными и боевыми сверхскоростными самолетами стали разрабатываться и транспортные трансконтинентальные лайнеры.

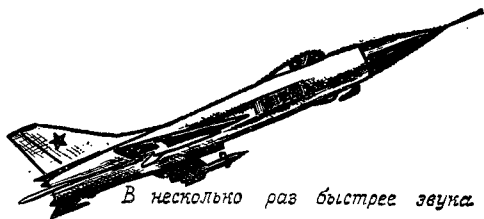
Первый сверхзвуковой пассажирский самолет в нашей стране спроектирован в опытном конструкторском бюро Туполева. Крейсерская скорость нового самолета Ту-144 (рассчитанного в туристском варианте на 121 пассажира) 2500 километров в час, максимальная дальность полета 6500 километров, потолок 20 тысяч метров.



Е 166. Скорость 3000 км в час

Конечно, создать сверхскоростные летательные аппараты было не просто. При приближении к скорости звука

самолеты постигла та же неприятность, что и при флаттере. Они теряли устойчивость и, случалось, рассыпались на куски. Ученые снова взялись за изучение явлений, которые возникают при



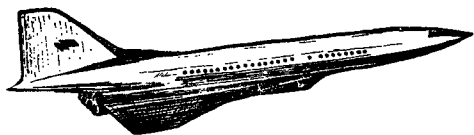
полете на больших скоростях. Выяснилось, что воздух, не успевая расступиться в стороны перед быстро летящим самолетом, начинает сжиматься, и плотность его становится настолько большой, что пробиться сквозь него самолет с двигателем, не обладающим достаточной мощностью, не может. Он натывается на им же созданную стену плотного воздуха и, не в силах пробить ее, рассыпается на куски.

Нужно было создать более прочные самолеты и более мощные двигатели. Расчеты показывали: чтобы повысить скорость самолета с 800 километров до 1200 километров в час, нужно увеличить мощность с трех тысяч лошадиных сил до тридцати.

Благодаря усилиям целой армии конструкторов такие двигатели были созданы. Помогли в этом конструкторам и замечательные свойства самого воздушно-реактивного двигателя, обладающего удивительной способностью увеличивать свою мощность с увеличением скорости полета. Реактивный двигатель словно специально был создан для высоких скоростей.

Новые скорости потребовали новых аэродинамических форм летательных аппаратов. Дело в том, что даже на дозвуковых скоростях отдельные участки поверхности самолета обтекались встречным потоком со сверхзвуковой скоростью. Дозвуковое и сверхзвуковое обтекание как бы смешивалось, и это вело к большим неприятностям. Появлялась тряска, местные скачки уплотнения вели к вибрации отдельных частей. Самолетом трудно было управлять. Наступал волновой кризис. Нужно было менять аэродинамические формы (конфигурацию) всего самолета, чтобы если и не устранить нежелательные явления в полете, то хотя бы отодвинуть их к пределам гораздо больших скоростей, нужно было увеличить запас устойчивости, что в свою очередь нередко вело к ухудшению управляемости, нужно было восстанавливать терявшуюся на больших скоростях эффективность рулей.

Многочисленные расчеты и испытания моделей в аэродинамических трубах показали, что у самолетов, летающих на больших скоростях, должны быть тонкие и длинные фюзеляжи, тонкие



ТУ-144. Скорость 2500 км в час

крылья со скошенной передней кромкой, треугольной или стреловидной формы в плане.

Сказочная мощность реактивных двигателей позволила конструкторам вести работу над самолетами, которые могли бы летать в несколько раз быстрее звука. Но на пути самолетостроителей возникло новое препятствие, связанное с совершенно иными законами обтекания на этих огромных скоростях (которые называют сверхзвуковыми или гиперзвуковыми), — с аэродинамическим нагревом вследствие трения самолета о воздух.

Нагрев оказался настолько сильным, что обшивка самолета накалялась докрасна, коробилась и, наконец, плавилась. На повестку дня встал вопрос о жаростойких материалах, способных выдерживать большие температуры, о новых системах охлаждения, которые могли бы отвести излишнее тепло и тем самым спасти самолет от разрушения, создать его экипажу и пассажирам условия для безопасного и комфортабельного полета.

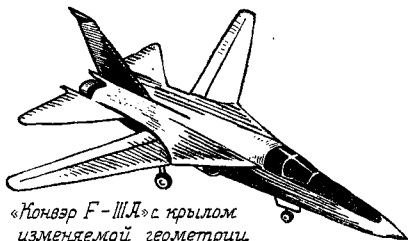
Посмотрим на происходящие в скоростном полете явления с точки зрения стороннего наблюдателя, неподвижного относительно самолета, как это делается в аэродинамике. Самолет летит по прямой, плавно набирая скорость. На дозвуковом режиме встречающиеся на пути молекулы воздуха расступаются в стороны и плавно обтекают крыло.

Скорость возрастает. Молекулы не успевают расступаться, «спрессовываются» крылом. Чтобы пробить их, летчик увеличивает мощность двигателя. Топливо льется рекой. Но это не смущает летчика. Коэффициент полезного действия остается большим, потому что в камеру сгорания теперь поступает более плотный и разогретый торможением воздух — термический к. п. д. воздушно-

реактивных двигателей тоже увеличился.

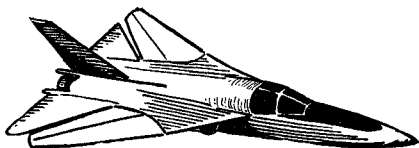
Машина преодолевает звуковой барьер. Мощные двигатели продолжают разгонять самолет. Частицы воздуха обрушиваются на него с ураганной скоростью. Вследствие вязкости

306



«Конквэр F-111А» с крылом изменяемой геометрии

воздуха его молекулы, прилегающие к обшивке самолета, прилипают к ней, как прилипают к лобовому стеклу мчащегося автомобиля букашки, не успевшие отлететь в сторону. Теперь внешние слои воздуха скользят по прилипшему слою и от сильного трения разогревают его.



«Конвэр F-III»

Выделяется тепло. Больше всего тепла выделяется на носу самолета и на передних кромках крыльев. Происходит так называемый аэродинамический нагрев. С увеличением скорости он катастрофически возрастает.

Однако самолет не расплавляется, мчась с гиперзвуковой скоростью. Конструкторы нашли средства борьбы с аэродинамическим нагревом. Известно, что нагрев в немалой степени зависит от формы движущегося тела. Острые тела нагреваются быстрее, тупые — медленнее. Подтверждением этого являются и найденные на земле метеориты, вторгавшиеся в плотные слои атмосферы с космической скоростью. Они, как правило, имеют сферическую форму. Но сделать очень тупой кромку крыла — это значит увеличить лобовое сопротивление самолета, ухудшить аэродинамические качества.

Безусловно, формы самолетов, рассчитанных на гиперзвуковые скорости, стали иными, чем формы самолетов, предназначенных для полета на сверхзвуковых скоростях, но не это было главным. Я уже говорил о борьбе с турбулентностью в воздухе с помощью ламинаризованных профилей, о той турбулентности, которая возникает на больших скоростях, увеличивая сопротивление самолета. Когда такие профили перестали помогать, ученые и конструкторы решили сделать обшивку самолета пористой и с помощью специальных устройств, названных «системами управления пограничным слоем», отсасывать с поверхности заторможенный трением воздух. Есть и другой способ: в крыле делают мелкие продольные щели. Кроме того, конструкторы стали искать тепловую защиту, изолировали нагреваемые части самолета специальными тугоплавкими материалами и охлаждающими устройствами. Стали использовать титан, вольфрам и различные тугоплавкие сплавы, а также керамическую футеровку.

Конструкторам пришла в голову мысль использовать в качестве защитного охлаждающего устройства испаряющуюся с поверхности обшивки жидкость или легкоплавкий материал. Известно, что, пока в нагреваемом чайнике есть вода, он не нагреется выше

100 градусов. То же явление происходит и на нагреваемой поверхности самолета: испаряясь, жидкость уносит избыточное тепло.

В качестве испаряющегося материала конструкторы пытаются использовать всевозможные синтетические обмазки и легкоплавкие металлы. Расчеты показывают: если, например, самолет покрыть слоем синтетического материала — второпласта толщиной 10 сантиметров, то он может целый час лететь на высоте 50 километров со скоростью 10 тысяч километров в час.

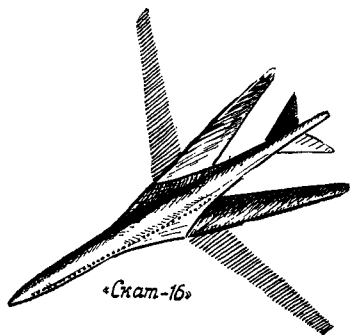
Я не буду здесь рассказывать о различных проектах охлаждения гиперзвуковых летательных аппаратов. Скажу только, что почти все они так или иначе связаны с испарением, с отводом тепла от наиболее ответственных участков.

Итак, «звуковой барьер» остался давно позади. Самолеты преодолели его и теперь продолжают наращивать скорости. Сконструированы специальные охлаждающие устройства, отводящие тепло от ответственных участков корпуса самолета. Сконструированы двигатели, позволяющие все больше увеличивать мощность. Но этого мало. Лобовое сопротивление мешает увеличению скорости. Нужно его снизить. Способов было предложено много. Об одном из них стоит рассказать подробнее.

Многие годы у нас и за границей ведутся работы по изучению схемы самолета с крылом изменяемой геометрии. Из сообщений печати известно, что в США в 1945 году начались исследования скошенного крыла с изменяемым углом скольжения и крыла переменной стреловидности. Результаты этих исследований показали, что применение крыльев изменяемой геометрии позволит решить проблему, связанную с полетом сверхзвукового самолета на малых высотах, со взлетом и посадкой при ограниченных аэродромах.

Первые полеты экспериментальных самолетов с крылом переменной стреловидности состоялись в 1951—1952 годах. На них были продемонстрированы преимущества крыльев изменяемой геометрии.

Ученые и конструкторы работали и над выявлением потенциальных возможностей крыла изменяемой стреловидности, искали оптимальные конфигурации самолетов для различных режимов полета, выясняли, как влияют формы



крыла на продольное распределение подъемной силы и на характеристики продольной устойчивости, думали над созданием простой и надежной системы изменения стреловидности.

В печати сообщалось о создании проектов

истребителей, бомбардировщиков и сверхзвуковых гражданских транспортных самолетов с изменяемой стреловидностью крыла, обеспечивающей полет на дозвуковых и сверхзвуковых скоростях на больших и малых высотах.

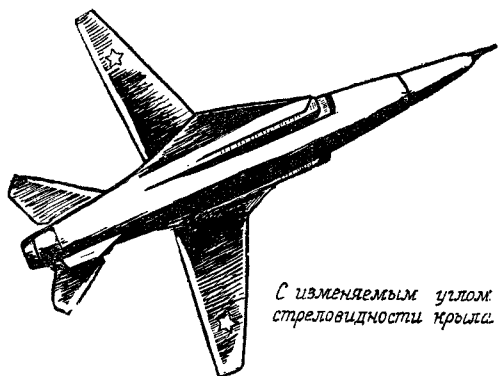
Подлинной сенсацией было появление самолета с изменяющейся стреловидностью крыла во время воздушного парада в московском аэропорту Домодедово, где 1 августа 1967 года проводился праздник в честь Дня Воздушного Флота.

Имеются проекты летательных аппаратов и с асимметричным крылом, на одном конце которого размещается кабина, а на другом рули. Двигатели устанавливаются по центру крыла. По мере увеличения скорости самолета такое крыло изменяет стреловидность, оставляя ориентированными по полету кабину, рули и двигатели.

Создаются также самолеты, на которых изменяется носовая часть фюзеляжа в зависимости от скорости полета.

На Международной авиавыставке в Париже, о которой я уже упоминал, демонстрировался макет носовой части фюзеляжа «Конкорд», созданный фирмой Испано-Сюиза. На этом фюзеляже имелись створки обтекателя лобового остекления кабины. Во время сверхзвукового полета такого самолета створки должны закрывать все выступы кабины, уподобляя нос фюзеляжа самолета веретену.

На сверхзвуковом пассажирском самолете Ту-144 с треугольным крылом малого удлинения и «переменной» стреловидности фонарь кабины тоже не выступает над фюзеляжем, в результате чего достигается минимальное сопротивление в полете. Чтобы летчик имел хороший обзор на взлете и посадке, носовая часть на время отклоняется вниз, открывая лобовые стекла кабины пилота.



С изменяемым углом стреловидности крыла

Четыре двигателя на этом самолете собраны в единый пакет и располагаются в хвостовой части, что тоже заметно снижает лобовое сопротивление.

Было бы неправильно думать, что все вопросы, связанные с переходом самолетов на гиперзвуковые скорости, решены. Член-корреспондент Академии наук СССР В. В. Струминский, проделавший очень важные исследования со стреловидным крылом, которые привлекли к себе внимание конструкторов при создании сверхскоростных самолетов, и нашедший способ избавиться от невыгодных качеств стреловидных крыльев, в свое время рассказывал на страницах «Недели»:

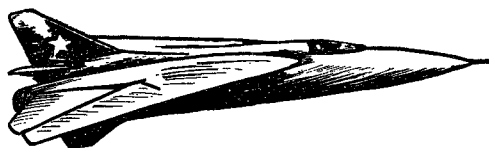
«Гиперзвук не только выбил из рук аэродинамики проверенное оружие — старую теорию, но и упорно не желал поддаваться сколько-нибудь полному и надежному описанию. И это не удивительно.

Здесь аэродинамики вновь столкнулись с неизведанным. С необходимостью овладеть широкой областью гиперзвуковых скоростей, которой свойственны новые, еще более сложные законы обтекания. Физические и химические закономерности, которые играют в них большую роль, до сих пор еще недостаточно изучены. В самом деле, при движении крыла с гиперзвуковой скоростью около него образуется ударная волна воздуха — как при взрыве бомбы. Между ударной волной и поверхностью обтекаемого тела значительно повышается давление и температура — настолько, что начинается диссоциация воздуха. Дело тут вот в чем: сталкиваясь и взаимодействуя друг с другом, молекулы распадаются на части — диссоциируют. Сначала начинают распадаться молекулы кислорода, за ними азота. Атомарные кислород и азот взаимодействуют друг с другом, образуя окись азота. Так в слоях воздуха, окружающих самолет, возникают химические реакции, и воздух изменяет свой химический состав. В связи с этим изменяются и законы обтекания.

Но диссоциация — не единственный сюрприз гиперзвуковых скоростей. При дальнейшем повышении скоростей потока начинаются процессы ионизации атомов. При столкновениях атомы теряют один или несколько электронов и превращаются в заряженные частицы — ионы.

Чем больше скорость, тем активнее идет этот процесс. В результате воздух становится плазмой. У поверхности тела, летящего в атмосфере с огромной скоростью, воздух становится электропроводным и, следовательно, начинает подчиняться особым законам — законам электромагнитной аэродинамики. Опять новая и еще малоизученная область...

С ростом скоростей полета растут и высоты. И это в свою очередь приводит к новым осложнениям.



...Долгое время основные теоретические исследования по

С изменяемым углом стреловидности крыла

аэродинамике строились на предположении, что движение тел происходит в сплошной непрерывной среде. И действительно, в нижних плотных слоях атмосферы расстояния между молекулами относительно малы, поэтому воздух ведет себя как однородная непрерывная сплошная среда. С увеличением высоты плотность уменьшается, уменьшаются и расстояния между молекулами. В сильно разреженных слоях среднее расстояние между двумя последующими соударениями молекул меряется уже метрами. Здесь длина свободного пробега молекул становится соизмеримой с длиной движущегося тела, здесь молекулы чаще будут ударяться о ракетоплан, чем друг о друга. Такое «безударное» течение воздуха мы называем свободномолекулярным. И для него — свои законы. Этим верхним слоям атмосферы, где двигаются наши спутники и космические корабли, где будут проходить межпланетные космоланы, возвращаясь на Землю, свойственны законы аэродинамики разреженных газов.

Итак, искать...»

И ученые ищут. Целые коллективы аэродинамиков, химиков и физиков работают сейчас над проблемой гиперзвуковых скоростей и связанными с ними вопросами диссоциации, ионизации разреженных атомов. Создаются теоретические исследования, ведутся расчеты, разрабатываются проекты. Так, например, для воздействия на электропроводящую среду, в которой будет проходить полет на сверхбольших скоростях, предлагается использовать магнитное поле. Для этого нужно сделать так, чтобы крыло было огромным электромагнитом с нужным расположением полюсов. Когда в обмотку такого магнита подадут электрический ток, магнит тотчас же начнет притягивать или отталкивать (как это будет нужно) электропроводящую среду — горячий ионизированный воздух. Таким образом, процесс обтекания самолета станет управляемым. Правда, как показали теоретические расчеты, для того чтобы создать эффективное электромагнитное поле, потребуется мощность, равная мощности Куйбышевской ГЭС. Но это не останавливает ученых. Поиски продолжаются,

Имеются и другие проекты летательных аппаратов для полетов на гиперзвуковых скоростях. Большая часть их связана с подъемом на высоту, в более разреженные слои воздуха, где сопротивление его меньше, где «тепловой барьер» фактически отсутствует.

ВСЕ ВЫШЕ

Как известно, воздух с подъемом на высоту становится все более разреженным. Его не хватает для интенсивного сгорания топлива. Мощность двигателей на больших высотах падает. А лопасти винта здесь захватывают меньше воздуха, их тяга снижается. К тому же планер самолета, не находя достаточной опоры в разреженном воздухе, не держится на высоте.

Двигателисты работали над созданием специальных высотных моторов. Поиски шли сразу в нескольких направлениях. Чтобы повысить мощность двигателей, конструкторы увеличивали число цилиндров, создавали двухрядные V-образные моторы. Тяжелые металлы, шедшие на изготовление поршней, блоков, головок цилиндров, заменялись легкими алюминиевыми сплавами. Увеличивался и рабочий объем цилиндров — литраж двигателя. На земле такие моторы нельзя было пускать на полную мощность. Они могли сломаться, или, как говорили конструкторы, «пойти вразнос», а поэтому на дроссельных заслонках ставили специальные ограничители.

Был и другой путь сохранения мощности двигателя на высоте: искусственным путем повысить давление на всасывании. Для этой цели конструировались специальные нагнетатели воздуха и компрессоры. Приводные нагнетатели и компрессоры сжимали поступающий в цилиндры двигателя воздух, путем определенного наддува обеспечивали его расчетную мощность, а иногда даже повышали ее.

Потом появились двигатели с увеличенной степенью сжатия горючей смеси в цилиндрах, что заставило ученых-химиков искать

антидетонаторы для добавки в горючее. Бензин стали смешивать с бензолом или толуолом, которые предохраняли его от самовоспламенения в цилиндрах двигателя раньше времени. На-



*Составной
воздушно-космический
самолет*

конец, на двигателях стали устанавливать редукторы. Благодаря им уменьшалось число оборотов винта по отношению к числу оборотов вала мощного поршневого авиадвигателя, что позволило создать винтам наиболее благоприятные, с высоким коэффициентом полезного действия, условия работы.

К воздушному винту тоже были предъявлены свои требования. Изобретатель Л. В. Школин, создававший проекты и строивший самолеты на заре авиации, построил в 1910 году первый в мире винт с изменяемым в полете шагом. Его лопасти поворачивались во втулке при помощи специального управления. Спустя некоторое время воздушные винты с изменяемым в полете шагом ставили на все самолеты. Они позволяли избежать потери мощности на режиме взлета и подъема.

Сначала лопасти такого винта можно было устанавливать только в двух положениях: для взлета и подъема — на малый шаг, для максимальной скорости — на большой. Такие винты так и назывались — двухшаговыми. Потом конструкторы создали такие винты, шаг которых мог меняться летчиком непрерывно, в зависимости от условий полета. Но скоро это не стало удовлетворять пилотов. На смену винтам с непрерывно изменяющимся шагом в пределах, предусмотренных конструкцией, пришли винты-автоматы. Их лопасти устанавливались автоматически — двигатель все время работал на наивыгоднейшем числе оборотов. Теперь летчику уже не приходилось так внимательно следить за работой винтов.

Но дело, конечно, не только во внимании. Винты-автоматы позволили увеличить тягу на взлете больше чем на сорок процентов. Благодаря им улучшилась скороподъемность самолетов, повысился их потолок. Дальность полета тоже возросла.

Конструкция самолетов, предназначенных для высотных полетов, менялась. Исходя из условий, связанных с уменьшением плотности воздуха с подъемом на высоту, конструкторы делали крылья большого удлинения, а рулевые плоскости больших размеров.

Надо было создать благоприятные условия для полета на большой высоте: обеспечить в кабине давление, близкое к наземному, запастись достаточным для дыхания количеством воздуха.

В нашей стране созданием первых высотных летательных аппаратов занималось специальное Бюро особых конструкций (БОК), руководимое В. А. Чижевским. Здесь была создана гондола первого советского стратостата «СССР», поднявшегося 30 сентября 1933 года на 19 километров. Здесь был построен в 1936 году первый стратоплан БОК-1, впоследствии испытанный прославленным летчиком П. С. Стефановским.

Тесная кабина стратоплана напоминала цистерну с семью маленькими окошечками. Войти в нее (а вернее, протиснуться) можно было только через крошечный люк, расположенный в задней части «цистерны», который закрывался наподобие подводной лодки винтовым затвором.

Нелегко было летать на таком самолете. На высоте стекла герметической кабины (в ней находились без кислородных приборов) покрывались инеем, замерзало управление элеронами. Но так или иначе, а БОК-1 мог подниматься на 14 километров.

Ученые и конструкторы должны были создать удобную, отвечающую всем требованиям летной деятельности кабину для высотных самолетов. Это оказалось нелегко.

Здесь нужно было ответить на такие вопросы: как сделать стенки кабины непроницаемыми для воздуха; как провести через непроницаемую оболочку тяги управления, трубопроводы и электропроводку; как обеспечить герметизацию крышки фонаря и быструю разгерметизацию в случае вынужденного покидания кабины; как создать повышенное давление воздуха; как очистить воздух от окиси углерода и других вредных примесей; как рассчитать теплообмен и устранить избыток влаги; как обогревать стекла, чтобы они не замерзли? На все эти и многие другие вопросы нужно было не просто ответить, но и найти инженерные решения, воплотить их в самолетных конструкциях. Кропотливая работа в этом направлении, длившаяся более 15 лет, увенчалась успехом. Были сконструированы герметические кабины вентиляционного типа, в которых достаточно высокое по сравнению с окружающей средой давление воздуха поддерживается за счет его непрерывной прогонки через кабину из компрессоров авианагнетателя, а также кабины регенерационного типа, куда необходимое парциальное давление кислорода поступает из имеющихся на самолете запасов. В этом случае очистка воздуха от продуктов дыхания осуществляется с помощью регенерационной установки. Кроме того, для обеспечения экипажа дополнительным, недостающим для дыхания кислородом на самолете смонтировано кислородное оборудование. В его комплект несколько позже стала входить также и компенсирующая одежда, которая призвана создать необходимые жизненные условия для продолжения полета на тот случай, если по каким-то причинам нарушится герметизация кабины в высотном полете и давление в ней начнет резко падать.

Для длительных полетов на больших высотах и скоростях вместо компенсирующей одежды был создан мягкий эластичный

герметически закрывающийся скафандр, оборудованный вентиляцией, регуляторами давления и температуры. Такие скафандры нашли применение и в космических полетах.

В ПРЕДДВЕРИИ КОСМОСА В 1934 году советский стратостат «Осоавиахим» поднялся на 22 тысячи метров*. Еще выше поднимались изобретенные советским ученым И. Молчановым шары-зонды. Регистрирующие приборы, установленные на этих легких шарах, с помощью портативной радиостанции сообщали ученым о загадочных космических излучениях. Было обнаружено, что чем выше от поверхности Земли, тем губительнее для жизни это излучение.

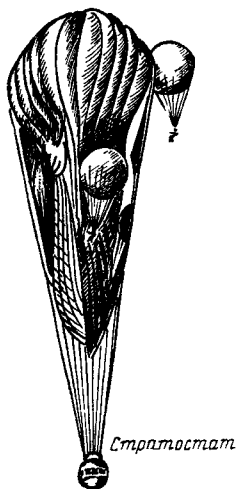
В те годы ученые знали еще слишком мало, чтобы отправиться в путешествие по стратосфере. Да и летательных аппаратов, которые смогли бы подниматься на большие высоты, тогда не было. Я имею в виду стратопланы и ракеты с двигателями, мощность которых не уменьшается с высотой.

Речь о таких полетах шла уже в 1934 году на союзной конференции по изучению стратосферы, состоявшейся в Ленинграде, а также во время конференции в Москве, посвященной вопросу изучения стратосферы с помощью ракет, где выступили с докладами работники ГИРДа и газодинамической лаборатории.

Уже тогда ракетчики нашей страны приступили к разработке проектов крылатой ракеты — лаборатории для полета человека на больших высотах. Исследования в области реактивного движения в нашей стране были в разряде особых исследований.

Вспомним запуски наших первых ракет с жидкостными ракетными двигателями. Одну из них под индексом «06» построил после слияния ГИРДа и ГДЛ инженер Полярный. Ракета предназначалась для исследований верхних слоев атмосферы. В качестве топлива в ней использовались спирт и жидкий кислород. Она была снабжена парашютом, который должен был выбрасываться из головной части с помощью специального устройства, как только ракета с подъема перейдет на падение. Первые испытания этой ракеты в апреле 1936 года были неудачными. Ее заклинило в станке, двигатель отработал положенное время, изрыгая из сопла огонь и дым, а потом замер. Специальное устройство словно в насмешку над испытателями выбросило на землю белый купол парашюта. Потом была сделана новая ракета «06» с кнопочным запуском. Ее испытания прошли успешно.

* Только спустя 23 года американскому ученому Симмонсу удалось подняться до высоты 30 600 метров.



Создал ракету в те далекие годы и маленький коллектив отдельного конструкторского бюро, руководимый одним из близких учеников Цандера Корнеевым. Она вошла в историю под индексом «03» и по своей конструкции несколько напоминала ракету «ГИРД-Х», но габариты ее были больше. Новые формы ракеты и камеры сгорания по расчетам Корнеева должны были изменить в лучшую сторону летные характеристики ракеты. Во время первых запусков двигатель на ракете работал голчками. Она не могла оторваться от земли. На этот раз ошибка была в заправке. Заправлять кислородный бак нужно было не по горловину, а только на две трети, чтобы получить воздушную подушку, необходимую для создания давления.

Даже во время Отечественной войны ракетчики не переставали думать над проблемами, связанными с созданием жидкостных ракетных двигателей и ракет для исследования верхних слоев атмосферы. Так, уже в 1943 году был создан и успешно испытан на бомбардировщике Пе-2 двигатель РД-1. Он развивал тягу до 300 килограммов.

Спустя два года на самолетах Су-6 конструкции Сухого, Пе-2 конструкции Петлякова, Ла-7 конструкции Лавочкина, Як-3 конструкции Яковлева испытывался жидкостный ракетный двигатель РД-1Х3. Компонентами топлива для этого двигателя служили керосин и азотная кислота. Он мог развивать тягу от 150 до 300 килограммов. Зажигание смеси в двигателе было химическим. Для подачи топлива в камеру сгорания имелись насосы. Этот двигатель можно было запускать несколько раз. Он имел довольно большой ресурс работы — свыше часа. Для тех лет это было неплохим показателем. В том же году прошел стендовые испытания трехкамерный жидкостный реактивный двигатель РД-3 с тягой 300 килограммов. Топливо подавалось с помощью турбонасосного агрегата и газогенератора.

После войны в ряды ракетостроителей влились новые талантливые специалисты, выпестованные вузами и втузами. Все выше и выше взлетали ракеты, оснащенные мощными двигателями, — метеорологические, геофизические, баллистические.

«...4 октября 1957 года в СССР произведен успешный запуск первого спутника...»

Вряд ли кто-нибудь забыл тот необыкновенный осенний день, волнующие позывные радиостанций и торжественный голос диктора, которому выпало счастье передать это историческое сообщение ТАСС.

Советские люди создали летательный аппарат, который впервые в истории земной цивилизации порвал вековые пути земного приключения и вырвался на просторы Вселенной.

Чтобы совершить этот «великий шаг человечества», нужно было решить грандиозные задачи специалистам в различных областях знаний — физикам, химикам, радиоэлектроникам, металлургам, конструкторам, инженерам и рабочим.

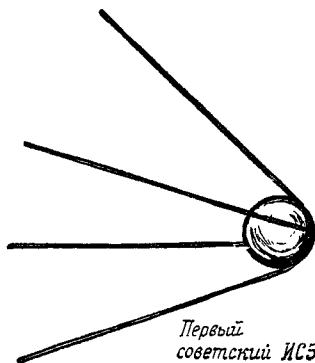
Первый советский спутник имел форму шара диаметром 58 сантиметров и весил 83,6 килограмма. Его корпус был изготовлен из алюминиевых сплавов. Снаружи он был отполирован и подвергнут специальной обработке. В корпусе размещались аппаратура и источники питания. Перед запуском его заполнили азотом.

Спутник был размещен в передней части ракеты-носителя. Чтобы он не сгорел, проходя через нижние плотные слои атмосферы, конструкторы закрыли его защитным конусом.

Двухступенчатая пятидвигательная ракета (со спутником) стартовала вертикально. Для ее управления при взлете и выходе на орбиту была применена автоматическая радиоаппаратура. С ее помощью в пространстве, по которому проходила ракета, была создана остронаправленная зона излучения радиоволн, своего рода коридор. При попытке выйти из этого коридора бортовое приемное устройство тотчас же подавало соответствующую команду на аэродинамические и газовые рули, и движение в заданной плоскости восстанавливалось.

Как только топливо из нижней ступени ракеты выработалось, вступила в строй новая ступень, сообщая системе еще большую скорость. Тяговая мощность ракеты на этой высоте была колоссальной величины.

Доктор технических наук Г. И. Покровский сказал в связи с этим: «Самая мощная в мире Куйбышевская гидроэлектростанция на Волге имеет мощность в десятки раз меньше максималь-



ной тяговой мощности советских космических ракет». Имеющееся на ракете программное устройство постепенно отклоняло ее ось от вертикали. На высоте нескольких сотен километров ракета развила скорость около 8000 метров в секунду и вышла на орбиту первого искусственного спутника Земли.

Наконец ракетный двигатель последней ступени прекратил работу, и защитный конус был сброшен. Отделившись от ракеты, спутник стал двигаться самостоятельно. Ранее прижатые к корпусу ракеты стержни антенн спутника повернулись относительно своих шарниров и заняли рабочее положение.

Советские специалисты запустили спутник на такую орбиту, чтобы его можно было наблюдать на всех континентах, в большом диапазоне широт. Надо сказать, что сделать это было трудно, потому что почти не представлялось возможным использовать для разгона ракеты скорость вращения Земли вокруг своей оси. Заметим, что американцы свои первые спутники запускали на орбиту, близкую к экваториальной плоскости.

Спутник облетал Землю за 96 минут. Нет, он не просто «облетал». Он работал: собирал ценные научные данные и с помощью бортовых радиостанций большой мощности передавал их на Землю. Благодаря этим данным специалисты определили орбиту спутника. Анализируя частоты и длительность телеграфных посылок, наблюдая за поведением радиоволн, ученые получали ценный материал об условиях обеспечения радиосвязи со спутником, о процессах, которые происходили внутри спутника, а также о состоянии ионосферы.

Было выяснено, в каких условиях должны будут работать приборы на последующих спутниках и кораблях, какие условия можно создать для первых космических путешественников.

Кроме того, советский спутник явился для всех ярким свидетельством превосходства советской науки и техники перед наукой и техникой крупнейших капиталистических стран мира. Русское слово «спутник» на века вошло в скрижали истории завоевания космического пространства.

Когда американцы провели свою известную операцию «Пейпер-Клипс», переправив инженеров немецкого ракетного центра за океан вместе с ракетами Фау-2, изготовлявшимися на подземном ракетном заводе около Нидерзаксверфена, и начали проводить опыты с немецкими ракетами, у них было много неудач. Испытывая Фау-2, американцы снабдили их приборами для сбора информации о работе ракеты и ее систем, а также о верхних слоях атмосферы, соединили часть приборов с телеметрической аппа-

ратурой, с помощью которой собранная информация (о давлении в камере сгорания двигателя, о давлении в кислородном баке, о скорости вращения турбонасосного агрегата, о положении графитовых рулей и другие параметры) передавалась на Землю.

Но не все можно было передать с помощью телеметрической аппаратуры, которая помещалась на Фау-2, и это суживало программу исследований. Американцы хотели бы оборудовать ракеты фотоаппаратами, а для этого нужно было подумать, как спасти пленку при падении ракеты. Парашют применить здесь не удалось — для него не нашли места в ракете. Тогда решили подрывать ракету в воздухе и тем самым создать для нее беспорядочное и таким образом более медленное падение. При ударе частей ракеты о землю приборы и аппаратура оказывались целыми.

Посылая Фау-2 в космос, американцы, конечно, знали, что наступит день, когда будет собрана и запущена последняя трофейная ракета. Нужно было строить свои ракеты. И вот в мае 1949 года американцы запустили свою большую ракету «Викинг», работавшую на том же топливе, что и Фау-2. Оно поступало в камеру сгорания с помощью центробежного насоса, который приводился в движение турбиной. Энергия для турбины выделялась, как и в Фау-2, при реакции разложения перекиси водорода.

Конструкция «Викинга» была очень сходна с конструкцией немецких ракет. Однако кое-что в этой ракете было новым. Стенки баков с горючим и окислителем являлись стенками и самой ракеты. Управлялась она не графитовыми рулями, а с помощью самого двигателя, ось которого могла поворачиваться специальными сервомоторами. Были и некоторые другие усовершенствования.

Полезная нагрузка в новой ракете была почти в пять раз меньше, чем у Фау-2, однако поднялась она всего лишь на 80 километров, а не на 300, как рассчитывали конструкторы. Это всех разочаровало. Начались новые стендовые огневые испытания, проверка систем на герметичность; проверка затяжки болтов корпуса турбины и т. п. В конце августа была сделана попытка запустить вторую ракету «Викинг». Безуспешно. Двигатель вообще не заработал. И только в сентябре удалось запустить эту ракету. Она поднялась на 51,5 километра.

Пытались американцы пробить и панцирь тяготения. Прежде всего они решили запустить ракету «Авангард», в головной части которой находился спутник размером с обыкновенный апельсин (он весил всего полтора килограмма). Из-за неисправности в первой ступени ракеты «Авангард» она, едва оторвавшись от земли, упала обратно, перевернулась и взорвалась. Было сделано еще



«Исследователь-1»

несколько попыток запустить небольшие экспериментальные спутники с помощью ракеты «Авангард», но они также оканчивались неудачей. Всегда что-то вы-

ходило из строя в самый ответственный момент.

Когда вокруг Земли уже летали советские спутники, американцам пришлось обратиться за помощью к немецкому специалисту фон Брауну, который разработал в 1954 году проект «Орбитаер». Согласно этому проекту спутник должен был выводиться на орбиту с помощью созданной коллективом Брауна баллистической ракеты дальнего действия «Редстоун». Эта ракета, носившая типовое название «Юпитер», была модификацией Фау-2.

С помощью ракетного агрегата «Юпитер-С», который состоял из четырех ступеней, американцы, наконец, 1 февраля 1958 года вывели на орбиту спутник «Эксплорер-1» («Исследователь-1»). Он весил всего 5,6 килограмма (без последней ступени).

Американский спутник был цилиндрической формы и состоял из приборов и аппаратуры, предназначенной в основном для измерения космического и солнечного излучений, и выгоревшей четвертой ступени ракеты-носителя длиной около двух метров и диаметром 15 сантиметров.

Попытка запустить 9 марта 1958 года еще один примерно такой же спутник («Исследователь-2») окончилась неудачей.

Ракетный агрегат «Авангард» американцы запустили только после четырех неудач 17 марта 1958 года. Он весил 1,5 килограмма.

Ракеты, с помощью которых американцы выводили свои первые спутники на орбиту, были очень слабыми и «тихоходными». Они не могли самостоятельно справиться со своими прямыми обязанностями, и всякий раз в таких случаях американские специалисты прибегали, что называется, к помощи Земли, то есть запускали свои ракеты почти параллельно экватору и тем самым приплюсовывали к их скорости линейную скорость вращения Земли, которая, как уже говорилось, равнялась на экваторе примерно 500 метрам в секунду. Запущенные почти параллельно экватору американские спутники проходили лишь над небольшой частью земной поверхности. За их полетом могло следить очень ограниченное количество станций. И только в марте 1959 года американским специалистам наконец удалось сделать ракету, которая

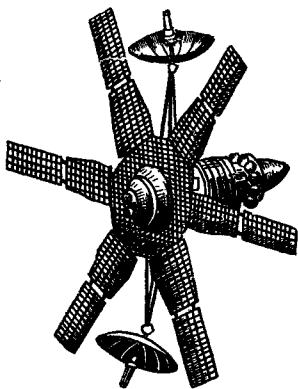
была способна выводить сравнительно тяжелые спутники под большим углом к экватору.

Что же касается наших спутников, то они с самого начала запускались на полярные орбиты и проходили над густонаселенными районами Земли.

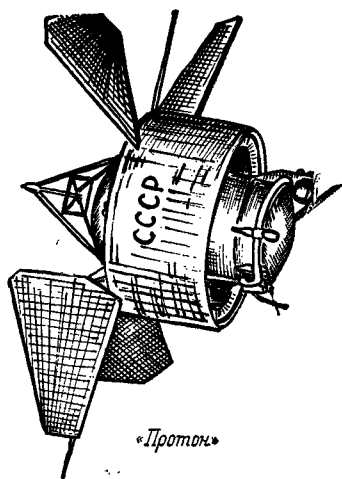
В 1965 году спутники Земли весом в несколько десятков килограммов были выведены во Франции. А потом внесли свой вклад в исследование космоса Англия, Италия, Япония...

Только за первые десять лет «космической эры» было осуществлено несколько сотен удачных запусков искусственных спутников Земли. Одних советских спутников серии «Космос», выводимых на различные орбиты спутников Земли с помощью двух-, трех- и четырехступенчатых ракет-носителей различной грузоподъемности, к осени 1967 года было запущено около двухсот. Корпус и все служебные системы этих спутников, по праву названных часовыми науки, а также системы управления, энергопитания и другие унифицированы, но аппаратура туда устанавливается всякий раз разная, в зависимости от целей, которые преследуются учеными, ведущими исследование космоса по широкой научной программе.

С помощью спутников ученые изучали концентрацию заряженных частиц в ионосфере, распространение радиоволн, энергетический состав радиационных поясов Земли, первичный поток космических лучей и вариации их интенсивности, магнитное поле Земли, коротковолновое излучение Солнца и других космических тел, верхние слои атмосферы, воздействие метеорного вещества на элементы конструкции космических объектов, распределение и образование облачных систем в атмосфере Земли и т. п. Хотелось бы обратить внимание читателя на медико-биологические исследования, проведенные с помощью спутника «Космос-110», на борту которого, кроме научной аппаратуры, находились подопытные собаки и различные биологические объекты. Запущенный на геоцентрическую орбиту в феврале 1966 года спутник в течение 22 суток пересекал зону (апогей 904 километра) радиационного пояса. Обследования благополучно приземлившихся (на 330 витке) животных позволили экс-



Спутник связи «Молния-1»



периментаторам выявить, как влияет на живой организм повышенная радиационная обстановка в ближнем космосе и длительное пребывание в состоянии невесомости.

30 октября 1967 года на орбите Земли произошла первая в мире автоматическая стыковка спутников «Космос-186» и «Космос-188», а затем их расстыковка, после чего оба космических аппарата были переведены на различные орбиты.

Как сообщало ТАСС: «Советскими учеными, конструкторами и инженерами решена

сложнейшая научно-техническая проблема автоматической стыковки космических аппаратов на орбите. Это открывает широкие перспективы создания на орбите больших научных космических станций, способных проводить сложные и разносторонние исследования космического пространства и планет».

15 апреля 1968 года была выполнена автоматическая стыковка, а затем и расстыковка спутников «Космос-213» и «Космос-212». По окончании программы исследований спутники возвращены на Землю, в заданный район Советского Союза. Система приземления космических аппаратов работала нормально.

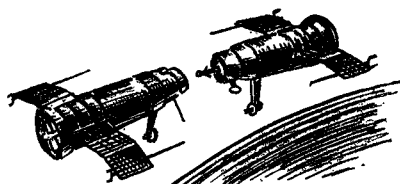
Кроме того, на орбиты были выведены (и постоянно выводятся новые) спутники Земли и управляемые маневрирующие космические аппараты и космические системы («Электрон», «Полет», «Молния-1» и другие) для изучения внутреннего и внешнего радиационных поясов Земли и связанных с ними физических явлений, излучений Солнца, далеких галактик и космических лучей, для получения телевизионного изображения Земли с большой высоты, для трансконтинентальной связи и т. д.

Первыми чемпионами среди гигантских спутников, выведенных в 1965—1966 годах на геоцентрические орбиты, были тяжелые станции «Протон». Вместе с контрольно-измерительной аппаратурой, предназначенной для изучения космических частиц высоких и сверхвысоких энергий, каждый из таких спутников весил около 12,2 тонны. Чтобы вывести «Протон» на орбиту, советские ученые создали ракету-носитель, двигатели которой развили мощность свыше 60 миллионов лошадиных сил,

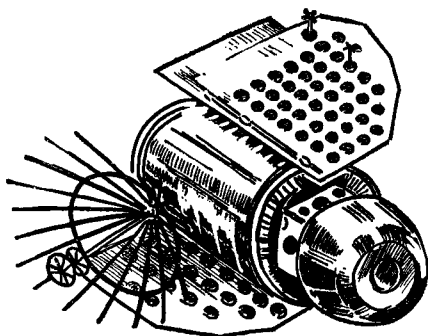
Значительных успехов добились и американские специалисты, выведя на орбиту вокруг Земли научно-исследовательские спутники «Эксплорер» («Исследователь»), «Авангард», «Греб» («Солар рэдиэйшен»), «Инджун», «Лофти», «ОСО» (орбитальные солнечные обсерватории), «Пегас» и другие, метеорологические спутники «Тирос», «Нимбус», спутники связи «Атлас-СКОР», «Эхо», «Курьер», «Оскар», «Телестар», «Вест-Форд», «Реле», «Синком», навигационные спутники «Транзит», геодезические спутники «Анна-1В», «Секор», «Старфлаш».

Первая космическая скорость — 8 километров в секунду не давала возможности окончательно сбросить власть Земли, и ракетостроители работали над созданием более мощной, более совершенной многоступенчатой космической ракеты, которая могла бы достигнуть второй космической скорости — 11,2 километра в секунду. В работу включились специалисты в области вычислительной математики и механики, физики и химии, металлурги и астрономы. Нужно было создать легкие, необыкновенно прочные и жаростойкие материалы, рассчитать конструкции и решить много других сложных проблем космонавтики.

Впервые такая ракета была создана усилиями советских ученых, конструкторов, инженеров и рабочих. Вряд ли нужно говорить о ее высоком конструктивном совершенстве и мощных высокоэффективных ракетных двигателях, о ее автоматических системах, которые позволяли надежно управлять полетом. Имевшийся в верхней части последней управляемой ступени этой ракеты герметичный отделяемый контейнер, в котором были смонтированы различные приборы, радиопередатчики, аппаратура для образования искусственной натриевой кометы, в котором находились источники питания, весил 361,3 килограмма. С помощью аппаратуры ученые намеревались изучать космические лучи, межзвездный газ, корпускулярное излучение Солнца, метеорное вещество, измерять магнитные поля планет. Чтобы предохранить контейнер от нагрева при прохождении ракеты



Стыковка ИСЗ «Космос-186» и «Космос-188»



К планете Венера

через плотные слои атмосферы, конструкторы надели на него сбрасываемый конус.

Первая космическая ракета-зонд ушла в космос 2 января 1959 года. Стартовала она вертикально. Потом программный механизм ракеты стал посылать соответствующие команды на органы управления, и она постепенно отклонялась от вертикали.

Увеличение скорости ракеты происходило по мере отделения ступеней. К концу работы двигателя последней ступени ракета разогналась до второй космической скорости. Земное тяготение было преодолено. Затем двигатель автоматически выключился и научная станция была выведена на заданную траекторию.

Через 34 часа после старта ракета прошла в 5—6 тысячах километров от Луны и вышла на окосолнечную орбиту.

Запуском советской космической ракеты в сторону Луны было положено начало межпланетным полетам. А потом стартовали новые ракеты — к Луне. Одна из них (14 сентября 1959 года) доставила на лунную поверхность выпел Советского Союза, другая (7 октября 1959 года) сфотографировала обратную сторону Луны и передала ее изображение на Землю.

324 Пытались запустить ракету к Луне и в США. Первая такая попытка 17 августа 1958 года окончилась взрывом ракеты через 77 секунд после старта. 11 октября 1958 года американцы предприняли вторую попытку запустить ракету («Пионер-1») в сторону Луны. Но скорость ее оказалась ниже расчетной, и ракета вернулась на Землю. Немало «Пионеров» сгорело в верхних слоях атмосферы. Тогда американцы предпринимают попытки запустить к Луне космический аппарат «Рейнджер» («Странник»).

Имеются предположения, что первое случайное достижение Луны (ее обратной стороны) аппаратом «Рейнджер-4» произошло 26 апреля 1962 года. «Рейнджер-7» достиг Луны 31 июля 1964 года, впервые передавая на Землю с помощью телевизионных камер изображения поверхности нашего естественного спутника.

Луна была не единственной планетой, куда ученые направляли ракеты. Об этом мир впервые услышал 12 февраля 1961 года.

В этот день с борта одного из советских спутников, запущенных на круговую орбиту, по радиокоманде с Земли впервые стартовала управляемая космическая ракета. Сойдя с круговой орбиты, она вывела автоматическую межпланетную станцию (АМС) на траекторию к Венере.

Идея К. Э. Циолковского о целесообразности запуска космической ракеты с базы-спутника, имеющего первую космическую скорость порядка 8 метров в секунду, была претворена советскими учеными в жизнь. В этом случае ракете не нужно развивать очень большую скорость, а значит уменьшились ошибки выведения, в ней больше останется топлива для полета в космическом пространстве. Есть и другие, не менее существенные причины, которые делают выгодным запуск со спутника. Например, можно избежать многих ошибок, возникающих во время выведения спутника на орбиту, увеличить вес межпланетной автоматической станции.

Вес первой в мире автоматической межпланетной станции, имевшей длину 2035 миллиметров и диаметр 1050 миллиметров, равнялся 643,5 килограмма. С помощью установленных на ней приборов можно было исследовать космическое излучение, магнитные поля, межпланетное вещество и регистрировать соударения с микрометеорами. Система регулирования температуры внутри станции, химические и солнечные батареи, система солнечной ориентации и т. д. обеспечивали нормальную работу и питание научной аппаратуры на ней.

Межпланетной станции предстояло пройти многие миллионы километров в полях тяготения Земли, Солнца и Венеры. Здесь малейшая ошибка в расчетах орбиты, в величине скорости привела бы к огромным отклонениям от цели полета станции. Однако советские ученые справились с поставленными задачами. В мае 1961 года станция пересекла орбиту Венеры. Расстояние между станцией и Венерой было в это время менее 100 тысяч километров, а между станцией и Землей около 70 миллионов километров, то есть примерно в два раза больше кратчайшего расстояния между Землей и Венерой. Надо сказать, что наши ученые не случайно выбрали точку встречи станции с Венерой на таком огромном удалении от Земли. Дело в том, что при кратчайшем расстоянии от Венеры до Земли радиолучи Солнца могли бы совпасть по направлению с радиоволнами от межпланетной станции и заглушить передачи.

Автоматическая станция «Венера-3» доставила 1 марта 1966 года на голубую планету специальный отсек — шар диаметром 900 миллиметров с вымпелом Советского Союза. Он был спущен на по-

верхность Венеры с помощью парашютной системы. 12 июня 1967 года в сторону далекой планеты была запущена станция «Венера-4».

Инженеры-испытатели писали, что автоматическая межпланетная станция «Венера-4» напоминает им гигантское насекомое, что распахнутые панели солнечных батарей похожи на крылья бабочки, а антенны аппаратуры — на усы. Сходство с насекомым было, конечно, чисто внешнее. Станция (она весила больше тонны) состояла из орбитального отсека и спускаемого аппарата. На ней (как и на каждой автоматической станции, предназначенной для длительного полета) имелись корректирующая двигательная установка, системы ориентации и стабилизации, блоки энергоснабжения, радиотехнический комплекс, программно-временные и управляющие устройства и другое оборудование, а также многочисленные датчики и приборы.

Полет в межпланетном пространстве, где царит вечный день с жарким «дыханием» Солнца и одновременно свирепствует леденящий холод космоса, продолжался четыре месяца. За это время станция прошла около 350 миллионов километров. Наземные пункты слежения свыше ста раз связывались с посланцем Земли. И чем дальше от нас удалялась станция, тем дольше шли радиосигналы. В последний припланетный сеанс на преодоление расстояния от «Венеры-4» до Земли со световой скоростью потоку научной радиоинформации потребовалось 4 минуты 20 секунд. Шутка ли пробежать 78 миллионов километров! Свыше ста раз «глаз» оптического датчика «Венеры-4» отыскивал среди бесчисленных россыпей звезд светлую точку — Землю, нацеливая остронаправленную антенну в сторону нашей планеты. По радиосигналам со станции мы узнавали о ее удалении от Земли, о скорости и траектории полета, о распределении температуры на станции, о давлении в отсеках.

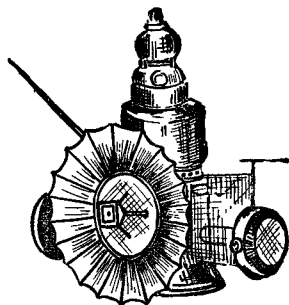
В июле 1967 года электронно-вычислительные машины на Земле «сообщили», что станция чуть отклонилась от заданного ей маршрута. На нее тотчас же был послан сигнал коррекции. Включилась корректирующая двигательная установка, и траектория полета была выправлена.

Человечество с неослабеваемым интересом следило за полетом «Венеры-4».

И вот накануне нашего великого праздника — славного юбилея Отчизны радио, а затем и газеты сообщили радостную весть: 18 октября «автоматическая станция «Венера-4» вошла со второй космической скоростью в атмосферу Венеры и от станции отделился спускаемый аппарат — научная лаборатория. После аэродинамического торможения спускаемого аппарата в атмосфере пла-

неты автоматически сработала специальная парашютная система, и он продолжал плавное снижение в атмосфере Венеры.

Научные приборы спускаемого аппарата проводили непрерывные устойчивые измерения и передачу на Землю параметров атмосферы Венеры в течение полутора часов на протяжении 25 километров. Аппарат опустился на поверхность планеты, доставив второй выпел с изображением Герба Союза Советских Социалистических Республик».



На планете Марс

Земля впервые услышала сигналы с планеты загадок.

Комментируя это эпохальное событие, аэрокосмический обозреватель агентства Юнайтед Пресс Интернэшнл Ал Российтер заявил, что «историческая мягкая посадка русского контейнера с приборами на планету Венера позволила Советскому Союзу обогнать Соединенные Штаты в исследовании планет по меньшей мере на шесть лет».

Когда советская «Венера-4» совершила мягкую посадку на планету загадок, мимо этой планеты пролетел по своей траектории («на расстоянии 2500 миль») американский «Маринер-5». Он не сбросил выпелу на Венеру.

Продолжал привлекать к себе внимание и Марс. Первая автоматическая межпланетная станция была послана к этой планете в ноябре 1962 года. Она весила 893,5 килограмма. В результате этого запуска получены новые ценные сведения о космическом пространстве. В течение нескольких месяцев со станцией поддерживалась двусторонняя радиосвязь. 21 марта 1963 года был проведен последний сеанс радиосвязи со станцией, достигшей района Марса на расстоянии около 106 миллионов километров.

327

В США также строились космические аппараты для исследования Венеры и Марса. Первым 22 июля 1962 года в сторону Венеры был запущен аппарат «Маринер». Ракета отклонилась от курса, и ее пришлось взорвать. 27 августа 1962 года был запущен «Маринер-2». В результате произведенных корректировок в полете аппарат 14 декабря прошел примерно в 35 тысячах километров от Венеры, удалившись от Земли примерно на 58 миллионов километров. Затем «Маринер» вышел на гелиоцентрическую орбиту. Связь с ним поддерживалась на расстоянии около 87 миллионов километров

от Земли. Получены ценные сведения о массе Венеры, о периоде ее вращения вокруг оси, о температуре на поверхности планеты, об атмосферном давлении и ее составе.

В сторону Марса в ноябре 1964 года были запущены «Маринер-3» и «Маринер-4». Последний из аппаратов прошел в девяти-десяти тысячах километров от Марса, передав на Землю ценные сведения о планете и снимки ее поверхности.

ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫЕ КАЧЕСТВА

Взлет и посадка — ответственный и не-
легкий этап на пути авиаторов и космонав-
тов, осваивающих воздушный и безвоздуш-
ный океаны. Именно на взлете и посадке
всегда происходило больше всего аварий и катастроф. И самолет
еще не самолет, если он не снабжен взлетно-посадочным устрой-
ством, а космический корабль — не космический корабль, если
на нем нет систем, обеспечивающих безопасный и надежный взлет,
спуск и посадку.

У первых летательных аппаратов тяжелее воздуха не было приспособлений для взлета и посадки. Позднее Можайский установил на своем самолете-моноплане четырехколесное шасси в виде тележки. Изобретатель Максим свой гигантский (с двухэтажный дом) аэроплан установил на вагонной раме с колесами. Для пробежки были уложены рельсы длиной 600 метров.

Таким образом, уже в самом начале развития авиации самолеты встали на колеса и должны были разгоняться за счет мощности двигателей. Шасси первых самолетов было громоздким и неуклюжим, нередко состояло из нескольких пар колес, которые крепились на сложной раме.

328

Но тогда же наметился и другой путь. Если первый аэроплан братьев Райт вместо колес имел под крыльями два полоза (от колес и амортизации изобретатели отказались в целях облегчения конструкции) и взлет на нем происходил с помощью других людей, которые поддерживали летательный аппарат за крылья, то уже последующие их самолеты, демонстрировавшиеся в Европе, взлетали с помощью катапульты. При этом самолет получал разгон на тележке, бегавшей по рельсам с помощью веревок, к другому концу которой привязывался сбрасываемый с вышки груз. Садился самолет на полозья.

Первые самолеты были довольно легкими машинами, тихоходными, садились же вообще на мизерных скоростях. Поэтому на грузку на шасси они испытывали очень незначительную и вполне обходились передними колесами типа велосипедных и тормозящим движение самолета костылем в хвостовой части. Более тяжелые

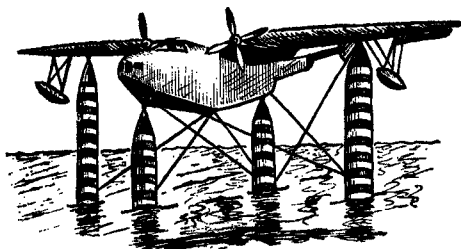
аэропланы снабжались предохранительным полозом (на случай, если колеса поломаются) или несколькими полозьями. Такие полозья, например, стояли на первых многомоторных самолетах Сикорского. Амортизирующие устройства на самолетах были очень примитивными и состояли чаще всего из пружинящих стальных рессор, как на извозчицких пролетках, и резиновых шнуров.

Русский изобретатель инженер Н. Лобанов разработал в конце 1913 года проект оригинальных лыж для взлета и посадки самолетов в зимних условиях. Лыжи надевались на те же концы осей, на которых крепились колеса. Их легко было надеть и снять. Они даже регулировались по отношению к встречному потоку воздуха с помощью прикрепленных к их передним и задним концам амортизаторов. К тому же им была придана удобообтекаемая форма. Авиаторы по достоинству оценили лобановские лыжи. Ими были снабжены многие самолеты.

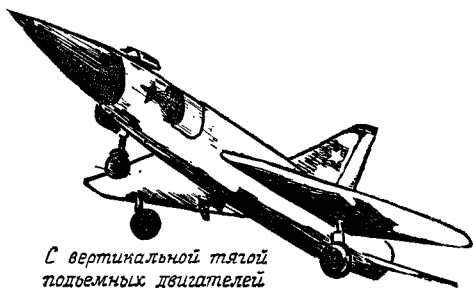
Создавались самолеты и с приспособлениями для взлета с воды и посадки на воду. В решении этой проблемы с самого начала наметилось два направления. Часть конструкторов занялась постановкой сухопутных самолетов на поплавки. Первый поплавковый гидроаэроплан построили в 1906 году Блерио и Вуазен. В 1914 году Сикорский создал поплавковый вариант «Ильи Муромца». Были поставлены на полавки самолеты Гаккеля. Другие конструкторы проектировали и строили специальные самолеты с фюзеляжем, сделанным в виде лодки.

Первое направление было более простым, но полавки обладали плохими мореходными качествами, самолет на воде был неустойчивым, в воздухе же они создавали дополнительное сопротивление. Построить специальные летающие лодки было труднее, зато взлетно-посадочные качества их оказались намного лучше. Лодки устойчиво держались на высокой волне, сравнительно легко взлетали и легко садились, что позволило значительно повысить их полетный вес. В полете они обладали меньшим сопротивлением. В России первые гидросамолеты начал конструировать Дмитрий Павлович Григорович. Его летающая лодка М-5, созданная в 1914 году, была лучшей в мире.

Иногда летающие лодки снабжались еще и поплавками.



На вертикальных поплавках



*С вертикальной тягой
подъемных двигателей*

Так, в печати сообщалось, что американцы одну из своих авиалодок поставили на вертикальные поплавки диаметром полтора метра и высотой семь с половиной метров под корпусом и двенадцать мет-

ров под крылом. Гидросамолет на таких «ходулях» почти не испытывал качки даже на полутораметровых волнах. Конструкторы пытаются оборудовать вертикальными поплавками и вертолеты. В полете эти поплавки, чтобы уменьшить сопротивление воздуха, переводятся в горизонтальное положение.

Создавая все более и более скоростные самолеты, конструкторы были вынуждены изменять их формы, в результате чего коэффициент подъемной силы на взлете и посадке уменьшался. Это вынудило летчиков взлетно-посадочные маневры выполнять на более высоких скоростях. Так, если на самолете «Фарман-20», который в свое время считался скоростной машиной, посадочная скорость была 60—70 километров в час, то на современных реактивных самолетах она равняется 200, а то и 300 километрам в час. Понятно, что и нагрузки на шасси самолета увеличились. Существовавшие ранее конструкции амортизаторов, служащих для погашения толчков, ударов и вибраций, оказывались малоэффективными.

330

И вот тогда одновременно с постановкой на самолеты механизированных крыльев, позволяющих повысить максимальный коэффициент подъемной силы на взлете и посадке и несколько снизить скорость самолетов в эти моменты, самолетостроители стали внедрять новые, более совершенные конструкции амортизаторов. Смягчение и поглощение ударов ими происходит не за счет растяжения резиновых жгутов, а за счет сжатия воздуха и сопротивления вязкой жидкости при продавливании ее через узкие отверстия. Впервые такие конструкции были разработаны одним из учеников Н. Е. Жуковского В. П. Ветчинкиным. Дальнейшие работы в этом направлении провел Е. С. Щетинков, опубликовавший в 1938 году большой труд под названием «Исследование масляно-пневматической амортизации».

Кроме того, для сокращения длины пробега на посадке и

рулении на самолетах были поставлены воздушные тормоза (тормозные щитки) и тормозные колеса, а также тормозные посадочные парашюты. Так, например, на тяжелом четырехмоторном самолете АНТ-6 (вариант «Антарктика») тормозной парашют сокращал послепосадочный пробег примерно на 50 процентов. С этой же целью был реконструирован воздушный винт. Лопастей его на посадке могли переводиться на отрицательный угол атаки, что приводило к обратной тяге и сокращало пробег. Реверс винта применяется также при ограничении скорости на пикировании и разворотах.

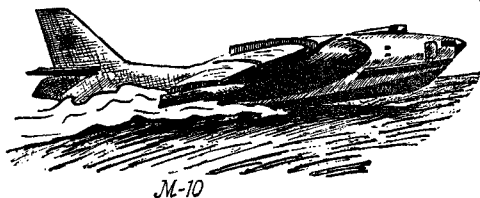
Много интересных новинок увидели зрители во время праздника Воздушного Флота на аэродроме Домодедово в 1967 году.

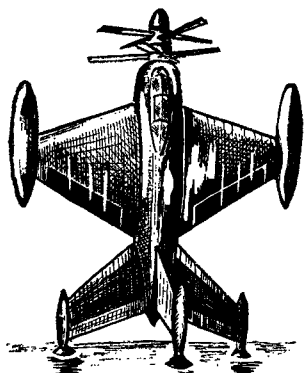
Здесь демонстрировались самолеты со стартовыми ускорителями, управляемые на режиме посадочных скоростей специальными реактивными рулями, с дополнительными, так называемыми подъемными турбореактивными двигателями, создающими вертикальную тягу и сокращающими длину разбега и пробега, а также самолеты с изменяемым углом стреловидности крыла в полете.

Чтобы ослабить толчок на колеса, конструкторы применяют схемы шасси с более равномерным распределением нагрузки между отдельными опорами. Появились многоколесные тележки и даже опорные гусеницы, позволяющие значительно увеличить площадь контакта колеса с землей.

Большие конструктивные изменения претерпели и шасси самолета. До сороковых годов, как правило, применялось шасси с хвостовым колесом (двухколесное шасси), у которого главные опоры находились под крыльями, впереди центра тяжести самолета, а вспомогательная опора — в хвосте самолета, под стабилизатором. Такое расположение колес вполне устраивало пилотов. К тому же оно создавало увеличенный угол атаки на посадке, что снижало скорость самолета.

В настоящее время преобладает шасси с передним колесом, или, как иначе называют эту схему, трехколесное шасси. В этом случае центр тяжести самолета располагается между передним носовым колесом и главными опорами. Идея шасси с носовым колесом заинтересовала конструкторов очень давно. Еще в 1906 году бразилец Сантос-Дюмон построил коробчатый





Конвертоплан перед взлетом

аэроплан с носовым колесом. Переднее колесо было поставлено на «сфероплане» А. Г. Уфимцева в 1909 году, на «Святогоре» Слесарева и некоторых других аэропланах. Трехколесное шасси облегчило торможение скоростных реактивных самолетов на посадке, исключило возможность опрокидывания его через носовую часть на спину (капотирование), поставило самолет параллельно земле и тем самым предоохранило аэродромное покрытие от вредного воздействия газовых струй.

Замена винта реактивным двига-

телем позволила значительно уменьшить высоту трехколесного шасси. Это снизило мертвый груз самолета, сделало его более устойчивым и более удобным для обслуживания на аэродроме.

Конечно, при внедрении трехколесного шасси на современных самолетах не обошлось и без некоторых отрицательных явлений. Я имею в виду самопроизвольные колебания («шимми») носового колеса шасси, которые возникали на самолетах на взлете и посадке, а иногда и на рулении. Причины таких колебаний, нередко вызывавших рыскание и вибрации самолета, порчу приборов и поломку носовой стойки, могут быть самыми различными. Они могут возникнуть и от безобидных на первый взгляд люфтов в креплениях носовой стойки и пневматике, и от деформаций носовой стойки, и от боковых колебаний самолета, и от наличия ориентирующей подвески колеса.

332

Способы борьбы с «шимми» помог найти академик М. В. Келдыш. Был придуман гаситель колебаний (демпфер «шимми»). Принцип работы этого агрегата сходен с принципом работы жидкостно-воздушного амортизатора. Предпосылки к самоколебаниям благодар этому устройству были устранены.

Находит применение и шасси велосипедного типа, которое состоит из двух главных опор (расположенных по продольной оси самолета впереди и сзади центра тяжести самолета) и подкрыльных опор. Такая схема обычно применяется при тонких крыльях, где трудно крепить опоры для основных стоек шасси.

Несмотря на всевозможные приспособления, применяемые на современных самолетах для сокращения взлетной и посадочной дистанций, взлетно-посадочные полосы аэродромов из года в год увеличиваются и сейчас на многих аэродромах достигают несколь-

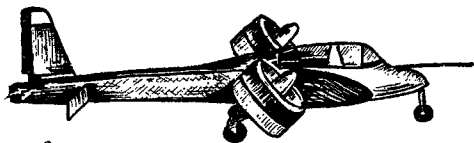
ких километров. Происходит это потому, что базирующиеся на них самолеты созданы для полетов на больших скоростях. У них мощные реактивные двигатели, маленькие стреловидные или треугольные крылья тонкого профиля с острой, как у ножа, передней кромкой, тонкий и длинный фюзеляж. Чтобы не потерять подъемную силу и не упасть, самолет с маленькими поверхностями должен взлетать и садиться на большой скорости. Для ее набора и гашения нужно довольно большое расстояние.

Толщина бетонных или железобетонных покрытий взлетно-посадочных полос из года в год увеличивается и на некоторых аэродромах достигает 50—80 сантиметров. Объясняется это тем, что тяжелые реактивные самолеты имеют очень большую удельную нагрузку колес на землю. Строительство современных аэродромов обходится очень дорого. Да и не везде имеются условия для их сооружения. Помня об этом, конструкторы самолетов упорно ищут пути к созданию самолетов с такими взлетно-посадочными устройствами, которые позволяли бы обходиться без дорогостоящих аэродромов, были просты в эксплуатации.

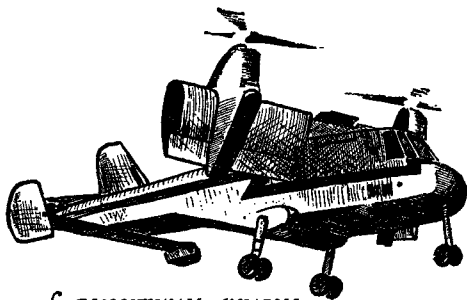
Работа идет сразу в нескольких направлениях.

Создаются гидросамолеты, которым вовсе не нужны аэродромы, и в этом деле Советский Союз стоит на первом месте. Еще в 1961 году на традиционном параде в Тушино зрители увидели группу скоростных реактивных гидросамолетов М-10, на которых в скором времени наши летчики установили 12 мировых рекордов скорости, высоты полета и грузоподъемности.

Большое внимание уделяют конструкторы созданию всевозможных аэродромных и самолетных приспособлений для сокращения дистанций разбега самолетов на взлете и пробега на посадке. К их числу относятся катапульты и стартовые ускорители взлета, платформы, защищающие грунт от воздействия газовых струй, аэродромные тормозные установки, задерживающие крюки и т. п. Они позволяют взлетать без разгона, садиться на ограниченные площадки, например на палубу корабля, предохраняют от разрушения покров аэродрома. Но многие из приспособлений для взлета и посадки такого типа пока еще недостаточно совершенны и используются главным образом в сравнительно легкой авиации: на палубных истребителях и штурмовиках, на самолетах патрульного и радиолокационного дозора, на противолодочных и дру-



С винтами в кольцевых каналах



С поворотным крылом

гих самолетах такти-
ческого назначения.

Недостатки со-
временных скорост-
ных самолетов, труд-
ности, связанные со
строительством ог-
ромных взлетно-поса-
дочных полос, все на-
стоящее заставляют
ученых и конструкторов думать над соз-

данием самолетов, которые могли бы, не теряя своих основных качеств, иметь небольшой разбег и пробег или же взлетать и садиться вертикально, как это могут делать вертолеты, подъемная сила которых создается вращающимися от двигателей воздушными винтами.

А что если заставить на время тянущие винты самолета выполнять функции вертолетных винтов? — задали себе вопрос конструкторы.

Так родилась идея создания самолетов вертикального взлета — конвертопланов.

Они отличаются от обычных винтовых или турбореактивных самолетов: система опор их (шасси) находится не под крылом, а в хвостовой части. Они как бы стоят на хвосте, словно устремленные в небо ракеты с крыльями. За сходство с морской птицей полярных стран их называли «пингвинами». При взлете на таком самолете летчик почти лежит на спине. Поднявшись в небо, «пингвин» разворачивается и весь дальнейший полет производит, как обычный самолет.

Были созданы и такие самолеты, у которых на время взлета и посадки поворачивались кверху винтами или соплами установленные на крыльях двигатели или двигатели вместе с крыльями. Результат получается примерно тот же.

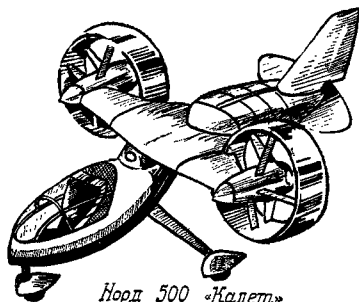
Но у этих самолетов вертикального взлета есть один крупный недостаток. У них нет таких больших лопастей, как у вертолетов, а значит они не могут так легко, как вертолет, отбрасывать вниз большие массы воздуха, необходимые для создания подъемной силы, не могут так легко пропускать через свои сопла большое количество воздуха (а это необходимо на взлете реактивных самолетов, при котором встречный поток способствует созданию мощной реактивной струи). А раз так, значит создание тяги, превышающей вес вертикально взлетающих самолетов, может осуще-

ствляться только за счет очень мощных двигателей и чрезмерно большого расхода топлива. Такие самолеты пока экономически невыгодны. Я сказал «пока», потому что не исключена возможность, что завтра ученые и инженеры найдут более удачное конструктивное решение конвертоплана, и тогда перед ним откроется большое будущее.

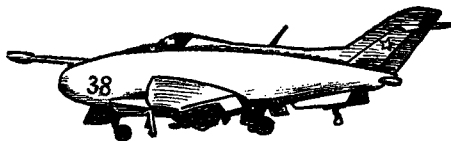
Пробуют конструкторы создавать самолеты вертикального взлета за счет специальной механизации крыла. В начале этой главы уже рассказывалось о том, как конструкторы, сделав на крыльях щитки, дали пилотам возможность увеличивать угол атаки крыльев, а с ним и подъемную силу самолета на взлете и посадке, когда скорость его значительно меньше той, на которой он летает. Говорилось в записках и о том, что угол атаки нельзя увеличивать безгранично, потому что подъемная сила только тогда высока, когда обтекающий поток воздуха всюду прилегает к поверхности крыла. И вот конструкторы задались целью создать крыло, которое бы могло изгибаться на взлете и посадке таким образом, чтобы создавалась наибольшая подъемная сила, то есть чтобы этот изгиб не вел к срыву потока, в результате чего резко падает подъемная сила.

Так появились «изгибающиеся» крылья, задняя часть которых может быть направленной вертикально вниз. Чтобы отбрасываемый винтом поток воздуха не отрывался от крыла, на самолетах созданы приспособления для отсасывания пограничного слоя с поверхности крыла через специальные щели или для выдувания через другие щели воздуха под большим давлением. На реактивных же самолетах, где вместо струи от винта создается струя выхлопных газов, осуществляется поворот этой струи. Для этого конструкторы делают специальные поворачивающиеся выхлопные трубы. Подведенные под крылья или, что еще лучше, к задним кромкам крыльев, трубы направляют струю вниз, в результате чего создается необходимая для взлета подъемная сила. Когда же самолет взлетит вверх, выхлопные сопла, установленные под крыльями или в крыльях, поворачиваются таким образом, чтобы газы вылетали назад, как у обычных реактивных самолетов.

На Международной авиационной выставке в парижском аэропорту Ле-Бурже был представлен английский само-



Норд 500 «Хедет»



*Самолет вертикального взлета
и посадки*

лет «Кестрэл». Двигатель с изменяемым направлением вектора тяги позволял ему взлетать с травяного покрова и садиться на него. На этом самолете производились также верти-

кальные взлеты и посадки на палубу авианосца.

Английские конструкторы создали и экспериментальный самолет с тянущими крыльями Н-146. На этом самолете газотурбинный двигатель вмонтирован в фюзеляж. Продукты горения поступают в специальную распределительную камеру, а из нее по системе труб направляются в крылья самолета и выводятся наружу через 16 небольших плоских сопел. Кроме того, часть продуктов сгорания отводится на сопла поперечного управления, смонтированные в конце крыльев, и на сопла горизонтального и вертикального управления, установленные в хвостовой части самолета. Таким образом, крылья на этом самолете создают подъемную силу и тягу, а струи газов, выбрасываемые из сопел управления, помогают летчику управлять самолетом.

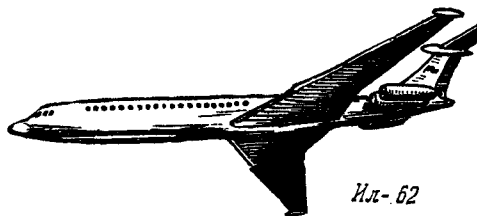
Во время воздушного парада на аэродроме в Домодедове, посвященного 50-летию Великого Октября, был показан самолет вертикального взлета и посадки. Эта машина обладает высокими летными данными современных реактивных самолетов. Ее двигатели имеют поворотные реактивные сопла, позволяющие изменять направление тяги. Таким самолетам вовсе не нужны аэродромы, они могут взлетать с любых самых маленьких площадок, зависать в воздухе, как вертолеты, разворачиваться на месте на 180 градусов, вертикально и плавно приближаться к Земле и таким же образом подниматься с нее.

Раз можно направить струю отработанных газов вниз или в стороны и тем самым изменить направление ее действия, рассудили конструкторы, значит можно направить ее и вперед и тем самым затормозить движение самолета на посадке, как это позволяют делать реверсивные тормозные винты. Воплотить эту мысль в конструкцию очень сложно, но инженеры не отступают от своего и продолжают эксперименты.

Имеются уже и самолеты с турботормозами.

Присутствовавшие на авиационном празднике в Домодедове были свидетелями поистине удивительного и необычайного явления. Новый межконтинентальный 186-местный самолет гражданской

авиации ИЛ-62, сделав посадку с очень коротким пробегом по бетонной полосе, остановился неподалеку от одной из галерей аэропорта и стал двигаться назад, как бы давая задний ход.

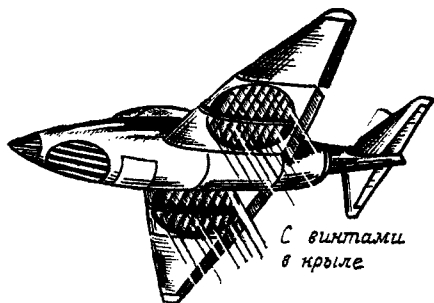


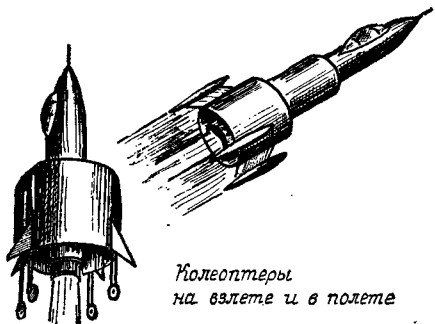
Выше уже говорилось, что создание подъемной силы путем отбрасывания газов вниз обходится недешево. Конструкторы вынуждены ставить на самолеты с изменяемым направлением вектора тяги мощные силовые установки. Не выгоднее ли будет создать для вертикального взлета реактивных самолетов какое-то дополнительное устройство?

Оказалось, выгоднее, но на время взлета надо заставить газы турбореактивного двигателя вращать заключенный в кольцо несущий винт или большой вентилятор. И вот появились самолеты с двигателями «двойного назначения». Их мощность меньше, чем у тех, которые позволяют отклонять реактивную струю газов. И топлива такие двигатели расходуют меньше. Вентиляторы на самолетах с двигателями двойного назначения обычно монтируются на крыльях или в нижней части фюзеляжа, винт заключается в поворотные кольцевые каналы, установленные на концах лопастей.

Есть еще один способ установки винтов: внутри круглого крыла. Да, именно круглого. Такой аппарат похож на бочку, поставленную на попу и опирающуюся о землю амортизационными стойками на колесах. Внутри этой бочки (в ее центре) находится фюзеляж с торчащей сверху кабиной, а вокруг фюзеляжа внутри круглого крыла вращаются два соосных винта. Такое сооружение, названное колеоптером, может обходиться и без винтов, если в нижней части фюзеляжа установить турбореактивный двигатель.

У колеоптеров, возможно, большое будущее. Обладая огромными скоростями полета, они смогут за считанные минуты перебрасывать





*Колеоптеры
на взлете и в полете*

пассажиров из одного города в другой, причем вертикальный взлет и посадка позволят им обходиться без аэродромов. А если, помимо турбореактивного двигателя, поставить еще прямоточный, тогда колеоптер сможет лететь со скоростью три-четыре тысячи километров в час.

Завидными качествами обладают летательные аппараты вертикального взлета. Но недостатки, как мы видели, есть и у них. Один из недостатков (о нем мы еще не говорили) особенно нежелателен. Дело в том, что подобные аппараты крайне неустойчивы на взлете, когда скорость их движения еще очень мала и аэродинамические рули не могут влиять на полет. Дунет посильнее ветер — и вертикально движущийся аппарат может перевернуться. Летать на таком аппарате небезопасно.

Конструкторы ищут иные способы управления аппаратами вертикального взлета, кое-что заимствуя из арсенала ракетной техники. Ведь ракеты, если их не снабдить специальными устройствами, тоже будут недостаточно устойчивы на взлете. Конструкция таких устройств может быть самой различной. Одно из них, например, было использовано в Советском Союзе конструкторским коллективом во главе с А. Н. Рафаэлянцем при сооружении экспериментального турболета. Управление этим летательным аппаратом осуществлялось рулями, установленными в струе вытекающих из двигателя газов. Кроме того, на концах ферм были сделаны небольшие сопла. Во время маневров через них выпускался под сильным давлением сжатый компрессором турболета воздух.

Во Франции был сделан летательный аппарат, подобный нашему турболету. Его называли «Летающим Атаром». «Атар» был похож на огромный круглый титан, в каких обычно кипятят воду. Внутри него помещались турбореактивный двигатель, баки с топливом и оборудование, наверху находилась кабина пилота.

15 мая 1960 года был впервые в мире возвращен на землю с помощью мощной ракеты-носителя на орбиту спутника Земли космический корабль. Его создали советские конструкторы для испытаний, связанных с полетами в дальнейшем человека в космическое про-

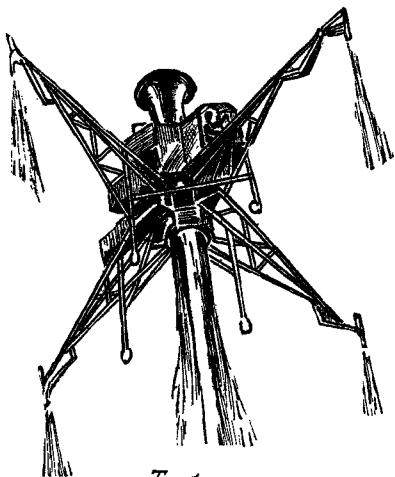
странство. В герметически закрытой кабине установили груз, который имитировал вес человека, оборудование, необходимое для поддержания жизнедеятельности будущих космонавтов, а также различную аппаратуру и источники питания.

Действительная орбита корабля совпала с расчетной. Управлявшие аппаратурой автоматы действовали надежно. Корабль прошел над Москвой, Парижем, Ленинградом, Нью-Йорком, Сан-Франциско, Лондоном, Мельбурном, Оттавой...

В координационный вычислительный центр поступали данные о приеме радиосигналов с корабля из разных стран мира. Обработывая их, ученые узнавали, насколько обеспечивается безопасность и сохраняется работоспособность человека в кабине во время выхода корабля на орбиту, во время полета в пространстве, лишенном давления, воздуха, звуков и т. д., как действуют на организм перегрузки и невесомость, эффективна ли созданная конструкторами защита космонавта от проникающей радиации, которая во время взрывных процессов на Солнце достигает больших величин и может оказаться смертоносной.

Во время полета, как показали данные телеметрических измерений, корабль был надежно сориентирован, устойчиво работали системы кондиционирования и терморегулирования, обеспечивая нормальные условия, необходимые для полетов космонавтов. Исправно работали все радиосредства, самоориентирующиеся солнечные батареи.

Когда программа исследований полета корабля-спутника была завершена (19 мая 1960 г.), с Земли подали радиокоманду на включение тормозной двигательной установки и на отделение герметической кабины. Однако из-за некоторой неисправности в одном из приборов системы ориентации корабля-спутника направление газовой струи отклонилось от заданно-



Турболет

го. Вместо того чтобы замедлить движение и сойти с орбиты, корабль-спутник увеличил скорость и перешел на новую эллиптическую орбиту, с большим апогеем. Но герметическая кабина отделилась нормально, система стабилизации ее работала исправно.

Это принесло специалистам уверенность, что аппаратура для спуска сконструирована правильно и ее можно будет использовать в дальнейшем для приземления космических кораблей.

19 августа 1960 года наши ракетчики вывели на круговую орбиту второй космический корабль. В герметической кабине находились животные и растения. В газетах сообщалось, что четвероногие космонавты чувствуют себя хорошо. Полет проходит нормально. Однако немногие знали тогда, сколько пришлось поволноваться создателям корабля за свое детище. Ведь в результате испытания нового корабля должна была решиться проблема возвращения корабля-спутника из космоса на Землю!

Погасить скорость — вот что, пожалуй, было главным при возвращении с орбиты второго космического корабля-спутника. Это необходимо было сделать до того, как корабль, перейдя с круговой орбиты на траекторию спуска, начнет погружаться в атмосферу, иначе от трения о воздух он может вспыхнуть как спичка и сгореть.

Тормозная ракетная двигательная установка советского корабля-спутника включилась по команде с Земли на восемнадцатом обороте, когда корабль покрыл расстояние, равное 200 тысячам километров. Скорость уменьшилась настолько, чтобы аппарат мог сойти с круговой орбиты и снизиться в более плотные слои атмосферы. Специальная система ориентации держала его во время спуска в строго заданном положении. Из рулевых сопел, расположенных на внешней поверхности корабля, выбрасывался в окружающее пространство сжатый воздух (с его помощью восстанавливалось заданное для спуска положение). Специальная тепловая защита и жаропрочные иллюминаторы предохраняли кабину от чрезмерного нагревания. Траектория спуска была такой, чтобы в кабине во время торможения не создавалось опасных для жизни перегрузок.

Когда кабина снизилась до определенной высоты, от нее отделился контейнер с животными. Раскрылся парашют, и космические путешественники со скоростью 6—8 метров в секунду стали спускаться на землю. Кабина прекрасно планировала, и можно было не катапультировать контейнер, но это сделали, чтобы проверить работу устройства, созданного для увеличения безопасности полета человека.

После серии удачных запусков и посадок космических кораблей был выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту. «Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток»,— говорилось в сообщении ТАСС,— является гражданин Союза Советских Социалистических Республик летчик майор Гагарин Юрий Алексеевич».

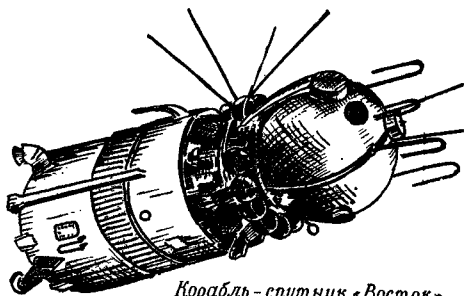
Это имя с быстротой молнии облетело весь мир. Оно было на устах всего человечества, хотя со времени старта космической многоступенчатой ракеты прошли считанные минуты и корабль-спутник, после набора космической скорости, только что отделился от последней ступени ракеты-носителя и начал свободный полет по орбите вокруг Земли. Космический корабль совершал свой необычный рейс, а в Москву со всех сторон планеты уже летели по проводам и по воздуху слова приветствий и поздравлений. Простые люди спешили выразить свои чувства признательности и восхищения первому космонавту и первой стране, которая сумела подготовить небывалый в истории полет.

Юрий Гагарин был одним из многих летчиков, которые в свое время подали рапорт с просьбой зачислить их в группу кандидатов в космонавты, и одним из немногих, кто успешно прошел отборочную комиссию, по всем статьям оказавшись годным к занятиям и тренировкам.

Ему предстояло многое изучить, многому научиться. Он изучал основы ракетной и космической техники, конструкцию корабля, астрономию, геофизику, космическую медицину. Много тренировался в макете кабины корабля, в специально оборудованных звукоизолированной и тепловой камерах, на центрифуге, где создавались неимоверные перегрузки, на вибростенде, имитировавшем тряску, которая может возникнуть при работе двигателей космического корабля. Большое место в программе подготовки к космическому полету отводилось испытаниям в условиях невесомости, сложным (зачастую очень затяжным) прыжкам с парашютом и спускам на воду.

Готовясь к полету в космос, Юрий Гагарин встречался с Главным Конструктором космического корабля, который познакомил будущих космонавтов со своим кораблем. Вот как сам Юрий Гагарин рассказывает об этом в своей книге «Дорога в космос».

«В эти счастливые для меня дни (Гагарина только что приняли в члены Коммунистической партии Советского Союза.— Л. Э.) у нас произошло долгожданное знакомство с Главным Конструктором космического корабля. Мы увидели широкоплечего, веселого, остроумного человека, настоящего русака, с хорошей русской фамилией,



Корабль-спутник «Восток»

именем и отчеством. Он сразу расположил к себе и обращался с нами, как с равными, как со своими ближайшими помощниками. Главный Конструктор начал знакомство вопросами, обращенными к нам. Его интересовало наше самочувствие на каждом этапе тренировок.

— Тяжело! Но надо пройти сквозь все это, иначе не выдержишь там,— сказал он и показал рукой на небо.

Когда один из товарищей пожаловался, что невыносимо жарко в термокамере, он объяснил, что во время полета температура в кабине корабля будет колебаться от 15 до 22 градусов Цельсия, но космонавту надо быть ко всему готовым, так как во время входа корабля в плотные слои атмосферы его наружная оболочка разогреется, возможно, до нескольких тысяч градусов. Каждый из нас внутренне ахнул: человек в оболочке, разогретой до такой огромной температуры! Это и тревожило и восхищало одновременно.

Главный Конструктор не спеша подвел нас к своему детищу — космическому кораблю, самому совершенному сооружению современной техники, воплотившему в себе многие достижения науки.

— Посмотрите,— сказал Главный Конструктор,— внешняя поверхность корабля и кабины пилота покрыта надежной тепловой защитой. Она-то и предохранит их от сгорания во время спуска.

Как зачарованные, разглядывали мы никогда еще не виданный летательный аппарат. Главный Конструктор объяснил, что корабль-спутник монтируется на мощную многоступенчатую ракету-носитель и после выхода на орбиту отделится от ее последней ступени. Он сказал нам то, чего мы еще не знали,— что программа первого полета человека рассчитана на один виток вокруг Земли.

— Впрочем, корабль-спутник может совершать и более длительные полеты,— добавил он.

Нам дали возможность как следует осмотреть корабль снаружи. Все обратили внимание, что кабина пилота вовсе не слепая, как мы предполагали раньше, и глядит на нас внимательными глазами иллюминаторов. Их было несколько.

— Стекла в этих иллюминаторах,— пояснили нам,— тоже жаро-

прочные. Через них будут вестись наблюдения во время полета.

По одному мы входили в пилотскую кабину корабля. Она была куда просторнее кабины летчика на самолете. Находясь в кресле, космонавт мог осуществлять все операции по наблюдению и связи с Землей, контролировать полет и при необходимости самостоятельно управлять кораблем. Чего только не было в этой необычной кабине! И все совсем не так, как на самолете.

Слева размещался пульт пилота. На нем находились ручки и переключатели, управляющие работой радиотелефонной системы, регулирующие температуру в кабине, а также включающие ручное управление и тормозной двигатель. Справа размещались радиоприемник, контейнеры для пищи и ручка управления ориентацией корабля. Прямо перед креслом космонавта — приборная доска с несколькими стрелочными индикаторами и сигнальными табло, электрочасы, а также глобус, вращение которого совпадало с движением корабля по орбите. Ниже приборной доски была установлена телевизионная камера для наблюдения за космонавтом с Земли. А еще ниже находился иллюминатор с оптическим ориентатором.

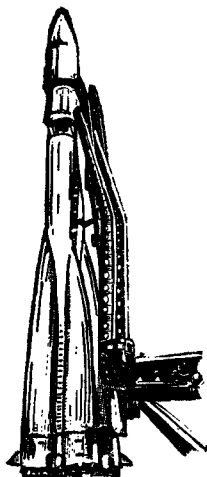
Каждый впервые по несколько минут провел на кресле — рабочем месте космонавта. Оно было установлено под таким углом, что на участках выведения корабля на орбиту и спуска с нее перегрузки действовали в направлении грудь — спина космонавта, то есть в наиболее благоприятном для него направлении. Кресло представляло собою небольшое, но сложное сооружение. В него были вмонтированы привязная и парашютные системы, катапультные и пиротехнические устройства и все необходимое для вынужденного приземления — аварийный запас пищи, воды и снаряжения, радиосредства для связи и пеленгации. На кресле находились также система вентиляции скафандра и парашютный кислородный прибор. Оно было оборудовано надежной автоматикой.

343

...Внизу один за другим проплывали океаны и материки.

В комбинезон Гагарина были вделаны датчики, с помощью которых преобразовывались в электрические сигналы биотоки сердца, дыхание... А на Земле внимательно следили за физиологическими функциями организма летчика-космонавта. Самочувствие советского космонавта было отличным. Его ни на секунду не покидала вера в надежность работы всех систем корабля, в то, что он выполнит задание партии и правительства.

«Космический корабль «Восток» не просто пролетал над материками и океанами,— писал Юрий Гагарин,— он нес идеи Ленина, идеи коммунизма вокруг всей Земли. И не один я летел в космос. Весь народ наш летел, поднявшись на небывалую высоту».



Ракета-носитель «Восток»

Когда корабль подлетал к Африке, от автоматического программного устройства поступили команды на подготовку к включению тормозной двигательной установки. Система ориентации, снабженная специальными датчиками, которые «ловят» солнце, направила тягу тормозной установки против полета.

В назначенное время произошло включение тормозного двигателя. Сбавив скорость, корабль стал переходить с орбиты на планирование к Земле. Через несколько минут он вошел в плотные слои атмосферы.

Хотя перегрузки и вдавили космонавта в кресло, он в любой момент готов был взять управление кораблем в свои руки. Впрочем, этого

не потребовалось, так как автоматы действовали безукоризненно. При погружении в атмосферу наружная оболочка корабля страшно накалилась. Однако условия в нем оставались по-прежнему нормальными, а температура не превышала двадцати градусов тепла...

Всего 108 минут потребовалось на то, чтобы космический корабль «Восток» облетел вокруг Земли. С этого дня начались полеты человека в космическое пространство...

Вряд ли встретишь сейчас человека, который бы не помнил имена первых советских летчиков-космонавтов. Космические корабли «Восток-1» и «Восток-2» пилотировали Юрий Алексеевич Гагарин, Герман Степанович Титов. Первый групповой полет совершили в августе 1962 года на кораблях «Восток-3» и «Восток-4» Андриян Григорьевич Николаев и Павел Романович Попович. В июне 1963 года летчик-космонавт Валерий Федорович Быковский совершил около 82 оборотов и прошел путь более 3,3 миллиона километров. Первой в мире женщиной-космонавтом стала Валентина Владимировна Терешкова, совершившая в июне 1963 года на корабле «Восток-6» более 48 оборотов.

Накануне 50-летия Советской власти трехступенчатая ракета-носитель «Восток», поднявшая человека в космос, была выставлена на площади перед вновь открытым павильоном Академии наук СССР «Космос» на Выставке достижений народного хозяйства СССР. Посетителей не могли не поразить ее габариты: высота — 38 метров, диаметр у основания — более 10 метров. Ракета со-

брана из шести блоков и головного обтекателя. Первая и вторая ступени состоят из центрального блока с четырьмя основными камерами и четырьмя однокамерными рулевыми двигателями и еще четырех боковых блоков, собранных в «пакет», в каждом из которых имелась самостоятельная двигательная установка. Третью ступень, на которой был установлен головной обтекатель с космическим кораблем, «толкал» однокамерный двигатель с четырьмя рулевыми соплами.

Общая мощность ракетно-космической системы была около двадцати миллионов лошадиных сил.

В октябре 1964 года весь мир узнал о новых достижениях Советского Союза в покорении космического пространства. С помощью новой мощной ракеты-носителя был запущен трехместный пилотируемый космический корабль «Восход» весом 5,3 тонны. На борту его находились командир корабля инженер-полковник Владимир Михайлович Комаров, научный сотрудник кандидат технических наук Константин Петрович Феоктистов и врач Борис Борисович Егоров. Испытания нового многоместного космического пилотируемого корабля, исследования работоспособности экипажа прошли успешно.

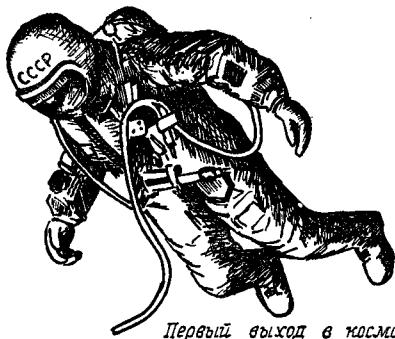
18 марта 1965 года на орбиту спутника Земли был выведен космический корабль «Восход-2» с экипажем в составе: командир корабля Павел Иванович Беляев и второй пилот Алексей Архипович Леонов. На втором витке, когда корабль двигался от места над Черноморским побережьем к Полярному кругу и далее до Сахалина подполковник Леонов совершил первый в истории выход в открытый космос. Около двадцати минут он находился в условиях космического пространства, в это время он удалялся от корабля на расстояние до пяти метров, проводил исследования по намеченной программе.

345

Таким образом, советский космонавт на опыте подтвердил возможность работы в открытом космосе.

23 апреля 1967 года летчик-космонавт Герой Советского Союза Владимир Михайлович Комаров начал свой второй звездный рейс. Ему поручили испытать в полете новый пилотируемый космический корабль «Союз-1». Как только корабль был выведен на орбиту, близкую к расчетной, инженер-полковник Комаров приступил к выполнению намеченной программы научных экспериментов. Испытательный полет длился больше суток. После выполнения Комаровым программы отработки систем нового корабля на различных режимах космонавту предложили прекратить полет.

Были осуществлены все операции, связанные с переходом на режим посадки. На семикилометровой высоте, когда корабль



Первый выход в космос

прошел наиболее трудный и ответственный участок торможения в плотных слоях атмосферы и полностью погасил первую космическую скорость, когда пришла пора открывать основной купол парашюта, произошло скручивание стропов парашюта, в результате чего дальнейшее снижение корабля происходило с большой скоростью. Это привело

к гибели замечательного летчика-космонавта, пламенного патриота, отважного сына советского народа Владимира Михайловича Комарова.

27 марта 1968 года в результате катастрофы при выполнении тренировочного полета на самолете трагически оборвалась жизнь первого в мире покорителя космоса Героя Советского Союза, полковника Юрия Алексеевича Гагарина.

В этой авиационной катастрофе погиб командир авиационной части, наставник космонавтов по летной подготовке Герой Советского Союза инженер-полковник Владимир Сергеевич Серегин. Наше горе разделила вся планета, все честные люди Земли. Но советские ученые и летчики-космонавты не пали духом.

Штурм космоса продолжается. Продолжаются поиски способов безопасного и простого в техническом отношении спуска космических аппаратов на Землю, а также на другие планеты.

На XVIII международном конгрессе по космонавтике, проходившем в Белграде в те дни, когда человечество отмечало десятилетие космической эры, интересными идеями поделились члены секции возвращения космических объектов. Так, молодой советский ученый В. Баранов предложил использовать при входе космического корабля в атмосферу магнитную тепловую защиту, которая бы позволила освободиться от теплостойких обмазок и систем охлаждения. Суть этой идеи проста: если вдоль космического корабля создать силовые магнитные поля требуемой напряженности, то они (это известно из школьного курса физики) будут воздействовать на разреженный ионизированный газ верхних слоев атмосферы, закручивать его частицы вокруг магнитных силовых линий и тем самым задерживать тепловые потоки, идущие поперек. Что же касается нейтральных частиц, которые «не захотят» подчиниться магнитным силам, то их придется из пассив-

ных переделать в активные, для чего потребуется резко увеличить скорости входа корабля в атмосферу. Конечно, от идеи до ее реализации есть определенная дистанция, в распоряжении людей еще нет готовых рецептов по созданию в космических условиях магнитных полей требуемой напряженности, но то, чего нет сегодня, вполне возможно, что будет завтра!

Чтобы полнее представить себе, какие трудности советским ученым и конструкторам пришлось преодолеть в ходе первых исторических запусков, мне хотелось бы напомнить о том, как шла подготовка к запуску человека в космос в Соединенных Штатах Америки.

Первый запланированный в США полет по баллистической траектории в маленькой колоколообразной капсуле «Меркурий» (она весила немногим больше тонны) был несравненно проще орбитального полета Юрия Гагарина. Американский астронавт поднялся всего на 185 километров (это все, на что были способны тогда двигатели ракеты «Редстоун») и пробыл в космическом пространстве четверть часа.

Но и такой полет, вернее прыжок в космос, предпринятый главным образом для того, чтобы хоть немного ослабить впечатление от величайшего в мире подвига, совершенного 12 апреля 1961 года Юрием Гагариным, оказалось нелегко подготовить и осуществить. Свыше четырехсот специалистов сутками не уходили со стартовой площадки полигона на мысе Канаверал во Флориде. Устраняли то и дело возникавшие в системе ракеты неисправности.

Наконец, 5 мая 1961 года американцы «подбросили» своего астронавта, 37-летнего капитана 3-го ранга Аллана Шеппарда.

Во время подъема Шеппард испытал одиннадцатикратную перегрузку и весил 900 килограммов. В полете капсулу сильно вращало. Шеппард сам вынужден был контролировать «крен и рысканье» ракеты. На третьей минуте он отделился от ракеты «Редстоун», через четыре минуты испытал состояние невесомости. Оно длилось всего пять минут.

Потом Шеппард включил тормозные ракеты, выпустил маленький парашют для стабилизации капсулы при снижении, и, наконец, на высоте трех километров раскрылся основной парашют. За время полета Шеппард покрыл пространство, равное одной девяностой части того расстояния, которое пролетел Гагарин. Он приводнился в Атлантическом океане, где его целую неделю поджидали корабли американского флота. Пилота подобрал из воды поднявшийся с авианосца вертолет.

Спустя семьдесят семь дней примерно такой же «подскок» в космос сделал второй американский астронавт 35-летний капитан ВВС Вирджилл Гриссом. Во время приводнения неожиданно открылась крышка люка и в капсулу хлынула вода. Чтобы выбраться из кабины, астронавт вынужден был взорвать крышку аварийного выхода. Его тоже подобрал вертолет.

Первый орбитальный полет на американском космическом корабле совершил сорокалетний подполковник морской пехоты Джон Гленн. Десять раз откладывался по различным причинам этот полет. И только 20 февраля 1962 года в 9 часов 47 минут утра по нью-йоркскому времени космический корабль «Френдшип-7» был запущен на орбиту спутника Земли.

Нельзя сказать, чтобы полет от начала до конца прошел гладко. В конце первого оборота вокруг Земли на корабле отказала система автоматического контроля положения капсулы в полете. Космический корабль стал покачиваться. Крены кабины достигали 20 градусов. Астронавт вынужден был переключиться на систему ручного управления. Потом вдруг стали резко убывать вода и горючее, а на третьем витке американский астронавт передал, что он опасается, как бы не слетел преждевременно огнеупорный щит.

В 19 часов 20 минут по нью-йоркскому времени на корабле вступили в действие тормозные установки, и он, замедляя скорость, начал снижаться в плотные слои атмосферы. На высоте 7 километров раскрылся парашют, и дальнейшее снижение мало чем отличалось от снижения обычного парашютиста.

На следующий день газета «Нью-Йорк таймс» отметила в редакционной статье, что между Соединенными Штатами и Советским Союзом в области космических полетов существует большой

разрыв. «...Советские ракеты, с помощью которых Гагарин и Титов были выведены на орбиту, имели силу тяги больше, чем ракета «Атлас», с помощью которой подполковник Гленн был запущен вчера в космос,— говорилось в статье.— Весьма показательным для все



Капсула «Меркурий»

еще большого превосходства Советского Союза в ракетной области является также тот факт, что корабли, на которых Гагарин и Титов летали вокруг Земли, имели вес около 5 тонн каждый, в то время как «Френдшип-7», на котором наш подполковник морской пехоты совершил свой полет, весил всего около двух тонн*. Следует отметить еще одно обстоятельство: Гагарин и Титов приземлялись на суше, а все наши три астронавта совершили посадку на море».

Вслед за первыми тремя американскими астронавтами совершили орбитальные полеты на капсулах «Меркурий» (1,3 тонны) капитан-лейтенант ВМФ Малькольм Скотт Карпентер, капитан 3-го ранга Уолтер Ширра, майор ВВС Лерой Гордон Купер.

Затем в марте 1965 года после многолетних испытаний Соединенные Штаты Америки вывели с помощью ракеты «Титан-2» капсулу «Джеминай» (3,2 тонны) с двумя космонавтами на борту. Вирджилл Гриссом (ранее совершавший полет по баллистической траектории на капсуле «Меркурий») и Джон Янг управляли кораблем, сначала изменив первоначальную орбиту на круговую, а затем (на втором витке) изменив наклон орбиты. Полет двух американских астронавтов специалисты расценили как крупный шаг вперед в выполнении американской космической программы.

В июне 1965 года на орбиту спутника Земли был выведен «Джеминай-4» с космонавтами Д. Макдивиттом и Эдвардом Уайтом. Во время полета, проходившего с 3 июня по 7 июня, Эдвард Уайт повторил подвиг А. Леонова, выйдя из корабля на 20 минут.

В августе 1965 года совершили орбитальный полет на «Джеминай-5» космонавты Гордон Купер и Чарльз Конрад. Они находились в космическом пространстве больше недели, маневрировали в полете, пытаясь сблизиться с последней ступенью ракеты.

Совершались и еще полеты в космос, удачные и неудачные. В 1965 году в США были установлены рекорды продолжительности полета на двухместном космическом корабле, а в следующем году американцы добились определенных успехов в отработке стыковки на орбите. Не обошлось без жертв на мысе Кеннеди (бывшем мысе Канаверал). Три мужественных человека — Вирджилл Гриссом, американский космонавт номер два, Эдвард Уайт, повторивший подвиг советского космонавта Леонова, и Роджер Чаффи, готовившийся вместе со своими товарищами начать 21 февраля 1967 года двухнедельный полет в космическом корабле «Аполлон-1», уже установленном на вершине двухступенчатой ракеты системы «Сатурн», сгорели в этом корабле во время репетиции запуска. При-

* По-видимому, вместе с аварийной системой спасения, так как вес корабля «Френдшип-7» на орбите составлял 1315 килограммов.

чину пожара в корабле точно установить не удалось. Некоторые специалисты считают, что огненная вспышка произошла в связи с электрозамыканием и из-за излишней концентрации кислорода в кабине корабля. Человечество с горечью встретило весть о трагедии на мысе Кеннеди. В октябре 1967 года разбился, пилотируя реактивный самолет «Т-38», американский космонавт Клифтон Уильямс, назначенный резервным пилотом космического корабля по программе «Аполлон».

Читая сообщения в газетах о гибели космонавтов, я невольно вспоминал слова одного из пионеров ракетной техники, немецкого инженера Макса Валье, погибшего в 1929 году при взрыве двигателя: «Чтобы пробить панцирь (земного притяжения.— Л. Э.), потребуется много жертв в смысле времени, денег и, может быть, даже человеческих жизней. Но должны ли мы отступать от нашей цели?»

Оснастка Кажется, я уже упоминал об автоматике на нашей космической станции «Знание», о приборах, контролирующих работу ее многочисленных систем и агрегатов. Благодаря всем этим «хитроумным» системам, автоматически работающей аппаратуре и электронно-вычислительным машинам количество людей на станции было сведено до минимума. Люди здесь нужны были главным образом для того, чтобы производить быстрый и тончайший анализ и синтез информации, которая поступала из различных источников, отбирать нужные для исследовательской работы факты, делать обобщения, одним словом, мыслить творчески.

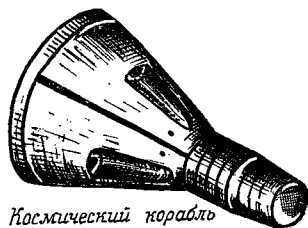
350

Кроме того, в обязанности членов экипажа станции входило следить за работой аппаратуры, реагировать на непредусмотренные (незапрограммированные) ситуации, которые по какой-либо причине могут произойти в космосе, быстро оценивать неожиданно сложившуюся обстановку, вмешиваться в нее и принимать соответствующие меры.

Основную черновую работу выполняли автоматы. Они не знали, что такое усталость, плохое настроение, беспокойство, боязнь. Им были неведомы и другие психологические явления, способные отрицательно сказаться на работе. Автоматы не требовали «человеческих» условий работы. Им не нужен был воздух, разнообразная пища, отдых, экранированные от космических излучений помещения. Они были надежными помощниками человека.

К помощи различных механических приспособлений человек обратился давно, когда еще делал первые робкие шаги в небо. Человек знал: как корабль, имеющий только парус, палубу, каюты

и машину,— еще не корабль, так и самолет, состоящий только из фюзеляжа, крыльев, хвостового оперения и двигателя,— еще не самолет. Проектируя первые воздухоплавательные машины, изобретатели не забывали снабдить их необходимыми приборами. Даже на фантастическом судне бразильского монаха, о котором рассказывалось мной во второй тетради, имелись глобусы с картами Земли и неба и компас.



*Космический корабль
«Джеминай»*

Готовясь летом 1804 года к первому в России полету воздушного шара с научными целями, ученые решили взять с собой: 1) двенадцать склянок с кранами в ящике с крышкой; 2) барометр с термометром; 3) термометр; 4) два электрометра с сургучом и серой; 5) компас и магнитную стрелку; 6) секундные часы; 7) колокольчик; 8) голосовую трубу (рупор); 9) хрустальную призму; 10) известь негашеную и некоторые другие вещи для физических и химических опытов.

А на первом в мире самолете Можайского предполагалось установить три креномера, указатель скорости, компас, барометр, два термометра, оптический прицел.

Совершавшие первые полеты аэропланы уже имели автоматические регуляторы устойчивости в виде маятников, флюгеров, гироскопов и других приспособлений.

Стремясь облегчить управление самолетом, изобретатели и конструкторы стали создавать различные новые приспособления. Так, управление элеронами на некоторых самолетах осуществлялось за счет хомутика, который прикреплялся на спине летчика. Если самолет кренился в какую-либо сторону, летчик произвольно наклонялся в сторону крена, хомутик, связанный с рычагом управления элеронами, ставил их в положение, которое устраняло крен. Таким образом летчик без участия рук автоматически восстанавливал нарушенное положение самолета в пространстве.

В 1898 году Циолковский первым предложил автоматическое устройство для стабилизации воздушного корабля по тангажу. «Автопилот» Циолковского состоял из маятникового коромысла, которое реагировало на продольный крен корабля, жидкостного демпфера, предотвращающего излишние колебания, и генератора постоянного тока. Отдельные элементы этой схемы применены в современных автопилотах.

Перекос крыльев на первых самолетах, с помощью которого

поддерживалась поперечная устойчивость, осуществлялся за счет подвижной спинки, пристрагиваемой к пилоту ремнями.

Во время первой мировой войны на самолетах стали устанавливать первые гироскопы, позволяющие самолету сохранять заданное положение в пространстве с помощью пневматических рулевых машинок, связанных с органами управления. Несколько позднее пневматические машинки были заменены сервомоторами, которые приводились в действие ветрянкой, выставленной в поток воздуха.

Вслед за автопилотом, реагирующим на продольные и поперечные крены, появились пневматический авиагоризонт, гироскомпас.

Среди ученых и изобретателей, работавших над проблемой гироскопических приборов, были и наши соотечественники академик А. Н. Крылов, член-корреспондент АН СССР Б. В. Булгаков. Их исследования по прикладной теории гироскопов известны всему миру. Большой вклад в проблему автоматизации полета внесли И. А. Вышнеградский, П. Л. Чебышев, Н. Е. Жуковский, А. М. Ляпунов, Ю. В. Поляк, Б. В. Стерлигов и другие.

С совершенствованием самолетов улучшалась и их оснастка. Приборы и автоматы облегчали работу летного экипажа. С их помощью убирались шасси, осуществлялось торможение и раскрутка колес. Велась воздушная навигация через радиомаяки и связь с землей.

В 1932 году была впервые осуществлена слепая посадка с помощью радио. А спустя три года появился гиромагнитный компас.

Самолето- и двигателестроение развивалось как в сказке, «не по дням, а по часам». Не отставало в развитии и конструирование приборов и автоматики, сначала имевших механический принцип действия, а несколько позднее — электрический. Появились электрифицированные винты изменяемого шага, электромеханизмы дистанционного управления отдельными агрегатами и системами, автоматы пикирования, наддува кабины, регуляторы температуры, устройства для управления самолетом и двигателями.

После войны на самолетах появились автоматические радиовысотомеры, радиоконпасы, приемники систем радионавигации и посадки, всевозможные регуляторы работы двигателя и различных систем, начиная от системы, контролирующей расход топлива, и кончая системами жизнеобеспечения человека в полете.

Однако чем совершеннее становились летательные аппараты, чем лучше они оснащались специальными устройствами и агрегатами, тем больше они требовали от человека внимания, сообразительности, специальной подготовки, силы, ловкости, выносливости, нервного напряжения. Человек запаздывал с принятием решений, и это приводило к серьезным осложнениям в полете, к грозным

опасностям, тормозило дальнейший прогресс авиационной техники.

Вот тогда на помощь человеку и пришли друзья-автоматы. Они уже не просто помогали летчику, но и брали на себя одну за другой обязанности человека, управляющего летательным аппаратом, разгружали его внимание, снимали умственное и физическое напряжение.

Появились комплексные системы автоматического управления с центральными вычислительными машинами, которым было поручено сопоставлять информацию, поступающую от различных систем, давать ей оценку, не принимать во внимание неверные результаты и учитывать те из них, которые достоверны, выводить средние значения, близкие к истинной величине. И тут летчики вплотную столкнулись с кибернетикой.

Эта наука о системах, формах, методах и средствах управления, кстати сказать, своим рождением обязана авиации, ее скоростям. «Отец кибернетики», известный американский ученый Норберт Винер, разрабатывая вместе с Джулиану Бигелоу устройство для автоматического управления зенитным огнем (это было в самом начале войны), попытался математически определить наиболее вероятный путь движения самолета при обстреле, определить действия летчика, выполняющего противозенитный маневр, и действия наводчика зенитного орудия.

Во время этой работы ученые нашли некую аналогию между деятельностью нервной системы и работой вычислительных машин, сходство принципов связи и управления в машинах и в живых организмах. Так на стыке двух наук — математики и нейрофизиологии — родилась новая наука, которой дали название кибернетика.

Кибернетические машины позволяют в одну минуту перебирать тысячи вариантов логических решений, учитывая при этом десятки исходных данных, которые поступают от наземных станций и приборов, и выбрать одно самое верное.

Завоевав прочное место на самолетах, автоматические и кибернетические устройства раньше человека «вырвались в просторы космоса, первыми «совершили» орбитальные полеты вокруг Земли, полетели к другим планетам солнечной системы, посылая людям ценнейшую информацию о своем «самочувствии», о тех процессах, которые совершаются в глубинах мирового пространства, о результатах автоматически проводимых экспериментов.

Но, имея некоторые преимущества перед человеческим мозгом, «умные» электронные машины, безусловно, не могут его заменить на сегодняшнем уровне развития науки и техники, да и вряд ли когда-нибудь заменят. Человек, и только человек, вооруженный наукой и техникой, станет покорителем Вселенной!

*... Придет время, когда
мы сможем перелететь
с одного полюса на
другой за мгновение,
разделяющее два удара
нашего сердца.*

*Артур Хларн,
1962 г.*

8

ТЕТРАДЬ ПЕРСПЕКТИВЫ

ЭСТАФЕТА

Орбита на-
шей станции

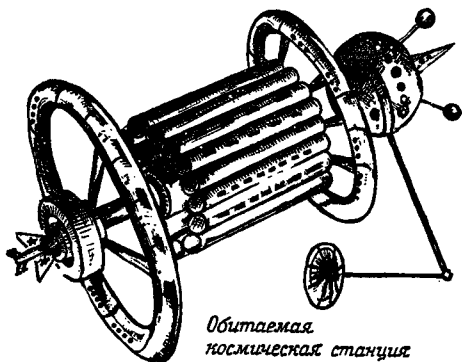
проходила за пределами верхних слоев атмосферы. Однако она была значительно ниже радиационных поясов Земли, обнаруженных в результате запусков первых советских ракет к Луне и американских космических аппаратов «Пионер-4» и «Пионер-5». Поэтому защитные экраны, необходимые для безопасного пребывания человека в космосе, на первоначальной стадии не пришлось делать слишком громоздкими и тяжелыми. Правда, мощные околоземные зоны радиации сузили возможности станции, отодвинули выполнение учеными некоторых экспериментов, но не надолго. Жилые помещения на станции оборудовались мощными защитными экранами, так что со временем станция могла вторгнуться в зоны радиации и, пройдя их, выйти в безбрежные просторы космоса.

В свободные часы я любил сидеть в салоне орбитальной станции у иллюминатора, лицом к лицу с космическим пространством.

Мне приходили на память «Звездные песни» народовольца и ученого Николая Морозова, написанные в сырых казематах Шлиссельбургской крепости:

Всюду звезды над тобою,
Всюду ярких точек рой
Бесконечной чередой,
Нежной дружеской толпою
Окружают шар земной...
Эти звезды — центры света,
Вечной жизни очаги,
Их лучами мысль согрета,
И сиянье их привета,
Друг мой, в сердце сбереги!

Я часто вспоминал рассказ Блага о том, как он однажды посетил Циолковского. Ученый провел его на застекленную веранду, которая служила мастерской и лабораторией для всевозможных испытаний, и открыл дверь. Через эту дверь (родственники Циолковского называ-



*Обитаемая
космическая станция*

ли ее дверью в космическое пространство) они прошли на покату ю крышу сарая, который примыкал к дому. Там уже был установлен треножник с небольшим любительским телескопом.

Над их головами горели яркие звезды. Циолковский направил телескоп на один из участков неба, посмотрел в трубу сам, а потом предложил Благову. В объективе пылал Марс...

Позже, когда Благов перечитывал «Грезы о Земле и небе» Циолковского, ему всегда вспоминался тихий мартовский вечер и проникновенный голос ученого, повествующего о строении Вселенной, о всемирном притяжении, о различных явлениях, происходящих без влияния силы тяжести, о поясе астероидов, о энергии лучей Солнца, о ракетных маршрутах к звездам и о многом другом. И еще ему вспоминалось, как после этой беседы Константин Эдуардович подошел к книжной полке и достал брошюры о полетах в космос.

Возвращаясь домой, Благов не выпускал из рук эти книги — для него они были дверью в космическое пространство. Вместе с книгами Циолковский дал Благову письмо к инженеру Цандеру, фамилия которого калужским звездоплавателем упоминалась в предисловии к книге «Космические ракетные поезда». Он сообщил, что Фридрих Артурович давно занимается вопросами ракетной техники и межпланетных полетов, делает опыты и проектирует реактивные двигатели.

— Обязательно с ним познакомьтесь, — сказал Благову Циолковский. — Изумительный человек. Его можно назвать первым советским инженером-ракетчиком.

И Благов встретился с Цандером, принял от него эстафету, начатую Циолковским, и понес ее дальше, в безбрежные космические просторы, где теперь мчалась по орбите наша станция.

Я очень любил наблюдать за работой монтажников, которые собирали доставленные с Земли на грузовых ракетах секции.

В громоздких космических скафандрах, снабженных устройствами, в которых находились автоматические системы жизнеобеспечения, системы связи и реактивные двигатели, они меньше всего были похожи на космонавтов того периода, когда в межпланетное пространство впервые в мире вышел из космического корабля «Восход-2» Алексей Архипович Леонов. Это было в марте 1965 года. Я тогда, как и миллионы землян, сидел у телевизора. Леонов, как отмечала пресса, первым доказал, что человек способен в космосе в состоянии невесомости сохранять ориентировку, выполнять научные наблюдения и совершать довольно сложные действия, активно трудиться.

А теперь я видел работающих в космосе людей уже не по телевизору. Люди были заключены в короткие трубообразные скафандры, от которых, помимо рук и ног, тянулись механические щупальца, управляемые с помощью специальных устройств и из скафандра, и со станции. Это были микрокабины-капсулы.

Строители в них двигались с той же орбитальной скоростью, что и станция и находившиеся в космосе предметы (части ракет и другие конструкции), так что практически своего движения они даже не ощущали. И только глядя на Землю, они видели, как перед ними проплывают материки и океаны.

Находясь в безориентировочном (безопорном) пространстве, монтажники, конечно, испытывали большие затруднения при передвижении из одного сектора работы в другой. Даже простая попытка повернуть рычаг или воспользоваться гаечным ключом здесь приводит к тому, что сам космонавт, не имея точки опоры, начинает вращаться в противоположном ключу направлении.

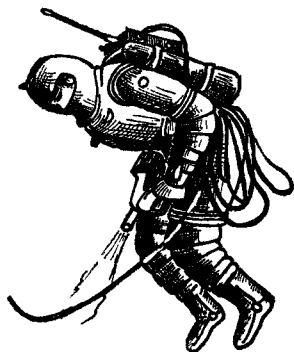
Передвигаясь, космонавты пользовались реактивными пистолетами или небольшими реактивными двигателями, наподобие тех, какими вооружены люди новой профессии, порожденной развитием ракетной техники, — рокетиры. Для взлетов и парения в воздухе в двигателях, укрепленных за спиной, обычно используется концентрированная 90-процентная перекись водорода, вытесняемая сжатым до 148 атмосфер азотом. В космосе применяется сжатый воздух. Чтобы стабилизировать тело в том или ином положении в условиях невесомости, скафандры были оборудованы гироскопическими устройствами. Инструменты, применяемые строителями, тоже были несколько необычными, они исключали толчки, ведущие к нежелательным перемещениям тела космонавта. Пользовались строители, участвовавшие в монтаже корабля, и астробуксирами,

которые представляли собой довольно сложные автоматические устройства, позволяющие облегчить труд монтажников.

Я уже два раза видел прилетавшие с Земли грузовые ракеты со строительными материалами. Они достигали орбиты впереди станции и, прежде чем причалить к ней, сравнивали свои скорости с нашей скоростью.

Как-то под нами пролетел ионосферный колеоптер, снабженный специальным двигателем. Я попросил Благова объяснить, как устроен этот летательный аппарат. Прежде чем рассказать сейчас о том, что я узнал от ученого, мне хотелось бы напомнить читателям о том времени, когда конструкторы создавали реактивные самолеты. Им пришла на помощь атмосфера. Используя ее в качестве второго «топливного бака», они увеличили дальность полетов. Говорилось мной и о том, что воздушно-реактивные двигатели не могут поднимать летательные аппараты в верхние, разреженные слои атмосферы и тем более в космическое пространство. Именно поэтому конструкторы и инженеры вынуждены для обеспечения работы двигателей помещать на сверхвысотных летательных аппаратах баки с веществами, которые бы поддерживали горение топлива. Эти вещества занимают значительную часть объема ракеты, много весят. Нельзя ли обойтись без земных топлив для реактивных двигателей? Вопрос этот не могли не задать себе ученые, исследуя верхние слои атмосферы. Нельзя ли и ионосферу использовать таким же образом, как использовали для реактивного движения атмосферу?

Оказывается, можно, если создать особый прямоточный воздушно-реактивный двигатель, в котором удастся вновь образовывать молекулы азота и кислорода, распавшиеся на составляющие их атомы при воздействии солнечного излучения и космической радиации. При таком соединении выделяется энергия. А если в камеру, куда будет поступать воздух, поместить соответствующий химический катализатор (опыты показали, что лучшим катализатором служит золото), то образование молекул из атомов может идти ускоренным темпом, причем такие соединения будут связаны с освобождением большого количества энергии. Выделенная в виде тепла, она создаст необходимый импульс для движения ракеты.



Космонавт вне станции

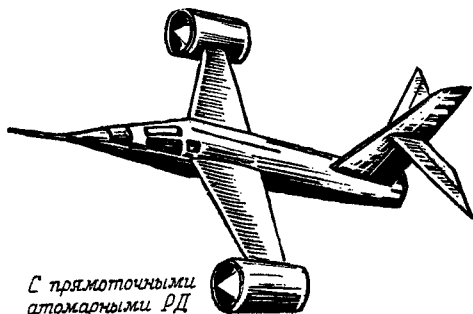
Новые летательные аппараты, использующие почти даровую энергию ионосферного топлива, рисовались конструкторам в виде колеоптеров — аппаратов с кольцевым крылом. И вот совсем недавно они были построены. Сначала колеоптер поднимается с помощью стартовых ракетных ускорителей (нужно подняться не менее чем на 100 километров). Кольцевое крыло при этом будет создавать подъемную силу, наподобие той, которую создают крылья обычному самолету.

На высоте же, когда колеоптер разгонится до большой скорости, ускорители сбрасываются на землю, а кольцевое крыло начинает выполнять функции огромного сопла прямоточного ионосферного реактивного двигателя. Воздух в нем затормаживается, сжимается и нагревается до такой температуры, при которой топливо начинает рекомбинировать, то есть соединяться.

Конструируя ионосферные колеоптеры, инженеры поставили перед собой новый вопрос: нельзя ли на Земле расчленить молекулы на атомарный кислород и атомарный азот и взять их на борт корабля, отправляясь в космос? Вновь соединяясь в молекулы, они будут выделять большую химическую энергию. В ионосфере расщепление молекул происходит с помощью солнечного и космического излучений, на Земле же для этого можно использовать электрическую энергию. Но это не все. Расщепить-то молекулы можно, хотя на это и расходуется много энергии. Но как сохранить их в расщепленном виде? Найти ответ на этот вопрос — такая задача стоит сейчас перед учеными. Надо решить также, какой материал взять для камеры сгорания, ведь в ней при реакции будут возникать огромные температурные нагрузки, порядка 6000 градусов.

Удастся ли со временем решить эти задачи? Как сообщалось в печати, ученые некоторых стран давно ставят опыты по замораживанию свободных радикалов, в том числе атомов водорода. Ко-

гда температура приближалась к абсолютному нулю, они «пребывали» в расщепленном состоянии. Вполне возможно, что уже наши современники отправятся в безбрежные просторы Вселенной на ракете, которая в специальных холодиль-



*С прямоточными
атомарными РД*

никах понесет расщепленный на атомы водород. Поступая в камеру сгорания для воссоединения, атомарное топливо потечет со скоростью во много раз большей, чем скорость истечения обычных топлив. Найдут ученые и другие, может быть, более легкие способы сохранения расщепленных молекул.

Однако можно ли считать топливо, о котором шла речь в рассказе Благова, идеальным? Ведь космос безграничен, а рассмотренные нами топлива или тяжелы, или не позволяют подниматься на большую высоту, или занимают большой объем. Именно эти их недостатки и заставляют человека думать над тем, как использовать для космических полетов мирный атом. Если бы его удалось заставить служить целям звездоплавания, продолжительность полета ракеты и ее скорость намного увеличились бы. Известны сотни проектов атомных двигателей. Над ними работают ученые и конструкторы разных стран. На космической станции «Знание» такие двигатели проходили испытания.

Главной особенностью любого атомного двигателя является то, что вместо камеры сгорания на нем стоит атомный реактор, работу которого можно регулировать. Он должен быть как можно легче, должен быть очень надежно экранирован. Тепловая энергия, полученная в реакторе, идет на подогрев рабочего вещества, например, таких легких газов, как водород и аммиак. Пропущенные под давлением в несколько десятков атмосфер через соты или трубки реактора, они будут превращаться здесь в ту самую движущую реактивную струю, которая выходит из сопла со скоростью почти вдвое большей, чем скорость истечения продуктов сгорания молекулярного топлива. Впрочем, мне было известно, что существовали проекты реакторов, обеспечивающие скорость истечения газов 10—30 километров в секунду и больше.

Конечно, рассмотренный здесь вариант атомного двигателя, при котором атомная энергия превращается в тепловую, а потом за счет тепла нагревается рабочее тело, нельзя считать лучшим для ракеты. Ракетостроителям это известно. Целесообразнее было бы сделать так, чтобы из сопла ракеты вытекали в виде непрерывного потока осколки ядер, образующиеся при распаде урана или другого ядерного горючего. Однако при таком подходе к решению задачи возникают неразрешенные пока трудности. Чтобы получить большую скорость полета, нужно создать большую тягу, то есть необходимо, чтобы из двигателя каждую секунду вытекало большое количество осколков ядер урана или плутония. Температура же продуктов распада ядерного горючего, с помощью которых можно было бы оторвать ракету от Земли, такова, что эта ракета испарилась бы в одно мгновение. Конечно, атомный двига-



*Мечтательный корабль
с атомным двигателем*

тель можно сделать таким, чтобы тяга его была очень незначительной. Ракета тогда не испарится. Но она и не взлетит.

Заставили ли такие выводы ученых отказаться от идеи создания подобной ракеты? Нет! Ученые пола-

гают, что эта ракета может оказаться полезной на очень большой высоте, где нет сопротивления воздуха и почти отсутствует притяжение Земли. Такая ракета, получив предварительно большую скорость за счет другого двигателя, может совершать длительные полеты в космосе. Однако подобный двигатель пригодится нам только для путешествий в пределах солнечной системы, потому что даже при температуре атомного взрыва скорость истечения газов не превысила бы сотен километров в секунду. Стало быть, даже на путешествие до Проксимы — ближайшей к нам звезды — потребовалось бы несколько тысяч лет.

Благов сказал мне, что создатели космических кораблей упорно думают сейчас и над укрощением «термоядерного зверя». Ведь при таких реакциях происходит синтез атомов и выделяется энергии во много раз больше, чем при реакциях атомного распада.

360

Люди не научились еще управлять термоядерными реакциями. Это очень трудно, точнее, пока невозможно. Ведь для того, чтобы вызвать термоядерную реакцию, необходимо нагреть атомы водорода или его тяжелых изотопов — дейтерия и трития — до такой высокой температуры, которую можно получить только за счет взрыва атомной бомбы.

Впрочем, то, что невозможно сегодня, станет возможным завтра. И ученые продолжают работать в этом направлении. Они знают, что если их труд увенчается успехом, если они научатся управлять термоядерной реакцией, летательные аппараты получат новый, поистине чудесный источник энергии. Сейчас главное найти способ получения температуры в миллионы градусов, которая нужна для начала термоядерной реакции, не прибегая к атомному взрыву. Первых важных результатов физикам удалось добиться. Воздействуя электрическим и магнитным полями на разреженный

газ, они получили в сосуде плазму (вещество с лишенными электронной оболочки атомными ядрами), температура которой равнялась нескольким десяткам миллионов градусов. Плазма помещалась в центре сосуда в виде раскаленного шнура, и сосуд этот не разрушался. Может быть, именно такая высокотемпературная плазма поможет создать двигатель, в котором будет спокойно протекать чудодейственная термоядерная реакция.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ

Двигаясь по круговой орбите на высоте немногим более двухсот километров, станция «Знание» обращалась вокруг Земли за

полтора часа. Ее круговая скорость равнялась 7800 метрам в секунду.

Конечно, на этой высоте все-таки ощущалось сопротивление воздуха и станция не могла обращаться вокруг Земли вечно, она с течением времени замедлила бы движение, потеряла высоту и в конце концов сгорела бы в более плотных слоях атмосферы, обратившись в пар где-то в 100—70 километрах от поверхности, как сгорают и обращаются в пар вследствие трения о воздух многие метеоритные тела.

Но люди, как я уже говорил, не собирались эксплуатировать станцию на этой орбите. Она нужна им была только на время монтажа, как нужны бывают подмости и леса строителям. Эта «рабочая площадка» была удобна тем, что ракетам, доставлявшим на нее грузы и людей, не нужно было развивать слишком большую скорость. К тому же она была лучше защищена от вредных космических излучений. А чтобы за это время станция не обратилась в «падающую звезду», ее полет постоянно корректировался с помощью имевшихся на ней ракетных двигателей. Для этого требовался мизерный расход топлива.

В предыдущих тетрадях я говорил об обычных реактивных двигателях, то есть о двигателях, работающих на химическом топливе (твердом, жидком, газообразном), говорил об их назначении. Все эти двигатели объединяет одно общее свойство. Внутри их камер сгорания есть определенное давление, в результате чего газы, вытекая наружу, создают реактивную силу.

Однако, думая о космических полетах в мировом пространстве, где отсутствует оказывающая сопротивление среда, ученые и конструкторы все чаще останавливали свое внимание на двигателе совершенно иного свойства — внутри этого двигателя повышенного давления нет. Он не обладает большой силой тяги (в космосе она нужна не всегда), но зато в состоянии развивать ее в течение длительного времени, в состоянии обеспечить достаточно высокую

скорость истечения, что позволит снизить расход топлива и увеличить полезный груз космического корабля.

«Может быть, с помощью электричества можно будет со временем придавать громадную скорость выбрасываемым из реактивного прибора частицам»,— писал К. Э. Циолковский в своем «Исследовании мировых пространств реактивными приборами» в 1911 году. Говорили о возможности создания электрических ракетных двигателей Годдард, Оберт, Эсно-Пельтри.

Идея эта оказалась очень интересной и перспективной. Для претворения ее в действительность необходимо, чтобы частицы, о которых писал Константин Эдуардович (молекулы и атомы), не были нейтральными, имели электрический заряд какого-нибудь знака (на нейтральные частицы, как известно, электрические силы не действуют).

Ученые пришли к выводу, что легче всего зарядить молекулы положительным электрическим зарядом, то есть ионизировать эти молекулы, как, скажем, ионизируются в верхних слоях земной атмосферы частицы воздуха. Опыты показали, что на космическом корабле, пожалуй, проще всего ионизировать молекулы довольно редкого щелочного металла цезия, имеющего достаточно большой атомный вес и плавящегося при температуре около 25 градусов. Пропуская жидкий (газообразный) цезий (его атомы легко отделяются от внешних слабо связанных с ядром электронов) через специальную ионизационную камеру (ионизатор), предназначенную для захвата у цезия электронов и удерживания их, космонавты получают отличное рабочее тело — ионы, имеющие одинаковый знак заряда. Их можно потом разгонять в электрическом поле с помощью специального электростатического ускорителя вроде тех, которые применяются в лабораториях ядерной физики, и выбрасывать из выходных каналов ракеты в виде реактивной струи со скоростью 100 и больше километров в секунду. Чтобы сам двигатель при выведении из него положительно заряженных ионов не получил отрицательного заряда, образующиеся в нем свободные электроны тоже будут выводиться наружу и создавать добавочную (правда, весьма незначительную) реактивную тягу. Сходен по своим рабочим качествам и другой редкий металл — рубидий, который тоже может быть использован в ионном двигателе.

Ведя речь о так называемом ионном двигателе, мы все время говорим об электрических силах, об электрическом поле, с помощью которых нам удастся разогнать полученные ионы до больших скоростей. Однако где взять такие силы на космическом корабле? Ученые и конструкторы обращают свои взоры к атомной электростанции, надеясь использовать атомные реакторы, отдающие

тепло турбинам электростанции. Делаются попытки непосредственно превращать внутриядерную энергию в электрическую с помощью атомных батарей, в которых происходит распад атомов. К сожалению, они пока еще маломощны и для электрических реактивных двигателей не подходят. Не исключена возможность и непосредственного преобразования химической энергии в электрическую с помощью аккумуляторов. Правда, человек еще не создал емких, достаточно долго работающих аккумуляторов, но это вовсе не значит, что он не сумеет создать их. В этом направлении, как известно, ведется большая работа. Уже созданы так называемые электрохимические топливные элементы, работающие на подводимых к ним водороде и кислороде.

Говоря об источниках энергии для питания электроракетных двигателей, нельзя сбрасывать со счетов и колоссальную энергию Солнца, непрерывно излучаемую в виде электромагнитных волн. Достаточно сказать, что Земле достается меньше одной миллиардной доли этой энергии. Человеку уже известны способы ее преобразования в электрическую энергию.

Ионные двигатели позволяют космонавтам отправиться в дальние и продолжительные путешествия. Имея на борту летательного аппарата, скажем, 50 килограммов цезия, можно будет при старте с орбиты вокруг Земли доставить за два года на Юпитер 50 килограммов полезного груза. А за два с половиной года такая ракета долетит до Сатурна. Как сообщалось в печати, некоторым исследователям еще в шестидесятых годах удалось создать действующие конструкции ионных двигателей. В частности, летные испытания ионных двигателей проводили американцы. Такие двигатели выводились с помощью ракет на баллистическую траекторию и включались на несколько минут.

В открытом космосе ионные двигатели впервые были применены в системе ориентации космического корабля «Восход» в октябре 1964 года.

На орбитальной космической станции «Знание» различные типы электроракетных двигателей — электротермические, электромагнитные, электростатические — применялись для корректировки, ориентации и маневрирования в пространстве. С помощью электриче-

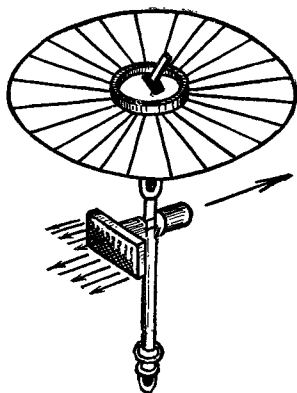


Схема ионной ракеты

ских двигателей, имеющих малую тягу, невозможно поднять многотонную ракету, они даже не оторвут ее от земли. Но здесь, в межпланетном пространстве, где все предметы находятся в состоянии невесомости, эти двигатели просто незаменимы. На один грамм тяги они потребляют топлива во много раз меньше, чем двигатели, работающие на химическом топливе.

Впервые двигатели, принадлежащие к семейству электроракетных, как известно, успешно работали в космосе на борту советской межпланетной автоматической станции «Зонд-2» в ноябре — декабре 1964 года. Это были плазменные двигатели и использовались они в системе ориентации. С их помощью станция находилась в таком положении, при котором панели с солнечными батареями всегда были обращены к Солнцу.

Чтобы образовать плазму — вещество, состоящее не из нейтральных молекул и атомов, из которых обычно состоят все твердые, жидкие и газообразные вещества, а из смеси электрически заряженных частиц (ионов и электронов), нужен электрический нагрев, а чтобы выбросить ее из сопла с большой скоростью, нужны электротермические или электромагнитные силы. В первом случае скорость истечения рабочего вещества, превращенного в плазму, происходит в результате теплового действия тока, во втором — в результате действия на плазму (она электропроводна) электромагнитных сил. Причем скорость эта в десятки раз больше, чем скорость истечения газообразных продуктов в двигателях, работающих на химическом топливе. Удельная тяга двигателя за счет этого увеличивается тоже в десятки раз, что в конечном итоге позволяет космическому аппарату развивать большую скорость.

На автоматической станции «Зонд-2» электроэнергия для питания плазменных двигателей добывалась с помощью солнечных элементов. На станции «Знание» электроэнергию вырабатывает специальная ядерная энергетическая установка. При ничтожно малом количестве расходуемого делящегося вещества она способна долгие годы обеспечивать двигатели энергией. Режим работы электроракетных двигателей регулируется на станции очень просто и надежно — за счет изменения параметров электропитания.

Заканчивая рассказ о применении электрической энергии в качестве движущей силы на летательных аппаратах, мне хотелось бы сказать еще несколько слов о моделях, созданных американскими конструкторами. Так, А. Северский, Дж. Ф. Бруно, Д. Йориш разработали модель ионного электролета, которая представляет собой замысловатую ажурную конструкцию с торчащими вверх многочисленными острями, электрически от нее изолированными. Верхняя часть конструкции получает отрицательный электрический

заряд, нижняя (выполненная в виде сетки) — положительный. Между электродами рождается электрическая энергия. Энергичные ионы увлекают с собой вниз нейтральные частицы воздуха, в результате чего образуется реактивная струя, которую называют «ионным ветром». Она и поднимает модель в воздухе.

Вот как описал ее побывавший в лаборатории изобретателей журналист: «С самого начала это было похоже на волшебство. Усеянный остриями аппарат поднялся вертикально, на какой-то момент застыл в воздухе, потом, сделав несколько плавных оборотов, стал подниматься все выше и выше и наконец неподвижно повис в центре лаборатории. Казалось, мы были свидетелями проявления левитации или антигравитационных сил».

Как показывают расчеты, для подъема ионолета весом в 50 граммов требуется мощность в 90 ватт, а при весе в один килограмм — около полутора киловатт. Как видим, двигатель этот довольно прожорливый (чтобы поднять один килограмм веса обычного вертолета, требуется лишь 0,2 лошадиной силы, что составляет около 150 ватт). О том, чтобы поместить на электролете и источник высокого напряжения, пока не приходится даже говорить. Летать он сможет только в том случае, если ему будет подаваться энергия по проводу с земли. Что ж, это тоже может пригодиться. Например, когда необходимо, чтобы воздушный аппарат находился в подвешенном состоянии на одном месте; такой аппарат мог бы использоваться для подъема на высоту радиолокационных, телевизионных и радиоантенн, метеорологического оборудования и т. п.

Однако конструкторы утверждают, что их ионолеты смогут нести на себе автономный источник энергии, подниматься на 100 километров и развивать скорость, в несколько раз превосходящую скорость звука. В качестве источника энергии для мощных ионолетов предполагаются атомные генераторы, а так как вес их не под силу ажурной конструкции, в лаборатории Северского обсуждаются и другие варианты. Согласно одному из них ионолет зависнет неподвижно над определенной точкой и будет «заправляться» от посылающего с Земли энергию квантового генератора.

В печати сообщалось о создании модели вертолета с электрическим двигателем. Электрическая энергия для него подается по воздуху, с помощью излучающей антенны в виде параболического рефлектора, на который направлен пучок микроволн, вырабатываемых специальным генератором. Отражаясь от рефлектора, волны идут вверх и попадают на приемную антенну вертолета, сделанную из нескольких тысяч полупроводниковых диодов. Назначение этих диодов преобразовывать полученную энергию в электрический ток и отдавать его двигателю.

Американские ученые надеются в ближайшее время создать новый генератор — амплитрон. Он позволит электролету подниматься на высоту до 15 тысяч метров. С помощью таких электролетов можно будет поднимать оборудование для телевизионных передач, аэромаяков, метеостанций и т. п. Они могут находиться в строго заданной точке длительное время.

Не менее заманчивой выглядит и идея радиолета. Первые модели таких летательных аппаратов длиной два метра уже испытывались в воздухе. Принцип их действия очень прост. Антенна наземной станции посылает в небо радиоволны. Как только эти волны достигают раскинутых крыльев-панелей радиолета, установленные там диполи (их многие тысячи) начинают вырабатывать электрический ток, необходимый для работы турбин, которые и «крутят» винты с лопастями.

СТАНЦИЯ МЕНЯЕТ ОРБИТУ

Все утро в моих ушах звучит знакомая, торжественная и вместе с тем тревожная музыка. Под ее ритм я встал с постели и принял душ, надел легкий эластичный костюм и вышел в зал спорта. Я надеялся встретить здесь свободных от вахты членов экипажа космической станции. Но сегодня зал пустовал.

Вернувшись к себе в каюту, я побрился, может быть, более тщательно, чем это делал в другие дни. Потом долго рассматривал себя в зеркало, поглаживая кожу лица электрическим вибратором. Нет, не потому, что сегодня мне хотелось выглядеть как-то особенно. Просто я немного волновался.

А в ушах у меня все звучала и звучала до боли знакомая мелодия. Последний раз я слышал эту музыку две недели назад, за несколько дней до космического вылета. Ее исполняла моя дочь специально для меня. Она очень волновалась и поэтому иногда брала неправильные аккорды, и я волновался не меньше нее. Был ли я уверен до конца в тот вечер, что путешествие мое в космос будет успешным? И да и нет. Конечно, на технику я надеялся, она была испытана сотни раз. И все-таки я волновался.

На станции я очень скоро и думать забыл о своих переживаниях и страхах. Я чувствовал себя здесь как дома. А вот сегодня снова в душу закралась тревога. Сегодня утром наша космическая станция (мы жили по земному расписанию) должна была выйти на вытянутую эллиптическую орбиту с таким расчетом, чтобы приблизиться к Луне. Для этого нужно было увеличить скорость полета станции.

Я смотрю на часы. Это произойдет через сорок минут.

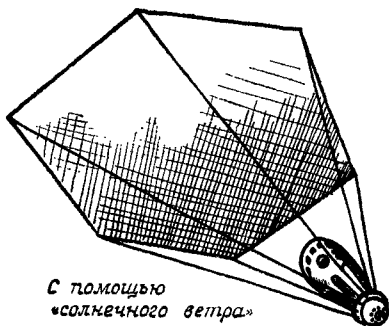
Командир космической станции предупредил вчера за ужи-

ном всех гостей, чтобы во время выхода станции на новую орбиту все находились в своих каютах. Я взял переключатель дистанционного управления телевизором и лег на диван. Включая ту или иную кнопку, я мог связаться с пунктом управления станции, с научно-исследовательскими лабораториями, с отсеками, в которых были установлены двигатели. Мне хотелось «побывать» всюду, чтобы работа каждого члена экипажа станции запечатлелась в моей памяти. Ведь об этом мне придется рассказывать на страницах своего журнала. И я поочередно включаю кнопки и смотрю, где что происходит. Уверен, то же самое делают и другие гости.

По радио объявили о начале выполнения программы. Станция увеличила скорость, теперь она двигалась уже не по круговой орбите, а по эллиптической и в самом апогее должна была удалиться от Земли на двести тысяч километров. С удалением станции от Земли температура за бортом увеличивалась. На высоте 300 километров она равнялась 800 градусам выше нуля. А плотность воздуха с высотой продолжала уменьшаться. В 500 километрах от Земли она составила миллиардные доли грамма на кубический сантиметр. По подсчетам ученых один кубический километр воздуха на этой высоте весил лишь один-единственный грамм.

Когда наша космическая станция находилась в пятистах километрах от Земли, я увидел в окно иллюминатора блестящий шар. Это был пассивный ретранслятор. О таких ретрансляторах мне было кое-что известно. Они изготовлялись из пластикатной (майларовой) пленки толщиной в несколько сотых миллиметра, покрытой тонкой алюминиевой фольгой, и выводились на орбиту в сложенном состоянии, а в космосе наполнялись газом с помощью самовозгоняющегося порошка. В наполненном состоянии шар был величиной с многоэтажный дом. Он отражал полученные с Земли радиосигналы, как зеркало отражает лучи света, в результате чего дальность радио- и телевизионных передач на ультракоротких волнах увеличивалась на многие сотни километров. Десятки таких надувных шаров обеспечивали связь чуть ли не со всеми пунктами мира.

Эти шары, как мне было известно, со временем под воздействием солнечных лучей изменяли орбиту. В печати сообщалось, например, что солнечные лучи ежедневно прижимали к Земле на несколько километров американский искусственный спутник «Эхо-1», выведенный на орбиту в августе 1960 года и представлявший собой шар из полиэтиленовой пленки диаметром 30 метров и весом 68 килограммов. Таким образом, еще раз подтвердилось то, на что



С помощью
«солнечного ветра»

впервые обратил внимание известный астроном XVII века Кеплер, говоривший, что солнечные лучи «отворачивают» в сторону хвосты комет, то, что впервые теоретически предсказал в 1873 году английский физик Д. К. Максвелл и впервые доказал путем эксперимента русский физик П. Н. Лебедев в 1899 году. Свет давит на твердые тела!

Блестящие эксперименты Лебедева натолкнули К. Э. Циолковского, Ф. А. Цандера, Р. Гарвина, К. Пауэрла и других на мысль использовать солнечную энергию в прямом виде, то есть без преобразования в электрическую, как, скажем, издавна используется энергия ветра для вращения мельничных жерновов, а также для передвижения парусных судов по морю.

Конечно, давление солнечного светового «ветра» не ощущается человеком. Заставить его работать на Земле просто невозможно, так как оно крайне незначительно. Подсчитано, что на площадь в один квадратный метр солнечные лучи давят с силой примерно 0,9 миллиграмма.

Иная обстановка в космосе, где нет ни воздушного сопротивления, ни земного тяготения. Эти лучи, идущие всегда в одну сторону от Солнца, уже можно использовать для движения летательного аппарата, если его снабдить огромными зеркальными парусами из тончайших листов металла или полимерной пленки. И придет время, когда в околосолнечном пространстве вместе со скоростными космическими ракетами появятся парусные корабли. На них, возможно, удобнее всего будет перевозить строительные материалы для межпланетных станций и прочие грузы.

Надо заметить, что они смогут двигаться и против «солнечного ветра». Для этого парус нужно будет поставить таким образом, чтобы солнечное давление тормозило корабль во время полета по орбите вокруг Солнца и заставляло «терять высоту», то есть приближаться к Солнцу. Кроме того, в принципе возможны полеты на космических парусных каравеллах под воздействием искусственного «солнечного ветра», созданного на Земле или на искусственной космической станции и посланного в нужном направлении с помощью квантовых генераторов электромагнитных волн — лазеров,

лазеров, иразеров, в разработке которых активное участие приняли советские ученые Н. Г. Басов и А. М. Прохоров, удостоенные за это Нобелевской премии по физике в 1964 году.

Зная, что падающие лучи света давят, и вспомнив ньютоновский закон о равенстве действия и противодействия, лежащий в основе принципа реактивного движения, мы приходим к выводу о том, что испускаемые лучи тоже должны давить. Стало быть, если бы конструкторам удалось получить мощный источник света и поставить его на летательный аппарат, то этот аппарат полетел бы в сторону, противоположную направлению пучка света, как он летит в сторону, противоположную направлению газовой струи. Реактивную тягу в этом случае создавали бы уже не частицы газа, вылетающие из сопла, а излучаемые частицы света — фотоны, скорость движения которых в космическом пространстве равняется 300 тысячам километров в секунду.

Нам уже известно, что чем больше скорость истечения газа из сопла реактивного двигателя, тем больше его удельная тяга. В жидкостных ракетных двигателях, работающих на топливе с большой теплотворной способностью, скорость истечения продуктов сгорания достигает четырех километров в секунду. Значит, даже в лучшем случае, если вся скоростная энергия струи перейдет в полезную работу, межпланетный корабль дойдет к ближайшим звездам только через многие сотни лет и для этого потребуются многие миллионы тонн топлива (их невозможно было бы поместить на борту межзвездного корабля). В этом случае нельзя рассчитывать ни на многоступенчатые ракеты, применение которых открывает возможность достижения первой и второй космических скоростей, ни на искусственные спутники Земли, призванные служить перевалочными станциями для межпланетных перелетов. Слишком уж велики расстояния до звезд. Не помогли бы нам и электроракетные двигатели, в принципе способные разогнать частицы рабочего вещества до субсветовых скоростей. У них, как нам уже известно, очень мала тяга и повысить ее, не прибегая к значительному увеличению габаритов энергоустановки, невозможно.

Фотоны же позволили бы разогнать летательный аппарат до околосветовой скорости. Идея заманчива. Сейчас она волнует умы всего человечества. Да и не удивительно. Ведь, как сказал поэт Леонид Мартынов,

Это —

почти неподвижности мука —
Мчаться куда-то со скоростью звука,
Зная прекрасно, что есть уже где-то

Некто,
летающий
со скоростью

света!

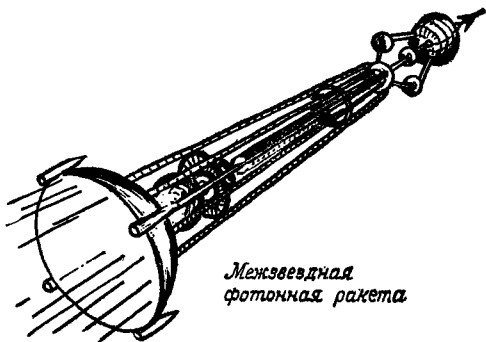
Но... Опять это извечное «но». Идея полета с околосветовой скоростью пока остается только идеей. Дело в том, что масса фотонов очень мала. Атомная бомба при своем взрыве выделяет примерно только «полграмма света». А кроме того, чтобы получить световой луч, способный перемещать со значительным ускорением космический корабль, который мог бы годами странствовать в межзвездных просторах, нужно создать источник непрерывного излучения с температурой в несколько миллионов градусов.

Ракетостроители пока не имеют в своем распоряжении ни топлива, с помощью которого можно было бы получить такую высокую температуру, ни материалов, способных выдержать эту температуру. Но то, чего мы не имеем сегодня, у нас будет завтра. Впрочем, если говорить о фотонной ракете, то это «завтра» нужно отнести в будущее лет на сто. Известный английский ученый Артур Кларк, приводя в своей книге «Черты будущего» таблицу о свершениях науки и техники вчера, сегодня и завтра, отмечает в ней, что субсветовые скорости будут освоены к 2070 году.

Но физическая теория уже сегодня говорит, что фотонный двигатель создать можно, больше того, уже имеются к этому некоторые экспериментальные предпосылки. Еще великий Эйнштейн теоретически преаидел полное высвобождение потенциальной энергии вещества. При этом вещество аннигилирует, его масса преобразуется в кванты света. Чтобы представить себе, какое колоссальное количество энергии выделяется в процессе аннигиляции, достаточно сказать, что при цепной реакции деления урана энергии выделяется в тысячу раз меньше, а при термоядерной реакции, которая происходит при взрыве водородных бомб,— в сто раз меньше. В настоящее время ученые научились получать фотоны при столкновении лишь отдельных частиц и «античастиц» вещества — отрицательно заряженного электрона с положительным «двойником» электрона — позитроном. Суммарная масса образовавшихся квантов равна массе столкнувшихся частиц. Однако это совсем не значит, что ученые не найдут способ получать «фотонное топливо» в больших количествах. Оно будет состоять из своеобразных компонентов — вещества и антивещества.

Поступив в камеру сгорания, поставленную в центре огромного сферического зеркала, такое топливо будет преобразовываться в свет. При этом выделится энергия, в сотни раз большая той, которая выделяется при термоядерных реакциях на Солнце. Конечно, создать отражатель, который бы отбрасывал пучок света, обладаю-

щий такой колоссальной энергией, будет нелегко. Ведь часть этой энергии будет поглощаться зеркалом. А этой части станет достаточно, чтобы испарить его в одно мгновение. Здесь потребуется зеркало иного типа. Немец-



*Межзвездная
фотонная ракета*

кий ученый Е. Зенгер предлагает, например, в качестве отражателя использовать электронное облако, заключенное в мощном магнитном поле.

Для хранения антивещества потребуется абсолютный вакуум. При этом оно не должно прикасаться к стенкам резервуаров, сделанных из обычного вещества. В противном случае произойдет аннигиляция, которая вызовет колоссальной силы взрыв. Такой необычной изоляции, видимо, можно будет добиться с помощью электромагнитных полей. В лабораторных условиях, например, для того, чтобы удержать миллионноградусную плазму, ее уже создали.

А где взять для фотонной ракеты тонны антивещества? Ответа на этот вопрос пока нет. Но к тому времени, когда будут созданы фотонные двигатели, наука шагнет далеко вперед и человечество найдет экономичные способы добычи антивещества.

Фотонная аннигиляционная ракета будет в тысячу раз мощнее, чем ракета с атомным двигателем. Она, по всей видимости, будет колоссальных размеров. В ней разместятся жилые помещения космонавтов, обсерватории, ангар для ракетоплана, оранжереи, животноводческие фермы, складские помещения, экраны для защиты от вредных излучений, возникающих в процессе аннигиляции, резервуары с веществом и антивеществом. Самой важной деталью такой ракеты будет огромное сферическое зеркало с генератором фотонов в центре его.

Стартовать к звездам такие сверхмощные ракеты будут на большом расстоянии от Земли. Струя фотонов от зеркала при этом будет направлена в сторону от нашей планеты и от наших межпланетных станций, чтобы она не смогла (ведь это ей под силу) сорвать атмосферу Земли, испарить моря и океаны, расплавить горы.

Когда будут созданы фотонные корабли, тогда человечество сможет, наконец, отправиться с визитом на планеты иных звездных систем.

Говоря о фотонных (или квантовых) двигателях, которые позволят космическим путешественникам развивать околосветовые скорости, нельзя хотя бы очень кратко не рассказать об удивительном выводе теории относительности, созданной великим А. Эйнштейном. Эта теория, рассматривающая время не изолированно от пространства, утверждает возможность изменчивости его течения. Скорость течения времени зависит от скорости движения, от напряжения гравитационных полей. Безусловно, зависимость эту можно обнаружить только на колоссальных скоростях. Юрий Гагарин, облетев вокруг планеты, состарился всего на одну миллионную долю секунды меньше, чем мы с вами, следившие за этим полетом с Земли. Но если скорость полета будет приближаться к скорости света, замедление времени станет довольно ощутительным. Хотелось бы привести здесь пример, ставший классическим. Допустим, будущие космонавты прежде всего отправятся к ближайшей звезде Проксима в созвездии Центавра. Чтобы покрыть расстояние в оба конца, летя при этом с околосветовой скоростью, потребуется девять с лишним лет. За это время на девять лет постареют люди, оставшиеся на Земле. По часам же ракеты на все путешествие (туда и обратно) будет затрачено примерно три с половиной года. Если космонавты выберут более дальнюю дорогу, например к одной из центральных звезд Млечного Пути, удаленной от Земли на 20 тысяч световых лет, то на путешествие в оба конца у них уйдет по часам ракеты около четырнадцати лет. На Земле за это время минет более сорока тысяч лет.

372

Как же объясняет Эйнштейн замедление хода времени для тех, кто будет мчаться в ракете со скоростью, близкой к тремстам тысячам километров в секунду? Дело в том, что масса любого тела, как утверждает теория относительности, увеличивается с его скоростью. Когда ракета достигнет околосветовой скорости, ее масса, а также масса пассажиров становится настолько большой, что атомы и молекулы, из которых состоят материалы ракеты и люди, делаются инерционными, все химические процессы замедляются, темп биологического обмена веществ уменьшается, течение времени затормаживается.

Ну а если послать астронавтов к самым отдаленным мирам Вселенной, которые мы видим в современные телескопы? Световой луч от них идет к Земле десять миллиардов лет. Помня о замедлении хода времени на ракете и сжимаемости расстояния для нее при скоростях, близких к световым, мы путем математических

расчетов придем к выводу, что наши космонавты затратят на путешествие в оба конца примерно тридцать лет. Однако когда они вернутся к тому месту, где находилась наша Земля, то, возможно, не обнаружат ее. Раньше, когда я думал о том беспрдельно далеком времени, мне вспомнились трагические стихи Брюсова, в которых он рисует картину умирающей Земли:

Сначала в белый блеск снегов
Земля невестой облачится;
Туман, бесстрастен и суров,
Над далью нив распространится;

.....
Забыв утехи давних игр,
Заснут в воде промерзшей рыбы,
И ляжет, умирая, тигр
На бело-ледяные глыбы...

Потом иссякнет и вода,
Свод неба станет ясно-синим,
И солнце — малая звезда —
Чуть заблестит нагим пустыням.

.....
И все умрут, грызясь в борьбе,
Но глаз не выключот им птицы.
Земля, покорная судьбе,
Промчит лишь трупы да гробницы...

Я мог даже представить, как наша ветхая Земля рассыпается в пыль...

Но поистине чудесные успехи последних лет в науке и технике заставляют меня теперь думать иначе.

Люди, которые будут жить в те далекие времена на Земле, переправят ее с помощью сверхмощных ракетных двигателей к другому, более молодому светилу, потому что Солнце к тому времени остынет или даже совсем прекратит свое существование.

Один из проектов превращения всей нашей планеты в космический корабль принадлежит профессору Г. И. Покровскому. Он считает, что серией реактивных термоядерных взрывов в районе Южного полюса можно (если появится в будущем такая необходимость) вырвать Землю из солнечной системы и уйти в межзвездное пространство.

В качестве управляемого космического корабля предлагал приспособить нашу Землю и Д. Фроман, занимавший до 1962 года должность технического директора лаборатории в Лос-Аламосе. В своей речи на банкете, который состоялся после конференции по физике плазмы, организованной Американским физическим обществом в ноябре 1961 года в Колорадо-Спрингсе, он говорил, заглядывая в отдаленное будущее:

«Солнце не вечно. Оно когда-нибудь потухнет, погрузив все окружающее в космический мрак и холод... А следовательно, имеет явный смысл куда-нибудь перебраться. Мне кажется, что для большинства из нас самым удобным космическим кораблем все же была бы Земля... При этом все трудности, связанные с космическим полетом, отпадут сами собой. Ведь проблемы защиты от радиации не существует, на Земле есть атмосфера...»

Далее Фроман указал, что для отопления и освещения планеты во время полета в космосе можно будет использовать дейтерий, который содержится в океанской воде. По его расчетам его хватит на три миллиона лет.

Правда, он тут же заметил, что для того чтобы оторваться от Солнца, потребуется энергия, гораздо большая, чем может дать весь океанский дейтерий. «Поэтому,— говорил ученый,— необходимо будет изыскать другие источники энергии. Я полагаю, что для решения этой проблемы нам придется обратиться к синтезу альфа-частицы из четырех протонов. При использовании этой реакции все протоны Мирового океана дадут нам энергию 10^{42} эргов, то есть в сорок раз больше того, чем нужно, чтобы оторваться от Солнца».

В качестве рабочего тела Фроман предложил использовать песок. Для отрыва от Солнца по его расчетам потребовалось бы всего 4 процента массы Земли. «Мне кажется, что мы можем себе это позволить,— продолжал Фроман.— Тем более, что для такой цели не жалко будет израсходовать Луну: ведь вдали от Солнца от нее все равно нет никакого проку. Покинув солнечную систему и скитаясь в космическом пространстве, мы, вероятно, сможем время от времени еще пополнять наши запасы массы и энергии, заправляясь на лету за счет встречающихся по дороге планет».

Д. Фроман говорил все это скорее в шутку, чем в плане научных прогнозов. Но в каждой шутке, говорят, есть доля правды.

Собирая материал для своей книги, я не мог, конечно, пройти мимо рассказа Главного конструктора космических кораблей, напечатанного несколько лет назад в первом номере нового ежемесячника Военно-воздушных сил «Авиация и космонавтика», начавшего выходить в 1962 году вместо журнала «Вестник воздушного флота».

В этом рассказе подводились некоторые итоги работы советских ракетостроителей и высказывались интересные мысли относительно дальнейшего освоения космоса. Говорилось, например,

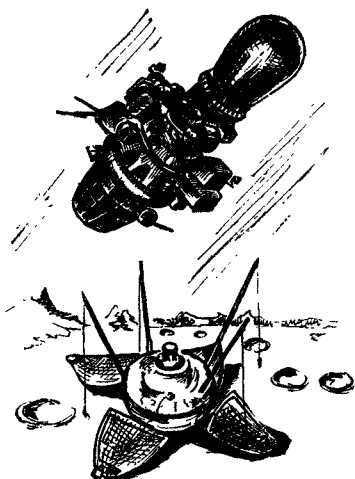
о создании в ближайшем будущем систем спутников с суточным обращением вокруг нашей планеты на высотах порядка 40 тысяч километров, которые обеспечат всеобщую связь и ретрансляцию радио- и телевизионных передач, помогут решить навигационные задачи для океанских судов и самолетов, говорилось о создании спутников службы погоды, с помощью которых будут разработаны специальные методы активного воздействия на климатические условия, о создании хорошо продуманной системы «космических орбитальных сооружений в виде спутников, станций, других аппаратов, вечно (либо весьма длительно) существующих на своих орбитах около Земли и выполняющих заданные им функции надежно и точно по программе», об особенностях сборки конструкций в условиях невесомости, об огромных возможностях в области конструирования, об использовании новых материалов, энергии Солнца, о создании «сначала частичного, а затем и более полного биологического круговорота веществ для длительного обеспечения жизни на космическом корабле».

Многое из того, о чем говорил конструктор, уже осуществлено. Вспомнил же я сейчас о его рассказе в связи с предстоящим полетом на Луну на межпланетном корабле «Пионер», который был собран на нашей орбитальной космической станции «Знание».

«Беспределельны космические дали,— заканчивал свой рассказ Главный конструктор космических кораблей,— но освоение прилегающих к Земле пространств космоса — проблема не так уж далекого будущего. Вероятно, сначала автоматические станции полетят к Луне и спустятся на ее поверхность. Потом с визитом на Луну явится человек. Организация на Луне постоянной научной станции, а впоследствии и промышленного объекта позволит использовать не известные еще нам ресурсы этого вечного спутника Земли. Затем — рейсы к ближним планетам солнечной системы — Марсу и Венере. Это, пожалуй, вполне реально для ближайших лет».

Перед моим мысленным взором проходят события, связанные с визитом на Луну. Конструктор не ошибся. Сначала к нашему естественному спутнику полетели автоматические станции. Вспомним ночь с 13 на 14 сентября 1959 года, когда первая советская космическая ракета достигла поверхности Луны.

«Снайперы-наводчики», руководившие расчетом полета на Луну, должны были запустить ракету в строго определенный момент, чтобы она, пройдя 400 тысяч километров, попала в то место, куда примерно через полтора суток должна была прийти Луна. Запоздание всего на 10 секунд сместит точку встречи на поверхности



„Луна-9“

Луны в сторону от расчетной на 200 километров, ошибка в скорости на один метр в секунду, то есть на одну сотую процента, отклонит траекторию полета ракеты от расчетной на 250 километров. «Снайперы-наводчики» обязаны были учесть, как влияют на траекторию и скорость полета ракеты силы притяжения сначала Земли, потом Луны. Учитывалось и возмущающее воздействие притяжения Солнца. Надо было принять во внимание и время встречи с Луной, ведь только при наибольшей высоте Луны над пунктами наблюдения можно было рассчитывать на надежную радиосвязь. Кстати

сказать, в момент старта ракеты с Земли Луна находилась за горизонтом. Все расчеты, связанные с движением ракеты на участке разгона, когда еще работали двигатели и функционировала система управления на ракете, производились с помощью быстродействующих электронных цифровых машин.

Когда ракета вышла на орбиту, от последней ступени ее отделился контейнер с научно-измерительной аппаратурой. За полетом следил весь мир. Радиосигналы с лунника дали советским ученым ценные сведения о траектории его движения, о магнитных полях Земли и Луны, о поясах радиации вокруг Земли, об интенсивности космического излучения, о тяжелых ядрах в космическом излучении, о газовом компоненте межзвездного вещества, о метеоритных частицах.

Незадолго до встречи контейнера с Луной на нем был включен так называемый лунный альтиметр. С его помощью советские специалисты могли узнавать каждую секунду сокращавшееся расстояние от ракеты до лунной поверхности. И вот 14 сентября 1959 года всему миру стало известно, что вторая советская космическая ракета достигла поверхности Луны!

Неизмеримо труднее было создать летательные аппараты, могущие совершать мягкие посадки на Луну и другие планеты. Первый такой аппарат был создан советскими учеными и конструкторами. А 3 февраля 1966 года, в канун XXIII съезда КПСС, впервые

в истории была осуществлена мягкая посадка на Луну автоматической станции «Луна-9».

В печати сообщалось, что «Луна-9» состояла из трех основных частей: собственно автоматической лунной станции, которая должна быть посажена на поверхность Луны настолько «мягко», чтобы установленная в ней аппаратура полностью сохранила свою работоспособность; двигательной установки для коррекций траектории и торможения при подлете к Луне; отсеков, содержащих аппаратуру управления полетом. Часть аппаратуры управления, которая не использовалась во время торможения, была размещена в двух навесных отсеках, отделяемых непосредственно перед запуском тормозного двигателя.

Тормозные двигатели были включены, когда космический корабль приблизился к поверхности Луны на 75 километров. Это позволило снизить скорость с 2600 метров в секунду до нескольких метров в секунду и обеспечить мягкую посадку. Как только лунная станция опустилась на грунт, автоматически раскрылись антенны на ее корпусе. Установленная в герметическом контейнере телевизионная аппаратура обеспечила возможность кругового обзора и передачу изображения лунного ландшафта на Землю.

В процессе исследования Луны с помощью автоматической станции «Луна-9» было проведено семь сеансов радиосвязи общей продолжительностью 8 часов 5 минут. Тогда были впервые получены уникальные изображения поверхности Луны.

3 апреля 1966 года впервые в мире автоматическая станция «Луна-10» стала искусственным спутником Луны.

Пытались, конечно, запустить ракеты к Луне и американцы. Как уже говорилось, первое (случайное) достижение Луны американским космическим аппаратом «Рейнджер-4» произошло в конце апреля 1962 года.

В июне 1966 года на лунную поверхность в районе кратера Флемстид мягко опустился американский аппарат «Сервейер-1» весом 280 килограммов и высотой 3 метра. С борта «Сервейера» было принято больше десяти тысяч фотографий лунного пейзажа. Чтобы узнать, имеется ли на Луне слой пыли, космическая станция была снабжена приспособлением для обдувания поверхности планеты с помощью азотных струй. Судя по сделанным в это время фотографиям, пыли на Луне не оказалось.

Применение специальных (красных, зеленых и синих) фильтров при фотографировании позволило воспроизвести на Земле цветные снимки Луны, которые ученые называли «весьма приемлемым воспроизведением действительности». Спустя три месяца американцы сделали еще одну попытку мягко посадить на Луну автоматическую

станцию «Сервейер-2». Но когда корректировалась траектория полета на курсе, один из рулевых двигателей не сработал, и аппарат, потеряв управление, упал на поверхность Луны.

В конце 1966 года совершила мягкую посадку на лунную поверхность в районе Океана Бурь советская автоматическая станция «Луна-13», которая была конструктивно усовершенствована в сравнении со станцией «Луна-9», оснащена дополнительной научной аппаратурой: измерительным штамп-грунтомером с коническим наконечником из титана, позволившим определить свойства самого наружного слоя лунного вещества (в пределах нескольких сантиметров); динамографом, с помощью которого регистрировалась длительность и величина импульса динамической перегрузки, возникающей при посадке станции на лунную поверхность; радиационным плотномером, позволившим определить удельный вес (плотность) лунного вещества.

Так было положено начало непосредственным исследованиям многих важных физических и микроструктурных характеристик лунного покрова, исследованиям механических и физических свойств лунной поверхности, которая, как известно, в течение миллиардов лет находится в условиях вакуума, под действием потоков космических лучей, метеоритов, рентгеновских и ультрафиолетовых лучей, при резких переменах температуры — от 100—150 градусов холода лунной ночью до 100—150 градусов тепла лунным днем.

Чтобы провести всесторонние и глубокие эксперименты, связанные с решением важнейших проблем науки, необходимо послать на Луну человека. Это сделать нелегко. Одно дело «забросить» на наш естественный спутник относительно небольшую лунную ракету или автоматическую станцию и другое — послать космический корабль с экипажем на борту. Чтобы осуществить полет с Земли на Луну, человеку потребуются огромная ракета-ускоритель. Ее стартовый вес должен равняться нескольким тысячам тонн. Старт такого корабля — дело будущего. Но задача посылки человека на Луну значительно облегчится, если ракету поднять на орбиту по частям, собрать из них лунный корабль и направить его к Луне. В этом случае потребная скорость для полета к Луне и обратно значительно меньше, чем при полете с Земли, а стало быть, и затраты энергии будут неизмеримо меньше.

Существуют десятки проектов посылки обитаемых космических кораблей на Луну. Американцы, например, по проекту «Апполон» собираются поднять на орбиту искусственного спутника Земли ракету «Сатурн-5» с полезной нагрузкой около 40 тонн. На баллистические орбиты уже успешно выводились отдельные ступени этой ракеты. Так, в январе 1964 года с помощью второй ступени

ракеты «Сатурн СА-5» весом 509 тонн удалось вывести на орбиту объект длиной 25,6 метра весом 17,12 тонны. С помощью третьей ступени американские ракетчики намереваются направить к Луне корабль. Специальный двигатель позволит затормозить полет возле Луны, выведет корабль на лунную орбиту высотой в 80—160 километров. Затем с борта корабля будет послана на Луну двухместная капсула весом около 11 тонн. В ней будут люди и топливо, необходимое для работы двигателя, чтобы стартовать с Луны к космическому кораблю, который во время исследования космонавтами нашего естественного спутника будет находиться на орбите вокруг Луны.

Давно опубликованы в печати и проекты советских ученых, энтузиастов астронавтики, в частности проекты А. А. Штернфельда, который считает, что полет на Луну лучше всего произвести с искусственного спутника Земли.

Исследования поверхности Луны, проведенные с помощью автоматических станций, позволили ученым и конструкторам приступить к созданию обитаемых межпланетных кораблей для полетов на Луну. Один из таких кораблей должен был стартовать с нашей космической станции.

Сначала наши астронавты должны были положить лунный корабль «Пионер» на низкую лунную орбиту, сделать дополнительные исследования лунной поверхности, а затем уже опуститься на ее поверхность.

Я побывал на лунном корабле, познакомился с его экипажем, в который входило три человека, взял у них последнее интервью. Через несколько минут люди должны покинуть нашу космическую станцию. Они уже заняли свои места в корабле, который стоял на старте и представлял собой пирамиду, состоящую из круглых цистерн с топливом, кабины, оснащенной всем необходимым для жизни и научной работы членов экипажа, и ракетного двигателя. Все, кто не участвовал в окончательной подготовке лунного корабля к отлету, заняли места у иллюминаторов и экранов.

Дается отсчет времени: ...три, два, один!..

Из сопла ракетного двигателя вырывается яркий сноп огня. «Пионер» отделяется от нашей станции и, медленно наращивая скорость, уходит в заданном направлении. Благодаря тому, что станция «Знание» несется в космическом пространстве с громадной (первой космической) скоростью, «Пионеру» нужно набрать дополнительную скорость немногим более 3 километров в секунду. Перегрузки, испытываемые членами экипажа лунного корабля, относительно невелики.

Каждый, кто находится сейчас на орбитальной станции, душой и телом с отважными путешественниками, которым в скором времени предстоит ступить на поверхность Луны. Что же их ждет впереди?!

НА КОСМИЧЕСКОМ
ТОПЛИВЕ

Конечно, не только Луна привлекает внимание человечества, стремящегося вырваться в безбрежные просторы Вселенной. Разрабатываются проекты космических ракет и кораблей для полетов на другие планеты солнечной системы. Даже и сроки заранее определены. Так, в зарубежной печати сообщалось, что полет к Марсу и Венере обитаемого космического корабля с возвращением на Землю произойдет в 1975—80 годах, высадка людей на Марс — в 1980—90 годах.

Первый шаг в этом направлении, как уже говорилось, был сделан в 1961 году в Советском Союзе, когда с борта тяжелого спутника по команде с Земли стартовала управляемая космическая ракета, которая вывела автоматическую межпланетную станцию (АМС) на траекторию полета к Венере.

1 ноября 1962 года с борта тяжелого советского искусственного спутника, выведенного на орбиту Земли с помощью усовершенствованной ракеты-носителя, был впервые осуществлен запуск советского межпланетного аппарата «Марс-1».

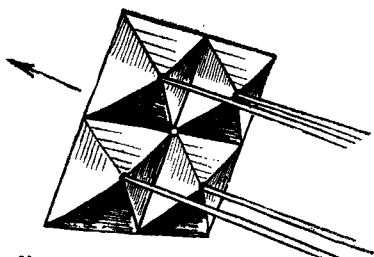
Разрабатываются проекты и межзвездных лайнеров, которым предстоит в будущем ринуться в черную пустоту космического пространства. О некоторых таких проектах уже рассказывалось вкратце в этой тетради. В частности, речь шла о фотонных ракетах.

Мы уже уяснили, что «фотонное топливо» будет самым калорийным из всех, которые сейчас можно себе представить. Но и его запасов на межзвездном корабле не хватит для свершения сверхдальних путешествий по космическому океану. Выходит, что такие путешествия невозможны? Думать так не хотелось бы.

Вспомним воздушно-реактивные двигатели. Создавая их, конструкторы, как вы знаете, использовали атмосферу в качестве второго топливного бака. Ионосферный колеоптер снабдили особым прямоточным двигателем, в котором должны образовываться молекулы азота и кислорода, распавшиеся на составляющие их атомы при интенсивной бомбардировке частицами высокой энергии. В результате такого образования выделяется энергия, необходимая для движения колеоптера.

А нельзя ли подобным же образом поступить и при создании кораблей для дальних космических полетов? Как показали последние исследования с помощью спутников и космических ракет, кос-

мос заполнен межзвездной материей, так называемой плазмой. Безусловно, она очень разрежена (самый глубокий вакуум, созданный в лабораторных условиях по сравнению с ней будет казаться таким же плотным, как дерево), но так или иначе, а плазма материальна и состоит из газовых молекул, атомов и ионов. А раз так,



*Космический корабль с
фотонно-прямоточным двигателем*

значит ее можно использовать как топливо для межпланетных кораблей будущего, например засасывать через отверстие в передней части фотонной ракеты, посылать в специальное устройство, где из нее будет вырабатываться антивещество, а оттуда подавать в специальные емкости или прямо к источнику фотонов, находящемуся в фокусе гигантского сферического отражателя.

Быть может, в космосе есть зоны повышенной концентрации межзвездной материи, своеобразные газопылевые дорожки от галактики к галактике, и тогда штурманы, прокладывая маршруты между звездами, будут учитывать эти зоны.

Возможно, на пути звездолетов вдоль трассы будут расставлены станции заправки наподобие автоколонок, имеющих у нас на дорогах. Эти станции могут быть подвижными и передавать на звездолет лучистую энергию на лету, как это делают сейчас самолеты-заправщики. В перерывах между заправками такие станции могут превращаться в фабрики по добыче с помощью специальных ловушек космического вещества и переработке его в антивещество.

Можно также предположить, что антивещество имеется во Вселенной в «готовом виде», может быть, из антивещества состоят даже целые миры. Некоторые ученые, например, склонны предполагать, что взрыв, связанный с падением Тунгусского метеорита (его слышали на многие сотни километров от места катастрофы), был вызван тем, что в атмосферу нашей планеты вторглось лишь несколько десятков граммов антивещества.

Исследуя далекие галактики, ученые в последнее время находят, что необычные формы некоторых из них и странное взаиморасположение (с отброшенными в противоположные стороны шлейфами из звезд) указывают на то, что эти галактики стремятся оттолкнуться друг от друга. Или взять радиоизлучения, идущие к нам из космоса. Это результат каких-то грандиозных процессов в

глубинах Вселенной. Не исключена возможность, что наши радио-астрономы ловят могучее «эхо» взрыва столкнувшихся миров и антимиров.

Может статься, что ученые найдут способ передавать энергию звездолету на расстояние. Последние достижения квантовой радиофизики, связанные с созданием квантовомеханических генераторов электромагнитных волн (мазеров, лазеров, иразеров), дают надежду на то, что посылка исключительно мощной и точно направленной лучистой энергии на миллионы километров дело сравнительно недалекого будущего.

по космическим течениям

В своих записках я уже упоминал знаменитую таблицу Артура Кларка, приведенную им в книге «Черты будущего», а также то, что этот ученый предполагает создание в 2050 году космического двигателя на новых принципах. Что это будет за двигатель? И один ли он будет? Можно лишь строить предположения. Возможно, это будет двигатель, использующий солнечную энергию наподобие огромного паруса, о котором уже шла речь. А возможно, конструкторы найдут способ воспользоваться космическими течениями.

Кому не известны течения в реках, морях и океанах. Есть они и в небе. Поднявшись в воздух, люди ощутили их на себе. Течения наблюдаются и в стратосфере. Их называют струйными. На эти течения с надеждой смотрят планеристы.

Есть своеобразные «течения» и в космосе — человек назвал их электромагнитными течениями. Так почему бы не научиться пользоваться их энергией?

382

И человек уже сейчас думает об этом, мечтает о том времени, когда можно будет использовать энергию, необходимую для полета межзвездного корабля таким же образом, как сегодня используются электромагнитные поля, сила которых, например, вращает якоря электромоторов. Такой звездолет будет мчаться с помощью этой колоссальной энергии, как бы уподобляясь космическим частицам, которые пронизывают все космическое пространство и, несмотря на гигантский барьер, созданный магнитным полем Земли, с невероятной скоростью обрушиваются на нашу атмосферу, пробивают свинцовые перекрытия, вторгаются в глубины морей. Конечно, для того чтобы войти в поток космических частиц и вместе с ними «плыть» по сверхбыстрому течению, создаваемому мощными межзвездными электромагнитными силовыми полями, нужно прежде всего изучить эти течения, знать их направ-

ления так же, как знают сейчас мореплаватели течения морей и океанов.

Возможно, придет день, когда космонавты будут наэлектризовывать свои звездолеты (сообщать им заряд того или иного знака) и направлять их по невидимым и сверхбыстрым космическим течениям. Чтобы лишить корабль некоторого количества протонов (тогда он приобретает отрицательный заряд) или электронов (тогда он наэлектризуется положительно), вероятно, придется снабдить его ускорителем заряженных частиц. Энергию для этого ускорителя можно получить в космосе за счет движения в ускоряющих корабль электрических полях. И управлять подобным кораблем можно будет с помощью все того же бортового ускорителя, меняя по необходимости знак электрического заряда.

Безусловно, полет на околосветовых скоростях в межзвездном пространстве будет сопряжен со многими трудностями. Ученые и конструкторы должны еще решить проблему взаимодействия космического корабля со встречным межзвездным веществом. Ведь достаточно будет «столкнуться» с микрометеоритом величиной с песчинку, чтобы произошел взрыв. Даже космические лучи на таких скоростях будут разрушающе действовать на обшивку летящего звездолета, съедать самые сверхтвердые материалы.

ИСКУССТВЕННЫЕ МУСКУЛЫ

Думают ученые и над созданием новых двигателей для внутриатмосферного транспорта. Чем, например, плох двигатель, используемый птицей для полета. Да, речь пойдет о мышцах, только не о простых мышцах, которые у человека, как давно уже выяснилось, довольно слабы, а об искусственных, но способных, как и живые мышцы, преобразовывать энергию «топлива» в механическую энергию без процессов горения, которые происходят в любом двигателе, используемом на самолетах.

Ученые давно уже определили, что мышцы живого организма — самый высокоэффективный и экономичный двигатель. Их коэффициент полезного действия приближается к ста процентам. В самом деле: небольшая птица может сутками махать крыльями, перелетая через океаны. И при этом не происходит пополнения энергии. В чем здесь дело?

До конца это еще не разгадано, но ученые мира находятся на пути к разгадке. Почетное место среди них занимают наши советские ученые академик Владимир Александрович Энгельгардт и профессор Милица Николаевна Любимова. Они узнали, при взаимодействии каких веществ в живом организме происходит сокращение мышечных волокон. Безусловно, узнать — это не равнознач-

но созданию искусственного двигателя, в котором бы осуществлялся переход химической энергии в механическую, но начало положено. Даже созданы примитивные пластмассовые мускулы, в которых топливо используется без сжигания, в результате которого, как известно, рассеивается значительное количество энергии.

Модель одного из таких «двигателей» демонстрировалась на Всемирной выставке в Брюсселе в 1958 году. Он был очень маломощен и мог поднимать и опускать только двухграммовый грузик, но ведь все первые двигатели были маломощны. К тому же изобретатели этого «двигателя», который состоял из банки с водой и помещенной в нее ленточки из густого желе полиакриловой кислоты, сокращающейся под действием кислоты и щелочи, утверждали, что если эту ленточку заменить канатом в руку толщиной, он сможет поднять сто тонн.

Таким было начало. А теперь, в 197... году, биологические двигатели, состоящие из синтетических мышц, питающихся определенными веществами, позволили поднять в небо орнитоптеры и другие летательные аппараты. Я уже кратко рассказывал о них в первой тетради.

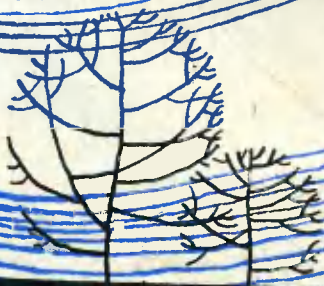
Ученые нашли, что управлять такими двигателями лучше всего с помощью автоматических систем. Ведь если эти системы подчинить не рукам, а мозгу, сигналам биотоков, то человек сможет летать, как птица. Вот тогда, наверно, воплотятся в жизнь вдохновенные слова Ибсена:

Я свободен, свободен, свободен,
Путь плена и рабства мной пройден,
Я свободен, как птица, свободен!



70 руб.

ЗНАНИЕ



ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ИДЕЙ



Лев Эконанов
ПОИСКИ КРЫЛЬЕВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»