

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 проницают, 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, Лиленаль, 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 винты 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, заключает 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 изучениям 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, убирали 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.

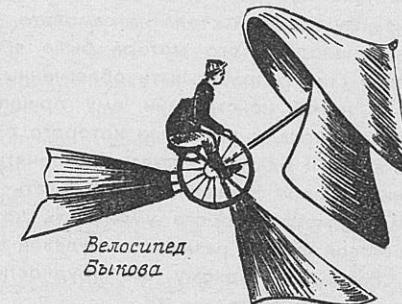
Так Николай Егорович готовил из нас будущих конструкторов самолетов, будущих строителей ЦАГИ».

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 геликоптер — 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 геликоптеров. О проектах Леонардо да Винчи, Ломоносова, Ланделя (одного из авторов манифеста динамического воздухоплавания) я уже рассказывал. К числу интересных проектов можно отнести проект электроплата, разработанный известным русским ученым А. Н. Ладыгиным (1869), проект геликоптера-самолета мастера Сестрорецкого завода В. П. Коновалова (1895), проект геликоптера-велосипеда (мускулолета) изобретателя И. Быкова (1897). Испытывались модели геликоптеров Мориса Леже (Монако, 1905 г.),





Геликоптер Корнью

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 Брге (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 восприятия 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 перекаивать 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, позэкспериментируй.

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 «маниерой 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 поверку 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 геликоптера, 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 имени ее действительных создателей.

Однако вернемся к геликоптеру Юрьева, который он строил вместе с товарищами. Каждый трудился над разрешением какой-нибудь одной задачи. Студент Сороцкомуровский, например, исследовал возможность благополучного спуска на землю на автотормозящем большом винте.

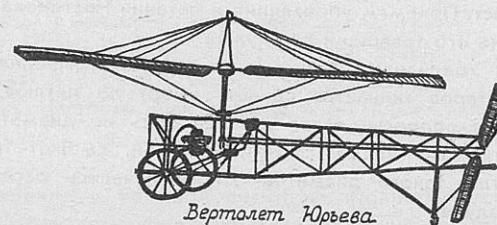
— Надо поспешить,— говорил им Жуковский.— В Москве скоро откроется Вторая международная выставка автомобилизма и воздухоплавания.— Модель стоит того, чтобы ее экспонировать.

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-

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» (№ 8 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.



Вертолет Юрьева

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 удастся подметить, что при полете с креном более 45 градусов удастся выполнить 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 решается 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 раз рекламирован 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 влезел 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, взял 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 «Летнем павильоне» Нестеров назвал так: «О катастрофах и способах их избегать».

Прежде чем приступить к докладу, он попросил всех курсантов встать и почтить минутой молчания недавно погибших военных летчиков Кузьминского, Стоякина, Павлова, Бориславского и Исаенко-Косюри.

— 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, вразить ему.

Корень зла Нестеров прежде всего видел в неправильных методах обучения летчиков, в том, что они часто не умеют быстро разобраться 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

летчики многое знали и сами. Только месяц назад (8 мая) у них на глазах разбился при испытаниях французский моноплан «Депердюссен», 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 распрошался со всеми за руку.

Тогда еще далеко не все понимали, какое важное практическое и теоретическое значение имеют полеты Нестерова «по-тичиemu». 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.



Леэроплан Нестерова.

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 орудие, 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.

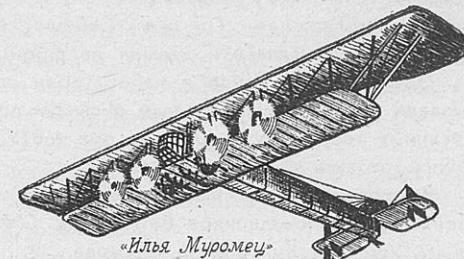
По расчетам конструктора самолет должен был весить шесть с половиной тонн. Половина этого веса считалась полезной нагрузкой. Самолет мог подняться на два с половиной километра вверх и пролететь со скоростью сто километров в час от Варшавы до Парижа. Это были очень высокие летно-тактические данные.

Дня через два Слесарев уехал в Петербург. Оттуда он сообщил, что его проектом заинтересовались. Техническая комиссия ссобого комитета нашла все расчеты убедительными и рекомендовала построить самолет Слесарева.

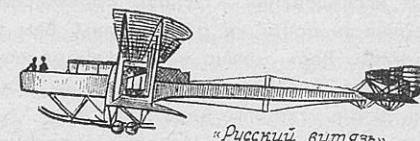
РАСЧЕТЫ НА ПРОЧНОСТЬ В первый день августа 1914 года газеты принесли страшную весть: Германия объявила войну России. Этого ждали. Противоречия между двумя блоками империалистических государств достигли в последнее время невероятной остроты. И все-таки это известие было для большинства громом среди ясного 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 призывае в армию.



«Илья Муромец»



«Русский витязь»

Первым из членов воздухоплавательного кружка пришел прощаться 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, Мусинянца, 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 аэrodинамике 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 Иллюдорович 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 Гулевичем 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 сравняться 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 попробовал поставить трофейные двигатели «Майбах», снятые со сбитого цеппелина, но их не удалось отремонтировать. Он заказал два мотора «Рено» мощностью по две с половиной 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 Малынским на достройку 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».

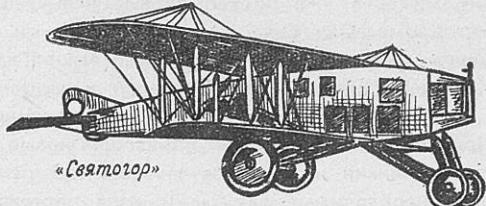
Слесарев не мог согласиться с оценкой Кирпичева, настаивал на новой экспертизе. Ее поручили Н. Е. Жуковскому.

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,



«Святогор»

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, взяv чертежи «Святогора», вернулись в Москву. В аэrodинамической 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 аэrodинамических трубах. На основании полученных данных Жуковский, Ветчинкин и Архангельский сделали полный аэrodинамический 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 аэrodинамической лаборатории училища. За это время он получил все материалы, необходимые для полного аэrodинамического 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-

нечно благодарен учителю и товарищам по воздухоплавательному кружку: они помогли ему сохранить веру в дело всей его жизни.

Василия Адриановича поддержали 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. Аэrodинамическая 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-

речется 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 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 кверху (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, Туполов руководил аэrodинамическим расчетом. Работали они сообща, как в добroe стаroe 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 стендов 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 Порожковщиков 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 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, видашем 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 полсуток.

Как-то в апреле Лобач-Жученко и Ветчинкин вылетели вечером на английском аппарате «Сопвич», чтобы выяснить перегрузки аппарата на крутых спиралах и достичь максимальной высоты — «потолка». Погода была неспокойной — 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, Калинина, Полякова, Жукова, Виноградова. Полеты на измерение перегрузок совершились на самых различных аппаратах. В любую погоду на итальянских «Вузенах» 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.

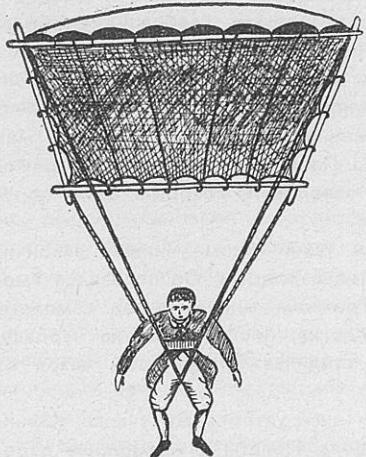
Однажды Владимира Петровича увидели на аэродроме с монокордом — прибором, с помощью которого на уроках физики изучают законы колебания струны. Прибор состоял из деревянной подставки и натянутой на ней струны.

— Что это у вас, Владимир Петрович? — спросил летчик Виноградов.

— А вот сейчас увидите, — Ветчинкин подошел к «Фарману» Виноградова и стал по звучанию струны монокорда определять натяжение проволок на самолете. Виноградов с интересом наблюдал 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

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 Жюкмесса. 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.

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). Промежуточные их, можно увидеть, что целью научных сотрудни-

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 тридцативосьмилетний актер Глеб Евгеньевич Котельников.

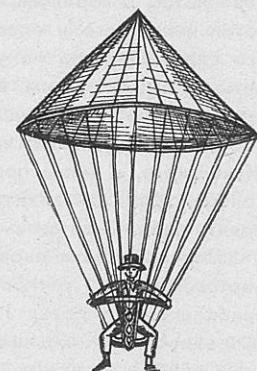
— Неужели нельзя было избежать катастрофы? — думал он, возвращаясь домой. — Не может этого быть. Ведь есть парашюты.

На другой день, когда газеты писали о первой жертве русской авиации, Котельников сидел за книгами, по парашютному делу.

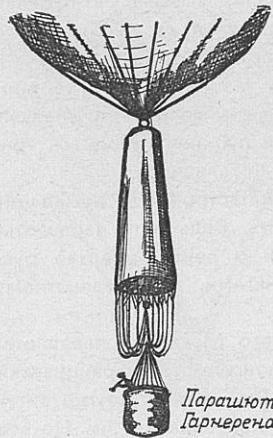
Было известно немало попыток удачного спуска на парашюте. Итальянец Веранцио (1617 г.), братья Монгольфье, французский физик Ленорман (1783 г.), Бланшар, Жак Гарнерен и другие энтузиасты воздухоплавания довольно успешно пользовались им. Но все существовавшие конструкции парашютов были громоздки. Их нужно было возить за спиной летчика или на хвосте самолета в специальных шкафах или ящиках, и притом в разложенном виде или с громоздкими резервуарами со скжатым воздухом.

— А что если парашют сделать из легкого прочного шелка и складывать его в специальный ранец? — подумал Котельников, увидев однажды после спектакля, как актриса, взявшая 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 ненадобность. 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 Ленорман



Парашют Гарнерена

цузской фирме «Жюкомес» 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 летчики при малейшей опасности, грозящей им со стороны неприятеля, будут спасаться на парашютах, предоставляемые 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 «жюкомесовский 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», корзинный 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 Ходынским 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.

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 пришла 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. Энгельмайер, 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. Энгельмайер вместе со своим ассистентом Н. Ф. Заколодкиным 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 аэrodинамикой 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 усилившейся 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 — Иси 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: обще-теоретический, 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 хозяйствственно-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 неуютную 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.

— Съедим 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 меду. 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 разместилась экспериментальная группа. Здесь, как и всюду, было холодно — маленькая 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 чертились, 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 пищущих 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 простоявали 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, сбрасывая 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.

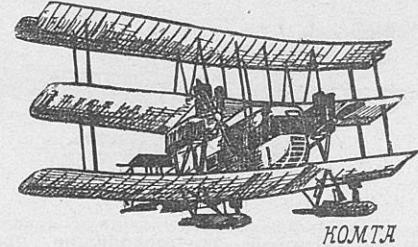
Наконец готовые сани вытащили через окно на улицу — для испытаний и пробега в Сокольниках.

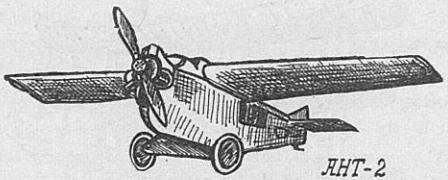
В пробеге участвовали сани многих организаций. Уже на третьем километре почти все они перевернулись. Аэросани Туполева оказались более устойчивыми — они перевернулись только на пятидесятом километре. Для молодого конструктора это было большой победой. Теперь он решил взяться за самолет...

Молодая Советская республика расправляла плечи. Восстановилась 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





АНТ-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, центротка истребителя была изменена. Истребитель поставили на вооружение BBC.

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-2бис, 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).

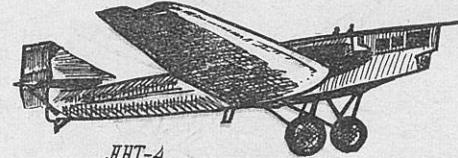
Вслед за построенным в 1923 го-

ду 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.

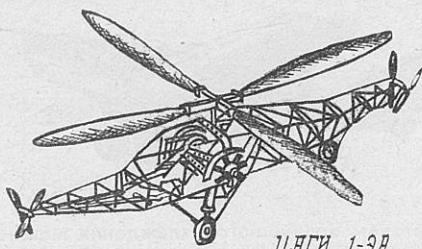
Все меньше Советский Союз покупал самолеты за рубежом. И уже в 1925 году народный комиссар по военно-морским делам М. В. Фрунзе мог доложить III съезду Советов о том, что в основных чертах задачу устранения зависимости от заграницы социалистическое государство выполнило. Наша страна отказалась от ввоза 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-60а» (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. Юрьевым, 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 Череп-



АНТ-4



ЦАГИ 1-ЭА

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. Мильт. 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...

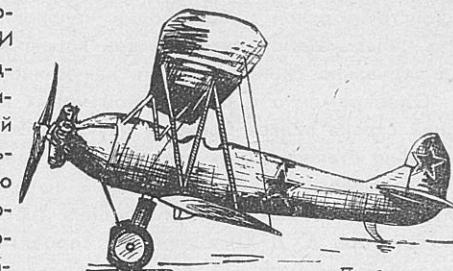
Под его руководством коллектив ЦАГИ, состоявший целиком из молодых инженеров (самому старшему было не более 35 лет), в короткий срок создал весьма полный комплекс лабораторий. Это строительство выдвинуло ЦАГИ в первый ряд научно-исследователь-

ских учреждений Европы и Америки. ЦАГИ получил наиболее мощные в мире аэродинамические трубы, опытный бассейн с исключительно высокой скоростью движения тележки, первоклассную лабораторию для испытания материалов, оборудованную 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 крепли 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 Мильт, 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



По-2

к конструкторской работе, один человек, понятно, удовлетворить не в силах... Целой человеческой жизни может не хватить, чтобы индивидуально сконструировать какую-нибудь сложную машину».

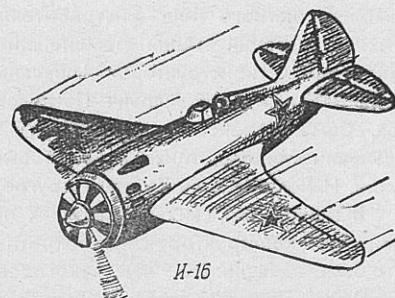
Одновременно с разработкой новых конструкций самолетов в нашей стране велась большая научно-исследовательская работа по созданию отечественных двигателей. И здесь большую роль сыграл уже названный мной Центральный научно-исследовательский институт авиационного моторостроения (ЦИАМ). Под руководством 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.



234

РНИИ

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 было 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 стенах 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 врачающийся испытательный станок и станок для испытания реактивных винтов. Есть здесь и помещения, где отрабатываются гиростабилизирующие устройства, предназначающиеся 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 азотная кислота, жидкий кислород, и многое другое. Только за первые три года

235

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 электrozапала. 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.

236 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...»

С многими из гирдовцев Циолковский лично переписывался. «Всей душой приветствуя это великолепное начинание,— писал он в мае 1935 года одному из членов ГИРДа по поводу успешных запусков советских ракет,— первый практический камень моей Родины по свладению 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 стрatosфере», 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. Лангенаком. 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 являются 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 раскидал (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 вынесеными 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.

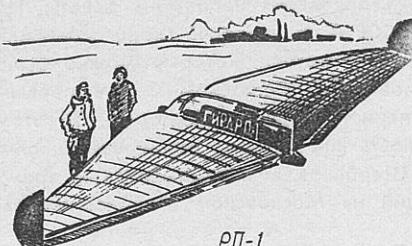
В тридцатых годах, когда еще не было высотных самолетов, Щербаков разработал систему подъема планеров в стратосферу и предложил Федорову испытать эту систему.

— 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 выдержать 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 «цепочки» мы рассчитывали забуксировать специальные стрatosферные 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



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.

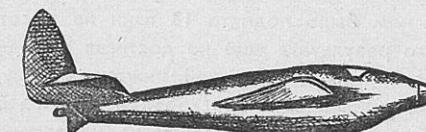
Испытания прошли успешно. Вскоре после этого, а именно летом 1939 года, планерист Федоров приступил к тренировочным запускам двигателя на стенде. В октябре он уже демонстрировал его работу членам комиссии, которые не могли не отметить простоту техники запуска, а также легкость управления планером и двигателем 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 тарахтение 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. Растиоргусевым, И. И. Шелестом, В. С. Васянином 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 сородичей 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 высеребренные 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 штурмовке. Маленькие прищуренные глаза смотрят из-за лохматых бровей на встречу ветру, тонкие губы плотно скаты 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, недосягаемые 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 пришла по душе. Стали сообща думать 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, непрступный. 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 баллоном 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 разворачивал работу завода в одном из глухих уральских городков, где единственным промышленным объектом был древний чугунолитейный заводишко. 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 восемидесяти километрах от железной дороги, как он, вооружившись тяжелыми ключами, вместе с бригадой такелажников, организованной из числа инженеров и техников, снимает под потолком двухэтажного корпуса портальный 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 вызывал к себе начальника группы механизмов инженера Исаева.

— Вот что, Алексей Михайлович. Забирай с собой Мельникова и в срочном порядке отправляйтесь в Свердловск. Проштудируйте всю имеющуюся в библиотеках литературу по ракетным двигателям. Будем строить двигатель сами.

Так Исаев стал ответственным за разработку двигателя для нового экспериментального самолета (позже 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 стендса. 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 BBC, 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 слившаяся 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 заволокло 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. Посовещавшись, те разрешили летчику готовиться к вылету.

Ровно в 5 часов вечера в небо взвилась зеленая ракета. Вместо привычной всем авиаторам команды «От винта!» механик подал 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. Непривычный для слуха гул перешел в свистящий рокот — самолет несся вперед, быстро набирая скорость. За ним стались по земле огненная струя и клубы дыма.

Считанные минуты работал двигатель. За это время Бахчиванджи поднялся на три тысячи метров. Переходя 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. Выключить

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 Болховитиным. Вот его заключительные строки: «...Своим полетом он, скав 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. Поликарлова спроектировали истребитель «Малютка», Самолет марки «302» создал коллектив конструкторов, возглавляемый М. К. Тихонравовым.

Спустя годы жидкостные ракетные двигатели снова перекочевали 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.

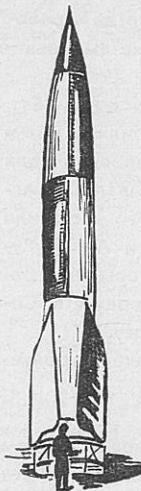
В 1933 году на экспериментальной станции Куммерсдорф-Вест, расположенной в 28 километрах от Берлина, уже строились полуразмерные ракеты. Первая ракета с врачающейся головкой (для стабилизации) весила 150 килограммов и условно называлась «Агрегат № 1» (A-1). Тяга двигателя доходила до тонны. Это заставило конструкторов (а среди них работали Вальтер Ридель и Артур Рудольф) сконструировать A-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, A-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 A-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 назвали A-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 влечло 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, ударяясь 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 возросла, и на помощь газовым рулям приходили аэродинамические стабилизаторы. Через двадцать секунд ракета летела со сверхзвуковой скоростью.

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 обычновенный 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 был 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.

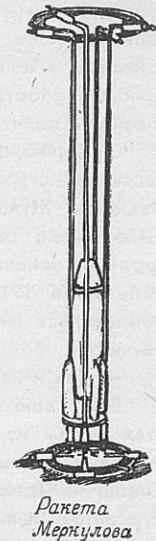
Расчеты, расчеты, расчеты. Меркулов бредил цифрами во сне. Вернувшись из университета, он сажал за расчеты сестру, которая работала в МАИ, мать-бухгалтера, товарищей. Все было подчинено одной цели: найти такой термодинамический цикл, при котором двигатель давал бы наибольший избыток тяги над сопротивлением.

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 80 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.

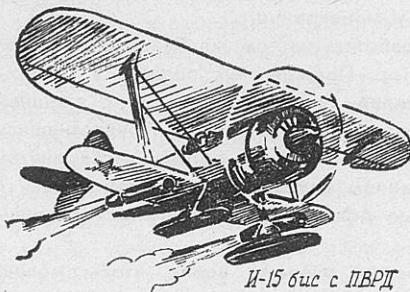
Рассказывая обо всем этом, Жуков показал мне фотокарточку летчика-испытателя Петра Николаевича Логинова, которому было поручено испытание первых прямоточных двигателей. Спокойное волевое лицо. Глаза глядят из-под припухших век твердо, уверенно. Губы плотно сжаты.

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 аэrodинамической 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.



менялась в зависимости от подачи бензина. При переходе на форсированный режим скорость намного 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 двигатели 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. Сопенко и А. В. Давыдов.

Спустя некоторое время двигатели Меркулова испытывались и на истребителе Як-7. Во время их работы скорость полета возрастила 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.

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

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 жидким 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».

ТЕТРАДЬ КОНСТРУКЦИИ

... Мы сделаем большую ошибку, если подумаем, что раз есть схема изобретения, то вещественное выполнение придет само собой. Нет, здесь необходимо учесть и выполнить все условия, все требования практики.

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 обрасти 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 плацерами, 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, противози-

ненной. Но великие умы человечества всегда связывали дальнейший прогресс людей с использованием космического пространства. Нет, не случайно Фридрих Энгельс называл его великим резервом 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. Благонравов 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 лётания. 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 невымышленным 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.

ТЕТРАДЬ КОНСТРУКЦИИ

... Мы сделаем большую ошибку, если подумаем, что раз есть схема изобретения, то вещественное выполнение придет само собой. Нет, здесь необходимо учсть и выполнить все условия, все требования практики.

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 назвали 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-

ненной. Но великие умы человечества всегда связывали дальнейший прогресс людей с использованием космического пространства. Нет, не случайно Фридрих Энгельс называл его великим резервом 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. Благонравов 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 энергостановки. 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 невымышленным 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 Харгрэзу, изобретателю одного из типов коробчатого змея, который получил его имя (1890 г.), удалось создать модель аэроплана весом полтора-два килограмма с машущими крыльышками, 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 сворачивалась, 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-

пытаниям. В 1907—1909 годах, когда в небо поднялись первые самолеты, над орнитоптером работал француз Буссон.

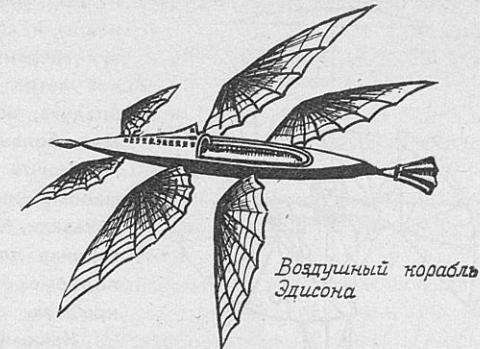
Создатели орнитоптеров знали, что крылья птиц в полете выполняют довольно сложные движения, в результате чего им удается получить большую подъемную силу и свести до минимума вредное сопротивление. Видя трудности, связанные с созданием птицекрылых аппаратов, изобретатели пытались облегчить задачу. Они хотели установить крылья таким образом, чтобы те давали подъемную силу за счет прямых ударов (плашмя) по воздуху. Эти аппараты назвали 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.

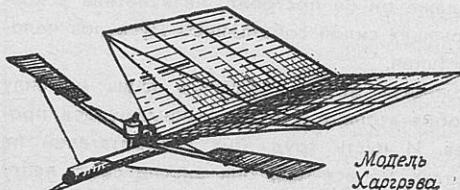
В России в 1880 году лейтенант В. Спицын провел серию интересных опытов с машущими крыльями, которые на построенном им аппарате поднимались вверх ребром, а опускались плашмя. Это позволяло уменьшить сопротивление крыльев при подъеме. Изобретатель считал, что четыре крыла, делающие по два удара в секунду, создадут необходимую для полета подъемную силу. Не получив материальной поддержки, лейтенант вынужден был оставить опыты.

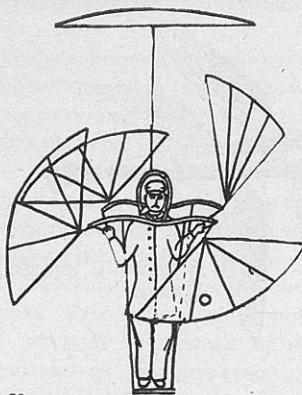
Видя, что подняться в воздух, копируя полет птиц, пока не удается, человек стал искать новые решения для осуществления своей мечты. Развитие авиации пошло по иному пути. И путь этот оказался более удачным.

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



Воздушный корабль
Эдисона





Крыльчатый аппарат Спицина

приглядываясь к крыльям птиц, все внимательнее изучая их свойства.

Изучая крылья птиц, авиационный инженер Георгий Николаевич Балыков подметил, что «конструкция» перьев устраниет 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.

Ученые пришли к выводу, что во время полета у птиц возникает самомашущий эффект, то есть встречный поток воздуха сам заставляет двигаться крыло, а птице остается только менять угол наклона крыльев. Это позволяет ей без устали преодолевать большие расстояния, сутками находясь в полете. Было подсчитано, что, перелетая из Скандинавии в Англию, 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

птицы, совершая 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 для подъема человека на машущих крыльях.

Какими же должны быть эти крылья? — вот вопрос вопросов, ответ на который ищут энтузиасты птицелетов, все пристальнее

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.

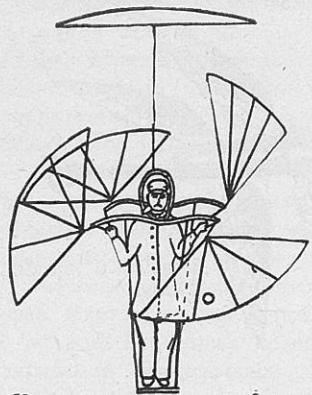
Бертенсон обратился к Можайскому, и тот согласился дать ему под залог паровой двигатель, изготовленный за границей. Но денег для залога (5000 рублей) у изобретателя не было. И тогда он стал проводить эксперименты, подвешивая аппарат на горизонтально натянутом канате. В своем рапорте в Главное инженерное 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 попадется 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 мускулотов, так и моторных орнитоптеров. Сейчас над созданием орнитоптеров работают конструкторские бюро крупнейших авиационных фирм, студенты университетов. В зарубежной



Крыльчатый аппарат Спицина

приглядываясь к крыльям птиц, все внимательнее изучая их свойства.

Изучая крылья птиц, авиационный инженер Георгий Николаевич Балыков подметил, что «конструкция» перьев устраниет 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.

Ученые пришли к выводу, что во время полета у птиц возникает самомашущий эффект, то есть встречный поток воздуха сам заставляет двигаться крыло, а птице остается только менять угол наклона крыльев. Это позволяет ей без устали преодолевать большие расстояния, сутками находясь в полете. Было подсчитано, что, перелетая из Скандинавии в Англию, птицы без отдыха преодолеваю 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

птицы, совершая 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 для подъема человека на машущих крыльях.

Какими же должны быть эти крылья? — вот вопрос вопросов, ответ на который ищут энтузиасты птицелетов, все пристальнее

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 попадется 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.

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 обрушающиеся 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 выявились весьма высокие аэродинамические качества птицелета.

Работоспособные орнитоптеры — «моторные мотоциклеты», автомашины планеры, винтомашины самолеты (летательные аппараты с трехкомпонентным колебанием лопастей) и, наконец, мускулолеты — в недалеком будущем станут машинами массового индивидуального транспорта и авиационного спорта.

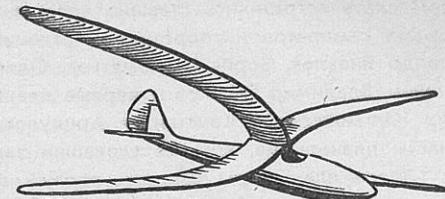
Человек давно заметил, что птицы могут ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ летать и не двигая крыльями. Да и не только птицы. Устойчиво носятся в воздухе семена индийского клена канония, тычинки цветов, воздушные змеи.

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 Тереверко, гимназистом Алексеем Шиуковым, студентом Андреем Туполовым, 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



Мускулолет Черановского

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, балансирный планер Н. Д. Анощенко и другие летательные аппараты, сконструированные молодыми советскими конструкторами и учеными и построенные коллективами заводов, слушателями Академии воздушного флота, членами кружков планеристов из разных городов.



«Мастяжарт»

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.

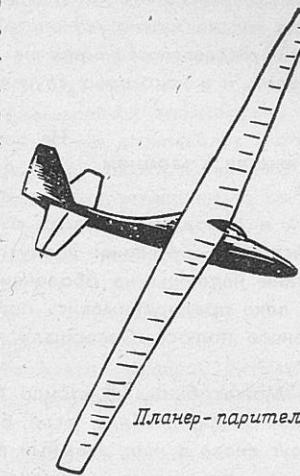
Но дело, конечно, не только и не столько в рекордах. Планеризм стал первой ступенью овладения полетом вообще, овладения конструкторским мастерством. Тысячи пилотов пришли в авиацию через планерный спорт. С небольших учебных планеров, отличающихся простотой конструкции и малым полетным весом, легкостью 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-

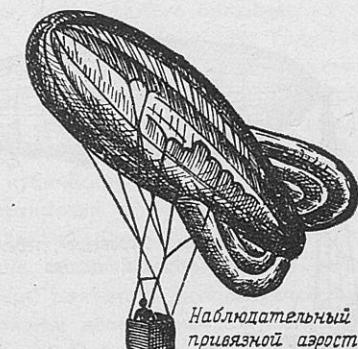
неры. В отличие от первых трех эти военные планеры предназначались для переброски десантников, боевой техники и всевозможных грузов. Они были больших размеров, имели незначительную посадочную скорость. Во время Великой Отечественной войны советские летчики и планеристы совершали на транспортных планерах за самолетами-буксировщикамиочные 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 сверх дальних 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-паритетель



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.

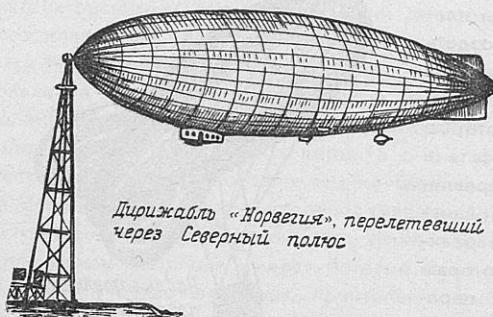
ДИРИЖАБЛИ В АТОМНОМ ВЕКЕ

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 оболочки, наполненные 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, хозяйствственные 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 посыпалителей в верхние слои атмосферы метеорологических приборов для определения на высоте давления, температуры, влажности воздуха и т. п., а также радиопередатчиков для посылки 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.

274



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 простоявают 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.

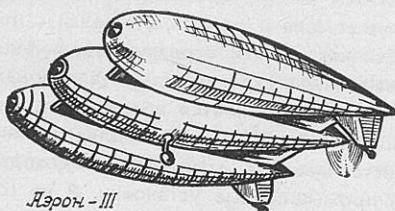
Практика давно уже подтвердила расчеты. Так, в Кировской области в 1945 году с помощью дирижабля «Победа» три человека за полтора месяца выполнили такой объем работы на таксации леса, с каким могли бы справиться без дирижабля только пять лесозаготовительных партий по 20 человек каждая, причем на эту 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-

275



«Акрон-III»

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 совершил 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 образующуюся 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 геликоптер. 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.

Итак, надо научиться летать.

Но каким же образом? При помощи крыльев? По научным исчислениям 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 геликоптером...»

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 геликоптеров, 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 «спиралифера» да небольшие модели в виде бабочек летали считанные секунды.

И все-таки развернутая Понтоном д'Амекуром, де ла Ланделем и Феликсом Надаром кампания (1853—1863 гг.), выпуск ими журнала «Аэронаут» сыграли положительную роль. Интерес к аппаратам тяжелее воздуха повысился. В ряды агитаторов летания с помощью геликоптеров встали Жюль Верн и Виктор Гюго.

В России после М. В. Ломоносова, испытавшего свою аэродромическую машину, над созданием геликоптера 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 поднять 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 геликоптера 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 отказалось Ладыгину в поддержке. Он уехал в 1870 году за границу и там пытался реализовать свой проект.

Работали над геликоптерами также русские изобретатели Греховский, Коновалов, Быков. Но их проекты были далеки от совершенства.

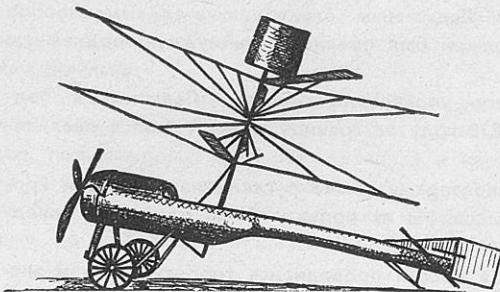
В конце XIX века в России проводились теоретические и экспериментальные работы с винтами. Подробно рассмотрев вопрос о геликоптере, Н. Е. Жуковский сделал вывод, что опыты с этим летательным аппаратом «...заслуживают внимания, так как за геликоптером всегда будет оставаться преимущество безопасного подъема 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



Автожир Сиерва

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».

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 Сиерва 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.

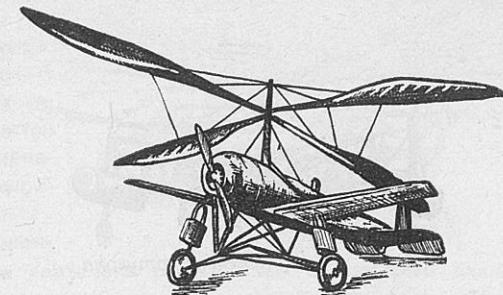
Сперва он поставил на самолет вместо крыльев ротор, свободно насаженный на вертикальную ось и самовращающийся при

оси 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

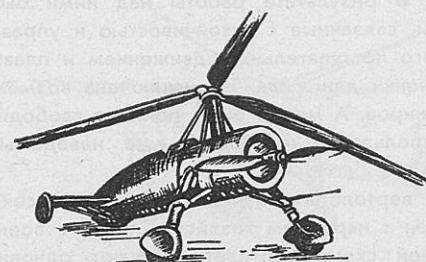
набегании на него встречного потока воздуха. Ротор поддерживал машину, как крылья поддерживают самолет, но, в отличие от крыльев, он вследствие постоянного вращения создавал постоянную подъемную силу. При остановке мотора машина не падала, а плавно спускалась вниз на своем вращающемся крыле-роторе — 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 приспособливаться к воздействию воздушных сил).

В январе 1923 года Сиерва сделал первый круговой полет на своей машине, названной автожиром. Автожир поднялся на высоту 20 метров и пролетел 4 километра.

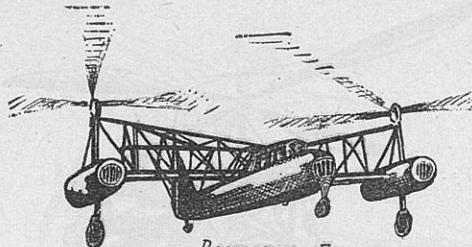
Немало еще пришлось внести конструктивных изменений в машину для улучшения ее летно-технических качеств. Чтобы избавиться от действия изгибающих сил на корень лопасти в горизонтальной плоскости, что однажды привело к поломке лопастей в воздухе и аварии, кроме горизонтальных шарниров были установлены еще и вертикальные. Для обеспечения управления автожиром в поперечной плоскости на него было установлено крыло с элеронами. А для запуска ротора, который, как уже говорилось, только при вращении создавал подъемную силу, был исполь-



Автожир Камова и Сотникова



Автожир бескрылого типа УЛЛИ Л-12



Вертолет Братухина

те. 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, совершая 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 неведомых 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-

зованны специально направленный за счет особой конструкции хвостового оперения поток воздуха, поступавший туда от пропеллера.

Взлет на автожире происходил также, как и на самолете.

товые продольной и по-перечной схем, реактивные, причем реактивные двигатели устанавливаются на концах лопастей и могут быть применены при любой из перечисленных выше схем.

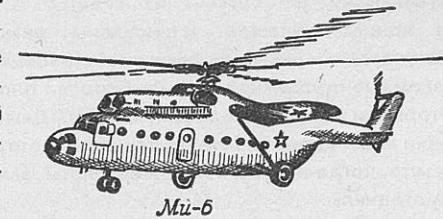
Советскими конструкторами созданы вертолеты разных схем и большого диапазона по грузоподъемности. К их числу можно отнести вертолеты, созданные в конструкторских бюро И. П. Братухина, А. С. Яковлева, Н. И. Камова, М. Л. Миля.

Наибольшей популярностью в Советском Союзе и за рубежом пользуются вертолеты Михаила Леонтьевича Миля Ми-1, Ми-4, Ми-6 («Летающий кран»), В-2, В-8.

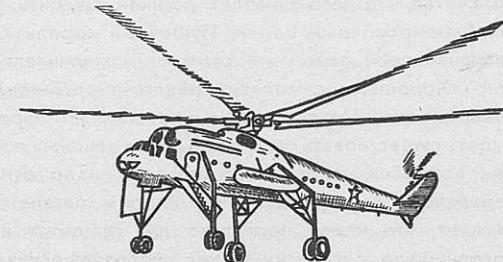
Вертолет Ми-6, построенный по одновинтовой схеме, не имеет себе равных в мире по габаритам. Два мощных турбовинтовых двигателя обеспечивают вертолету Милю максимальную полезную грузоподъемность в 12 тонн. На Ми-6 было установлено несколько мировых рекордов. Американское вертолетное общество присудило конструкторскому коллективу М. Л. Миля 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-



Ми-6



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 уравновешивался 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 временем 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 отнести 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 практические 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...».

Вузен, 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

285

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, начиная с конца, 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 BBC 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, предначиняется 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 воздухоплавателя угол между крылом и оперением, перекащивать крылья.

Конечно, хвостовое оперение при существовавших тогда маломощных 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 крыльшко самолета, установленное в конце фюзеляжа, позволяло увеличивать или уменьшать угол атаки в

тот момент, когда самолет терял продольную устойчивость, и восстановливало ее, стабилизировало. Поэтому-то авиаторы и назвали это крыльышко 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 теряя 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 сместь 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-

нешими качествами, как скорость, потолок, грузоподъемность, маневренность. Но устойчивость должна быть строго заданной, отвечать назначению самолета. Ведь стоит, например, испытатель сделать слишком устойчивым — он потеряет маневренность. И конструкторы вынуждены это учитывать.

СОКРАЩЕННОЕ РАССТОЯНИЕ И НИЕ

Перелистайте подшивки старых газет и журналов, и вы увидите, что репортеры неизменно отмечали в своих отчетах о первых полетах воздухоплавателей, какое расстояние пролетал воздухоплаватель. 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 Мишлен. А спустя полгода (25 июля 1909 г.) Луи Блерю 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 Блерю 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 охладиться, и быстро перегревался. Через 20 минут полета «Анзани» переставал работать. И вряд ли Луи Блерю 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 тридцатирефминутного перелета. Иначе ему пришлось бы сесть в море, как это сделал спортсмен Латам, предпринявший такой полет на моноплане «Антуанетт», незадолго до полета Луи Блерю.

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 девяностоцилиндровому двигателю фирмы «Сальмонсон».

Коэффициент полезного действия винтов тоже был улучшен, так как техника эксперимента уже настолько выросла, что винты можно было предварительно отрабатывать 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 человеками

на борту находился в воздухе 1 час 54 минуты. Это было мировым рекордом продолжительности полета.

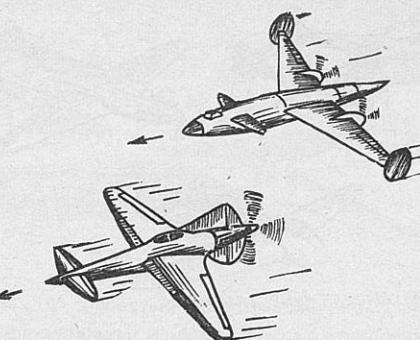
За «Русским витязем» в 1913 году в небо поднялся другой богатырь И. И. Сикорского — «Илья Муромец», более совершенный по своим тактико-техническим данным. На нем можно было передвигаться от носа до хвоста. Это были первые в мире тяжелые четырехмоторные самолеты с крыльями бипланного типа. Они предназначались для дальней разведки.

Накануне первой мировой войны экипаж «Ильи Муромца» в составе четырех человек сделал перелет из Петербурга в Киев и обратно, нагружив в самолет 56 пудов бензина, 16 пудов масла, около 6 пудов инструментов. На пути в столицу самолет пролетел без посадки 700 километров.

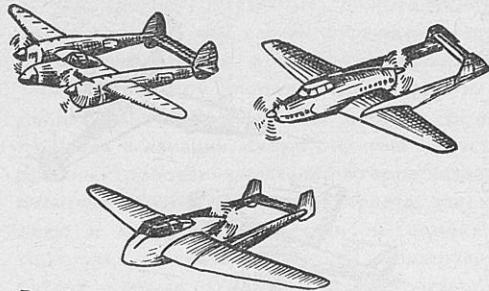
Один из учеников Н. Е. Жуковского Василий Адрианович Слесарев, как уже говорилось в записках, спроектировал и построил самолет «Святогор», рассчитанный на дальность полета до 3000 километров.

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 монопланы 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 стринг-



Самолеты типа «Утка»



Двухфюзеляжные самолеты

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 биплана 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.

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 погившему 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

геров, а также по-перечные ферменные нервюры делали крыло, обшитое листовым дюралюминием, очень легким и прочным.

Уже первый советский серийный тяжелый бомбардировщик АНТ-4 с двумя двигателями жидкост-

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 само-

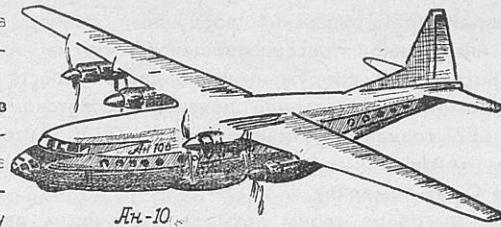
лет «Максим Горький» (АНТ-20) с шестью двигателями на крыле и двумя двигателями над фюзеляжем и АНТ-26 — с двенадцатью двигателями жидкостного охлаждения. Самолеты имели крыло с большим удлинением, что позволяло улучшить аэродинамические качества и должно было повысить дальность полета.

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.

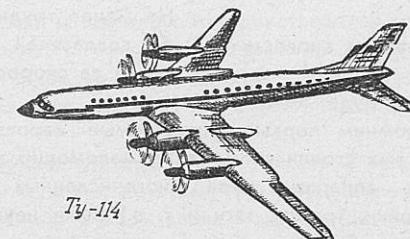
Самолет отличался от всех других ранее созданных тяжелых воздушных кораблей большим размахом крыльев по отношению к длине фюзеляжа, полуубирающимися шасси и большой обтекаемостью за счет покрытия гофрированной дюралюминиевой обшивки покрашенным и отполированным полотном. Все это позволило повысить скорость 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 DC-8», «Комета-4».



Лн-10



Ту-114