



СТЕПАН КАРЛОВИЧ ДЖЕВЕЦКИЙ (1843—1938)

В

ыдающийся инженер, изобретатель и учёный, прославившийся своими трудами в области аэродинамики, Степан Карлович Джевецкий родился в 1843 году в богатой и знатной дворянской семье. Родители его владели крупными поместьями в Волынской губернии, имением на берегу Чёрного моря под Одессой, домом в Варшаве. Однако большую часть времени они жили в Париже, лишь наезжая к себе на родину в Россию. В Париже и воспитывался С. К. Джевецкий. Дома он получил прекрасное начальное образование. Для завершения среднего образования он



был помещён в старший класс одного из лучших лицеев Парижа. Лицей содержался иезуитами, но направление его было не церковное, а гражданское. Чтобы поступить затем в высшее учебное заведение, необходимо было сдать экзамен на бакалавра, соответствующий нашему аттестату зрелости. Воспитанники лицея сдавали этот экзамен в Сорбонне. Экзамен обставлялся очень серьёзно, проводился он лучшими профессорами в большом университетском зале. Для сдачи испытаний в Париж съезжалось до 3000 кандидатов.

На экзамене юный Джевецкий обратил на себя всеобщее внимание, получив по всем предметам наивысшую оценку — круглое 20. Предполагалось, что после испытаний С. К. Джевецкий поступит в специальный математический класс того же лицея, где получит высшее математическое образование. Однако директор лицея совершенно неожиданно вызвал родителей Джевецкого и решительно попросил их забрать своего сына из лицея. Дело в том, что весь год он учился плохо, не проявляя должного прилежания. Он был неиз-

менным вдохновителем всех шалостей и проказ лицеистов, за что его жестоко пороли святые отцы иезуиты. И вдруг этот блестящий экзамен! Директор считал, что подобный прецедент крайне нежелателен: он может послужить лишь дурным примером для воспитанников. Все доводы родителей он Любезно и настойчиво отводил. С. К. Джевецкому пришлось оставить лицей. Конечно, можно было ехать учиться в Петербург, но родители Степана, как и многие другие представители русского дворянства XIX века, считали, что истинное образование можно получить только в Париже. Так, волею судьбы С. К. Джевецкий поступил в высшее техническое учебное заведение — Центральное инженерное училище.

В училище у С. К. Джевецкого ярко проявился талант инженера. Он пристрастился к технике и изобретениям. Имея большие средства, он не стал по окончании училища прожигать жизнь в кругу золотой парижской молодёжи, а отдался инженерному творчеству. Он начал создавать разного рода механизмы, прибор для черчения конических сечений, кинематические передачи и т. п. Изобретательству он отдаёт не только свои силы, но и средства. Лишь много позже, когда большая часть его состояния была уже прожита, С. К. Джевецкий занялся и реализацией изобретений.

На Венской всемирной выставке 1873 года изобретениями С. К. Джевецкого был занят целый стенд. Здесь были экспонированы и великолепно исполнены чертежи нового его изобретения — автоматического прокладчика курса корабля — прибора, который, будучи присоединён к компасу и лагу, фиксирует на карте курс корабля. Многие из прибывших на выставку посетителей чрезвычайно заинтересовались работами С. К. Джевецкого, особенно его последним прибором. Вскоре С. К. Джевецкий возвратился в тогдашнюю столицу России — Петербург.

Как изобретатель С. К. Джевецкий был необыкновенно многосторонен. Творчество било в нём ключом. Не ограничиваясь какой-либо отраслью техники, он был механиком в самом широком смысле этого слова. Точку приложения для своего изобретательского таланта С. К. Джевецкий находил повсюду. Так, убедившись в некоторых неудобствах экипажей, он пишет статью и делает на заседании Русского технического общества сообщение «О предлагаемом двуцентрическом подвешивании экипажей... цель которого уменьшить коэффициент тракции, предохранить лошадь от ударов, а повозку от сотрясений и разрушительных толчков».

В русско-турецкой войне 1877—1878 гг. С. К. Джевецкий участвует добровольцем в качестве рядового на пароходе «Веста». Он принимал участие в бою «Весты» с турецким броненосцем, в котором погибла половина личного состава обоих кораблей. Из войны он выносит солдатский георгиевский крест и идею создания подводной лодки. Первоначально он предложил проект совсем маленькой лодки, длиной в 4 метра, с винтовым двигателем, приводимым во вращение ногами одного человека, составляющего весь экипаж лодки. Таковую лодку он построил и плавал на ней в Одесском порту.

Лодкой С. К. Джевецкого заинтересовались. То было время зарождения подводного флота, и ни одна страна ещё не имела сколько-нибудь удовлетворительных образцов. Изобретатель перевёз свою лодку в Петербург, продемонстрировал её Инженерному ведомству, откуда получил одобрение и некоторые дальнейшие указания. После этого размеры лодки были увеличены до 6 метров, экипаж доведён до 4 человек. Лодка получила на вооружение 2 минных аппарата. Кроме того, на этой лодке впервые практически был применён перископ. Было дано указание о срочном изготовлении большой серии лодок — 50 штук.

Меньше чем через год лодки были построены и приняты Инженерным ведомством. После этого они несколько лет плавали на Кронштадтском рейде. Однако они обладали крупным недостатком — скорость их не превышала 3 узлов. С. К. Джевецкий пытался преодолеть этот недостаток.

При появлении первых аккумуляторов он перестроил лодку, поставил на неё электродвигатель. Но требования малых габаритов и веса позволили ему поставить двигатель мощностью лишь в 1 л. с. и то за счёт уменьшения экипажа до 2 человек, а скорость лодки повысилась всего на 1 узел. Для получения более эффективных результатов нужен был двигатель внутреннего сгорания, которого в распоряжении Дджевецкого тогда не было. Но и проделанная им работа позволяет говорить о нём как об одном из наиболее выдающихся инженеров по подводному судоходству.

В 1882 г. С. К. Дджевецкий проводит несколько месяцев в Париже, где занимается вопросами воздухоплавания. Идеи воздухоплавания увлекали его и раньше; теперь он вступает в Парижское воздухоплавательное общество и принимает активное участие в его работах.

Через некоторое время он совершает свой первый полёт на аэростате из Парижа в Амьен (около 110 км). Полёт этот был совершён с научно-метеорологической целью. Во время полёта за борт была сброшена искусственная птица, сделанная из ткани. Длина её была 75 см, размах — 1 м. Птица, пущенная носом вниз, сразу же поднялась на исходную высоту, затем начала планировать, описывая всё большие и большие круги с постепенным снижением, и, наконец, исчезла из поля зрения аэронавтов.

Этот эксперимент вызвал много толков. Задумался над ним и С. К. Дджевецкий. Результаты опыта обсуждались на заседании Парижского общества воздухоплавателей. Здесь было предложено повторить его в увеличенных масштабах, выпустив птицу больших размеров, которые обеспечивали бы грузоподъёмность, равную весу человека. Однако вопрос о том, каковы же должны быть для этого размеры птицы, оставался неясным.

Для изучения проблемы избрали комиссию с участием С. К. Дджевецкого. Комиссия не сумела дать какое-либо практическое решение, но пришла к выводу о необходимости предварительного накопления материала в области изучения сопротивления воздуха. С. К. Дджевецкий уже заболел «воздухоплавательной горячкой». Он начал изучать имеющуюся литературу, знакомиться с проводимыми экспериментами. В то время уже велись опыты по изучению

сопротивления плоскости в потоке воздуха. Для этого на движущейся железнодорожной платформе были установлены плоскости с различными углами атаки и с помощью динамометра замерялись силы сопротивления.

По возвращении осенью 1882 г. в Россию Степан Карлович избирается товарищем председателя недавно созданного Воздухоплавательного (седьмого) отдела Русского технического общества. Русское техническое общество давно стало центром русской технической мысли. Оно объединяло инженеров всех специальностей, устраивало научные съезды, доклады, конференции; с 1866 г. издавало свой научно-технический журнал «Записки Императорского Русского технического общества». Во главе Воздухоплавательного отдела Общества стал В. Ф. Найдёнов — военный инженер, полковник, впоследствии профессор, руководитель кафедры воздухоплавания в Петербургском политехническом институте, редактор журнала «Техника воздухоплавания», автор многих научных трудов и докладов. Вокруг Воздухоплавательного отдела быстро сгруппировались энтузиасты лётного дела, все те, кто тогда работал в области летания. С. К. Джевецкий становится одним из активнейших его деятелей. Он предполагает организовать широкую экспериментальную работу в области изучения сопротивления воздуха. В России такую работу надо было, по существу, ставить впервые. Правда, к этому времени уже были проведены чрезвычайно интересные опыты М. А. Рыкачёва — известного русского учёного-академика, по специальности метеоролога, много занимавшегося исследованием сопротивления воды и воздуха.

Во второй половине XIX века в учёных кругах горячо обсуждался вопрос: возможен или невозможен самолёт? Некоторые, даже очень крупные авторитеты считали идею самолёта химерой. Подобные утверждения делались и в печати, и в научных сообщениях. Даже такой учёный, как Герман Гельмгольц, оказался плохим провидцем, заявив, что «мало вероятно, чтобы человек когда-либо, хотя бы с помощью наиболее искусно приготовленных крыльев, мог свой собственный вес поднять на высоту и продержаться известное время в воздухе».

М. А. Рыкачёв убедительными опытами опроверг такие взгляды. Он поставил на весы механизм, вращающий крылья. Изменяя углы атаки, он установил, что крылья при мощности машины в 1 л. с. обладают подъёмной силой в 7,2 пуда (115 кг), а так как 1 л. с. весила 7 пудов (112 кг), то был сделан вывод, что можно поддерживать машину в воздухе с помощью вращающихся крыльев, приводимых во вращение той же машиной. Другими словами, М. А. Рыкачёв наглядно показал, что полёт аппарата тяжелее воздуха возможен. Интересна в его опытах и методика непосредственного замера вертикальной составляющей сопротивления, т. е. подъёмной силы. Но при всей значимости этих опытов их было недостаточно для развития воздухоплавательной науки.

Сначала С. К. Джевецкий по заданию Воздухоплавательного отдела приступил к составлению программы экспериментальных работ по дальнейшему изучению сопротивления воздуха, но затем он пришёл к выводу, что предварительно нужно изучить и систематизировать уже имеющийся материал. С.

К. Джевецкий начал свою работу с изучения птичьего полёта. Наблюдение и изучение полёта птиц явилось для человечества как бы введением в теорию авиации. В своих первых попытках овладеть воздушной стихией человек обращался к птицам, пытаясь в подражании им найти секрет полёта. Ещё в начале XVIII—XIX вв. этим вопросом интересовались многие известные учёные. Однако серьёзными достижениями похвалиться никто из них не мог. К концу XIX века наука в этой области ушла немногим дальше того уровня, на котором находился почти 500 лет назад Леонардо да Винчи.

Когда в 1883 году, в связи с празднованием 100-летия воздухоплавания, подводились итоги успехов воздухоплавательных наук, то было установлено, что наука по-прежнему не в состоянии ответить на вопрос, отчего летают птицы. Гипотез было почти столько, сколько и исследователей, серьёзных же теорий — ни одной.

Одни исследователи считали, что крылья птицы — это вёсла, которыми она отталкивается от воздуха. Другие находили, что секрет птичьего полёта заключается в том, что крылья при движении вверх пропускают воздух, а при движении вниз — задерживают его; в этом видели источник подъёмной силы. Третьи уверяли, что крылья птицы вообще неподвижны, а поднимается и опускается лишь её тело.

Такое положение объяснялось отсутствием точных наблюдений за полётом птиц. Все наблюдения до сих пор делались невооружённым глазом, что, конечно, оставляло слишком много места для догадок и умозаключений. Не хватало же самого главного в науке — фактов. Они появились в 1884 г., когда французский академик Марей предложил хроно-фотографический метод наблюдения птичьего полёта и с помощью своего метода дал огромный фактический материал.

Сразу после этого С. К. Джевецкий опубликовал две свои замечательные работы: «О сопротивлении воздуха в применении к полёту птиц и аэропланов» и «Аэропланы в природе. Опыт новой теории полёта». Вторую из этих работ С. К. Джевецкий посвятил великому русскому учёному Д. И. Менделееву, в эти годы занимавшемуся вопросами воздухоплавания и сопротивлении среды движущемуся телу.

В этих исследованиях С. К. Джевецкий использовал накопившийся эмпирический материал, собрал ценные результаты наблюдений Муйльера, который 30 лет изучал полёты птиц в Египте и Алжире, охватив своими исследованиями почти всех существующих птиц, использовал картину птичьего полёта, открытую Мареем, но подошёл ко всему этому критически и в результате дал стройную оригинальную теорию полёта. По этому поводу он писал:

«Даже такое светило, как член французской академии Марей, который сумел уловить действительные движения крыла птицы во время полёта и его последовательно изменяющиеся положения, — и тот под влиянием укоренившегося ложного понятия о полёте не извлёк из своих драгоценных иссле-

дований того истинного смысла, который из них вытекает, если взглянуть на дело с правильной точки зрения».

С. К. Джевецкий указал, что проблема полёта, над которой так много задумывалось человечество, «не выходит из ряда тех, которые разрешимы на основании нынешних знаний и помощью уже существующих механических средств».

С. К. Джевецкий рассматривал летящую птицу как аэроплан, имеющий поступательное движение в воздушной среде и подверженный действию её сопротивления.

Существовавшие в то время теории сопротивления сред движущимся в них телам не могли дать практических результатов. Приходилось обращаться лишь к известным чисто эмпирическим закономерностям.

До Джевецкого существовали преимущественно ортоптерные теории птичьего полёта, рассматривающие взмах крыла как основное условие образования подъёмной силы. Джевецкий показал, что, если не принять в расчёт движения птицы вперёд, — ортоптерные теории приводят к абсурду; например, можно было бы на основании этих теорий прийти к заключению, что полёт птицы вообще невозможен.

Если учесть поступательное движение птицы, то ортоптерная теория заменяется аэропланной.

С. К. Джевецкий исследовал условия, необходимые для осуществления горизонтального полёта, подробно рассмотрел поведение птицы в полёте во всех его стадиях, объяснил, как птица поднимается вверх без затраты мускульной энергии, и разобрал все виды парения. В результате он пришёл к следующим выводам. Птица представляет поверхностью своих крыльев, хвоста и тела одушевлённый аэроплан. Величина несущей поверхности, угол атаки и работа мышц птиц изменяются в полёте в строгой зависимости от законов сопротивления воздуха. Соответственно этому изменяется и скорость полёта. Органом, придающим этому аэроплану поступательное движение, служит главным образом задняя упругая полоса крыла, которая действует наподобие гребного гибкого винта. Для того чтобы аэроплан мог подняться с земли, ему необходима известная скорость, которой птица достигает, разбегаясь по земле или падая с высокого места. Динамическое равновесие достигается автоматически на основании закона перенесения центра тяжести. Повороты, поднятие и опускание при полёте происходят вследствие перемещения относительно центра тяжести.

С. К. Джевецкий установил также, что работа, затраченная на единицу веса аэроплана, прямо пропорциональна скорости полёта, необходимой для поддержания аэроплана в воздухе. С другой стороны, чем больше веса приходится на единицу поверхности аэроплана, тем больше должна быть скорость полёта для поддержания его в воздухе.

Наивыгоднейшим углом атаки, не зависящим ни от скорости, ни от поверхности аэроплана, ни от поднимаемого груза, С. К. Джевецкий считал угол, немного меньший 2° .

Задача определения наивыгоднейшего угла атаки представляла большой интерес. По этому вопросу С. К. Джевецкий выступал на воздухоплавательном конгрессе в Париже в 1889 году. Задача была сформулирована так: определить угол, под которым надо поставить аэроплан к горизонту, чтобы работа, потребная на его горизонтальное перемещение, была минимальной. Джевецкий решал эту задачу с помощью кривых зависимости между работой и скоростью полёта при определённом отношении веса аэроплана к его поверхности. Он установил, что при любых значениях отношения веса аэроплана к его поверхности величина наивыгоднейшего угла не меняется и что наивыгоднейший угол равен $1^\circ 50' 45''$.

Н. Е. Жуковский, присутствовавший на конгрессе, писал: «Когда я слушал изложение Джевецкого, то одинаковость угла представлялась мне чем-то неожиданным. Впоследствии я убедился, что при несколько ином решении задачи это постоянство делается очевидным». Н. Е. Жуковский дал это несколько иное решение и подтвердил вывод Джевецкого. Правда, величина угла у него получилась большей, но это объясняется тем, что С. К. Джевецкий пользовался опытными формулами сопротивления, выведенными для воды, тогда как Жуковский имел уже формулу Лилиентала, выведенную для воздуха. Как видим, теория С. К. Джевецкого отличалась большой стройностью и полнотой, хотя некоторые положения её впоследствии были пересмотрены.

С. К. Джевецкий прекрасно понимал, что его труды являются только введением в теорию полёта. Он считал необходимым проведение широчайших экспериментов, а свою теорию — указателем направления этих экспериментов. «Когда опыт подтвердит теорию, — говорил Джевецкий, — тогда явится возможность проектировать на её основании летательные снаряды, определяя теоретически все их элементы. Тогда явится для человека возможность овладеть воздушным океаном наравне с его пернатыми царями».

В результате своих работ С. К. Джевецкий стал энтузиастом летательных аппаратов тяжелее воздуха. Он выступил против дальнейших работ с аэростатом. Он вполне правильно предвидел, что будущее в авиации принадлежит не аэростатам, а самолётам. Джевецкий считал даже вредной всякую работу с аэростатами, как отвлекающую воздухоплавателей от основного направления их деятельности. Эту излишнюю резкость следует, пожалуй, объяснить полемическими соображениями. Нельзя же было в самом деле отрицать ту огромную положительную роль, которую сыграли аэростаты в истории авиации и в научных наблюдениях.

Сделав несколько интересных изобретений, лежащих вне пределов авиации (минный аппарат, принятый в русском морском флоте, миноносец и др.), С. К. Джевецкий снова отдаётся разрешению проблем авиации. Его за-

нимает вопрос о двигателе самолёта. В качестве подготовительного этапа его решения он предложил свою теорию построения гребного винта.

Испытания большого количества винтов, проведённые им самим, подтвердили его теорию. Хорошие показатели давали как раз те винты, которые наиболее близко подходили к разработанному теоретическому типу. Теория С. К. Дзевецкого давала логическое объяснение некоторым эмпирическим формулам. Он ввёл важное понятие модуля винта, которым пользуются и теперь в расчёте винта.

В 1910 г. С. К. Дзевецкий опубликовал работу «Воздушные винты». Это была первая в истории авиации теория расчёта пропеллера. Теория С. К. Дзевецкого рассматривала лопасти винта как крыло. На лопасти выделялся элемент, который исследовался как элемент крыла. В результате серьёзного математического исследования С. К. Дзевецкий определил условия максимальной производительности воздушных винтов, величину угла атаки, которую нужно дать элементам винта для максимальной производительности, соответствующие размеры длины лопастей, способы вычерчивания шагов различных лопастей, поперечные размеры лопастей, формулу для определения числа лопастей.

Теория С. К. Дзевецкого оказалась простой и удобной в инженерных расчётах. Зная форму винта, можно, пользуясь ею, вычислить мощность и тягу винта при заданных скорости полёта и числе оборотов мотора. Ширину лопасти и угол атаки, при которых можно осуществить заданную силу тяги, и сейчас вычисляют по Дзевецкому. Он указал наиболее удобный винт для практических целей с постоянным углом атаки и постоянной шириной лопасти. Главная ценность теории С. К. Дзевецкого заключалась в создании метода расчёта лопасти. Этим методом широко воспользовались другие исследователи. Поток, создаваемый воздушным винтом, Дзевецким не учитывался. Теория потока была разработана Фрудом-Финстервальдером; но эта теория всё же не давала инженеру способа расчёта винта. Ученики Николая Егоровича Жуковского Юрьев и Сабинин связали поток с лопастью, определили силы, действующие на лопасти, с учётом скоростей подсосывания (потока, создаваемого винтом). Они объединили, таким образом, теорию С. К. Дзевецкого с теорией Фруда-Финстервальдера.

Н. Е. Жуковский своей вихревой теорией гребного винта поднял науку на новую, более высокую ступень. Он ввёл скорость вращения в подсчёт равнодействующих скоростей. Ветчинкин внёс свой крупный вклад в эту область. Так создавалась русская школа расчёта воздушного винта, занявшая тогда самое передовое место в мире. Родоначальником этой теории, её основоположником был Степан Карлович Дзевецкий. Интересно, что за границей теорию подсосывания предложили в 1916 г., спустя пять лет после Сабинина-Юрьева; вихревую теорию там повторили в 1922 г., десять лет спустя после Жуковского.

С. К. Дзевецкий не ограничился теоретическими изысканиями, но занялся и практическим конструированием винтов. Он предложил конструировать

цию нормального винта, а затем, уже живя в Париже, создал своё конструкторское бюро и небольшое винтовое производство при нём. С. К. Джевецкий известен и как создатель самолёта оригинальной конструкции с двумя плоскостями — передней и задней. Такое расположение плоскостей он выбрал, исходя из условия обеспечения устойчивости, что явилось тогда краеугольным камнем конструирования самолёта. Особо следует отметить стиль работы С. К. Джевецкого при создании этого самолёта. Прежде всего, он строго научно выбрал профили плоскостей, пользуясь данными аэродинамических продувок лаборатории Эйфеля. Затем, сделав аэродинамический расчёт самолёта, построил его модель в $\frac{1}{10}$ от натуральной величины. Эту модель он испытывал в лаборатории Эйфеля, причём она показала полную автоматическую устойчивость. Кроме того, опытным путём определялись величины подъёмной силы и лобового сопротивления, оказавшиеся весьма удовлетворительными. Далее, С. К. Джевецкий построил диаграмму для определения расчётных элементов горизонтального полёта аэроплана при различных углах атаки: положение центра тяжести, скорости полёта, тяги винта и мощности двигателя.

Тщательность проработки всех вопросов конструкции не позволяла сомневаться в её высоких качествах. Самолёт был построен и экспонирован на 4-й Международной воздухоплавательной выставке в Париже в 1912 году. Отчёты об этой выставке единогласно отмечают, что «гвоздём» её был аэроплан Джевецкого. Всех привлекали, во-первых, решение вопроса устойчивости, а, во-вторых, тот великолепный стиль конструктора, о котором выше шла речь. Дальнейшая судьба этого интересного самолёта, к сожалению, не известна. Никаких указаний на его испытания и полёты найти не удалось. Но не подлежит сомнению, что и как конструктор самолёта Джевецкий представлял собой крупную величину.

Знаменитый русский учёный А. Н. Крылов, связанный с С. К. Джевецким крепкими узами многолетней дружбы, имел все основания считать своего друга «прекрасно образованным учёным», «талантливейшим инженером-изобретателем».

С. К. Джевецкий прекрасно ориентировался во всех вопросах аэродинамики, как и, впрочем, во многих других теоретических вопросах, например, кинетической теории газов, которой посвятил последние годы своей жизни. Буквально за несколько дней до своей смерти он делал в Парижской Академии наук сообщение по теории газов.

Большую часть своей жизни С. К. Джевецкий прожил в Париже. Вначале его влекла туда кипучая воздухоплавательная деятельность, а затем — старческая привычка. Он окончательно переехал в Париж в 1892 году в возрасте 49 лет и прожил там до своей кончины в апреле 1938 года. Живя вдали от родины, С. К. Джевецкий никогда не переставал быть русским. Свои труды он публиковал в России, свои изобретения передавал в Россию. Джевецкий первым перевёл на французский язык сочинения Н. Е. Жуковского.

Крупный учёный и талантливый изобретатель, С. К. Дзевецкий сыграл выдающуюся роль в деле развития авиации.



Главнейшие труды С. К. Дзевецкого: О новостях по воздухоплаванию во Франции, Спб., 1883; О сопротивлении воздуха в применении к полёту птиц и аэропланов, Спб., 1885; Аэропланы в природе. Опыт новой теории полёта, Спб., 1887; Теоретическое решение вопроса о парении птиц., Спб., 1891; Определение элементов гребных винтов, «Морской сборник», 1892; Воздушные винты, Севастополь, 1910.

О С. К. Дзевецком: Голов Д., Подводное судоходство. История развития и современное состояние, Спб., 1904; Жуковский Н., Собрание сочинений; «Записки Русского технического общества»; Сб. История авиации и воздухоплавания в СССР, М., 1944; Крылов А. Н., Мои воспоминания, М., 1942; История воздухоплавания и авиации в СССР, М., 1944.

Источник: Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. С.И. Вавилова. — М., Л.: Гос. изд-во техн.-теоретической лит-ры. — 1948.