



## СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЧАПЛЫГИН (1869—1942)

**П**ервое февраля 1941 года. Клуб лётчиков на Ленинградском шоссе. Представители научной общественности Москвы собрались отметить пятидесятилетний юбилей творческой деятельности руководителя советской школы теоретической аэродинамики академика Сергея Алексеевича Чаплыгина. За столом президиума собравшиеся видят его крупную фигуру, серебристые волосы и лохматые насупленные брови. Оглашаются многочисленные телеграммы со всех концов нашей родины, приветствия от крупнейших авиационных институтов, вузов г. Москвы. Ученики и соратники Сергея Алексеевича Чаплыгина по Московскому университету, ЦАГИ, Высшим женским курсам, Академии наук тепло поздравляют юбиляра, отмечая его выдающиеся заслуги перед наукой. В конце заседания радиостанции Советского Союза передали указ Президиума Верховного Совета СССР: «За выдающиеся научные достижения в области аэродинамики, открывшие широкие возможности для серьёзного повышения скоростей боевых самолётов, заслуженному деятелю науки, профессору ЦАРИ, руководителю советской школы теоретической аэродинамики, академику Чаплыгину Сергею Алексеевичу, ранее награждённому орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, в день пятидесятилетнего юбилея его научной деятельности — присвоить звание Героя Социалистического Труда и вручить Орден Ленина и золотую медаль «Серп и Молот»».



Сергей Алексеевич Чаплыгин родился 5 апреля 1869 года в г. Ранен-

бурге Рязанской губернии. Окончив в 1886 г. гимназию в г. Воронеже, он в том же году поступил на физико-математический факультет Московского университета.

Сергей Алексеевич обладал феноменальной памятью. Рассказывают, что в студенческие годы он, поспорив со своими друзьями, за три дня выучил наизусть учебник общей химии и сдал экзамены на высшую оценку; он мог воспроизводить слово в слово любую страницу этой книги. Выдающиеся математические способности Сергея Алексеевича обратили на него внимание знаменитого профессора университета Николая Егоровича Жуковского, с научными интересами которого и была тесно связана его последующая творческая деятельность. В 1890 г. он окончил университет с дипломом первой степени и был оставлен Н. Е. Жуковским при кафедре прикладной математики для подготовки к профессорскому званию. В 1893 г. С. А. Чаплыгин сдал магистерские экзамены и написал свою первую научную работу, посвящённую изучению движений твёрдого тела в жидкости. За эту работу С. А. Чаплыгин получил от факультета премию профессора Брашмана. После сдачи магистерских экзаменов он начал вести энергичную педагогическую деятельность в ряде крупнейших учебных заведений г. Москвы (Университет, Инженерное училище и Высшие женские курсы). В 1898 г. С. А. Чаплыгин защитил диссертацию на степень магистра прикладной математики, представив вторую статью на тему «О некоторых случаях движения твёрдого тела в жидкости». Вопросы, разбираемые в этой работе, относятся к труднейшим задачам гидромеханики. С. А. Чаплыгин исследовал в ней некоторые случаи движения, ранее никем не рассматривавшиеся, и для одного из этих случаев дал наглядное геометрическое толкование, построив прибор, изображающий перемещение тела в жидкости. Усиленные занятия С. А. Чаплыгина по изучению движений твёрдого тела привело его к фундаментальным открытиям в области построения общих уравнений механики.

В курсах теоретической механики излагается удобный и достаточно простой приём изучения механических движений методом обобщённых координат Лагранжа. Уравнения механики в форме Лагранжа позволяют исследовать как движения свободного тела, так и движения тел несвободных — подчинённых ограничениям геометрического характера, накладывающих условия на положение точек тела. Метод уравнений Лагранжа является одним из наиболее плодотворных в самых различных отделах механики. Однако этот метод непригоден для изучения движения тел, когда ограничивающие условия накладываются не только на положение точек тела, но и на скорости этих точек. Так, например, во всех механических задачах катания тел по неподвижной шероховатой поверхности скорости тела в точках соприкосновения тела с поверхностью обращаются в нуль; следовательно, здесь мы имеем дело с условиями не только геометрического, но и кинематического характера.

Уравнения Лагранжа к такого рода проблемам не применимы. Заслугой С. А. Чаплыгина является обобщение уравнений Лагранжа на случаи движений с ограничениями, налагаемыми на скорости некоторых точек движущегося

гося тела. Полученные им обобщённые уравнения движения вошли в курсы механики под названием уравнений Чаплыгина.

За исследования по изучению движений твёрдого тела Академия наук присудила С. А. Чаплыгину в 1899 г. большую золотую медаль. Следует указать на чрезвычайную сложность этих проблем. Нужны были необыкновенная проницательность и высокое аналитическое искусство, чтобы в решении этих задач, над которыми трудились выдающиеся умы науки, сделать значительное движение вперёд. Уже эти первые научные исследования характеризуют стиль С. А. Чаплыгина: необычайная отточенность предложений, сжатость и даже, можно сказать, скудость в выводах, строгая постановка и формулировка проблем с выставлением на вид всех ограничивающих предположений, затем профессионально-математическое исследование. Никаких отступлений и рассуждений по аналогии, всё в рамках строгой логической последовательности суждений. Почти никаких утверждений о важности и актуальности поставленной и решённой задачи, столь излюбленных и пространных у большинства современных авторов. Геометрические образы носят вспомогательный характер. Большинство геометрических построений не приводится на фигурах и чертежах; излагаются лишь пути их построений в виде сжатых рецептов, расшифровка которых требует больших усилий и напряжённости внимания. Обзоры результатов предшественников даются в отчеканенной изящной трактовке, где в немногих словах содержится всё наиболее существенное. Мотивы научных изысканий С. А. Чаплыгина настолько скрыты, что даже специалисты-механики при чтении его работ с трудом обнаруживают, почему поставлена данная задача, какие проблемы науки или техники привели к её выдвигению. Как будет видно из разбора дальнейших работ С. А. Чаплыгина, темы его исследований, как правило, значительно опережали состояние и потребности бурно развивающейся мировой авиационной техники и промышленности.

Наиболее существенные исследования проведены С. А. Чаплыгиным в области аэромеханики — науки XX в., в значительной степени основанной трудами Н. Е. Жуковского и самого С. А. Чаплыгина.

Первой чисто аэромеханической проблемой, которой занялся С. А. Чаплыгин, была задача об изучении движения воздуха с очень большими скоростями. Нужно заметить, что капельные (несжимаемые) жидкости (например, вода, керосин) отличаются от газообразных тел (например, воздух) в отношении законов движения только при очень больших скоростях. Если скорость движения мала по сравнению со скоростью звука, равной 1200 километрам в час, тогда воздух можно рассматривать как несжимаемую жидкость. Если же скорость движения сравнима со скоростью звука (будет порядка 300 километров в час и более), тогда считать воздух несжимаемым нельзя, ибо это приводит к большим ошибкам. При первых шагах развития авиации, когда скорости полёта не превышали 30—40 километров в час, казалось совершенно неактуальным рассматривать влияние сжимаемости воздуха на подъёмную силу и лобовое сопротивление различных деталей самолёта, ибо никто

даже и не мечтал о том, чтобы скорости полёта достигли когда-нибудь величины, сравнимой со скоростью звука. Учёт сжимаемости воздуха при малых скоростях только усложняет метод исследования, ничего не прибавляя к известным результатам в смысле точности. В наши дни, когда серийные военные машины имеют скорости полёта, большие половины скорости звука, учёт влияния сжимаемости становится одной из наиболее важных задач аэромеханики, определяющей дальнейший ход прогресса авиационной техники. И именно теперь, в последние 10 лет, учёные всего мира по достоинству оценили выдающуюся работу С. А. Чаплыгина «О газовых струях», законченную им в 1903 г., в которой он устанавливает новый метод учёта влияния сжимаемости воздуха для ряда задач аэромеханики. Этой работой С. А. Чаплыгин открыл новую главу аэромеханики, которую сейчас все называют аэромеханикой больших скоростей. С математической точки зрения в этой работе С. А. Чаплыгина, написанной для соискания учёной степени доктора прикладной математики, существенно новым и оригинальным явился, во-первых, выбор тех переменных величин, которые характеризуют движение газа более просто, по сравнению с обычными переменными, применяющимися в изучении несжимаемой жидкости; во-вторых, доказательство одной важнейшей теоремы, при помощи которой можно найти траектории частиц сжимаемого газа, обтекающего препятствие (тело), если известны траектории частиц несжимаемой жидкости при обтекании того же препятствия. Эта знаменитая теорема С. А. Чаплыгина позволяет по решению аэромеханических задач при малых скоростях находить решение задач при больших скоростях и тем самым учесть влияние сжимаемости. Результат, полученный С. А. Чаплыгиным, является выдающимся научным достижением. Его решение для движения плоской пластинки до сих пор является непревзойдённым по точности, а сама постановка проблемы сжимаемости опередила развитие авиации более чем на 30 лет.

Вероятно, под влиянием Н. Е. Жуковского С. А. Чаплыгин занялся исследованием проблемы подъёмной силы крыла аэроплана при скоростях, малых по сравнению со скоростью звука (без учёта сжимаемости воздуха). Основные результаты, полученные им в этом направлении, стали сейчас достоянием мировой аэромеханики. Они даны в двух фундаментальных мемуарах: «О давлении плоско-параллельного потока на преграждающие тела (к теории аэроплана)» и «К общей теории крыла моноплана». Главные результаты первого мемуара были доложены Московскому математическому обществу в феврале 1910 г. В предисловии к этой работе С. А. Чаплыгин пишет: «Одним из существенных вопросов в теории аэроплана является вопрос о давлении воздуха на крыло. Решить эту задачу во всей её сложности представляется делом весьма трудным и едва ли посильным современному анализу. А потому представляется не лишённым интереса, хотя приблизительно, выяснить источники возникновения давления на поддерживающие планы и оценить при этом связь между углами их наклона к направлению движения и подъёмною силою». С. А. Чаплыгин устанавливает в этой работе основные

формулы для определения сил давления воздуха на профиль крыла. В этих формулах, известных в теоретической аэромеханике как формулы Чаплыгина-Блазиуса, сложная проблема вычисления подъёмной силы крыла данного профиля сводится к достаточно хорошо изученной области математики, называемой теорией функций комплексного переменного. С. А. Чаплыгин наглядно показывает преимущества открытого им метода, решив труднейшие для того времени задачи о вычислении подъёмной силы дугового крыла, крыла с округлённой передней кромкой, крыла типа Н. Е. Жуковского и крыла с волнистой нижней поверхностью. Для дуговых крыльев он указывает на одну теорему, известную сейчас под названием теоремы Чаплыгина, которая формулируется так: «При нулевом угле атаки поддерживающая сила давления зависит лишь от абсолютной величины прогиба пластинки, но совершенно не зависит от длины хорды. Таким образом, два дуговых крыла, которые имеют одинаковый размах, одинаковые стрелки прогиба, но разные хорды, имеют одинаковую подъёмную силу, если поток вдали от крыла направлен параллельно хорде».

В те годы эта теорема казалась столь парадоксальной, что в аэродинамической лаборатории Московского университета были предприняты специальные опыты для её проверки. Эти опыты, произведённые под руководством Н. Е. Жуковского, установили, что в области течений, когда влияние вязкости воздуха незначительно (крылья с малыми относительными изогнутостями), теорема С. А. Чаплыгина хорошо подтверждается экспериментом.

В работе 1922 г. С. А. Чаплыгин значительно обобщил свои предыдущие результаты по теории крыла аэроплана и получил ряд новых свойств профилей крыльев, характеризующих их со стороны устойчивости полёта. Если с изменением угла атаки крыла линия действия подъёмной силы пересекает нижнюю поверхность в точках, сосредоточенных в малой области, тогда самолёт удобен для управления в полёте, так как малые смещения в положении подъёмной силы легче компенсировать действием рулей. С. А. Чаплыгин показал, что большая или меньшая устойчивость крыла зависит от вида особой кривой — параболы устойчивости или параболы Чаплыгина,, как её обычно называют авиационные инженеры. Существуют такие Профили, для которых парабола Чаплыгина вырождается в точку. У таких профилей подъёмная сила при любом положении в полёте будет проходить через эту точку. Такие крылья — по авиационной терминологии — имеют постоянный центр давления. Они особенно выгодны для рулей аэроплана, ибо, если поместить ось вращения крыла в центре давления, тогда при повороте его на какой-либо угол нужно будет преодолеть только моменты сил трения в подшипниках: силы сопротивления воздушного потока будут взаимно уравновешены.

С. А. Чаплыгин открыл две замечательные серии теоретических крыльев, называемых крыльями типа инверсии эллипса и крыльями Чаплыгина. Крылья типа инверсии эллипса близки к профилям Жуковского, но отличаются от них закруглённой задней кромкой. Крылья типа Чаплыгина имеют острую заднюю кромку с конечным углом; как показали экспериментальные

исследования ЦАГИ, профили такого типа имеют особые преимущества при больших скоростях полёта самолёта.

С. А. Чаплыгин отличался удивительной способностью выдвигать и решать теоретически те задачи, которые ещё не были сформулированы авиационной техникой, но оказывались ей необходимыми значительно позднее. Такой была и его докторская диссертация, защита которой на физико-математическом факультете университета в 1903 г. не вызвала энтузиазма учёных математиков и осталась неизвестной первым конструкторам авиации. И вот через 30 лет основные идеи этой бессмертной работы С. А. Чаплыгина вновь сообщаются учёному и инженерному миру. За эти 30 лет скорости аэропланов увеличились в 10—15 раз, и работа С. А. Чаплыгина становится одной из руководящих и современных. Метод С. А. Чаплыгина изучают выдающиеся аэродинамики мира, его идеи прилагают к другим задачам, результаты его исследований внедряются в практику расчётов скоростных самолётов. Время, которое является лучшей мерой совершенства идей, раскрывает теперь всему миру удивительное богатство, которое, будучи скрыто в малопривлекательных для большинства математических одеждах, было не замечено долгие годы.

Такова же судьба другой работы С. А. Чаплыгина, сделанной им в 1914 г. под названием «Теория решетчатого крыла». Этим исследованием С. А. Чаплыгин начинал изучение подъёмной силы системы крыльев, например, одного большого крыла и маленького крыла, расположенного около передней кромки большого, т. е. крыла с предкрылком; если маленькое крыло расположено около задней кромки большого, тогда мы имеем крыло с закрылком. Обычно предкрылок и закрылок управляются отдельно от основного крыла, и авиационные инженеры называют такое крыло составным или механизированным крылом. Теория механизированного крыла обязана своим возникновением С. А. Чаплыгину. Работу 1914 г. о решетчатом крыле оценили специалисты по турбинам» но никак не авиаторы. С. А. Чаплыгин публикует в 1921 г. ещё одну статью на ту же тему. И опять, может быть из-за стилизованных особенностей большинства его работ, эта работа в то время не получает мировой известности и признания. Наконец, в 1931 г. в сотрудничестве с Аржаниковым выходит из печати работа «К теории открылка и закрылка», получившая широкую известность и в СССР и за границей. Серия этих исследований, посвящённая разбору различных типов механизации крыла, в наши дни стала технически актуальной: она также обусловлена ростом скоростей полёта. Механизированное крыло сохраняет на режимах крейсерской и максимальной скоростей свойства обычного (немеханизированного) крыла, но при посадке имеет гораздо большую подъёмную силу. Увеличение подъёмной силы крыла приводит к уменьшению посадочной скорости самолёта. В случае же обычных профилей крыльев рост максимальной скорости полёта приводит к одновременному увеличению посадочной скорости. А увеличение посадочной скорости сильно осложняет дело, требуя хорошо оборудованных, обширных аэродромов, высококвалифицированных лётчиков, затрудняя ис-

пользование самолётов в боевых условиях на плохо подготовленных посадочных площадках ограниченной площади. При посадочной скорости, большей 130 километров в час, возникают почти непреодолимые препятствия, налагаемые большими ударными нагрузками на шасси. Естественно поэтому стремление конструкторов найти такие типы крыльев, которые позволили бы иметь большие максимальные скорости и сохраняли бы в то же время посадочную скорость около 100 — 110 километров в час. С. А. Чаплыгин указал в 1914 г. систему крыла с предкрылком или закрылком, которая удовлетворяет этому условию; в 1921 г. он дал её подробные расчёты. Таким образом, идея механизации основного крыла была выдвинута теоретически С. А. Чаплыгиным за несколько лет до её конструктивного воплощения.

Исследования С. А. Чаплыгина объяснили авиационным инженерам качественную сторону сложной и весьма важной для авиации проблемы создания механизированного крыла, показав полную возможность теоретического расчёта конструкций такого рода.

Рассмотренные нами работы С. А. Чаплыгина относились к коренным задачам теоретической аэромеханики, но во всех этих исследованиях предполагалось, что самолёт, на котором поставлено то или иное крыло, движется с постоянной скоростью (процесс установившийся или стационарный).

В 1926 г. С. А. Чаплыгин обратил внимание аэродинамиков на возможность строгого исследования движений самолёта с переменной скоростью, построив законченную теорию для случая крыльев простейших геометрических очертаний. Изучение неустановившихся движений необходимо для правильного решения задач полёта самолёта в моменты его взлёта, посадки и выполнения фигур высшего пилотажа, динамической устойчивости, колебаний крыла и оперения. Исследование С. А. Чаплыгина устанавливает основы, на которые должно опираться теоретическое исследование продольной устойчивости при движениях самолёта с переменной скоростью.

С. А. Чаплыгин даёт общие формулы, определяющие подъёмную силу и момент давления воздуха на крыло, движущееся каким угодно переменным движением. Из этих формул естественно вытекают, как частные случаи, результаты работы С. А. Чаплыгина 1910 г.

Исследование С. А. Чаплыгина по нестационарному движению положило фундамент для большой серии статей русских и иностранных авторов. С. А. Чаплыгин и здесь выступил начинателем новой главы теоретической аэромеханики.

С. А. Чаплыгин был не только крупнейшим исследователем, но и выдающимся организатором. С 1905 г. он является бессменным выборным директором Московских высших женских курсов. Под его руководством в 1907 г. началась постройка собственных зданий курсов, причём, несмотря на исключительные трудности финансирования, новые здания полностью удовлетворяли требованиям факультетов. В 1912г. С. А. Чаплыгин добивается для оканчивающих Высшие женские курсы таких же прав, как и для оканчивающих университеты.

После Великой Октябрьской социалистической революции С. А. Чаплыгин начал работать в ЦАГИ. Первое время он руководил филиалом Института в посёлке Кучино под Москвой. После смерти Н. Е. Жуковского, в 1921 г., он избирается председателем коллегии ЦАГИ. С 1928 по 1931 г. С. А. Чаплыгин был директором, Центрального аэрогидродинамического института, который превратился под его руководством в первоклассное исследовательское учреждение.

В 1926 г. С. А. Чаплыгин избирается членом-корреспондентом Академии наук, а в 1929 г. — действительным членом. В Академии он возглавил работу группы техники. Академик А. Н. Крылов так характеризовал Сергея Алексеевича: «В нашей Академии кафедры технических наук являются новыми. Необходимо верить одну из важнейших из этих кафедр, именно относящуюся к прикладной механике в широком смысле этого слова, такому научному деятелю, который, подобно тому, как Эйлер 200 лет тому назад, дал неизгладимое направление кафедре математики — дал бы столь же твёрдое, строго научное и вместе с тем практическое направление кафедре техники. С. А. Чаплыгин по своему таланту, как математик, по своим работам, создавшим новые важные методы для решения труднейших, но самой жизнью поставленных задач авиации, проявивший себя как организатор не только высшего учебного и учёного учреждения, но и величайшей в мире исследовательской лаборатории по аэро- и гидродинамике, является именно таким кандидатом, которым наша Академия может гордиться.

Научная и педагогическая деятельность С. А. Чаплыгина была тесно связана с Московским университетом. С 1893 г. Сергей Алексеевич читал там различные курсы по теоретической механике, гидромеханике, механике твёрдого тела. В 1903 г. он утверждается ординарным профессором кафедры прикладной математики. В 1911 г., протестуя против режима Кассо, С. А. Чаплыгин вместе с группой наиболее прогрессивных профессоров покидает Московский университет, перенося центр своей научной и организаторской деятельности в Высшие женские курсы. Профессорско-преподавательский состав на курсах становится наилучшим из всех вузов Москвы. В 1917 г. С. А. Чаплыгин возвращается в университет, где активно работает до 1922 г. С 1922 по 1926 г. С. А. Чаплыгин участвует в работе Научно-исследовательского института математики и механики при Московском университете, являясь руководителем секции механики. С 1936 г. С. А. Чаплыгин — президент Московского механического общества, организованного при Московском университете. В 1933 г. С. А. Чаплыгин организовал и возглавил при Академии наук «Комиссию по технической, терминологии». Сборники этой комиссии способствовали введению рациональной терминологии в учебниках и научных работах в механике и технике.

За выдающуюся научно-исследовательскую и организаторскую деятельность С. А. Чаплыгин был награждён орденом Трудового Красного Знамени и ему было присвоено звание заслуженного деятеля науки. В 1933 г. при праздновании юбилея ЦАГИ С. А. Чаплыгин награждается орденом Ленина.



Вторым орденом Ленина и званием Героя Социалистического Труда Сергей Алексеевич был награждён в 1941 году. 8 октября 1942 года С. А. Чаплыгин скончался.

С. А. Чаплыгин в труднейших областях аналитической механики, теории крыла, теории механизированного крыла, неустановившегося движения и аэромеханики больших скоростей выступил как создатель новых оригинальных методов исследования. Эти методы вошли в сокровищницу мировой науки как фундамент рациональных, расчётов аэроплана.

Во всех этих методах С. А. Чаплыгин выступает не только как талантливый представитель русского народа, понимающий задачи развивающейся промышленности и всего умственного прогресса, но в своей специальной области указывающий пути этого прогресса.

С. А. Чаплыгин — непревзойдённый аналитик. Самые головокружительные вычисления не являлись для него препятствием. Более того, он проделывал большинство этих вычислений без карандаша, путём чистого созерцания, чистой мыслительной операции. Часто в своих работах после формулировки условий задачи он писал ответ сразу, а потом, как бы вспомнив о большинстве среднеодарённых людей, которым предстоит изучать его произведения, начинал строгими, отточенными фразами конструировать этот ответ путями-дорогами большинства; но даже эти исхоженные и исследованные пути-дороги всегда даются им в новом, оригинальном свете. Пройдя по ним раз, предпочитаешь затем ходить всегда.

Своеобразие и самобытность творческого таланта С. А. Чаплыгина изумляли и восхищали его современников. Результатам его работ, его методам, предстоит долгая и беспокойная жизнь, жизнь больших неистребимых человеческих мыслей.



**Главнейшие труды С. А. Чаплыгина:** Полное собрание сочинений, изд. АН СССР, Л., 1933—1935; т. I. В томе помещены работы о движении твёрдых тел в жидкости, в том числе магистерская диссертация «О некоторых случаях движения твёрдого тела в жидкости», а также статьи: О катании шара по горизонтальной плоскости; О пульсирующем цилиндрическом винте; К теории турбин и др.; т. II — О газовых струях (докторская диссертация); О теории смазочного слоя; К теории гидрона; К вопросу о вычислении силы сопротивления воздуха полёту снарядов с различными очертаниями головной части; О давлении плоско-параллельного потока на преграждающие тела (к теории аэроплана); Результаты теоретических исследований о движении аэроплана; Теория решётчатого крыла; К общей теории крыла моноплана; Схематическая теория разрезного крыла; К теории открылка и закрылка; т. III — О влиянии плоско-параллельного потока на движущееся в нём цилиндрическое крыло; Новый метод приближённого интегрирования дифференциальных уравнений; Опыт применения уравнения гидродинамики к вопросу о движении снаряда в канале орудия; Подъёмная сила составного крыла; К теории продувки цилиндров двигателей внутреннего сгорания; О подъёмной силе и сопротивлении длинного плоского крыла; К вопросу о деформации трубы.

**О С. А. Чаплыгине:** Голубев В. В., Академик Сергей Алексеевич Чаплыгин, «Вестник АН СССР», 1944, № 3; К пятидесятилетию научной деятельности академика Сергея Алексеевича Чаплыгина, «Техника воздушного флота», 1941, № 1.

---

**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.

## **Сергей Алексеевич Чаплыгин** **(1869—1942)**



Он был уже взрослым человеком, когда авиация только делала свои первые робкие шаги. Вместе с другим великим русским ученым Жуковским Чаплыгин стоял у истоков авиационной науки, создавал теоретические основы воздухоплавания. Он один из основоположников современной аэрогидродинамики.

Сергей Алексеевич Чаплыгин родился 5 апреля 1869 года в Рязанской губернии в городе Раненбурге. Отец будущего ученого, Алексей Тимофеевич, служил продавцом в лавке, а мать, Анна Петровна, красивая, добрая женщина, вела домашнее хозяйство. Родители жили дружно, но семейное счастье продолжалось недолго. Когда Сереже было два года, отец умер от холеры, свирепствовавшей тогда в тех местах.

Через некоторое время, по настоянию родителей, Анна Петровна вышла вторично замуж и переехала вместе с сыном в Воронеж, где на кожевенной фабрике работал ее новый муж Семен Николаевич Давыдов.

Сережа рос вдумчивым, не по летам серьезным мальчиком. Он рано научился читать и считать, с удовольствием помогал матери по хозяйству. Отчим к пасынку относился хорошо. Узнав о том, что мать хочет дать сыну образование, он привел в дом знакомого семинариста, который взялся подготовить Сережу к поступлению в гимназию, и мальчик выдержал вступительные экзамены. Помогли выдающиеся способности и блестящая память.

Давыдов оказался плохим семьянином и оставил Анну Петровну одну с пятью детьми на руках. На старшего Сергея легли дополнительные заботы. После занятий в гимназии он бежал домой помогать матери по хозяйству, а затем отправлялся давать уроки. Сергей учился на отлично, все знали о его необычайных способностях и приглашали заниматься со своими отстающими детьми. Сергей учил сыновей зажиточных горожан математике, немецкому и греческому языкам, латыни. В тринадцать лет он стал кормильцем семьи.

Окончив в 1886 году гимназию с золотой медалью, Сергей поступает на физико-математический факультет Московского университета. Он прилежно занимается, не пропускает ни одной лекции, хотя ему по-прежнему приходится давать частные уроки, чтобы заработать себе на жизнь. Большую часть денег он посылает матери в Воронеж. Сергей живет впроголодь, часто у него нет даже трех копеек на конку, и на уроки из конца в конец Москвы приходится добираться пешком, но он не жалуется, а настойчиво овладевает науками. Лучше всего он, конечно, знал свои любимые предметы — математику, физику, астрономию, механику. Их ему читали такие известные ученые, как Б.К. Млодзеевский, А.Г. Столетов, Ф.А. Бредихин, Н.Е. Жуковский. Поступая в университет, Сергей думал специализироваться по чистой математике, но под влиянием лекций профессора Жуковского увлекся механикой.

Николай Егорович Жуковский сразу обратил внимание на блестящие способности Сергея Чаплыгина, с которым он встречался на лекциях. По совету любимого профессора Чаплыгин начинает свой первый научный труд по гидродинамике «О движении тяжелых тел в несжимаемой жидкости». Это исследование, представленное в 1890 году Чаплыгиным в качестве дипломной работы, было награждено университетом золотой медалью. По предложению Жуковского Сергей Чаплыгин был оставлен в университете для подготовки к профессорскому званию. Ему была назначена стипендия в размере пятидесяти рублей в месяц. Так, первый научный труд Чаплыгина определил его дальнейшую жизнь.

Работая над диссертацией, Чаплыгин одновременно начинает вести преподавательскую работу. Вначале с 1893 года в качестве учителя физики в одном из средних учебных заведений Москвы, а с 1894 года он становится приват-доцентом Московского университета.

Происходят изменения и в личной жизни Сергея Алексеевича. Осенью 1894 года он женится на своей квартирной хозяйке Екатерине Владимировне Арно. 3 августа 1897 года у них родилась дочь Ольга.

Вторая научная работа молодого ученого «О некоторых случаях движения твердого тела в жидкости», опубликованная в 1897 году, была защищена им в следующем году в качестве магистерской диссертации. В ней он дал геометрическую интерпретацию законов движения твердых тел в жидкости, найденных ранее в аналитической форме некоторыми русскими и иностранными исследователями. Жуковский оценил работу Чаплыгина как классическую.

Много внимания Сергей Алексеевич уделял работе со студентами. В разное время он преподавал во многих московских высших учебных заведениях: университете, высшем техническом, инженерном и коммерческом училищах, лесном и межевом институтах, на высших женских курсах, организатором и директором которых он был в 1905—1918 годах. Им написаны учебники «Механика системы»

(1905—1907) и «Пропедевтический курс механики» (1915) для вузов и естественных факультетов университетов.

Чаплыгин продолжает вести большую научную работу. Его интересует движение твердых тел по шероховатой поверхности. В результате появляются два исследования: «О движении тяжелого тела вращения на горизонтальной плоскости» и «О некотором возможном обобщении теоремы площадей с применением к задаче о катании шаров», за которые в 1900 году Сергей Алексеевич Чаплыгин награждается Петербургской академией наук почетной золотой медалью.

На рубеже веков Чаплыгин начинает заниматься струйными течениями в несжимаемых, а затем и в сжимаемых жидкостях. В 1895 году он делает доклад «О движении газа с образованием разрыва» на заседании Московского математического общества, а в 1903 году защищает докторскую диссертацию «О газовых струях», в которой был предложен метод исследований струйных движений газа при любых дозвуковых скоростях.

Коротко суть работы «О газовых струях» в следующем. Когда тело движется в потоке воздуха, то оно испытывает аэродинамическое сопротивление. Это сопротивление тем больше, чем больше скорость перемещения. Чаплыгин показал, что для скоростей движения, не превышающих 100 м/с, аэродинамическое сопротивление пропорционально квадрату скорости. Если скорость приближается к скорости звука (в воздухе она примерно равна 331 м/с), то для нахождения величины лобового сопротивления необходимо решить еще одно дифференциальное уравнение, которое теперь называется уравнением Чаплыгина. Эффективность предложенного ученым способа расчета плоских газовых потоков и сделала эту работу наиболее выдающимся исследованием по газовой динамике за полвека ее развития.

Эта работа стоит особняком в творчестве ученого, и судьба ее необычна. Она долго оставалась непонятой и не оцененной современниками. В то время, когда авиация делала свои начальные шаги, ученый писал о движении со скоростями, близкими к скорости звука. Кроме того, работа была написана кратко, сжато, и понять ее было трудно.

Но недаром говорят, что нет ничего более практичного, чем хорошая теория. В 1935 году в Риме на конференции по большим скоростям в авиации иностранные ученые познакомились с работой Чаплыгина и назвали ее лучшим по точности, оригинальности и изяществу метода исследованием в области газовой динамики. Через сорок лет после появления работы Чаплыгина самолеты стали летать со скоростями, близкими к скорости звука. Для инженеров, конструкторов и разработчиков авиационной техники труд ученого стал настольным справочником.

Вскоре после защиты докторской диссертации Чаплыгин был избран профессором Московского университета.

В 1910 году ученый выступил на заседании Московского математического общества с докладом, в котором показал, как можно подсчитать циркуляцию при обтекании крыла потоком воздуха.

Таким образом, если Жуковский сделал первый фундаментальный шаг в объяснении возникновения подъемной силы крыла самолета, то Чаплыгин сделал второй фундаментальный шаг, показав, как можно вычислить реальную подъемную силу крыла самолета.

В 1911 году в Московском университете произошли студенческие волнения. Они были жестоко подавлены тогдашним министром просвещения Кассо. В знак протеста против расправы над студентами из университета ушли все лучшие профессора и преподаватели, в том числе и Чаплыгин.

После Великой Октябрьской социалистической революции Сергей Алексеевич вернулся в университет. Было трудное время. Трамваи не ходили, и на занятия профессора и студенты добирались пешком. Здание университета не отапливалось, и в аудиториях все сидели в пальто и шапках. Но, несмотря на эти трудности, жизнь университета шла своим обычным порядком. Преподаватели в точно назначенное время входили в аудитории и начинали занятия с немногочисленными тогда студентами.

Помимо преподавания в университете Сергей Алексеевич продолжает заниматься исследовательской работой. С 1918 году он участвует в работе Комиссии особых артиллерийских опытов при Главном артиллерийском управлении и в работе Научно-экспериментального института путей сообщения.

Стране Советов нужны самолеты, и в 1918 году в Москве организуется Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ). Директором назначают Жуковского, который привлекает к работе Чаплыгина. Николай Егорович поручает ему руководить филиалом ЦАГИ в Кучино под Москвой. К сожалению, их сотрудничество в ЦАГИ продолжалось недолго. В 1921 году «отец русской авиации» умирает, и главным научным руководителем и председателем коллегии ЦАГИ становится Чаплыгин.

Здание Аэрогидродинамического института еще не закончено, и Сергей Алексеевич много времени проводит на стройке. Под его руководством создаются различные лаборатории для испытаний, конструкторское бюро и даже опытный завод, на котором можно было строить самолеты. Одновременно он ведет большую научную работу. В это время им написаны исследования: «К общей теории крыла моноплана» (1920), «Схематическая теория разрезного крыла» (1921), «О влиянии плоскопараллельного потока воздуха на движущееся в нем цилиндрическое крыло» (1926).

Еще в 1914 году Чаплыгин выполнил исследование «Теория решетчатого крыла», которое также на десятилетия опередило свое время. В нем Чаплыгин пришел к парадоксальному на первый взгляд выводу: крыло в виде жалюзи обла-

дает большей подъемной силой и более устойчиво в полете, чем сплошное крыло такого же размера.

Это был существенный вклад в теорию крыла аэроплана. Кроме того, работа Чаплыгина имела также значение для теории гидравлических машин. Президент Академии наук СССР М.В. Келдыш так оценивал ее:

«Теория решетчатого крыла», в которой заложены основы теории обтекания решеток циркуляционным потоком, является базой для расчета винтов, турбин и других гидравлических машин».

В работе «Схематическая теория разрезного крыла» (1921) он продолжает размышлять над проблемой составного крыла и указывает, как можно улучшить аэродинамические качества крыла, увеличить его подъемную силу. Если крыло в форме дуги окружности разрезать на две части и раздвинуть их надлежащим образом, то подъемная сила такого разрезного крыла будет больше.

В 1931 году Чаплыгин вместе со своим учеником Н.С. Аржаниковым написал работу «К теории открьлка и закрылка», как бы завершающую эту тему. В чем была ценность этих работ? Чем меньше скорость самолета, тем легче ему совершить посадку, тем она безопаснее. Отсюда желание — летать с большой скоростью, а садиться с малой. Но небольшая скорость — это малая подъемная сила. При недостаточной же подъемной силе самолет может упасть на землю и разбиться. Следовательно, надо увеличивать скорость, чтобы самолет держался в воздухе. Получается замкнутый круг. Работы Чаплыгина помогли разорвать этот круг.

Крылья современных самолетов имеют предкрылки и закрылки. Выпуская их, летчик увеличивает подъемную силу на 20, 50 и более процентов, что позволяет ему садиться на полосу с меньшей скоростью.

Интересно, что эта работа делалась тогда, когда ни один самолет не имел составных крыльев. В них не было необходимости, так как посадочные скорости были невелики. С ростом скорости полета стала расти и посадочная скорость. Теперь все современные самолеты имеют крылья с управляемыми закрылками и щитками, которые позволяют, не уменьшая скорости полета, уменьшать посадочную скорость самолета. Сергей Алексеевич в своих трудах, как всегда, шел впереди современной ему техники.

Решетчатые крылья сегодня установлены на космическом корабле «Союз» (это элемент аварийного спасения кабины с космонавтами), на судах с подводными крыльями, на морских кораблях для стабилизации их во время качки. Теперь составные и решетчатые крылья — это обычный элемент многих транспортных систем.

Научная деятельность Чаплыгина выдвинула его на одно из первых мест среди ученых Советского Союза, и в 1926 году он был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а 12 января 1929 года — академиком.

Огромная административная работа, которую вел Чаплыгин как директор-начальник ЦАГИ, отнимала много сил, и в 1931 году ученый попросил освободить его от занимаемой должности по состоянию здоровья. Просьба была удовлетворена, но работу в ЦАГИ Чаплыгин продолжал до последних дней жизни. Он был начальником общетеоретической группы ЦАГИ, а с 1940 года возглавлял аэродинамическую лабораторию, которая теперь носит его имя. В любую погоду, несмотря на старческие недомогания, в положенное время он приходил в лабораторию, показывая своим молодым коллегам пример истинного служения науке. Сотрудники отмечали его справедливость, строгость и доброту.

В 1933 году Чаплыгин был награжден орденом Ленина, а в феврале 1941 года ему было присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда.

Когда началась война, Сергею Алексеевичу предложили уехать из Москвы, но он отказался. В октябре 1941 года фронт близко подошел к столице. Было принято решение перебазировать ЦАГИ на восток. Вместе с институтом в Новосибирск уехал и Чаплыгин. На новом месте он возглавил работу по созданию филиала ЦАГИ. Каждый день на строительной площадке можно было видеть престарелого ученого, отдающего четкие и ясные распоряжения.

Сергей Алексеевич умер в Новосибирске 8 октября 1942 года, не дожив до Победы, в которую свято верил и для которой самоабвенно трудился. Последние написанные им слова были: «Пока есть еще силы, надо бороться... надо работать».

Именем Чаплыгина названы улицы в Москве и Новосибирске, кратер на обратной стороне Луны. На территории ЦАГИ ему установлен памятник. Академия наук присуждает премию им. С.А. Чаплыгина «За лучшую оригинальную работу по теоретическим исследованиям в области механики».

---

Самин Д.К. 100 великих ученых. — М.: Вече, 2000. — 592 с. — (100 великих).