

НИКОЛАЙ ЕГОРОВИЧ

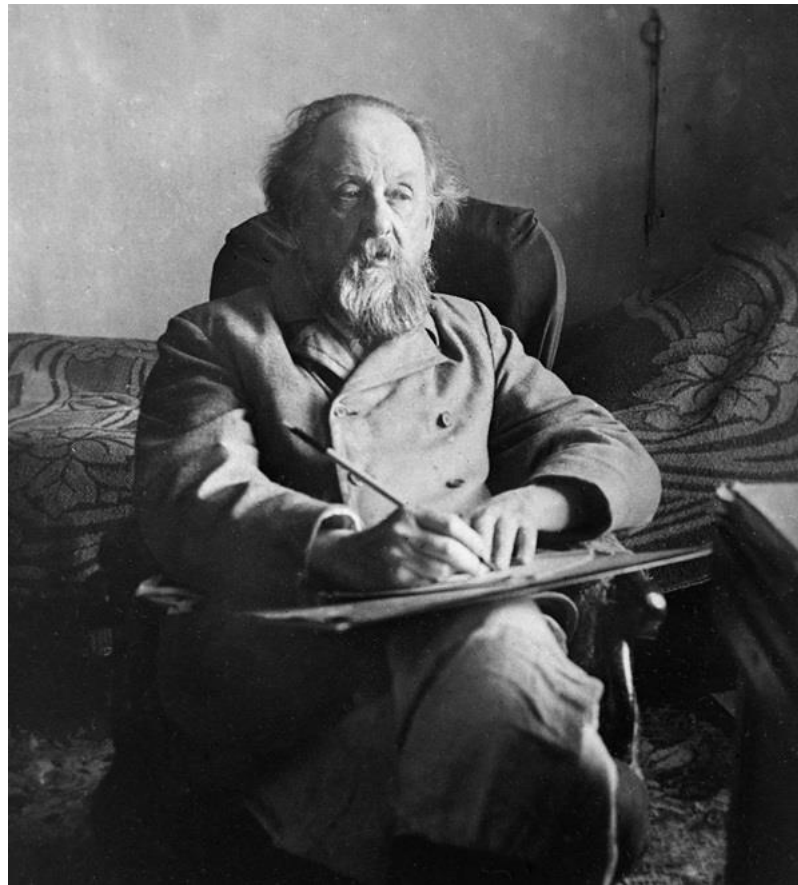
ЖУКОВСКИЙ

(продолжение)

Иван Всеволодович Мещерский (1859-1935)

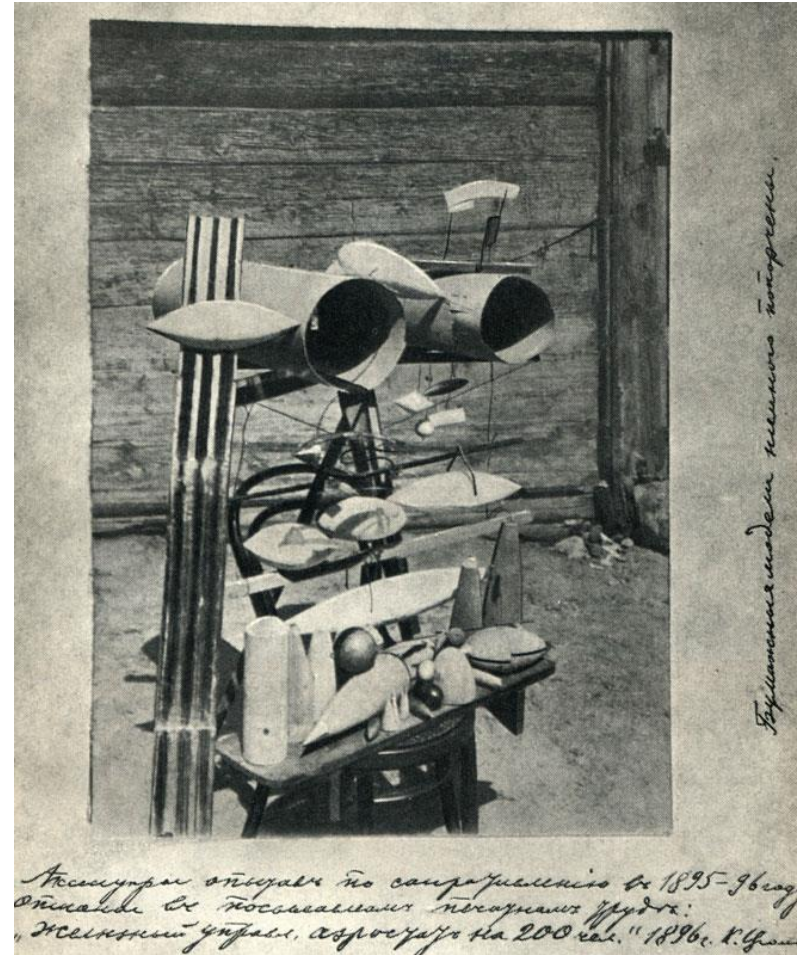


Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935)



Циолковский первым сконструировал, построил и предложил использовать аэродинамическую трубу для изучения обтекания самолетов и ракет воздушным потоком (1897).

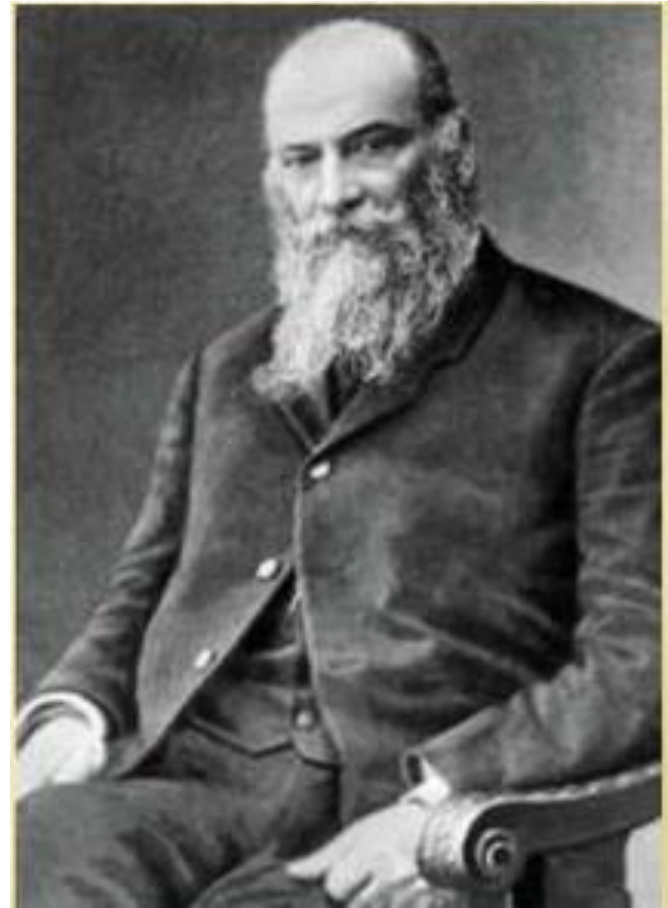
Первая конструкция аэродинамической трубы и испытание в этой трубе модели



- В 1892 г. в статье "О парении птиц" объяснял, каким образом могут птицы парить в воздухе с распростертыми крыльями, и теоретически доказал, что можно построить аппараты для искусственного парения, что они будут устойчивы и даже смогут совершать мертвые петли и фигуры высшего пилотажа.
- В 1897 году появляется статья Ж. "О наивыгоднейшем угле наклона аэропланов".

Николай Егорович Жуковский (1847-1921)

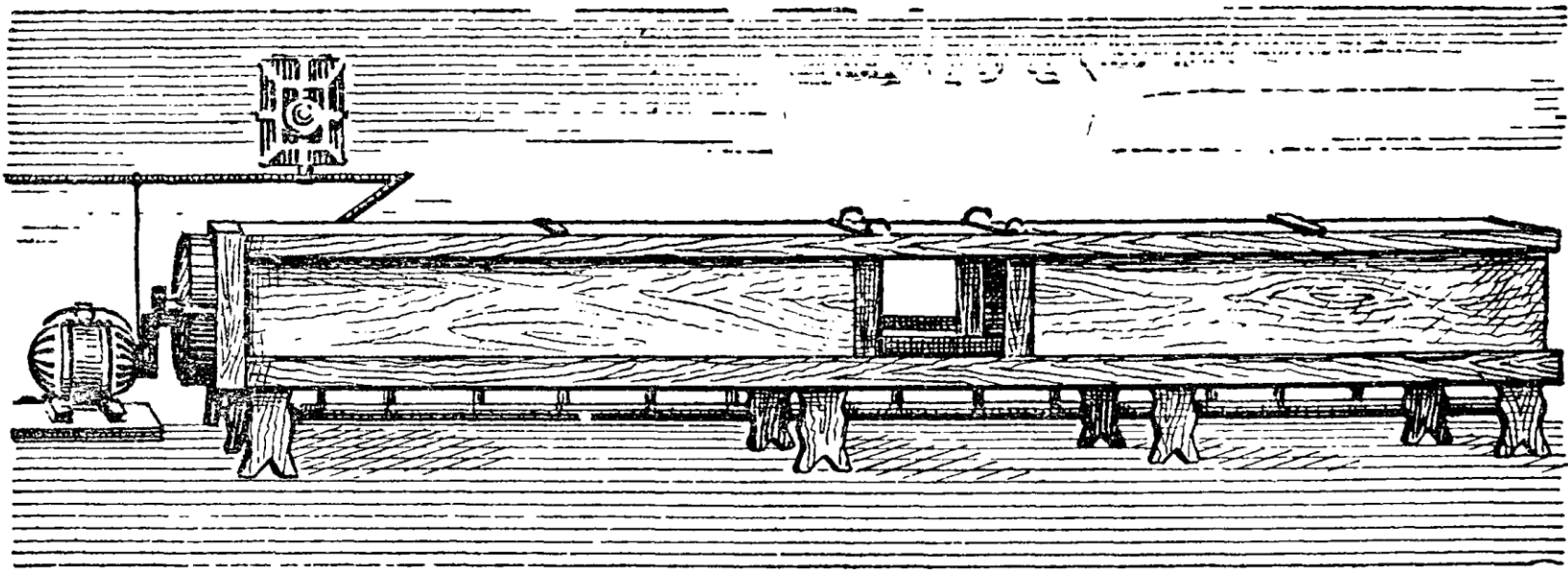
- В 1902 г. Николаю Егоровичу Жуковскому, наконец, удалось построить аэродинамическую трубу, осуществив свое давнейшее желание и приступил к систематическим опытам по движению крылообразных тел в воздухе.



- В университете была сделана квадратная труба сечением 75x75 см, которая являлась одной из первых всасывающих труб в Европе. В этой трубе исследовалась подъемная сила пластин и крыльев различной формы.

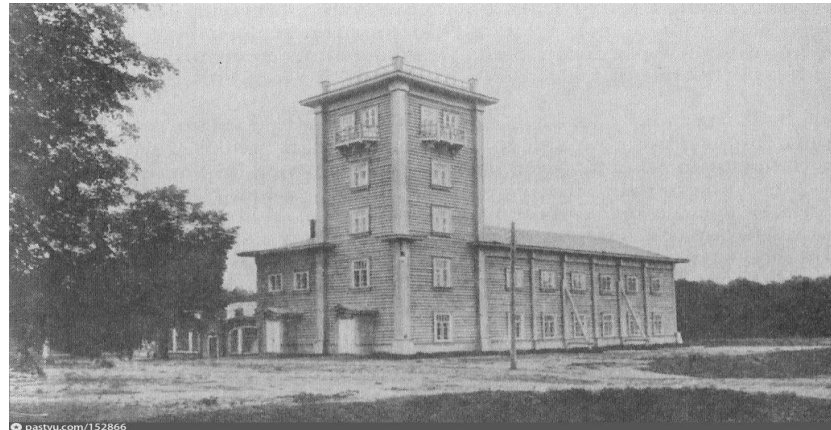
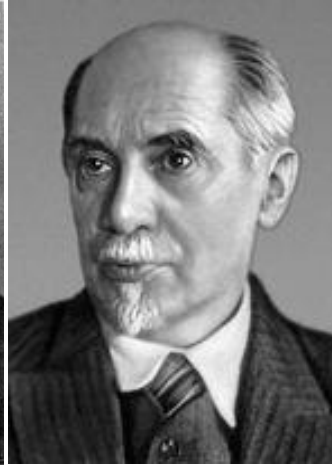
Круглая аэродинамическая труба в вестибюле Московского университета. 1902г.





- В 1904 году на базе его лаборатории был создан первый в мире институт аэродинамических исследований.
- Именно там Жуковский сделал свое главное открытие - нашел источник **подъемной силы крыла и дал формулу для расчета этой силы**. Так стал возможен математический расчет любого летательного аппарата.

- В 1904г. в Кучино под Москвой был открыт **аэродинамический институт**. Этот институт был создан Д.П.Рябушинским на его личные средства при консультационном участии Жуковского и был для того времени богато и разносторонне оборудован.



Рябушинский Дмитрий Павлович (1882–1962)



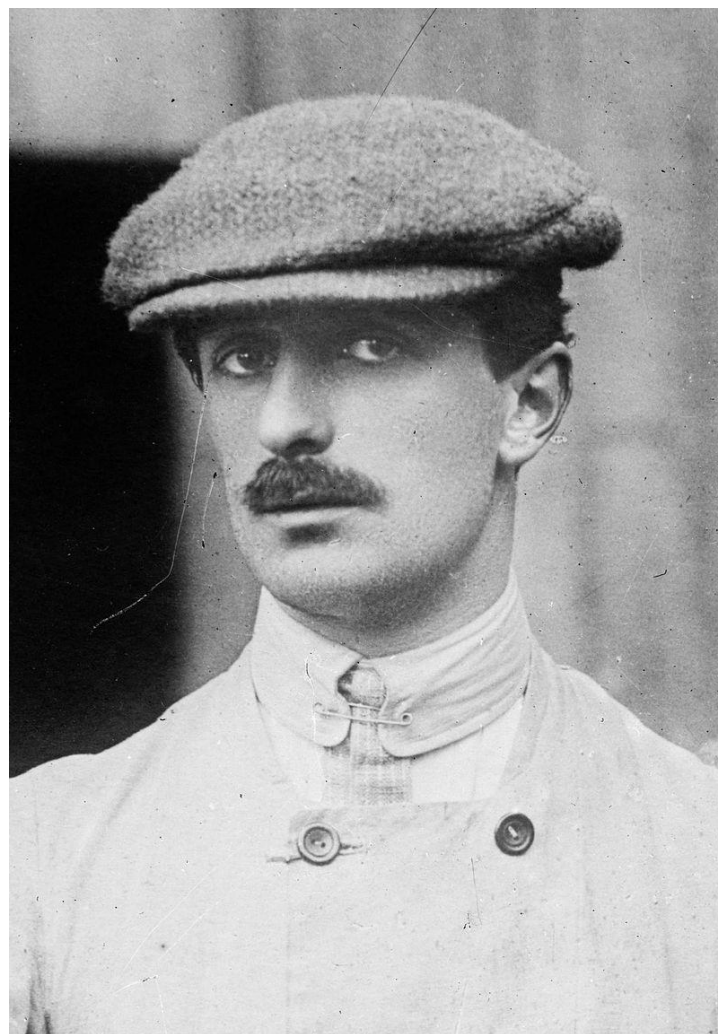
1901-окончил Московскую практическую академию коммерческих наук с золотой медалью (1901).

Русский и французский гидроаэродинамик, создатель первого в Европе Аэродинамического института в своём имении Кучино под общим руководством Н. Е. Жуковского.

Член-корреспондент Французской академии наук, доктор наук, один из основателей и профессор Русского высшего технического училища во Франции.

Википедия

Габриель Вуазен (1880-1973)

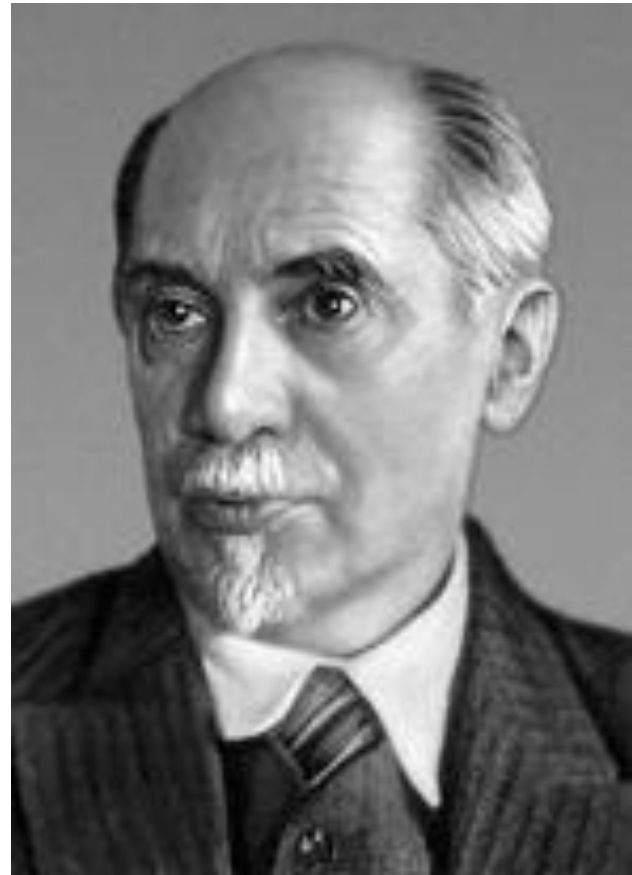


Лейбензон Леонид Самуилович (1879-1951)

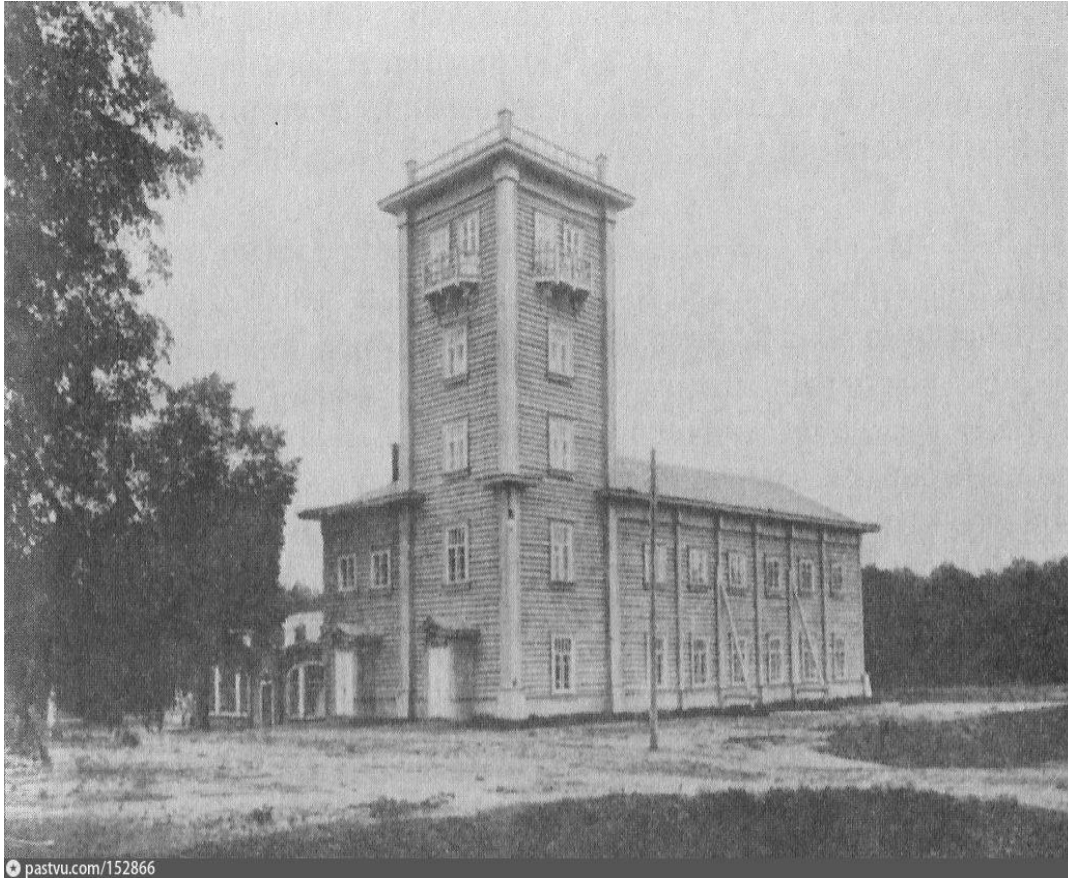
Русский и советский учёный-механик, профессор [МГУ](#),
[академик АН СССР](#), специалист в области [гидродинамики](#), [теории упругости](#), [теории фильтрации газа и нефти](#).

В 1901 году окончил [физико-математический факультет Московского университета](#).

Работал в [Кучинском аэродинамическом институте](#) под руководством [Н. Е. Жуковского](#) и одновременно учился в [Императорском Московском техническом училище](#), которое окончил в 1906 году.



Лаборатория в Кучино



Н.Е.Жуковский и его ученики спроектировали и построили в Кучино двухэтажное здание аэродинамической лаборатории с пятиэтажной башней на одном конце. Постройка ее производилась летом 1904 г. ассистентом Жуковского инженером К.А. Есиповым.

Строительство аэродинамической лаборатории с целью «установления точных данных для практического осуществления динамического способа летания».

В организации будущего института непосредственное участие принимал член-корреспондент Петербургской Академии наук Николай Егорович Жуковский. Строительные работы и закупка оборудования обошлись Д.П.Рябушинскому в 100 тысяч рублей; на научные исследования ежегодно тратилось 36 тысяч рублей.

14 января 1905 года состоялось официальное открытие института.

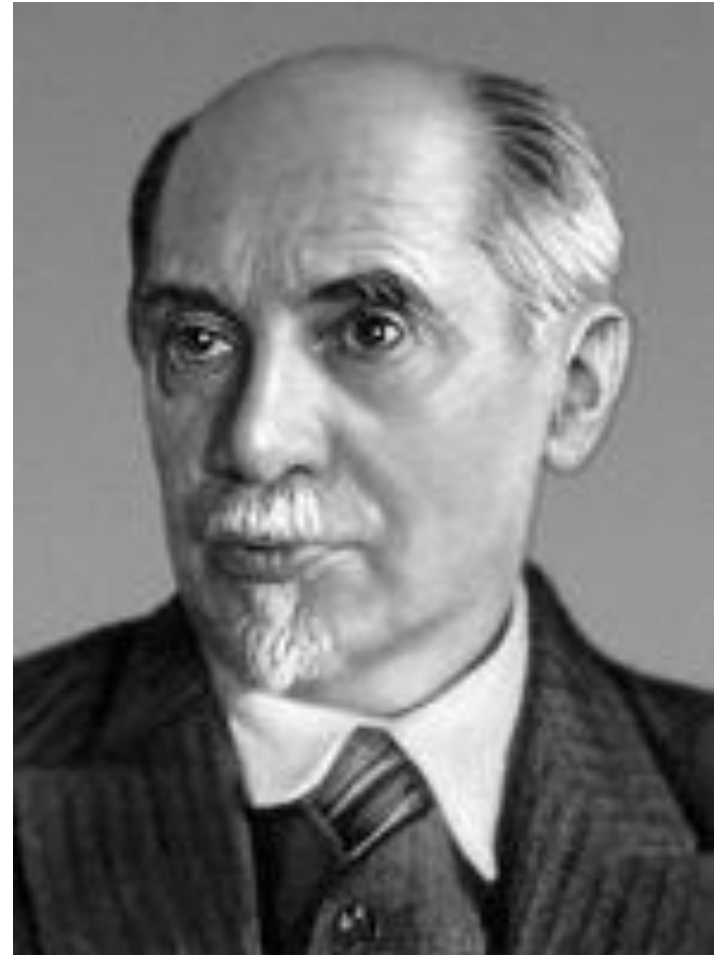
Руководила исследовательским процессом специальная воздухоплавательная комиссия Общества любителей естествознания при Московском университете, председателем которой был Н.Е. Жуковский, заместителем председателя - Д. П. Рябушинский. В состав комиссии входили такие корифеи аэродинамики, как К.Э. Циолковский и С.А. Чаплыгин.

У института установились тесные связи с Международной комиссией по научному воздухоплаванию и с Николаевской главной физической обсерваторией (по соглашению с ними проводился запуск воздушных шаров-зондов для исследования атмосферы).

- Лаборатория в Кучино была обставлена по последнему слову техники.
- Под руководством Николая Егоровича начались серьезные опытные работы.
- С 1905 г. начал издаваться «Бюллетень аэродинамической лаборатории», в котором печатались работы Н. Е. Жуковского, студентов-лаборантов и Д.П. Рябушинского, в первом выпуске которого опубликована и важная работа **Жуковского о падении в воздухе вращающихся продолговатых пластинок.**

Леонид Самуилович Лейбензон (1879-1951)

- По указанию Николая Егоровича его ученик (позднее академик) Л.С. Лейбензон спроектировал и изготовил аэродинамическое оборудование этой лаборатории. Была построена большая аэродинамическая труба длиной 14,5 м и диаметром 1,2 м.



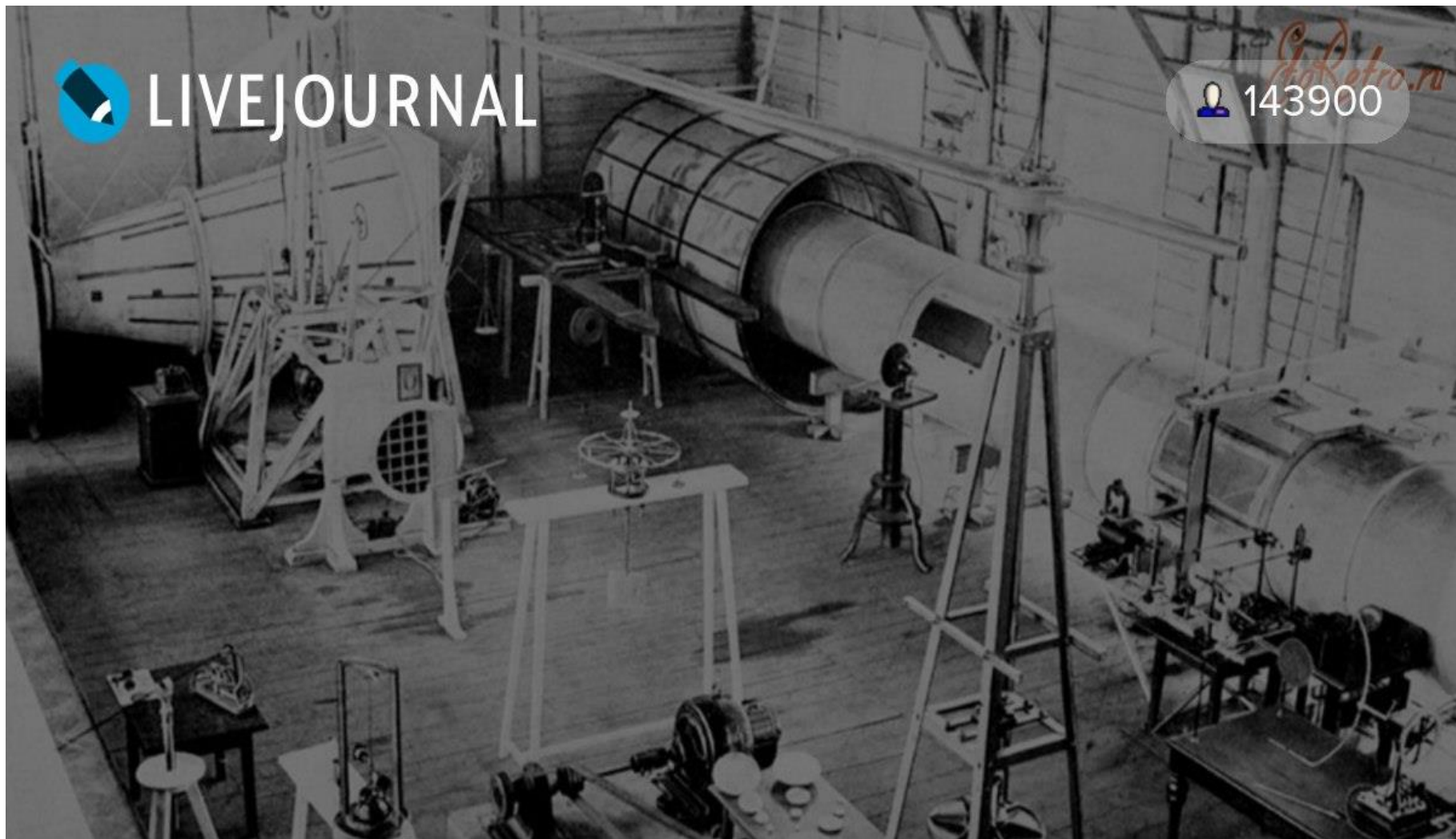


LIVEJOURNAL



143900

Antetro.ru

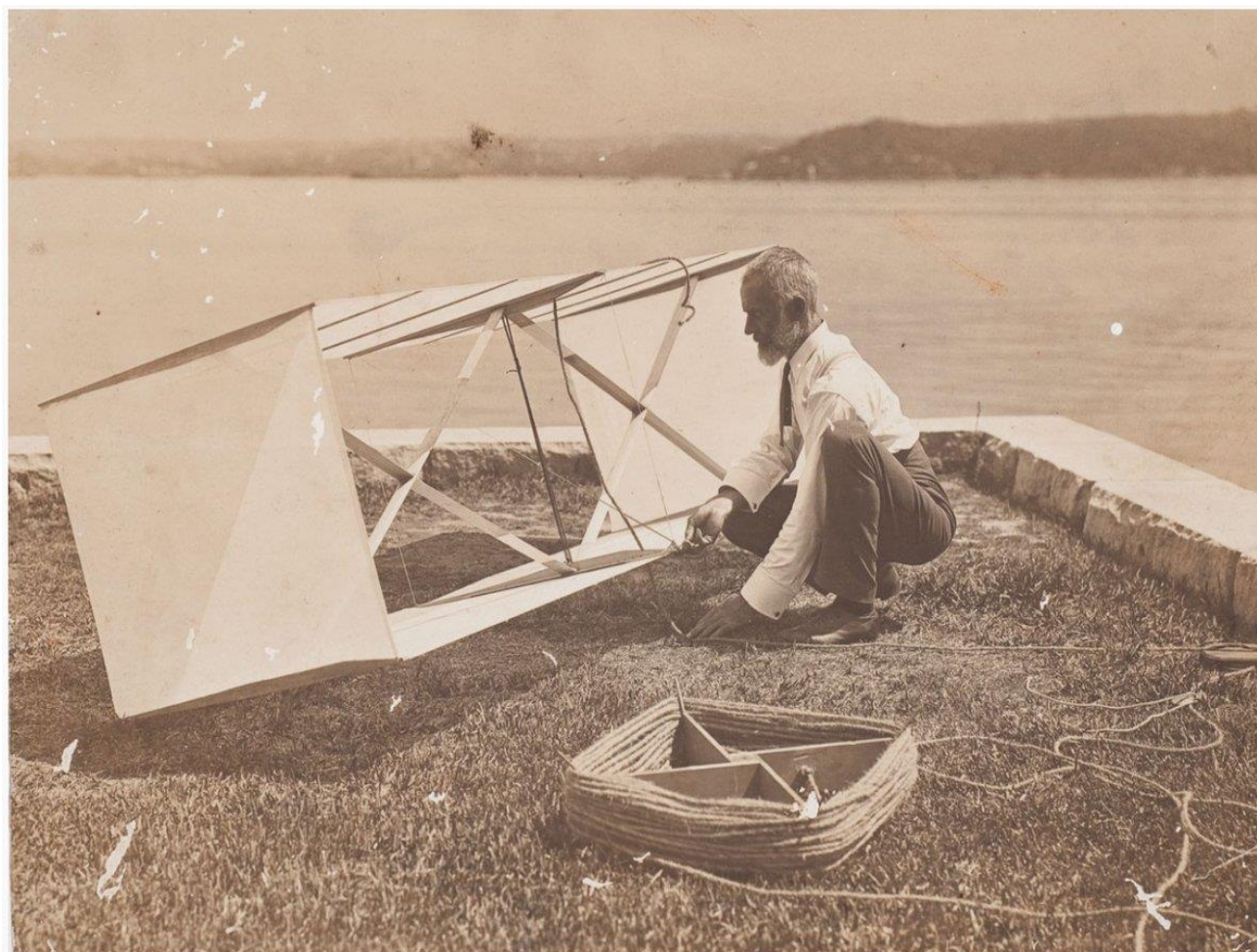


Неждановский Сергей Сергеевич (1850-1940)

В качестве консультанта по научным вопросам Николай Егорович Рябушинскому своего ученика по Московскому университету и по Высшему техническому Училищу С. С. Неждановского, который был большим знатоком воздухоплавания.



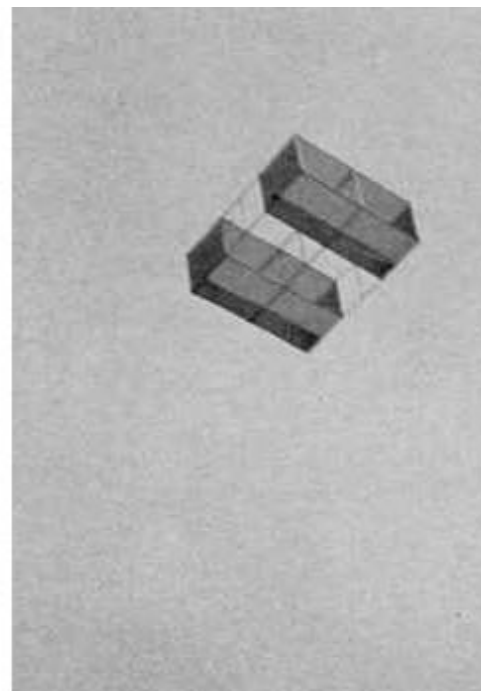
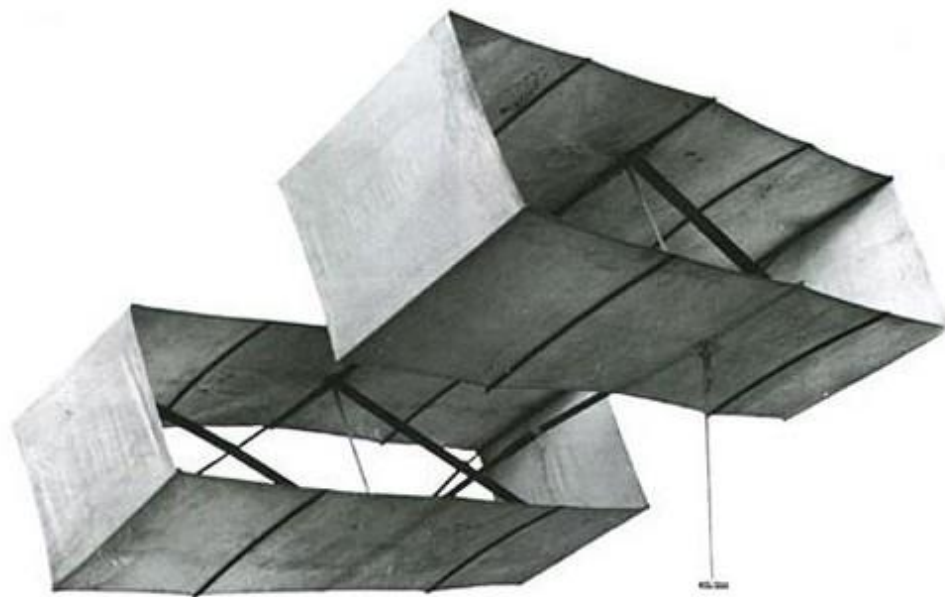
Коробчатый воздушный змей был разработан в 1892 г. австралийским изобретателем Лоуренсом Харгрейвом (Lawrence Hargrave).



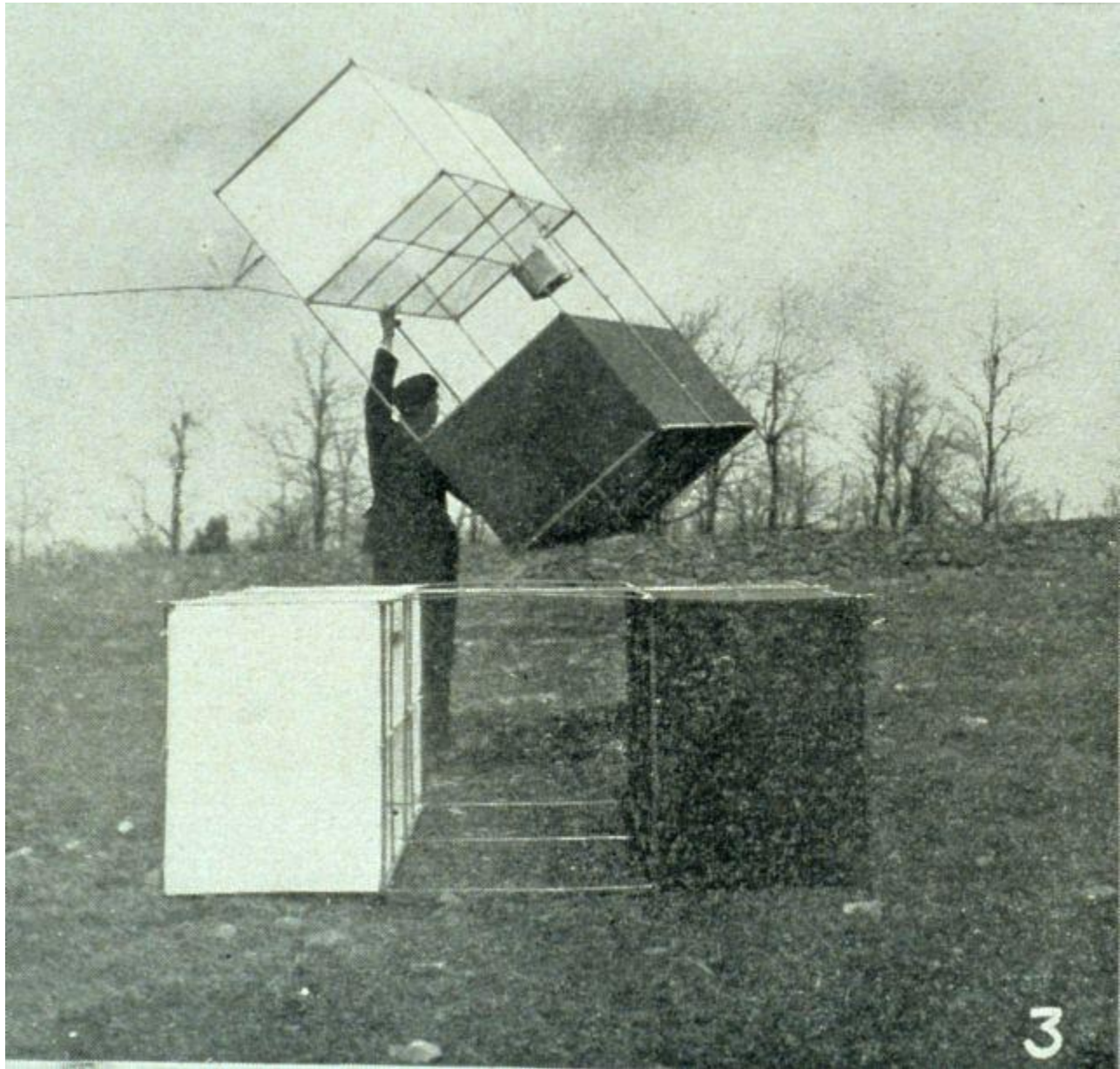
Lawrence Hargrave, working on a box kite, Woollahra Point, Sydney, photograph, circa 1910, Mitchell Library, State Library of NSW (P1/710).

- Уже в конце лета 1904 г. были построены такого рода змеи, и они пускались в имении Рябушинского, измерялась сила тяги и угол наклона троса, поддерживающего змей, причем определялась тяга в зависимости от скорости ветра. Таким образом, был получен ряд материалов, дающих возможность построить самолет.

Коробчатый воздушный змей



- Изучив необходимую силу тяги, Неждановский предложил постройку аэроплана, снабдив такой коробчатый змей мотором и хвостовым оперением. Для разбега предполагалось устройство шасси на велосипедных колесах.
- Таким образом, был готов проект аэроплана из двух рядом расположенных (одна направо, другая налево) коробок Харгрейва с рулем глубины и хвостовым оперением.
- Тяга должна была даваться деревянным винтом конструкции С.С. Неждановского.
- Он также предложил оригинальный двигатель, в котором винт и мотор были соединены в одном целом.



- В самом начале 1905 года Д.П. Рябушинский отказался работать совместно с Н.Е. Жуковским, Лейбензоном и Неждановским – «ему казалось, что Неждановский идет по неправильному пути в деле постройки аэроплана. Он пригласил новый состав работников в Аэродинамический институт и пошел своим собственным путем.
- Так было сорвано почти готовое дело построения вполне пригодного и управляемого аэроплана в России в самом начале 1905 г. и выдающийся конструктор и изобретатель С.С. Неждановский был отброшен от этого дела» [АРАН. Ф1505, оп. 1, №2, с.3].

- С.С. Неждановский составил себе элементарную теорию гребных винтов и пользовался ею для своих конструкций. Интересно, что первый гребной винт был построен им из цельного куска дерева в ноябре 1904 г., но позже он стал их делать клееным из специальной фанеры. Он построил несколько винтов довольно хорошего действия и был на пути к разработке методики построения рациональных ВИНТОВ.

Первые российские моторные сани были испытаны С. Неждановским

Первые российские моторные сани
были испытаны Сергеем Неждановским
в 1916 году.



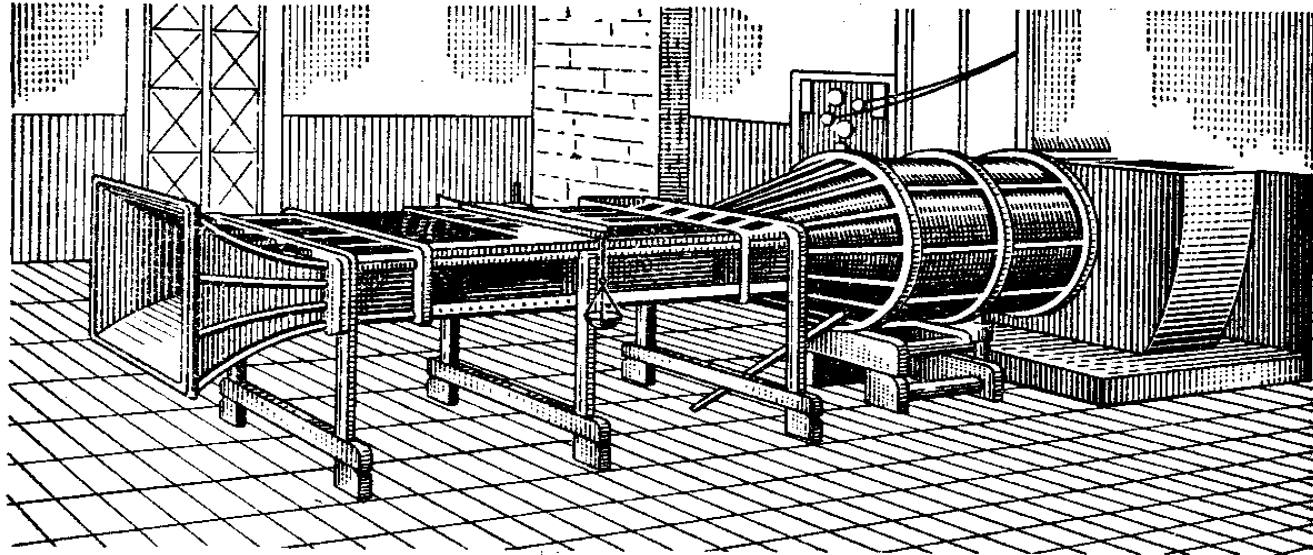
- Любопытно, что именно в это время (около 1904г.) у Н.Е. Жуковского родилась идея построить геликоптер из двух винтов, поставленных на вертикальных осях и укрепленных на тележке на велосипедных колесах. К тележке прикреплялся горизонтальный винт, приводившийся в движение специальным мотором. В этом можно видеть первообраз автожира испанского инженера [Хуана де ла Сиерва](#).

- В конце 1903 г. в **Comptes Rendus** появилась статья французского воздухоплователя Ш. Ренара, в которой он излагал результаты своих многолетних опытов с геликоптерным винтом. Николай Егорович тотчас показал, на основании результатов Ренара, что гораздо выгоднее построить многовинтовой геликоптер. Он показал, что воздушный поток, направленный перпендикулярно к оси вращающегося винта, увеличивает его подъемную силу.

- Л.С. Лейбензон пишет: «С этого времени Николай Егорович уже всецело отдался авиации, и началось построение аэродинамики – новой науки, созданной, главным образом, работами Н.Е. Жуковского и С.А. Чаплыгина в России, гораздо раньше нежели в Западной Европе».
- [АРАН. Ф1505, оп. 1, №2, с.7].

- Особенно славен был Воздухоплавательный кружок МВТУ, созданный Жуковским в 1908/09 учебном году. Уже в 1909 г. студентами были построены планеры, на которых летали члены кружка (например, А. Н. Туполев). Силами кружковцев были спроектированы и построены в МВТУ две аэродинамические трубы.
- Позднее из членов кружка выросли известные в XX в. деятели советской авиационной науки и техники: А. А. Архангельский, В. П. Ветчинкин, Г. Н. Мусинянц, Б. С. Стечкин, Г. Х. Сабинин, Б. Н. Юрьев и др.

В 1910 г. создал аэродинамическую лабораторию при Московском высшем техническом училище. В ней Жуковский занимался исследованием воздушных винтов. В институте была разработана методика математического расчета летательного аппарата.



Аэродинамическая труба МВТУ с прямоугольной рабочей частью

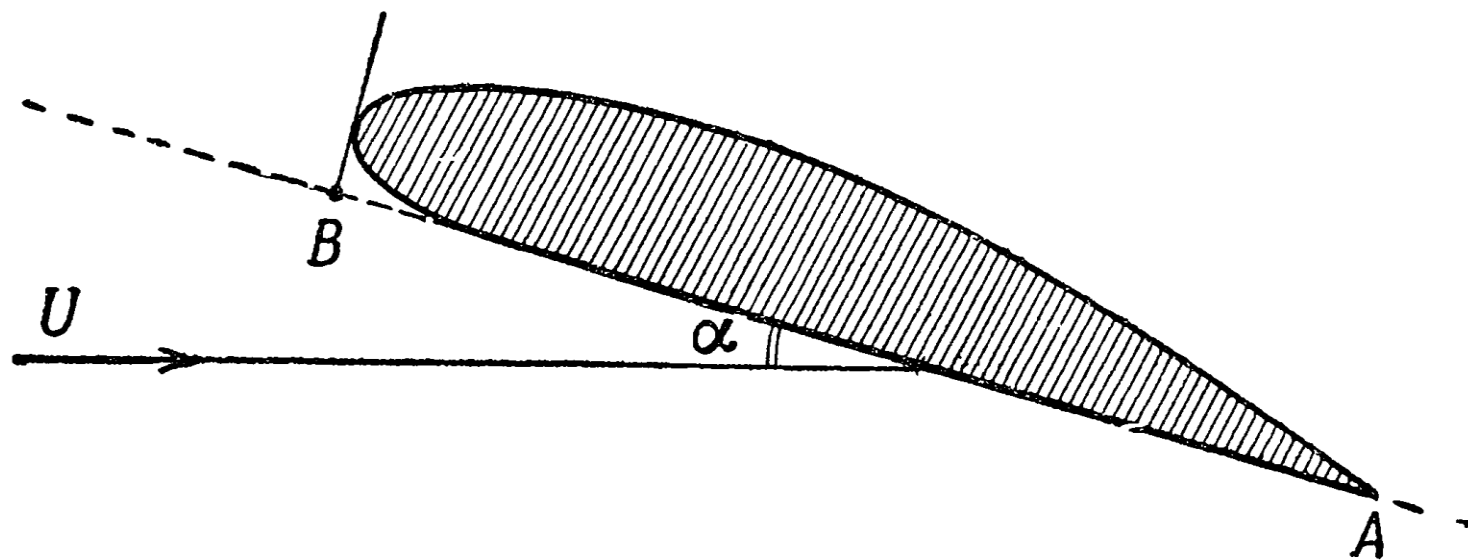
- Во время войны 1914-1918 годов кружок Жуковского при МВТУ превратился по инициативе своего руководителя в расчетно-испытательное бюро для проверки аэродинамических свойств самолетов, к строительству которых едва-едва начала приступать Россия.

- В 1918 г. был создан Центральный институт аэро- и гидродинамики (ЦАГИ). Первоначальная работа по организации института протекала в отведенной для этого столовой квартиры Жуковского. ЦАГИ стал крупным центром научных исследований в области самолетостроения. Именно там был разработан самолет АНТ-25, на котором Валерий Чкалов совершил беспосадочный перелет в Америку. По идее и при непосредственном участии Жуковского было создано крупнейшее авиационное учебное заведение - Московский авиационный институт (МАИ).

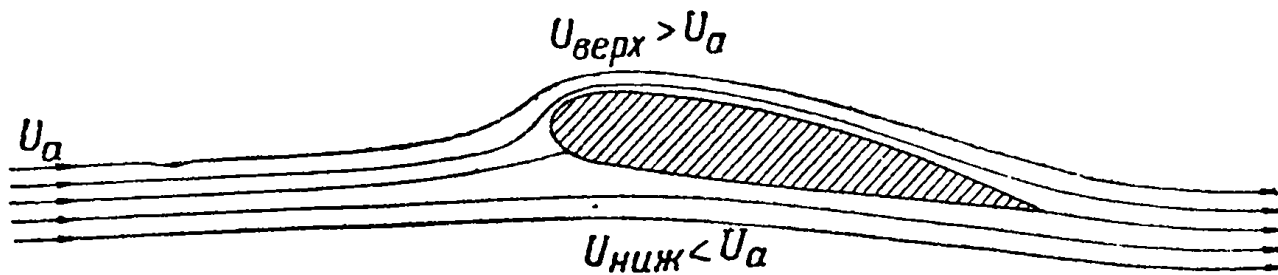
- В 1910г. были построены аэродинамические трубы в Техническом училище. Начались систематические исследования величины подъемной силы и зависимости ее от формы обтекаемых тел.
- В Кучинском институте велись измерения подъемной силы как на воздушных змеях, так и на моделях в аэродинамической трубе. По-видимому, в результате этих работ осенью 1904 у Жуковского появилась мысль **о влиянии циркуляции** (гидродинамической характеристики плоского обтекания тел) **на величину подъемной силы:**

при обтекании воздухом крыла подходящей формы создается сжатие воздуха под крылом и разрежение над ним, в результате чего и возникает подъемная сила.

Работа Н. Е. Жуковского «О присоединённых вихрях»
заложила надёжную теоретическую основу развития ме-
тодов определения подъёмной силы крыла самолёта.



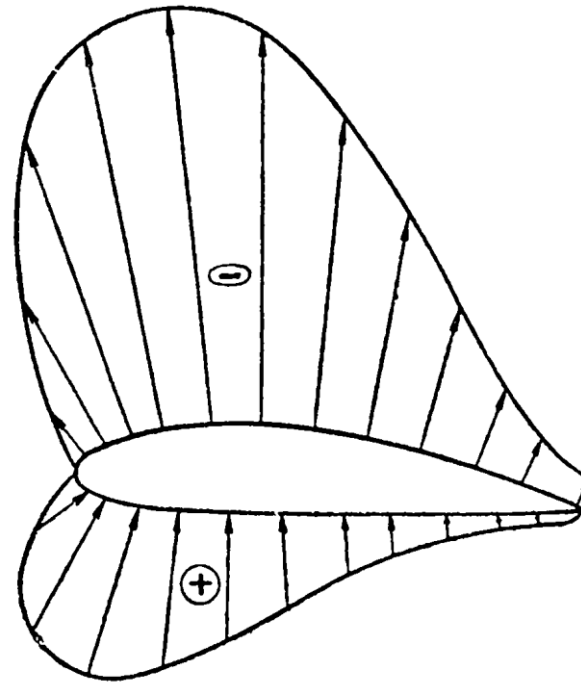
$$\frac{P}{\rho} + \frac{1}{2} U^2 = C.$$



Величина подъёмной силы крыла на метр размаха равняется произведению плотности воздуха на циркуляцию скорости и на скорость полёта аэроплана.

Математически формула Н. Е. Жуковского записывается в виде

$$P = \rho U \Gamma,$$



- Жуковский впервые представил открытый им осенью 1904 года механизм образования подъёмной силы крыла на заседании Математического общества 15.11.1905 г.
- Положения теоремы были опубликованы в работах **«О падении в воздухе лёгких продолговатых тел, вращающихся около своей продольной оси» (1906)** и **«О присоединённых вихрях» (1906)**.
- Исследованием в данной области занимался также немецкий учёный Мартин Вильгельм Кутта, в зарубежной литературе теорема Жуковского известна под названием Kutta-Joukowski.

- В опубликованной в 1907г. статье О присоединенных вихрях Жуковский ввел новый тип потенциального течения – с циркуляцией. Для этого типа течения характерно образование сил, действующих перпендикулярно набегающему потоку. Жуковский дал простую формулу расчета силы такого рода по величине циркуляции скорости потока и плотности жидкости. [4]
- До Жуковского возникновение подъемной силы объяснялось ударной теорией Ньютона, описывающей ударяющиеся об обтекаемое тело не связанные друг с другом частицы воздуха. Данная теория даёт заниженное значение подъемной силы крыла.

Организационная деятельность Н.Е. Жуковского

- Активный участник Политехнического общества,
- Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии,
- Московского математического общества, президентом которого он избирается в 1905 г.

- Н.Е. Жуковский почти 40 лет вел преподавание в Московском университете и воспитал ряд выдающихся русских механиков и математиков. Он старался оставить в университете наиболее перспективных из них. Он ходатайствовал о С.А. Чаплыгине, уступив ему свое место профессора и лектора в 1903 г.

Ученики Н.У.Жуковского по Московскому университету

- Н.Е. Жуковский добивался расширения штата приват-доцентов на кафедре механики.
- Были приглашены А.С. Шестаков (который преподавал в ВТУ),
- Д.С. Зернов,
- П.Д. Преображенский,
- В.М. Ковалевский,
- Н.И. Мерцалов,
- Г.Г. Аппельрот,
- Д.Н.Горячев,
- И.В. Станкевич и др.
- К преподаванию в университете привлекались также и сотрудники Жуковского из ЦАГИ:
профессора **В.П. Ветчинкин, А.Н. Журавченко, К.К. Баулин**

Обязательные и специальные курсы, которые читались на физико-математическом факультете: теория упругости - **Е.А.Болотов**, дополнительные главы механики (в частности, о вращении твердого тела с одной неподвижной точкой) - **Д.Н. Горячев**, спецкурс по решению задачи трех тел - **Г.Г. Аппельрот**, интегрирование дифференциальных уравнений механики - **И.В. Станкевич**, гидродинамику и теорию турбин - **Л.С. Лейбензон**.

Все эти молодые ученые при активном содействии Н.Е. Жуковского вскоре защитили докторские диссертации.

Проблематика многих спецкурсов легла в **основу образования кафедр отделения механики.**

Бухгольц Николай Николаевич (1881-1943)



Бухгольц Николай Николаевич

- Закончил физико-математический ф-т Московского университета 1914
- Преподаватель кафедры механики физико-математического факультета (1920-е гг.).
- Профессор (1931).
- Профессор (1933), заведующий кафедрой (1933–1938) теории упругости; заведующий кафедрой теоретической механики (1938–1941) механико-математического факультета. Заведующий кафедрой теории упругости механического отделения (1932–1933). Заведующий кафедрой сопротивления материалов физико-механического факультета (1930–1931).
- Награждён орденами Ленина (1936), Трудового Красного Знамени (1940), «Знак Почёта» (1940). Лауреат Государственной премии СССР (1943).
- **Область научных интересов:** теоретическая механика, теория упругости.
- Госпремию получил за многолетние выдающиеся работы в области науки и техники.
- **Читал курсы** «Теория упругости», «Общая теория потенциала», «Теория колебаний», «Вариационные принципы механики», «Векторный анализ», «Аналитическая динамика», «Динамика твёрдого тела», «Специальные функции».
- **Основные труды:** учебник «Основной курс теоретической механики» (ч. 1–2, 1933), учебные пособия «Сборник задач по теоретической механике» (соавт., 1925), «Динамика. Конспект лекций» (1926), «Теоретическая механика. Курс лекций» (1927), «Основной курс теоретической механики. Лекции» (1930). (В 1932 г. его учебник «Теоретическая механика» обвинялся в пропаганде идеализма и вульгаризации марксизма).