

ЛЕКЦИЯ 26

Развитие механики в Московском университете

Доцент Чиненова Вера Николаевна

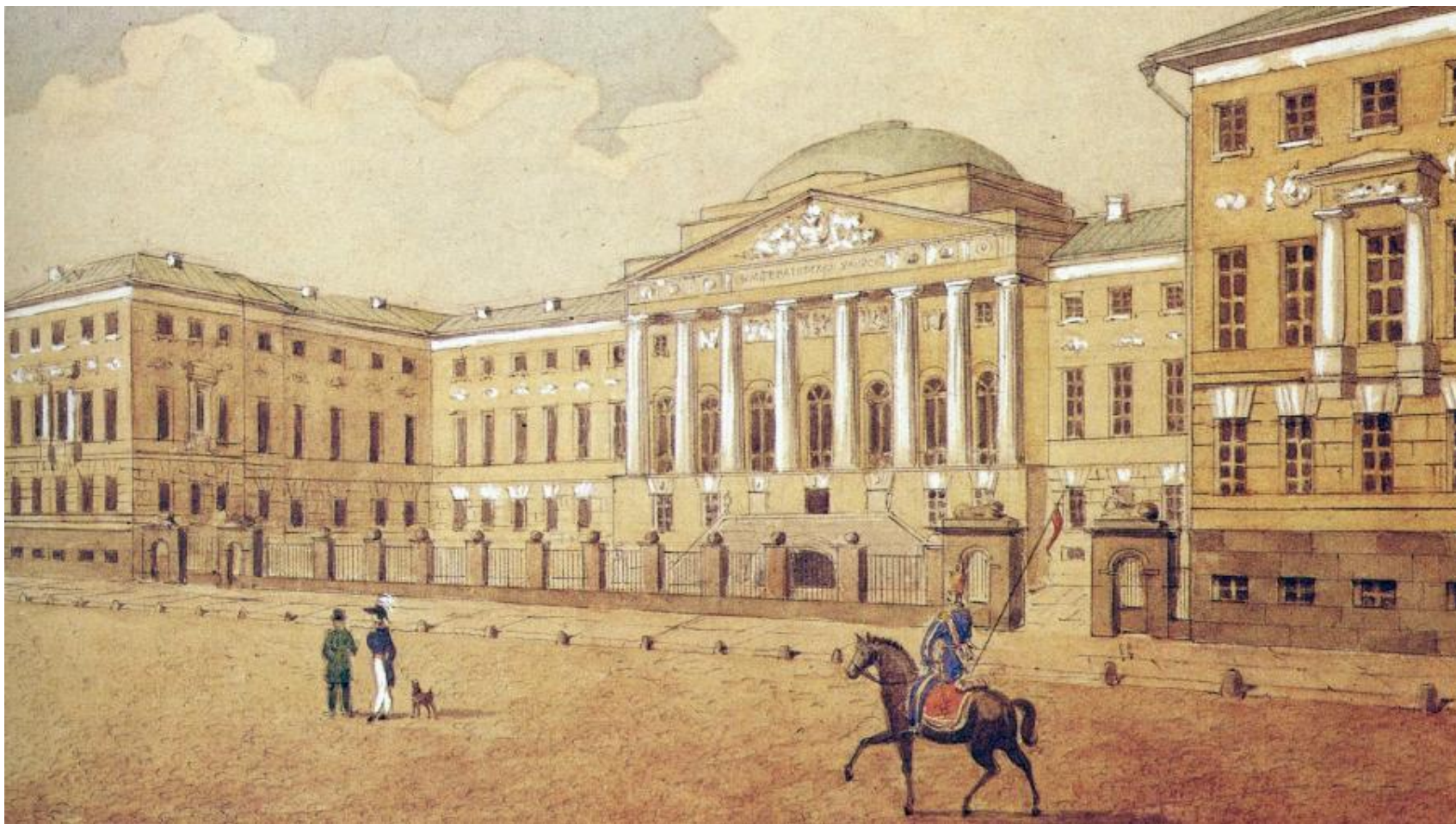
v.chinenova@yandex.ru

Основатели Московского университета



- 12 января 1755 г.-указ об учреждении Московского университета (кураторы: И.И.Шувалов и Л.Л. Блюментрост; директор – А.М. Аргамаков)
- С 1804 г. в состав Московского университета уже входило **четыре** факультета-отделений: нравственных и политических наук, медицинских наук и физико-математических наук.
- Физико-математический факультет так же входил в состав всех университетов. В состав физико-математического факультета, помимо прочих, вошли так же кафедры опытной и теоретической физики, чистой математики и прикладной математики. Преподавалась высшая математика, что позволило поднять на более высокий уровень преподавание механики.

Во времена Екатерины Великой университет переехал через ул. Моховую — в новое просторное здание, выстроенное по проекту Матвея Казакова



Московский университет (1755)



- **Философский ф-т:**
- **кафедра физики,**
- **1757- кафедра прикладной математики:**
- **И.А.Рост (1726-1791), Д.В. Савич (1730-1763)-
физический кабинет.**

Михаил Иванович Панкевич (? - 1812),

Ф.И.Чумаков (1812-1832),

Д.М.Перевощиков (1790–1880),

Н.Е.Зернов, Н.Д. Брашман (1796-1866),

- В составе прикладной математики читался **курс механики**. Курс прикладной математики (фактически механики) читал в Московском университете **Рост И.А.** по учебнику Вейдлера И.Ф.
- Механику Вейдлер определял как «...наука, объясняющая основы машин или инструментов, которые либо поднимают тяжести, либо сбереженными силами движут».
- В конце 18-начале 19 века была выявлена острая необходимость государства в увеличении количества средних и высших школ, а так же в повышении уровня преподавания.

- Первым отечественным профессором, читавшим курс прикладной математики, был **М.И. Панкевич (?- 1812)**, выпускник Московского университета. После его гибели в дни нашествия наполеоновских войск в Москву курс был передан профессору Федору Ивановичу **Чумакову** (1782-1837), работавшим в университете до 1832г.,
Ф.И. Чумаков читал раздел механики, руководствуясь сочинением С. Д. Пуассона «Трактат механики» (1811).
- Физический кабинет, почти полностью погибший в ходе Отечественной войны 1812 г., снова пополнился, в чем была заслуга физиков, в частности И. А. Двигубского.

Из двухсот с лишним моделей и приборов физического кабинета к 1826 г. более 30 относилось к механике, и не менее того — к гидромеханике.

- В 1832–1834 гг. курс прикладной математики, в котором большую часть к этому времени составляла механика с астрономией, читал профессор **Дмитрий Матвеевич Перевощиков (1790–1880)**, экстраординарный член Петербургской академии наук (с 1855 г.).
- К этому времени Д. М. Перевощиков в течение пятнадцати лет исполнял обязанности декана физико-математического отделения, а затем был ректором Московского университета.
- Будучи специалистом по небесной механике и астрономии, Перевощиков включал в курс задачи и разделы астрономического характера, используя также разделы трактатов по аналитической механике Ж. Лагранжа и Р. Прони. Научные труды Перевощикова по большей части относились к астрономии, геофизике, теории магнетизма.

Дмитрий Матвеевич Перевощиков (1790–1880)

- Как бы итогом педагогической работы Д. М. Перевощикова и собранием его многочисленных учебных курсов было обширное и очень популярное издание **«Ручная математическая энциклопедия»** в тринадцати томах (1826– 1837).

Три из них (VIII, IX и X тома) отводились механике: статике, динамике и гидромеханике соответственно. Динамика (IX том) содержала два отделения: о движении вещественной точки и о движении системы тел (или точек).



Николай Дмитриевич Брашман (1796-1866)



- **Н. Д. Брашман (1796–1866)**, воспитанник Венского университета и Венского Политехнического института, был ученым и инженером.
- С 1825 по 1834 г. он преподавал математику и астрономию в Казанском университете, после чего переехал в Москву, где стал профессором прикладной математики Московского университета.
- В 1855 г. он был избран членом-корреспондентом Петербургской академии наук
- В 1836 г. удостоен Академией за монографию «О капиллярных силах» (опубликована в 1842 г.) полной Демидовской премии.
- Брашман опубликовал 26 научных трудов, в том числе два учебника к читаемому им курсу прикладной математики, где механика занимала большую часть курса. Один из этих учебников — **«Теория равновесия тел твердых и жидких или статика и гидростатика»** — вышел в 1837 г., а в 1859 г. литографированно вышел **«Курс механики»**.

- В научной работе Н. Д. Брашмана проявлялось серьезное внимание к проблемам современной техники, разрешимым с помощью механики и математики. Интерес Брашмана к практическим вопросам был замечен и в построении лекционного материала, где значительное место отводилось задачам, связанным с действием различных машин, водосливов, водяных двигателей, с баллистикой, строительной механикой. Он использовал трактаты и отдельные исследования по механике Лагранжа, Остроградского, Пуансо, Понселе и других. Брашман читал **прикладную математику (по существу же механику)**

Николай Дмитриевич Брашман (1796-1866)

- 1757- организация кафедры прикладной математики, которую возглавил Н.Д. Брашман (1796-1866),
- В 1863г. Н.Д. Брашман добился введения (по Уставу 1863г.) кафедры механики – теоретической и практической
- Н. Е. Жуковский так писал позже о периоде преподавания Брашмана (с 1834 по 1864 г.): «Н. Д. Брашман занимал кафедру **механики** в *Московском университете* в продолжение 30 лет, и им заложены первые научные основы преподавания этого предмета».
- В **1864** г. по инициативе Н.Д. Брашмана было основано **Московское математическое общество**.

Н.Д. Брашман (1796 - 1866)

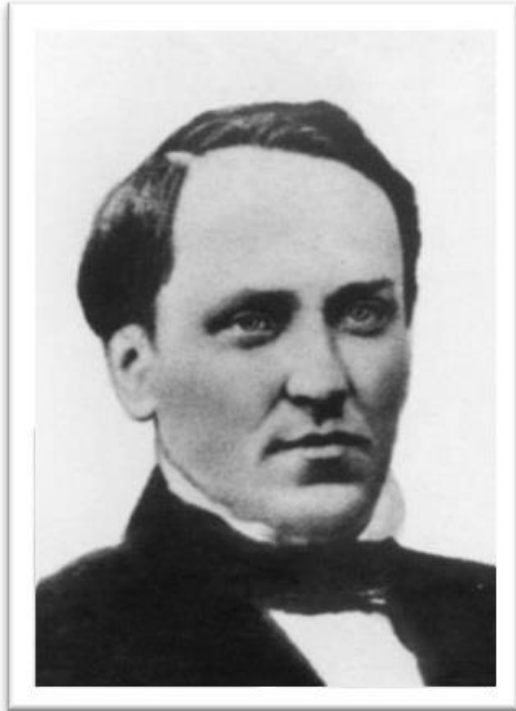
- Университет, по Брашману, должен готовить не просто «образованных» людей, а кадры, достаточно широко владеющие какой-нибудь областью науки, чтобы иметь возможность успешно применять ее на практике, учить других и двигать науку вперед.
- **Учениками Н. Д. Брашмана были:**
- **А.С. Ершов, И.И. Рахманинов,
А.Ю. Давидов, П. Л. Чебышев, И. И. Сомов,
Ф. А. Слущкий, М. Ф. Окатов,
Н.В. Маиевский и др.**

- Все возрастающая роль машин в производстве не могла не отразиться на преподавании точных наук и механики в России. Именно в результате промышленного прогресса произошло зарождение в университетах нового курса практической механики. Профессора и преподаватели Московского Университета ощущали новые требования времени и живо откликались на них. Профессор А.С. Ершов в 1859 г. говорил:

"У нас требуют механиков - и мы должны дать их: выписывать из-за границы не так легко, как это может казаться с первого раза: исполинское развитие промышленности на Западе Европы удерживает дома все лучшие, живые силы народа, а нам могут достаться удалые молодцы - всезнайки. Итак, образование химиков и механиков мы считаем насущной потребностью нашего общества"

[А.С. Ершов. О значении механического искусства и о состоянии его в России, стр.15]

Новые черты преподавания механики, вызванные запросами общественно-экономических условий в России середины XIX в., проявились в деятельности Н. Д. Брашмана и А. С. Ершова.



Ершов
Александр Степанович

- **Александр Степанович Ершов (1818-1867)**
- В 1839 г. Александр Ершов окончил университетский курс с золотой медалью и за отличные успехи при весьма хорошем поведении был утвержден Кандидатом бывшего 2-го отделения Философского факультета. **Н.Д. Брашман посоветовал ему заняться практической механикой.**
- В 1844 г. А.С. Ершов защитил магистерскую диссертацию в Московском университете «О воде как двигателе» и начал преподавание **практической механики и начертательной геометрии** в Московском университете в звании доцента (в должности адъюнкта).
- С 1853 г. он был утвержден «исправляющим должность экстраординарного профессора Московского университета».
- С 1845 г. А.С. Ершов начал преподавать практическую механику и начертательную геометрию в **Московском ремесленном учебном заведении (будущее МВТУ-1868)**
- 5 июля 1859 г. А.С. Ершов назначается **директором РУЗ**. Быть директором крупнейшего технического учебного заведения и одновременно профессором университета стало невозможным, и он был вынужден оставить университет.

А.С. Ершов «Основания кинематики...» (1854)

- В очень короткий срок Александр Степанович организовал в Московском университете **прекрасный кабинет моделей машин и инструментов.**
- В 1854 году профессор А.С. Ершов издает для Московского Университета и ИМТУ первый учебник по курсу, который сегодня можно было бы назвать учебником по ТММ (теории машин и механизмов): **«Основания кинематики или элементарное учение о движении вообще и механизме машин в особенности».** Эта книга была первой опубликованной на русском языке работой, посвященной этому вопросу.
- Сочинение А.С. Ершова содержит около 280 страниц; из них 10 страниц посвящено предисловию, 50 страниц – кинематике, остальной объем курса занимает вопрос преобразования и передачи движения с помощью разнообразных механизмов (теория механизмов и машин).

- Просьба ученых факультета об образовании двух новых кафедр механики (аналитической и практической) была реализована наполовину: по уставу Московского университета 1863 г. вводилась **кафедра механики аналитической и практической**
- В конце 1864 г. доцент **Ф.А.Слудский** защитил диссертацию на степень доктора астрономии «Триангуляция без базиса». Министр народного просвещения разъяснил, что занять кафедру механики может только доктор прикладной математики.
- В декабре 1865 г. Слудский защитил вторую докторскую диссертацию (по прикладной математике) на тему «О равновесии и движении капельной жидкости при взаимодействии ее частиц». Вскоре приказом министра просвещения Слудский был утвержден в должности экстраординарного профессора по кафедре механики с 12 февраля 1866

Федор Алексеевич Слудский (1841-1897)



- В Московском университете **Ф. А. Слудский**, читал **«Курс теоретической механики»**. Он отводил значительную часть объема разделу **«Кинематика»**. Таким же новшеством в университетских курсах механики был раздел курса из учебника Слудского **«Геометрия масс»**, стимулируемый запросами теории машин и механизмов. Когда звено машины совершает вращательное (вообще говоря, непоступательное) движение, необходимо знать функцию распределения массы тела относительно осей координат, связанных с телом. Такие же проблемы возникали в геофизике и небесной механике при учете формы Земли, Луны и других небесных тел, однако запросы техники сделали эту область точного естествознания широко распространенной.
- Наконец, новаторством было включение в **«Курс теоретической механики»** Слудского крупного раздела **гидромеханики**; до Ф.А. это было сделано в монографии Лагранжа **«Аналитическая механика»**.

- Коллеги Ф.А.Слудского — **В. Я. Цингер, Б. К. Млодзеевский, Ф. Е. Орлов** также проводили интересные исследования по механике.
- Важнейшие из работ Василия Яковлевича **Цингера** по механике примыкают к задаче Дирихле о движении жидкого эллипсоида; при более общих предположениях В.Я.Цингер проводит интегрирование уравнений движения до конца.
- Исследования **Августа Юльевича Давидова** по механике касаются двух проблем: теории равновесия тел, погруженных в жидкость, и теории капиллярных явлений. Оригинальным результатом Давидова в первой группе работ (в том числе и магистерской диссертации) является метод нахождения места центров тяжести различных сечений тела постоянного отсеченного объема. Давидов решил много конкретных задач этим общим методом. В другой группе работ (в том числе и в докторской диссертации 1851 г.) Давидов построил общую аналитическую теорию капиллярных явлений, максимально согласуя ее с физическими воззрениями и эмпирическими данными.

- Последняя треть XIX в. характеризуется подъемом уровня научной работы в университетах России, и в частности научных исследований по механике в Московском университете.

По уставу 1884 г. кафедра вновь получила название **«кафедра механики теоретической и практической»**.

Николай Егорович Жуковский (1847 — 1921)

- Заслуженный профессор Московского университета, профессор теоретической механики Императорского Московского технического училища; член-корреспондент Императорской Академии наук по разряду математических наук (1894).



Н.Е.Жуковский (1847-1921)

- Магистерская диссертация «**Кинематика жидкого тела**» Жуковского (1876) была посвящена выявлению законов распределения скоростей и ускорений частицы жидкости и представляла по существу введение в общий курс гидромеханики.

1882 – докторская диссертация

«**О прочности движения**»

1885 – преподаватель теоретической механики в

Московском университете

1886 – экстраординарный профессор в

Московском университете

1887 – профессор ИМТУ (кафедра механики)

1894 – член-корреспондент

Петербургской Академии Наук

1905 - президент Московского

математического общества

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

Работа «**О движении твердого тела, имеющего полости, наполненные капельной жидкостью**», была удостоена Московским университетом премии профессора Брашмана.

Относительное движение идеальной жидкости в полостях вполне определяется движением тела.

Движение тела совершается так, как будто бы жидкие массы были заменены эквивалентными твердыми телами.

Однако моменты инерции эквивалентных тел относительно любой оси, проходящей через их центры тяжести, будут *меньше* моментов инерции соответственной жидкой массы относительно той же оси.

- В работе «**Видоизменение метода Кирхгофа**» Н.Е. Жуковский дает оригинальный и эффективный метод решения важнейшей задачи гидромеханики, относящейся к *теории струй*. Развитие этой теории тесно связано с определением сил воздействия потока воздуха на движущиеся в нем тела.
- «...главная часть успешных динамических исследований нашего века выпала на долю гидродинамики. Если в старое время гидродинамика изгонялась из курсов теоретической механики, как недостойная этого названия, то теперь, разумеется, она должна занять видное место, являясь одной из блестящих глав механики»

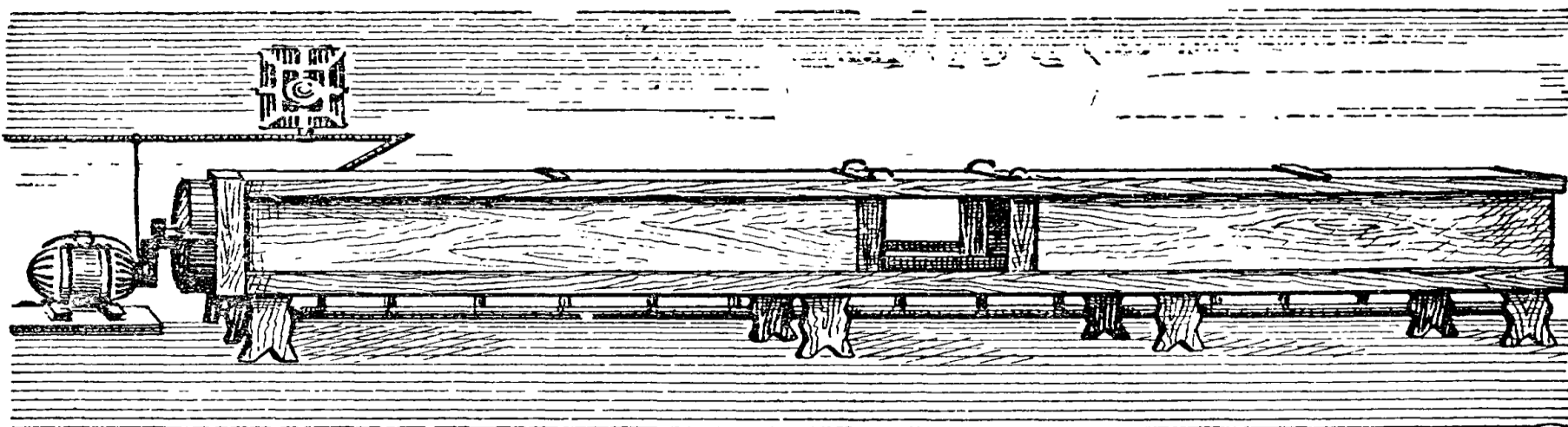
(Н.Е. Жуковский)

- В 1897-1898 гг. Ж. был привлечён к работам по постройке нового московского водопровода, где на него было возложено руководство опытами над ударами воды в водопроводных трубах. Найденное решение задачи о гидравлическом ударе дало возможность определить место аварии водопровода, не выходя из помещения насосной станции и не дожидаясь, когда на месте разрушения трубы вода выступит на поверхность мостовой.

- «Отец русской авиации» — профессор Николай Егорович Жуковский почти 50 лет вел преподавание в Московском университете (МГУ) и Московском техническом училище (МВТУ). Он создал превосходные учебники по курсу теоретической механики для университетов и высших технических учебных заведений. Его педагогические воззрения нельзя отделить от его научного творчества.
- **Жуковский утверждал, что ученый механик должен:**
 - Решать реальные задачи механики;
 - Изучать вещи в самих себе;
 - Брать основание для теории из опыта, из наблюдений;
 - Составлять интегрируемые уравнения;
 - Равномерно опираться на анализ и геометрию, заимствуя из них то, что наиболее подходит к существу задачи.

Круглая аэродинамическая труба в вестибюле Московского университета. 1902г.





- 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.
- В 1904 году на базе аэродинамической 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.

- 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.

Н.Е.Жуковский (1847-1921)



Бухгольц Н.Н.
(1881-1943)



С.А.Чаплыгин
(1869-1942)



Л.С.Лейбензон
(1879-1951)



В.В.Голубев
(1884-1954)



А.И.Некрасов
(1883-1957)

Московский университет (1755)

- 1886 – Н.Е.Жуковский
- 1903 – С.А.Чаплыгин
- **1933 – механико-математический ф-т:**
 - 4 механических кафедры:
 - Теоретической механики(А.И.Некрасов)
 - Гидромеханики (Л.С.Лейбензон)
 - Аэромеханики (В.В.Голубев)
 - Упругости (Н.Н.Бухгольц)