



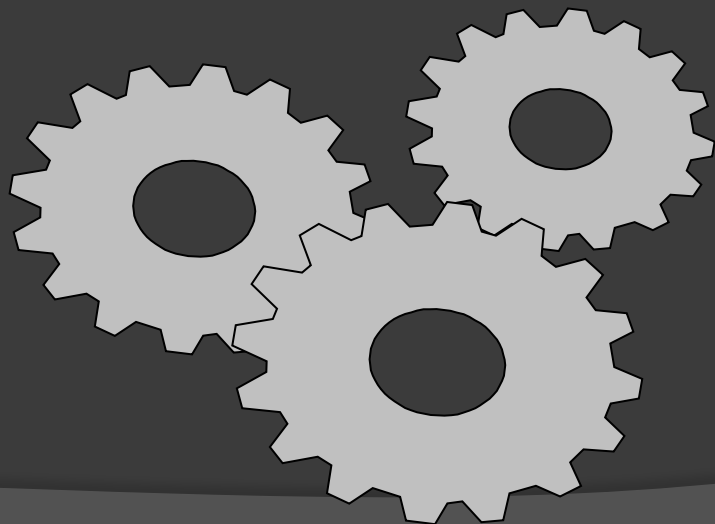
Национальный исследовательский  
Иркутский государственный  
технический университет  
(НИ ИргТУ)



Осипов Артур Геннадьевич

# ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

КУРС ЛЕКЦИЙ



*Лекция № 1*  
*Вводная*

# Курс: ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

2

Цель курса: ознакомление студентов с современными методами конструирования, развитие инженерного мышления с точки зрения изучения и совершенствования методов, правил, норм расчета и проектирования деталей машин.

Задачи курса: привитие студентам навыков выполнения расчетов и конструирования элементов машин.

## Предмет изучения:

- процессы и явления происходящие в технических устройствах;
- оценка напряженного состояния элементов;
- работоспособности деталей машин;
- методы конструирования и расчета деталей машин с целью определения размеров и рациональных форм, обеспечивающих заданную надежность, ресурс, массу, габариты и высокие технико-экономические показатели машин.

## После изучения курса студенты должны знать:

- типовые конструкции деталей машин, их свойства и применение;
- принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин;

## и должны уметь:

- конструировать узлы машин общего назначения;
- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы;
- учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, эстетики;
- выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин;
- выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин со справочником.

## Основные

- 1. Иванов М.Н. Детали машин [Текст]: Учеб. [для студентов высш. техн. учеб. заведений]. – 5-е изд., доп. и перераб. / М.Н. Иванов. - М.: Высш. шк., 2002.- 383 с.: ил.
- 2. Решетов Д.М. Детали машин [Текст]: Учеб. [для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов]. – 4-е изд., перераб. и доп. / Д.М. Решетов. - М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.: ил.
- 3. Ряховский О.А. Детали машин [Текст]: Учеб. для ссузов / О.А. Ряховский. – М.: Дрофа, 2002. – 288 с.: ил.
- 4. Тимофеев С.И. Детали машин [Текст]: Учеб. пособие [для студентов вузов] / С.И. Тимофеев. – Ростов н /Д: «Феникс», 2005. – 416 с.: ил. - (Серия «Высшее образование»).
- 5. Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К. Детали машин [Текст]: Учеб. [для студентов средних и высш. техн. учеб. заведений]. – 7-е изд., доп. и перераб. / Н.Г. Куклин. - М.: Высш. шк., 2007.- 406 с.: ил.

## Дополнительные

- 1. Гузенков П.Г. Детали машин [Текст]: Учеб. [для студентов вузов]. – 4-е изд., перераб. и доп. / П.Г. Гузенков - М.: Высшая школа, 1986. – 360 с.: ил.
- 2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: Учеб. [для студентов вузов]. – 2-е изд. / Ю.В. Димов. – СПб.: Питер, 2006. – 432 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»)
- 3. Заблонский К.И. Детали машин. – Киев: Высшая школа, 1985.
- 4. Иоселевич Г.Б. Детали машин. - М.: Машиностроение, 1998.
- 5. Кудрявцев В.И. Детали машин. - М.: Ленинград, 1980.
- 6. Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования. – Минск: Высшая школа, 2000.

## По курсовому проектированию

- ◎ 1. Анурьев В.К. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст]: Т 1,2,3 - М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.: ил.
- ◎ 2. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст]: Метод. указания и задания к проектам [для студ. техн. вузов] / В.К. Еремеев, Ю.Н. Горнов. – Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2009. – 144 с.
- ◎ 3. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст]: - М.: Высшая школа, 1995.
- ◎ 4. Курсовое проектирование деталей машин [Текст]: Учеб. пособие [для студентов ссузов] - 3-е изд., стереотипное / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин [и др.]. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – 416 с.
- ◎ 5. Цехнович Л.И. Атлас конструкций редукторов [Чертежи]: – Киев: Высшая школа, 1990.
- ◎ 6. Чернавский С.А. Курсовое проектирование деталей машин [Текст]: Учеб. пособие [для студ. техн. вузов] / С.А. Чернавский [и др.]- М.: Высшая школа, 1989.
- ◎ 7. Чернин И.М. Расчеты деталей машин [Текст]: Учеб. пособие / И.М. Чернин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1978. – 452 с.
- ◎ 8. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин [Текст]: Учеб. пособие / А.Е. Шейнблит - М.: Высшая школа, 2002.- 432 с.: ил.

**ПЕРВЫЙ УЧЕБНИК ПО КУРСУ « ДЕТАЛИ МАШИН»  
БЫЛ НАПИСАН В 1881 г. профессором  
Петербургского технологического института  
Л.В. КИРПИЧЕВЫМ**

# ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

5

40 тыс. лет назад человек разумный «**НОМО SAPIENS**» научился использовать **РЫЧАГ** и **КЛИН**

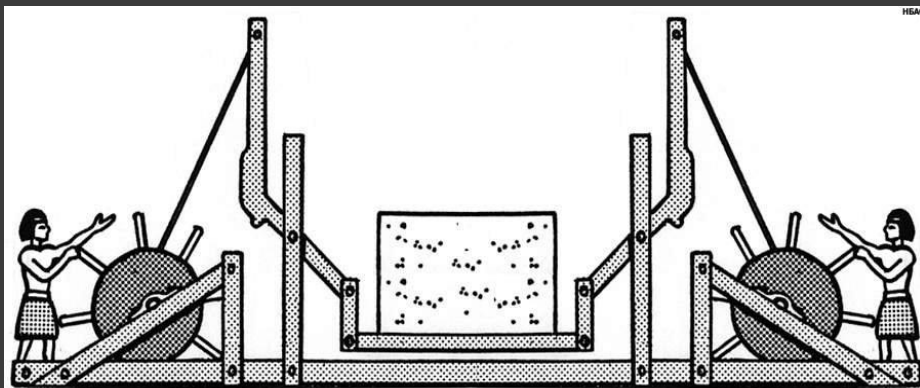
30 тыс. лет назад человек научился использовать лучковый **ПРИВОД** для добывания огня

25 тыс. лет назад человек научился применять **ПРУЖИНУ** в луках для метания стрел

4 тыс. лет назад человек начинает

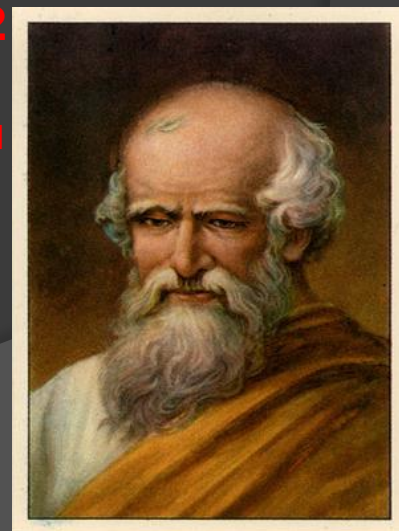
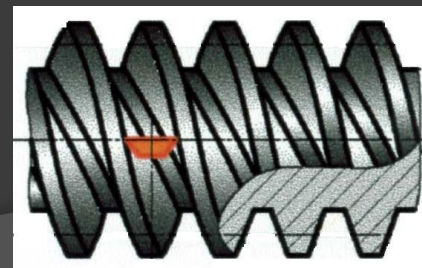
использовать

**КОЛЕСО, ОСЬ, ПОДШИПНИКИ, ВОРОТЫ И БЛОКИ**



Машина **ФАЛИСТИЕДИ**

**АРХИМЕД (287 - 212 г. до н. э.)** применил для водоподъемной машины **ВИНТ**



# ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН



**ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ (1452 - 1519 г.) описал**

**ВИНТОВЫЕ ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА С ПЕРЕКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ОСЯМИ, ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА С ВРАЩАЮЩИМИСЯ ЦЕВКАМИ, ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ, ШАРНИРНЫЕ ЦЕПИ и др. детали машин**

**ХРИСТИАН ГЮЙГЕНС (1673 г.) построил первый ДВС ПОРОХОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ**

**ДЖ. УАТТ (1774 г.) построил УНИВЕРСАЛЬНУЮ ПАРОВУЮ МАШИНУ**

**Конец XVIII века развитие паровых машин приводит к широкому применению ЗАКЛЕПОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**ВИТВОРТ (Англия - 1840 г.) разработал СИСТЕМУ КРЕПЕЖНЫХ РЕЗЬБ**

**ЖАН ЖОЗЕВ ЭТЬЕН ЛЕНУАР в 1858 г. предложил, а в 1860 г. построил ДВС работающий на «светильном газе»**

**НИКОЛАУС АВГУСТ ОТТО (1876 г.) построил газовый четырехтактный ДВС**

**На испытаниях в 1885 г. первый трехколесный автомобиль Карла Бенца с подковообразной стальной рамой развил скорость 14,5 км/ч**



**РУДОЛЬФ ДИЗЕЛЬ (1895 - 1897 г.) построил ДВС с самовоспламенением топлива от сжатого воздуха**

# ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Большая заслуга в повышении работоспособности деталей и совершенствовании методов их расчета по праву принадлежит отечественным ученым. Так, приоритет в изобретении неразъемного способа соединения деталей методом электрической дуговой сварки принадлежит русским инженерам **Н.Н. Бенардосу** (1882 г.) и **Н.Г. Славянову** (1888 г.). Весьма ценными являются исследования резьбовых соединений, проведенные отечественными учеными **Н.Е. Жуковским**, а также профессорами **Л.Х. Худяковым** и **Н.И. Бабарьковым**. Заслуживает большого внимания гидродинамическая теория смазки трущихся деталей, разработанная академиком **И.В. Петровым**. Представляет повышенный интерес теория пространственных зубчатых зацеплений профессора **Х.И. Гохмана**, а также работы по теории зацепления выдающегося представителя наполеоновской школы **Леонарда Эйлера** (1707-1783 гг.), члена Российской Академии наук, известного во всем мире математика, физика, астронома и механика. Заслуживают также большое внимание работы **М.Л. Новикова** - профессора Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского, предложившего новый эффективный вид круговинтового зубчатого зацепления, **А.И. Петрусевича**, разработавшего контактно-гидродинамическую теорию смазки.

# Структурная схема дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

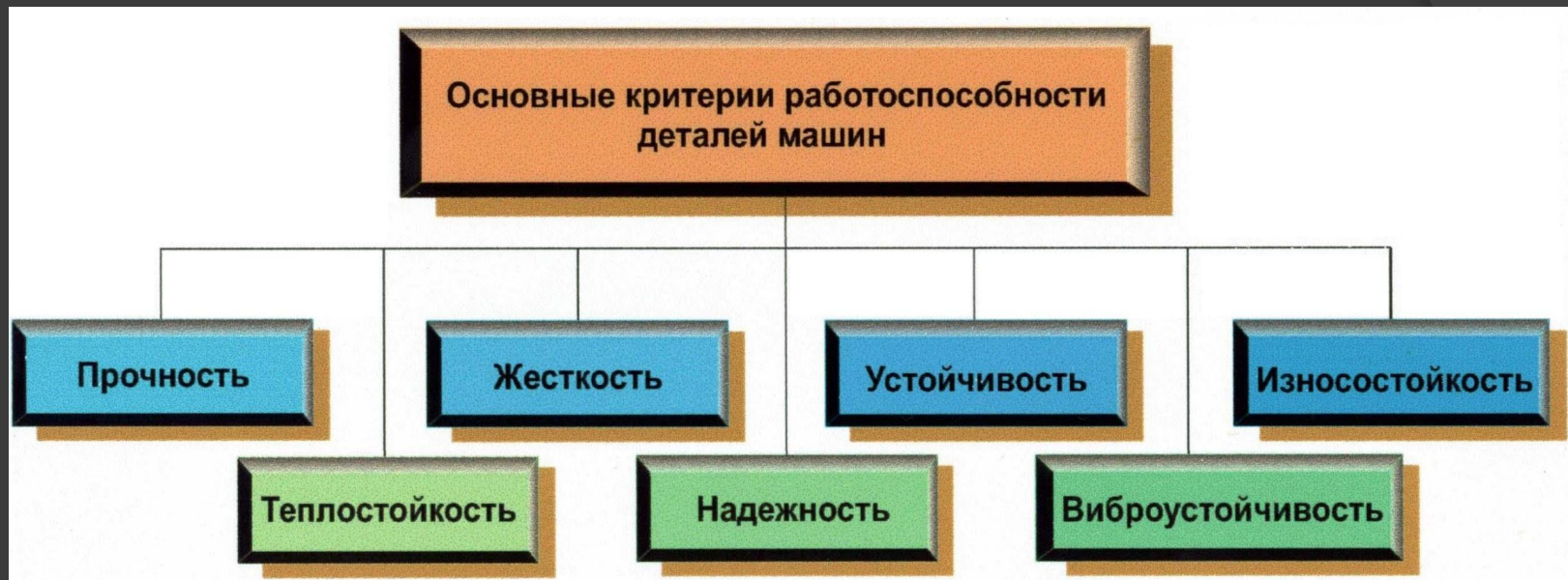




# ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- ◎ **Машина**, от французского слова **machine**, представляет собой устройство, выполняющее механические движения с целью преобразования энергии, материалов или информации. В настоящее время машины – это сложные системы из совокупности совместно действующих агрегатов, механизмов и рабочих органов, обеспечивающих выполнение определенных функций, в том числе, полезной работы. Машины, в зависимости от назначения и выполняемых функций, подразделяются на **энергетические, рабочие, транспортные и информационные**. Все машины, агрегаты, механизмы и узлы состоят из отдельных деталей.
- ◎ **Агрегат**, от латинского слова **aggrego** – присоединяю, представляет собой унифицированную взаимозаменяемую часть машины, выполняющую определенные функции, например, двигатель, редуктор, насос, вентилятор и т. д.
- ◎ **Механизм** представляет собой систему подвижно соединенных тел (звеньев), предназначенную для преобразования движения. В зависимости от участия в преобразовании движения твердых, жидких или газообразных тел различают **механические, гидравлические и пневматические** механизмы, а в зависимости от плоскости их действия – **плоские**, при действии в одной или нескольких параллельных плоскостях, и **пространственные, действующие** в разных плоскостях. Механизмы, передающие движения, называются **передачами**.
- ◎ **Звено** – это одно или несколько неподвижно соединенных относительно друг друга твердых тел, входящих в состав механизма. Различают **ведущие** звенья, соединенные с двигателем, и **ведомые** звенья, соединенные с рабочим органом механизма. Неподвижное звено механизма называется **стойкой**.
- ◎ **Узел** является составным элементом машины, образованным несколькими деталями. Узлы делятся на **подвижные и неподвижные**.
- ◎ **Деталь**, от французского слова **detail** – подробность, представляет в машиностроении неразборное изделие, изготовленное без применения сборочных операций из одного материала пайкой, сваркой, склейкой и т. д.

# МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДЕТАЛЕЙ МАШИН



- **Проектный расчет** является предварительным, упрощенным расчетом, выполняемым в процессе разработки конструкции детали в целях определения ее размеров и выбора материала.
- При проектном расчете число неизвестных обычно превышает число расчетных уравнений. Поэтому некоторыми неизвестными параметрами задаются, принимая во внимание опыт и рекомендации, а некоторыми второстепенными параметрами пренебрегают. Такой подход необходим для определения тех размеров, без которых невозможна первая чертежная проработка конструкции. В поисках лучшего варианта конструкции часто приходится выполнять несколько вариантов расчета. В сложных случаях поисковые расчеты удобно выполнять на ЭВМ. То обстоятельство, что конструктор сам выбирает расчетные схемы, запасы прочности и число неизвестных параметров, приводит к неоднозначности инженерных расчетов, а следовательно, и работоспособности конструкции спроектированной машины.
- **Проверочный расчет** является уточненным расчетом конструкции известной детали, выполняемым в целях проверки ее прочности или определения норм нагрузки.



# ДЕТАЛИ МАШИН



WPAPERS.RU

# *THE END*