

# История развития техники и технологии

---

«Введение в специальность»  
Карякин Андрей Виссарионович

# Каменный век:

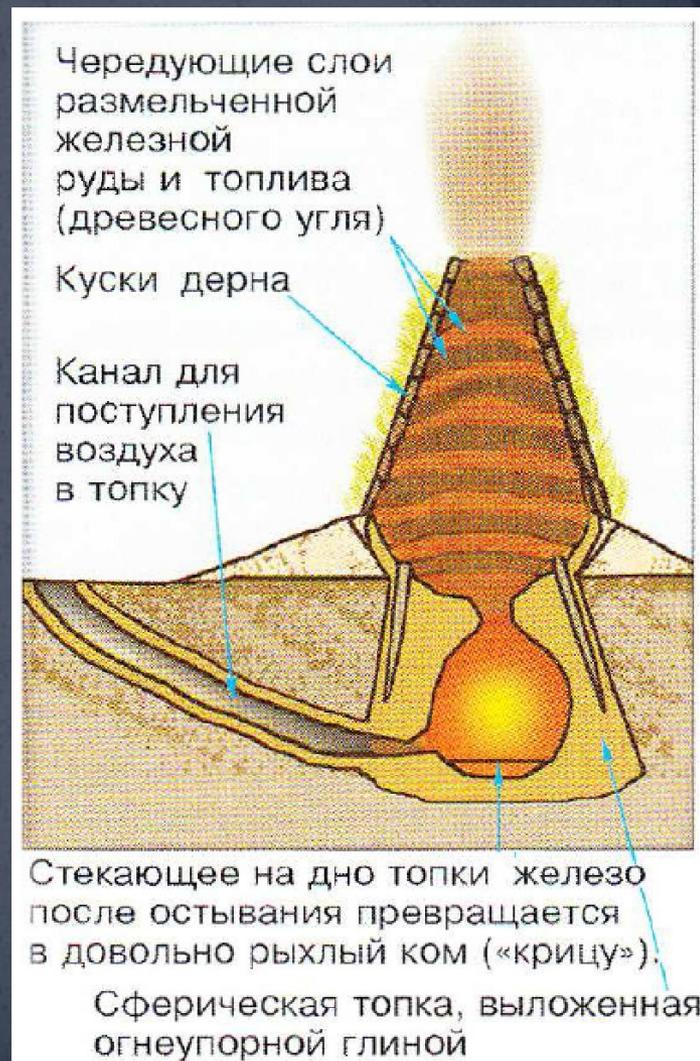
- Человек создавал первичные орудия из камня, дерева, костей в эпоху **палеолита** - от **2,5 млн. до 10 тыс. лет назад**. В те времена люди питались охотой и собирательством, кочевали. Всё было хорошо до тех пор, пока не случилось крайнее большое обледенение: вымерли крупные источники мяса и большинство хищников, кушавших людей.
- Кормиться охотой стало труднее, племена стали переходить к оседлому образу жизни и часть пищи получать земледелием и рыболовством. Эпоха **мезолита** – от **10 тыс. до 7 тыс. лет назад**. Человек одомашнил некоторых животных, окультурил растения. Появились первые приспособления – лук, устройство разведения огня на его базе, лодки/плоты ...
- **Неолит** – **5..3 тыс. лет до н.э.** Земледелие и рыболовство даёт большую часть пищи, появляются города. Человек учится изготавливать керамику, плести и ткать. Появляются первые механизмы: жернова, гончарный круг, ткацкий станок. Каменные части инструментов начинают шлифовать и сверлить.

# Обработка металлов:

- Медный век – 4-3 тыс. лет до н.э.. Медь в некоторых немногочисленных областях находили в самородном виде. Каменные орудия твёрже, но медные можно чинить. Медь ковали.
- Бронзовый век – от 3 тыс. до 1300 лет до н.э.. Начали выплавлять металлы из руды. Бронза – смесь меди и олова. Твёрже меди, хорошо льётся. Руды мало.
- Железный век – от 1200 года до н.э. до 300 года н.э. Полностью исчезают каменные орудия труда. Появляются сложные механизмы. Выделяются первые профессионалы машиностроения – кузнецы, металлурги. На первых порах железо было по всем параметрам хуже бронзы: сложнее выплавить (нужна больше температура), нельзя отливать (только ковать), ржавеет... Зато руда встречается гораздо чаще.

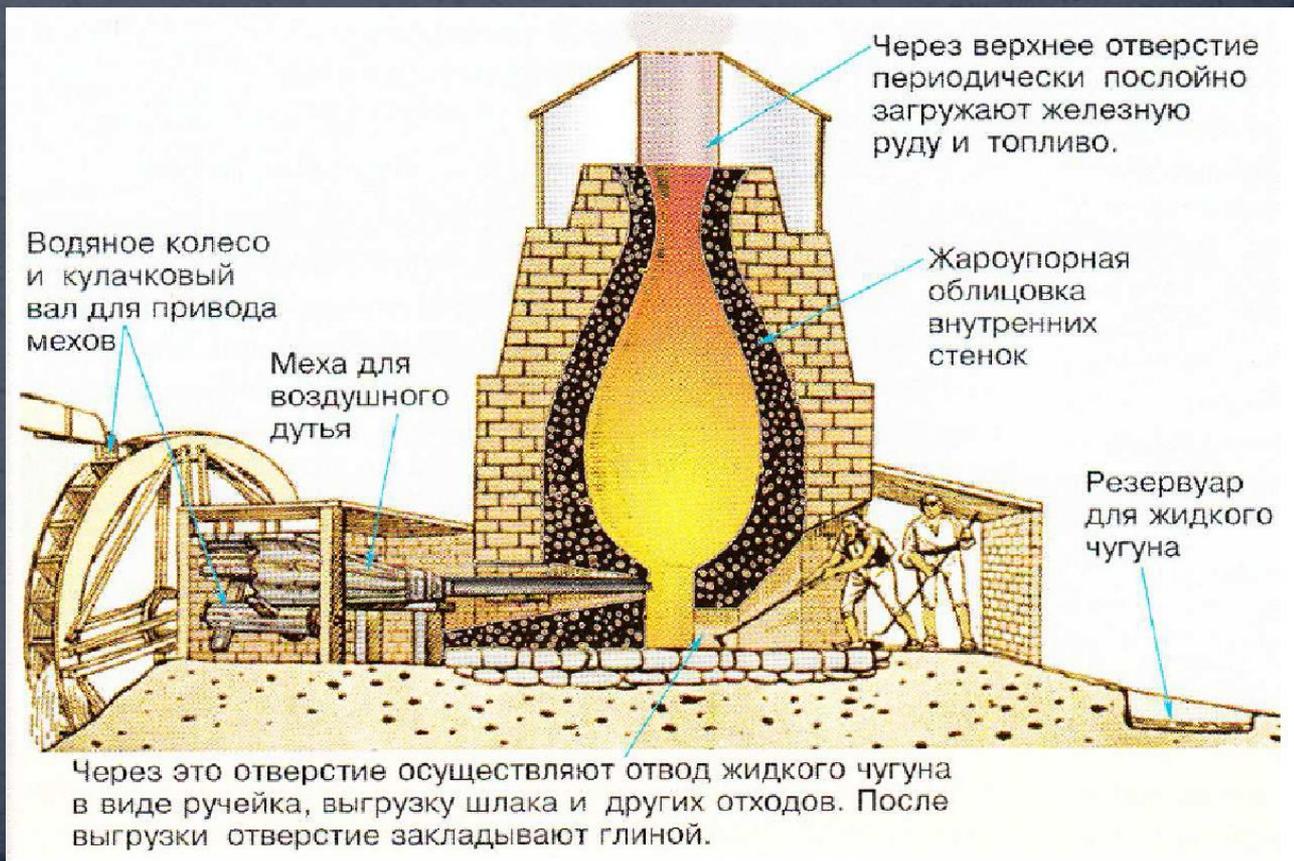
# Получение железа:

- Самородное (метеоритное) железо – встречалось очень редко.
- Сыродутный процесс – температура до  $1300^{\circ}\text{C}$ , получали «крицу».



# Получение железа:

- 11-12 вв. н.э. доменная печь: корпус из кирпича, меха для воздушного дутья с приводом от водяного колеса. Теперь металл расплавлялся и превращался в чугун.



# Получение железа:

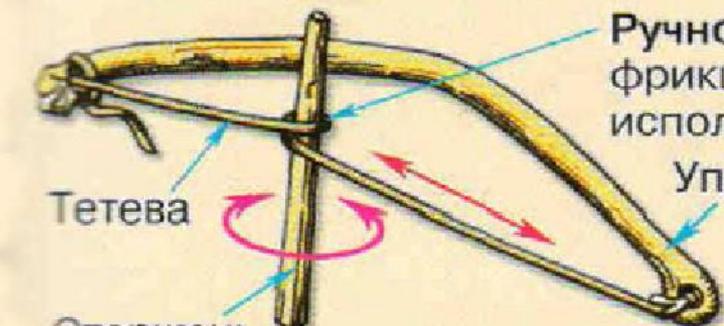
- 1735 г. в домне применён кокс.
- 1755 г. – паровая машина для дутья воздуха.
- Кричный передел – в домну загружали не руду, а крицу, в результате получалась сталь.
- 1856 г. Бессемер (Англия) предложил переливать расплавленный чугун в конвертер, а затем продувать через него воздух для получения стали.
- 1857 г. – Каупер (Англия) предложил теплообменник для подогрева воздуха, вдуваемого в домну, за счёт тепла отходящих газов.
- 1864 г. Мартены (Франция) предложили мартеновскую печь. Похожа на домну, но загружают не руду, а чугун и металлолом, на выходе получают сталь.
- 1912 г. Германия – нержавеющая сталь.

## Другие металлы:

- 1825 г. впервые получен алюминий. Электричества было мало, поэтому он был слишком дорогой.
- 1880 г.г. алюминий начали выплавлять в промышленных масштабах.

# Станки:

Добыча огня трением – мезолит.



Ручной лучковый привод (прообраз фрикционной передачи) впервые использован при получении огня трением.

Упругая дуга для постоянного натяжения тетевы

Тетева

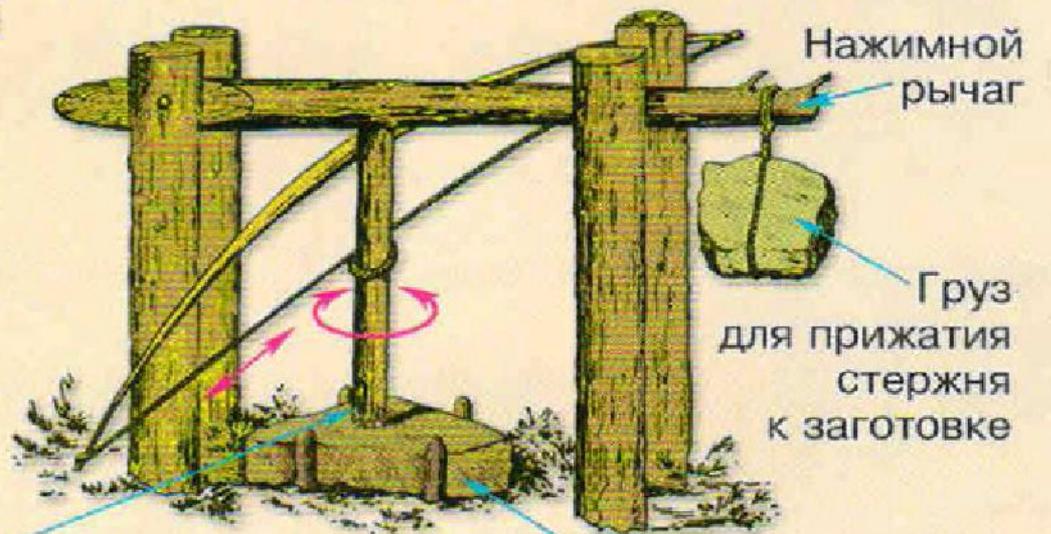
Стержень



Углубление для опирания стержня (прообраз подпятника вертикального вала машины)

На конце деревянного стержня закреплен клиновидный кремниевый наконечник сверла.

Древнее решение сверлильного станка



Нажимной рычаг

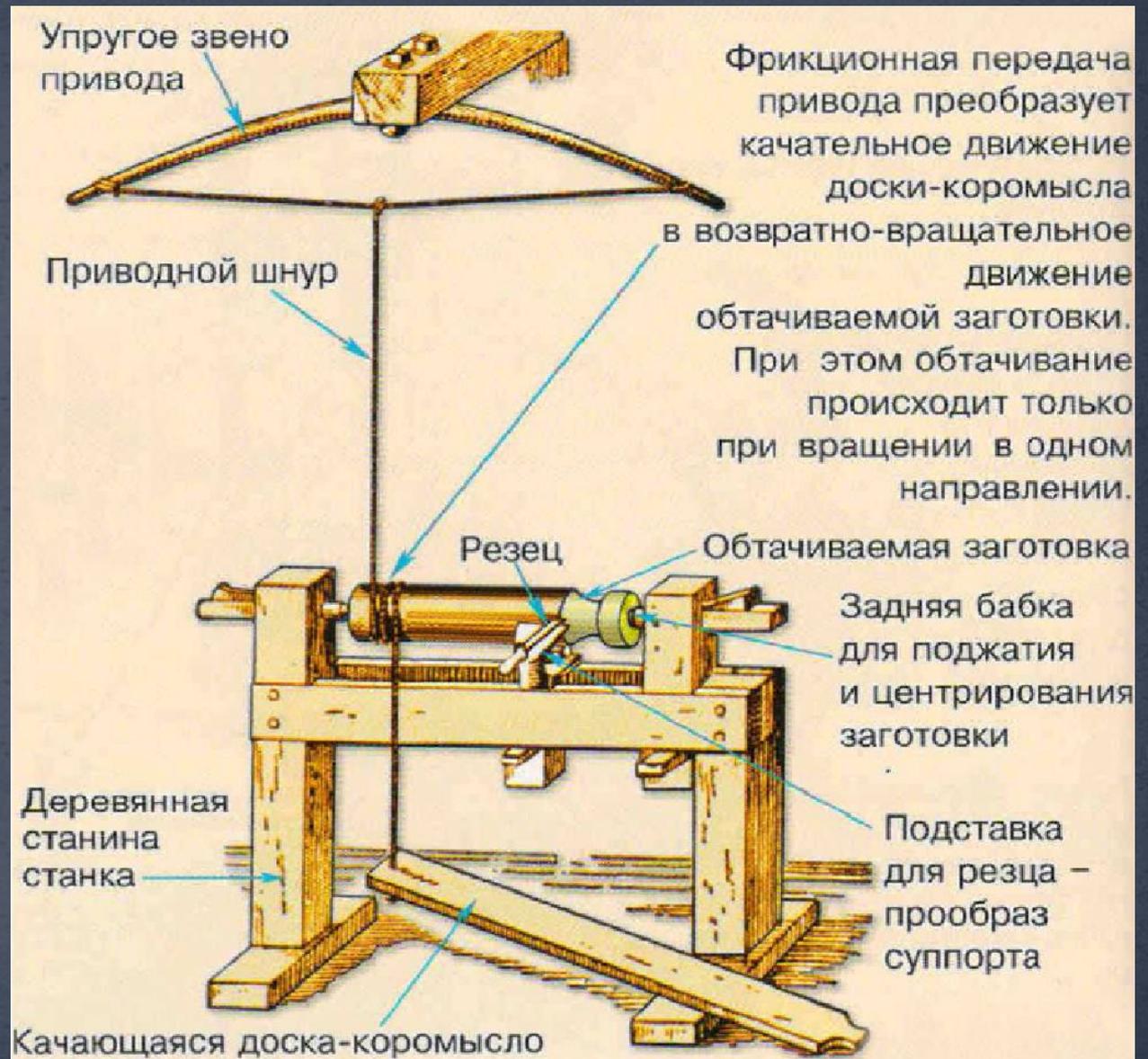
Груз для прижатия стержня к заготовке

Заготовка из камня

Сверлильный станок - неолит

# Станки:

Токарный  
станок –  
5 в. до н.э.

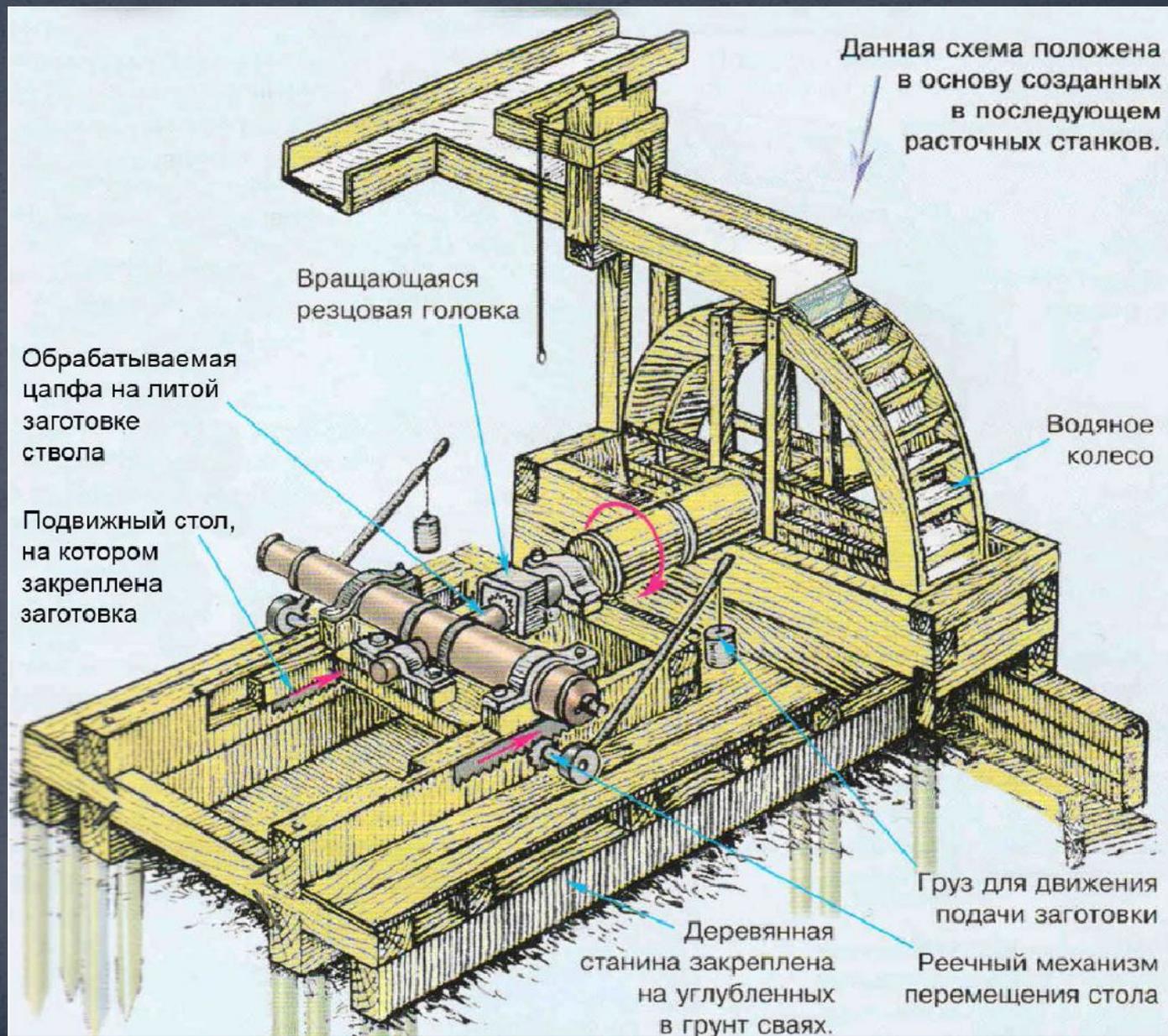


# Станки:

- 4 в. до н.э. – токарный станок с постоянным вращением детали (за счёт маховика – точильного камня) и одновременно шлифовальный станок.
- 1351 г. – волочильный стан с гидроприводом для получения проволоки.
- 1830 – 1850 г.г. прокатный стан (рельсы, листы железа).

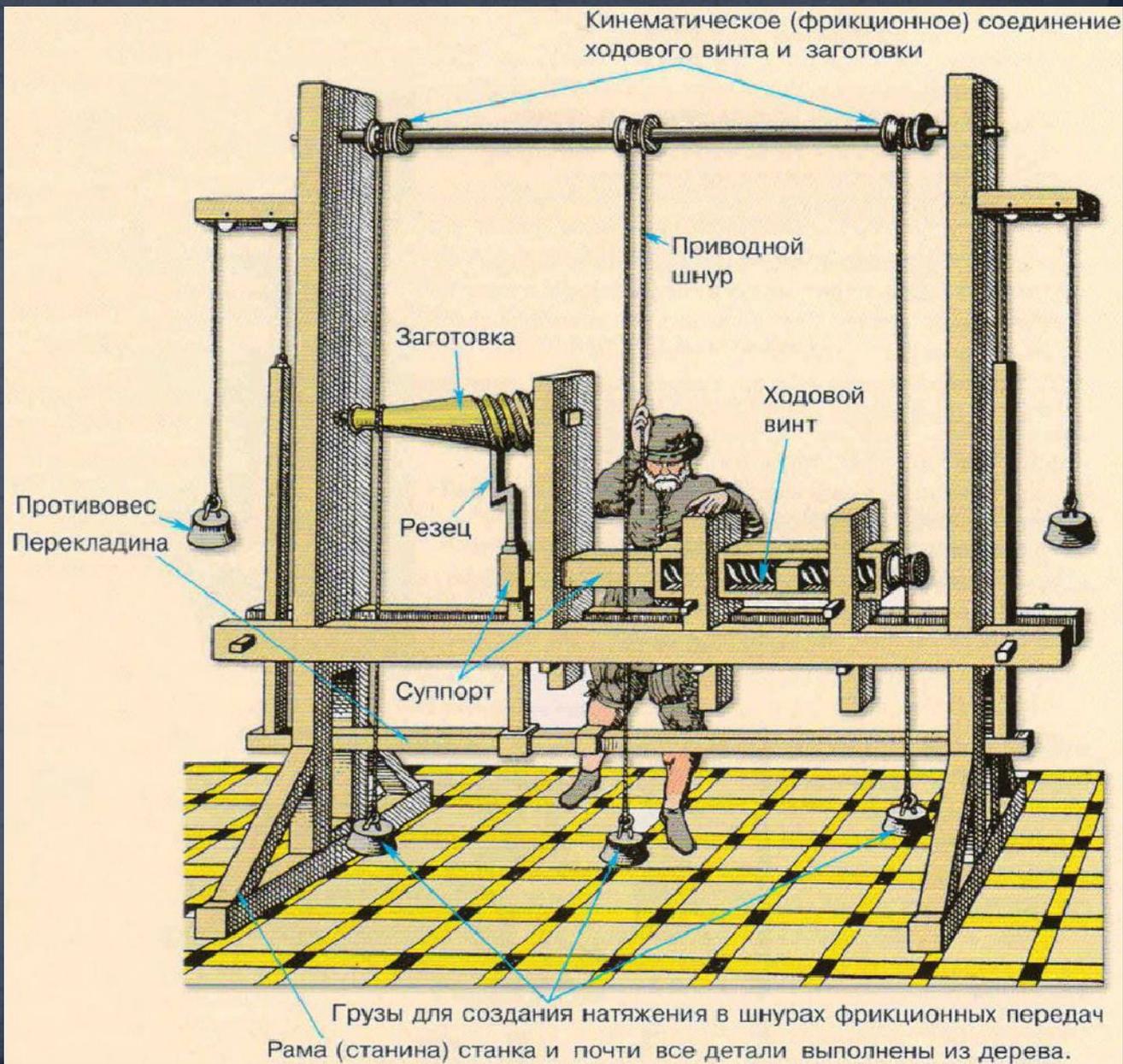
# Станки:

- 1649 г. — расточной станок Нартова (Россия).



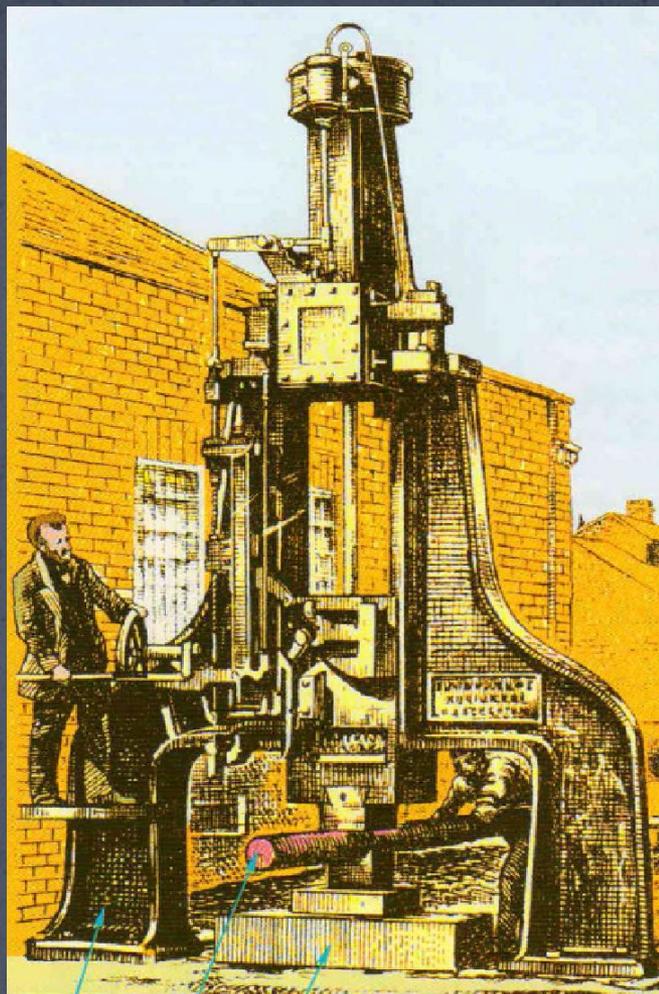
# Станки:

- 1655 г. — токарно-винторезный станок Бессона (Франция).



# Станки:

- 1839 г. — паровой молот Несмита.



Станина

Заготовка  
(поковка)

Шабот — чугунный блок,  
установленный под нижним  
бойком, должен быть очень  
тяжелым, иначе после ряда ударов  
он может заглубиться в землю.

# Развитие инструментальных материалов:

- 19 в. - легированные сплавы
- 1903 г. – быстрорежущая сталь
- 1914 г. – твёрдый сплав на основе карбида вольфрама



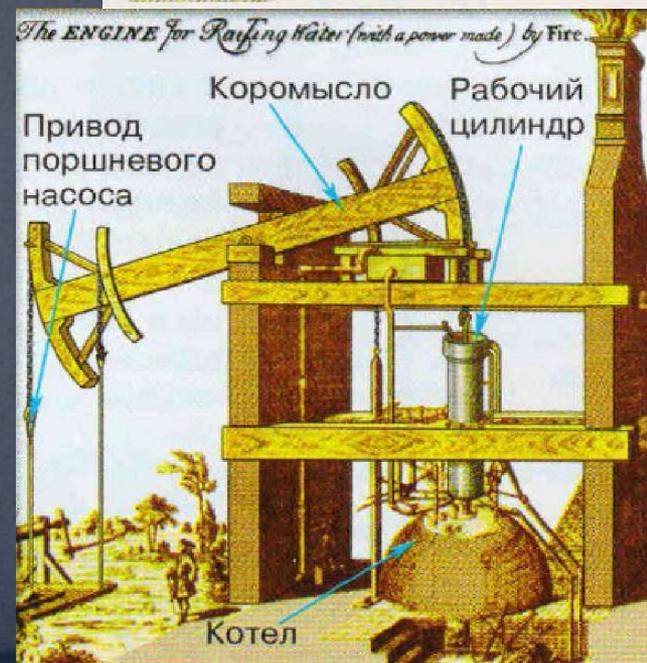
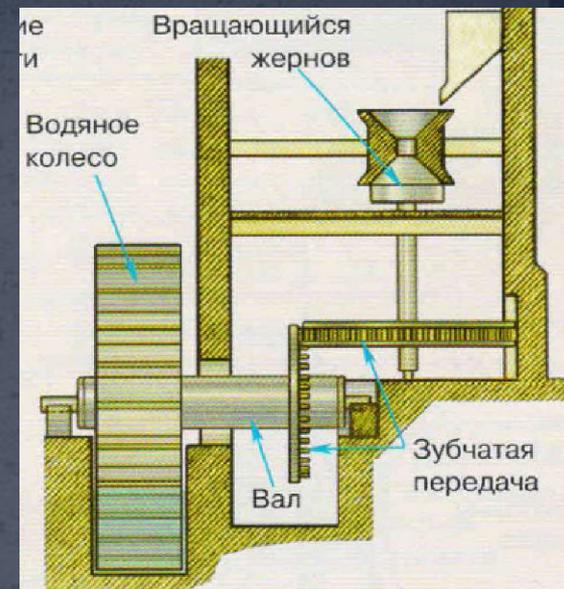
# Развитие сварки:

Сварка придумана русскими 😊:

- В.В. Петров, 1802 г. – электрическая дуга.
- Н.Н. Бенардос, 1882 г. – электродуговая сварка угольным электродом.
- Н.Г. Славянов, 1898 г. – плавящийся металлический электрод.
- 189х г. – термитная сварка (рельсы, провода ...)
- 190х г., Франция – газовая сварка.

# Развитие двигателей:

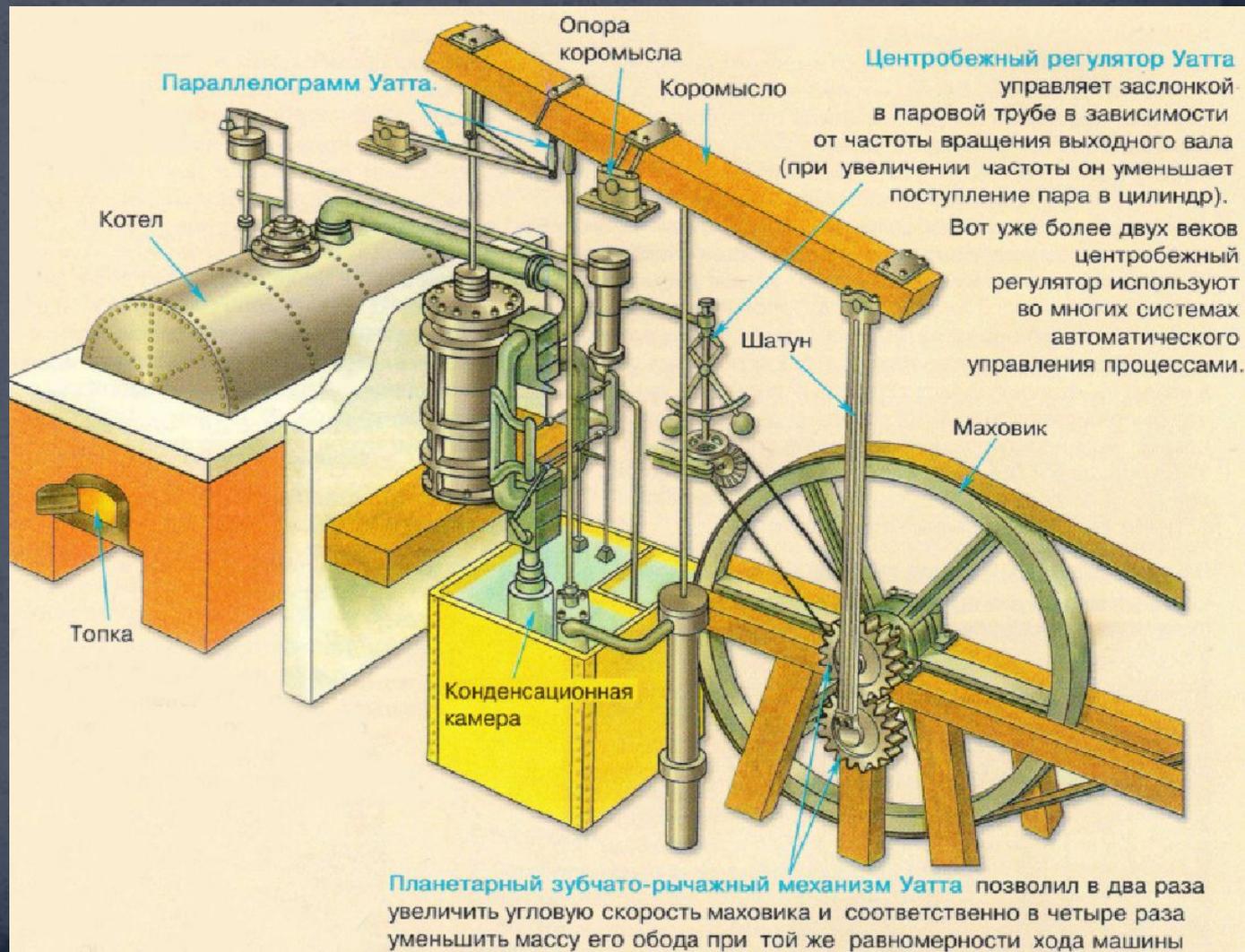
- первые двигатели: энергия ветра (мельницы) – более 2 тыс. лет назад, Китай.
- водяные мельницы – 1,5 тыс. лет назад, Китай.
- Ньюкомен (Англия), 1712 г. – пароатмосферный двигатель (паровой котёл, цилиндр с поршнем, ручное управление перепуском пара). Применялся для откачки воды из шахт.
- Бейтон (Англия), 1718 г. – автоматизировал перепуск пара.



# Развитие двигателей:

- И.И. Ползунов, 1763 г. – двухцилиндровая машина непрерывного действия.

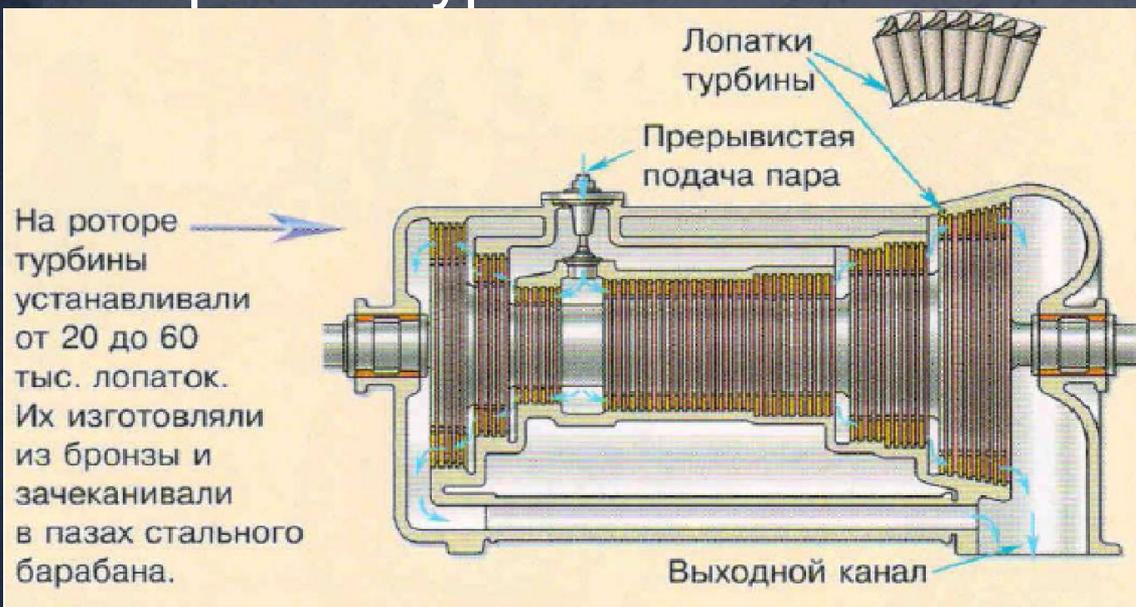
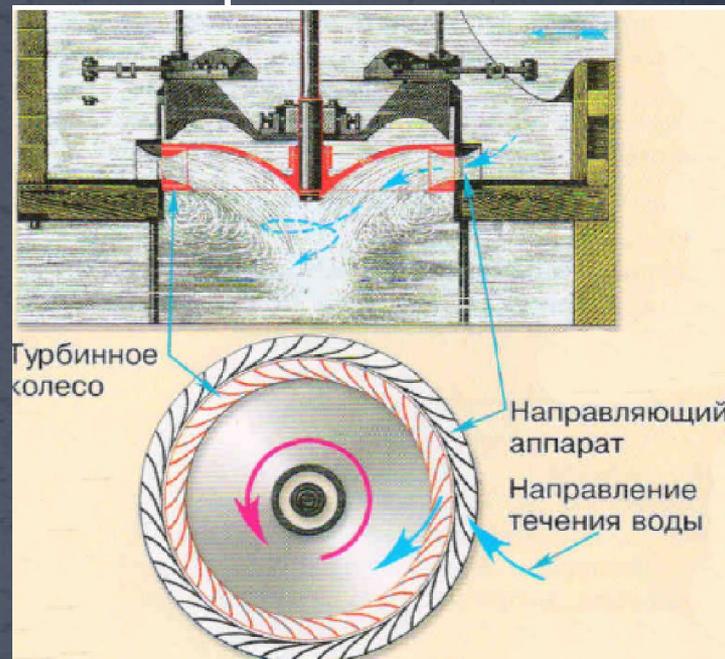
- ок. 1780 г. – паровая машина Уатта (Англия). Цилиндр двойного действия + много своих конструкт. решений



# Развитие двигателей:

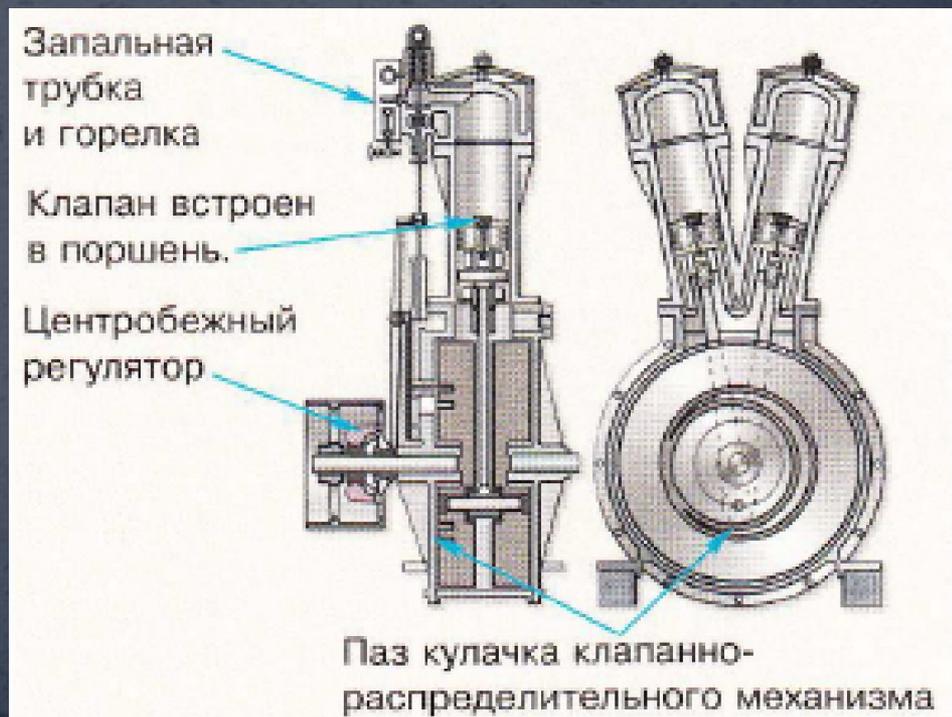
- 1847 г. Френсис – гидротурбина, практически совпадающая с применяемыми на современных ГЭС.

- 1885 г. – Парсонс (Англия) паровая турбина.



# Развитие двигателей:

- Первые известные попытки – 1673 г. Гюйгенс. Проблема – нет топлива (Гюйгенс делал на порохе).
- 1688 г. – гремучий газ
- 180х г. – светильный газ (продукт нагревания древесины без доступа воздуха).
- 1858 г. – первый автобус
- 1876 г. – ДВС Отто (со сжатием воздуха). Воспламенение горелкой.
- 1889 г. – Даймлер, 4 такта, 4 цилиндра, V-образный ДВС.
- 1897 г. – Дизель



# Технологический уклад:

Технологический уклад – совокупность сопряжённых производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Устойчивое образование - замкнутый цикл от добычи ресурсов до конечных продуктов, соответствующих типу общественного потребления.

Ядро технологического уклада - комплекс базисных технологий и производств.

Ключевой фактор – нововведения (т.е. технологии, появившиеся только в этом укладе).

Несущие отрасли - отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор.

«Смена технологических укладов объясняет неравномерный ход научно-технического прогресса».

Понятие «технологического уклада» или «промышленной революции» придумали, чтобы объяснить экономические кризисы при капитализме.

# Технологический уклад:

I Т.У. - начало первой промышленной революции.

1772 г., создание Аркрайтом в Англии прядильной машины «Water frame» и строительство им текстильной фабрики в Кромфорде.

Ядро уклада — текстильная промышленность.

Промышленная революция (промышленный переворот, Великая индустриальная революция) — переход от ручного труда к машинному, от мануфактуры к фабрике.

Индустриализация — переход от преимущественно аграрной экономики к промышленному производству. Утверждение капитализма в качестве господствующей мировой системы хозяйства.

Главные факторы П.Р.:

- формирование институтов, защищающих частную собственность и контрактные обязательства;
- высокий уровень развития торговли;
- формирование рынка ресурсов, главным образом - земли;
- широкое применение наёмного труда;
- развитость финансовых рынков, низкий уровень ссудного процента;
- развитие науки.

Разделение труда на уровне отдельного человека (крестьянин / рабочий).

Развитие лимитировано источниками энергии — используются «возобновляемые» источники — ветер, вода...

# Технологический уклад:

II Т.У. - эпоха пара, 1825 г.

Энергия угля.

Паровозы, железные дороги – быстрый и стабильный транспорт. Бурное развитие заокеанских колоний.

Ядро уклада — паровое судоходство, угледобыча, железные дороги.

Разделение труда на уровне населенных пунктов (город ткачей, поселок шахтёров...).

# Технологический уклад:

III Т.У. - эпоха стали (вторая промышленная революция), 1875 г.

- Конвертерная выплавка стали.
- Стандартизация узлов и механизмов, чертежи.
- Развитие электричества, телеграф как средство связи.
- Металлорежущие станки (электропривод).
- Развитие химии – динамит, удобрения, алюминий.

Разделение труда на уровне организаций/ предприятий в отдельно взятых городах: всё производство какой-либо продукции в данном городе принадлежит одной организации.

# Технологический уклад:

IV Т.У. - эпоха нефти, 1908 г.

- массовое производство, в т.ч. конвейерное
- двигатель внутреннего сгорания
- радиосвязь
- самолёты
- объединение энергосистем
- автомобилестроение как ядро уклада

Разделение труда на уровне организаций/предприятий в отдельно взятых странах: всё производство какой-либо продукции в данной стране принадлежит одной организации. Банковская система.

# Технологический уклад:

V Т.У. - эпоха компьютеров и телекоммуникаций, научно-техническая революция (вторая промышленная революция), 1971 г.

Наука стала ведущим фактором производства, индустриальное общество превратилось в постиндустриальное.

- микроэлектроника + компьютеры + информатика
- биотехнологии и геновая инженерия
- освоение космического пространства, спутниковая связь
- производство программного обеспечения как отдельная отрасль
- роботостроение

Индивидуализация производства и потребления.

Разделение труда на уровне транснациональных компаний в пределах всего мира: всё производство какой-либо продукции в мире принадлежит одной организации.  
Развитие экономики за счет кредитования населения.

# Технологический уклад:

VI/VII Т.У. – нанотехнологии, третья / четвертая промышленная революция, 2004 г.

- наноэлектроника / нанохимия / наноматериалы
- когнитивные науки (междисциплинарные, обычно включают психологию и искусственный интеллект).
- Большие данные
- Интернет вещей
- Виртуальная и дополненная реальность
- 3D-печать
- Квантовые вычисления

Практика  
№2

Большая доля «ненужного» населения. Глобальное социальное расслоение (в т.ч. на уровне стран).  
Прозрачность мира, отсутствие скрытой личной жизни.  
Изменение традиционных политических систем.

# Практика №2:

Подготовить доклад/презентацию (15 мин.) или отчет (2 стр. текста + иллюстрации) на тему:

Технологии четвертой промышленной революции:

- Большие данные
- Интернет вещей
- Виртуальная и дополненная реальность
- 3D-печать, аддитивные технологии
- Квантовые вычисления

Выдающиеся технологии прошлого:

- Пудлингование
- Производство автомобилей Г. Форда
- Первые паровозы
- История развития и конструкции подъемных механизмов
- История горнодобывающего оборудования