

«Научно – технические  
предпосылки второй  
промышленной  
революции»



# Цель урока:

- Познакомиться с наиболее важными достижениями науки, техники, естествознания
- На основе обобщения знаний в области естественных наук показать роль научных открытий в создании научной картины мира и в жизни людей.



- **ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ** (industrial revolution) – революционные изменения в орудиях и в организации производства, которые привели к переходу от доиндустриального к индустриальному обществу. Классическим и наиболее ранним примером промышленной революции считается Англия конца 18 – начала 19 вв.



- Три революции в производительных силах общества и в структурах самого общества: Неолитическая революция создала производящую экономику; **промышленная революция** привела к переходу от аграрного общества к промышленному; продолжающаяся **научно-техническая** революция ведет к переходу от промышленного общества к сервисному. Все эти процессы происходили асинхронно в разных странах и регионах, однако имели глобальный характер.



## Важнейшими изменениями эпохи промышленного переворота называют:

- появление принципиально *новых средств труда* – машин (т.е. механизация производства);
- формирование *нового типа экономического роста* – переход от медленного и нестабильного к высокому самоподдерживающемуся росту;
- завершение формирования *новой социальной структуры* – превращение предпринимателей и наемных работников в основные общественные классы.



# Производство машин

- 1-й этап – появление рабочих машин (первоначально в текстильном производстве, а затем и в других отраслях);
- 2-й этап – изобретение паровой машины как двигателя для рабочих машин;
- 3-й этап – создание рабочих машин для производства других рабочих машин.



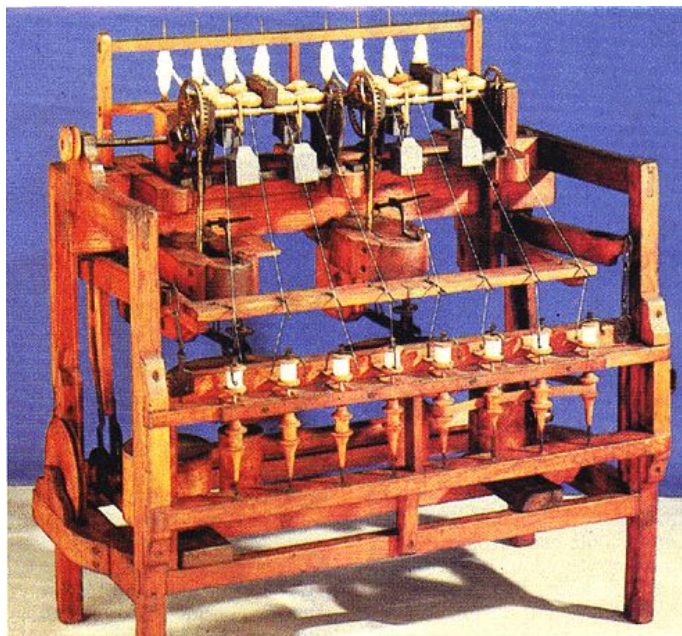
- Началом промышленной революции считают изобретение в 1764–1765 английским ткачом Джеймсом Харгривсом механической прялки, которую он назвал в честь своей дочери «Дженни». Эта прялка резко (примерно в 20 раз) увеличивала производительность труда прядильщика. Несмотря на сопротивление боящихся конкуренции цеховых ткачей, уже через несколько лет «Дженни» стала использоваться прядильщиками Англии практически повсеместно.







- Следующий важный шаг сделал в 1769 цирюльник Ричард Аркрайт, запатентовав прядильную машину непрерывного действия, рассчитанную на водяной привод.

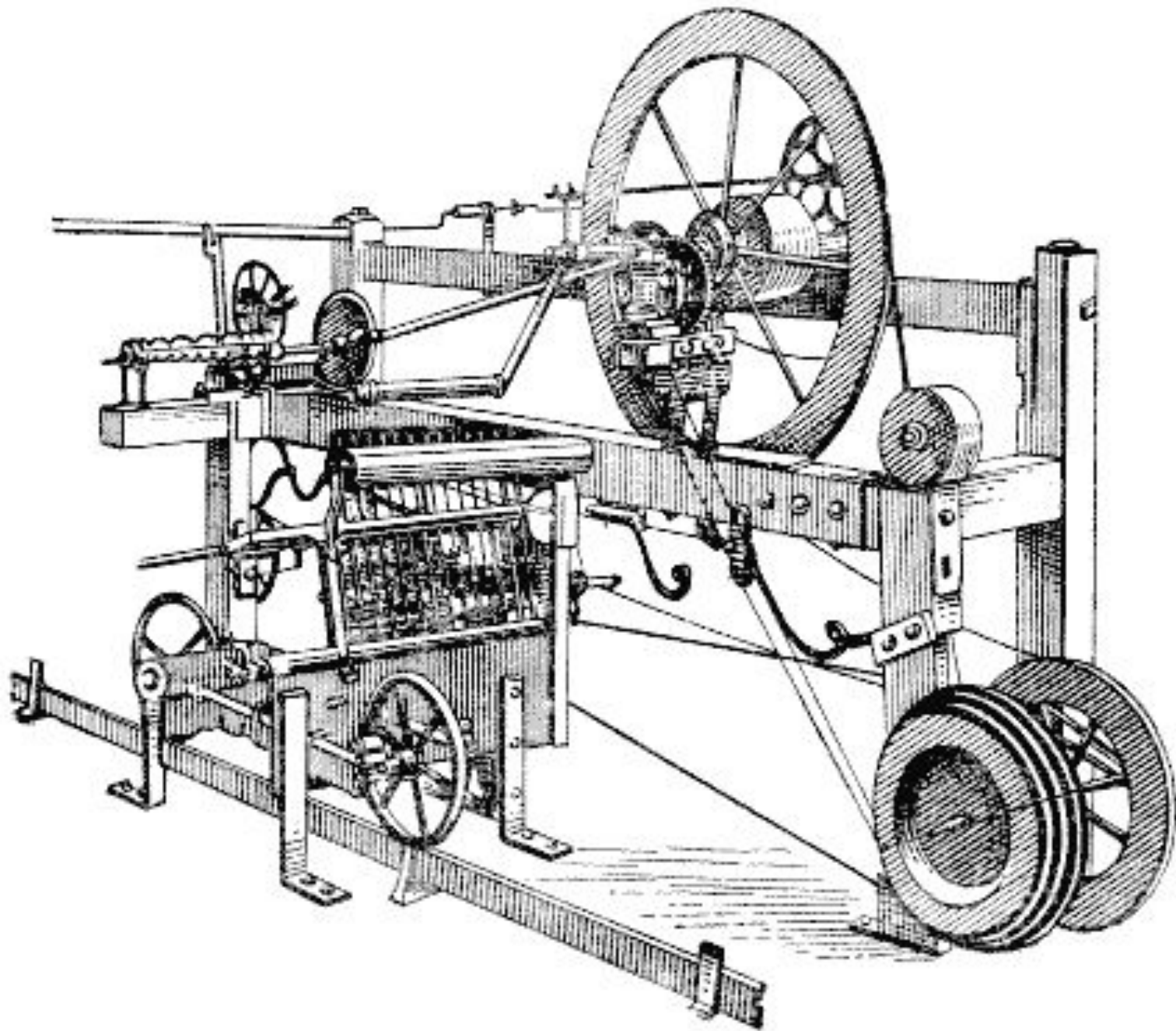


*Прядильная машина, сконструированная Ричардом Аркрайтом (модель)*

**Модель прядильной машины, сконструированной Р. Аркрайтом**

- В 1775 ткач Самуэл Кромптон сконструировал прядильную мюль-машину, выпускавшую высококачественную ткань. Если «Дженни» давала тонкую, но некрепкую нить, а ватермашина Аркрайта – крепкую, но грубую, то мюль-машина Кромптона давала пряжу и крепкую, и одновременно тонкую.





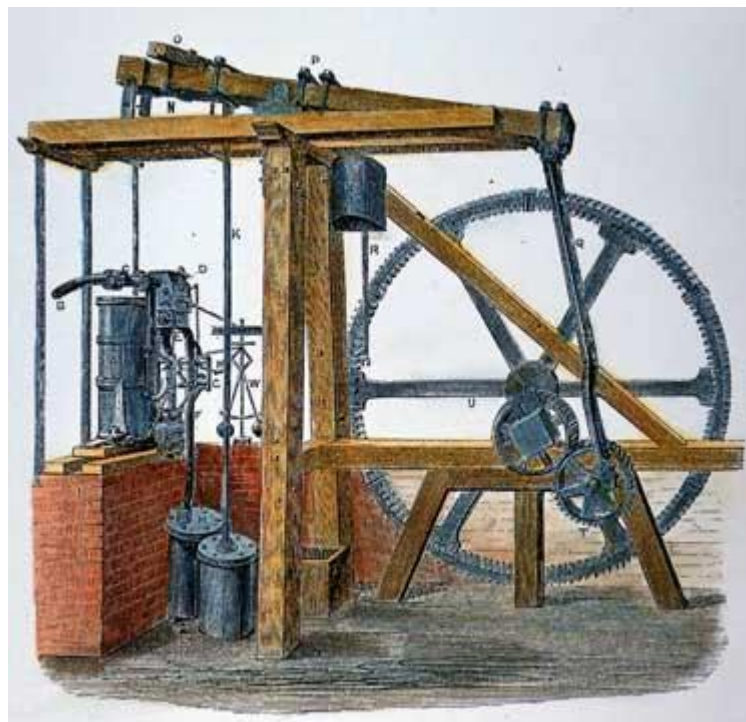
- *Изобретение двигателя для машин.*

Первые двигатели, используемые для питания рабочих машин, использовали силу известного еще в древности водяного колеса. Однако такие двигатели можно было использовать только около рек. Бурное развитие машинного производства потребовало изобретения универсальных двигателей, которые можно было бы использовать в любой месте.



- **Джеймс Уатт** разработал проект принципиально новой машины. В 1769, одновременно с изобретением прядильной машины Аркрайта, Уатт взял патент на свой паровой двигатель, но его доработка до массового практического внедрения потребовала еще многих усилий. Лишь в 1775 на заводе в Бирмингеме было налажено производство паровых машин, и только еще через десять лет это производство стало давать ощутимую прибыль. Наконец, в 1784 Уатт запатентовал паровую машину двойного действия, которая стала символом «века пара».

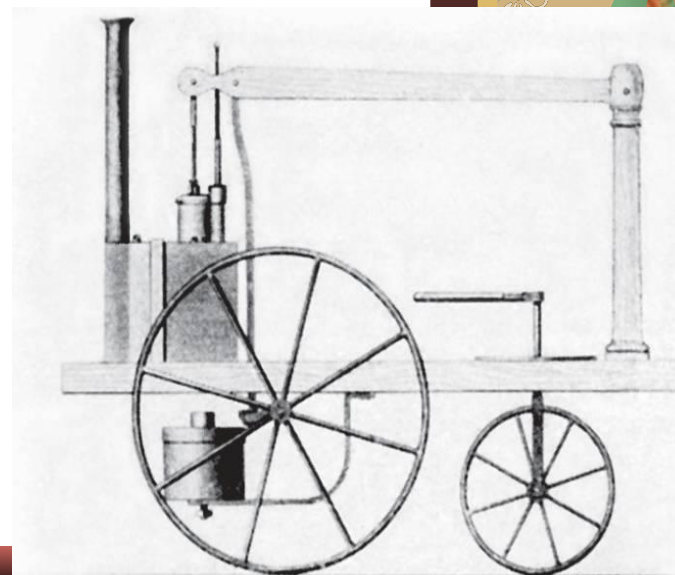




Паровая машина Уатта

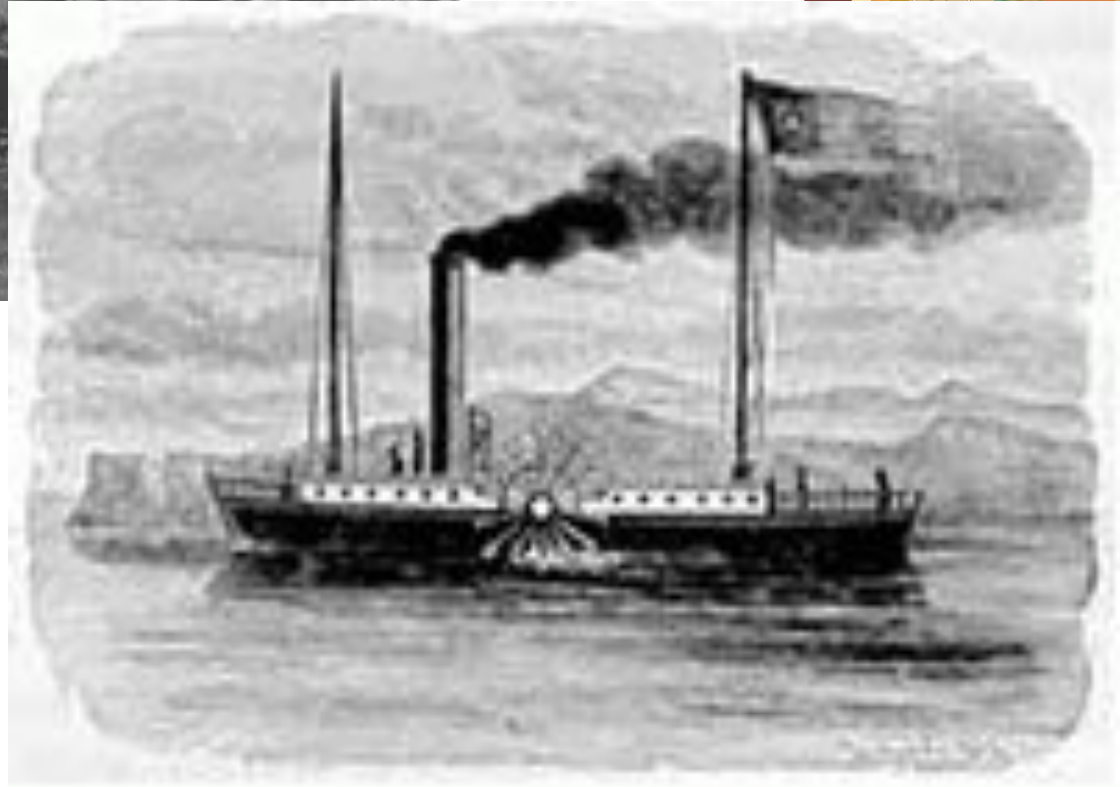
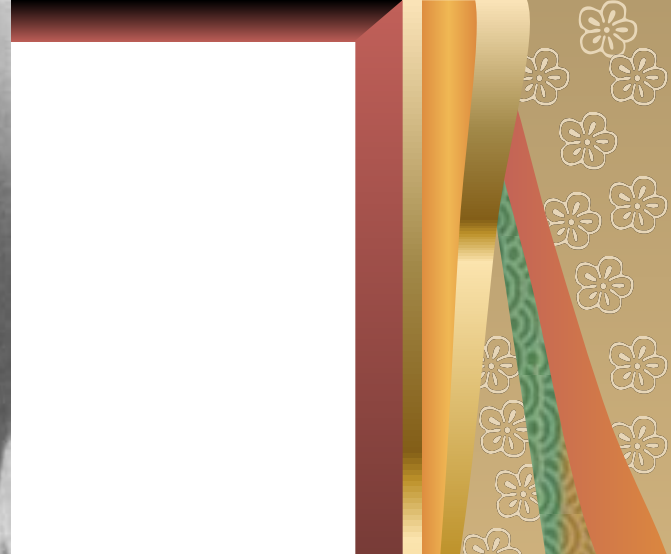
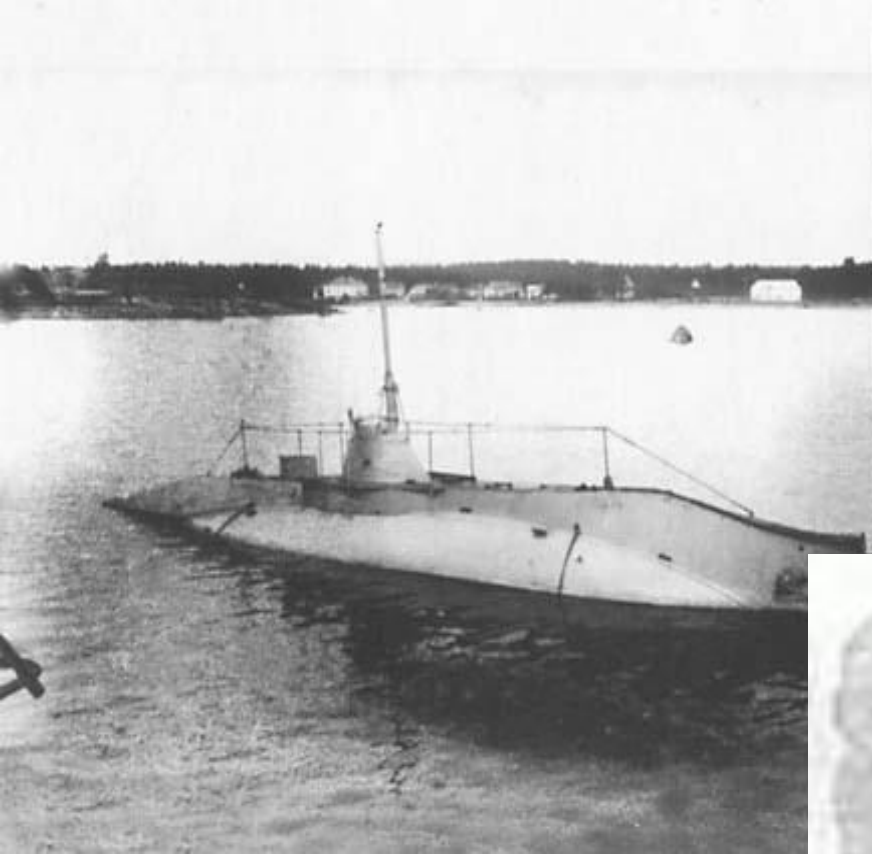
Джеймс Уатт (Ватт)

**Эскиз паровой повозки Джеймса Уатта к патенту 1784 года.**



- В 1802 американец **Роберт Фултон** построил в Париже опытный образец лодки с паровым двигателем. Вернувшись в Америку, Фултон построил первый в мире пароход «Клермонт». Характерно, что машина для этого парохода была изготовлена на заводе Уатта. В 1807 «Клермонт» совершил первый рейс по Гудзону.



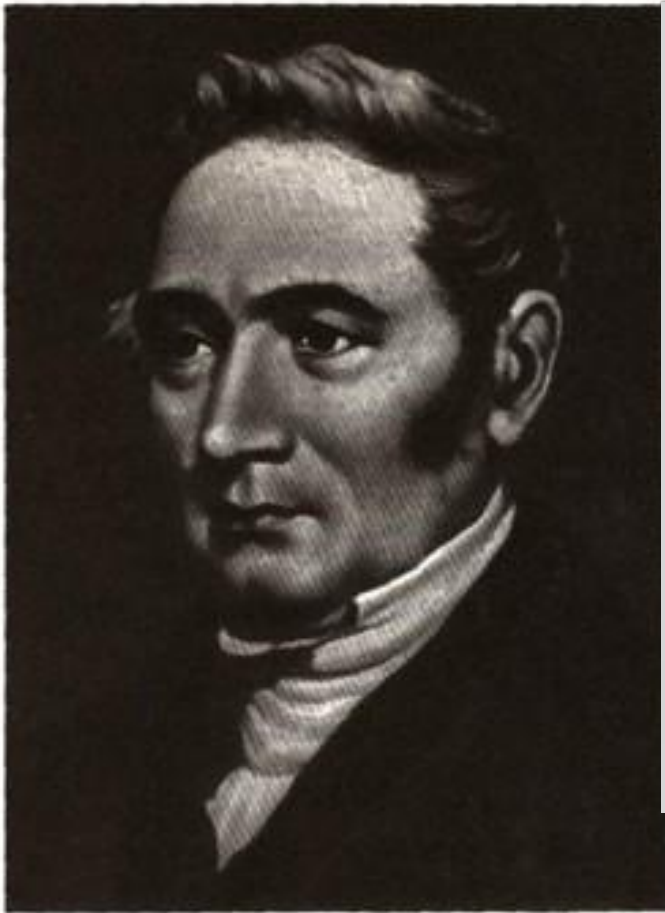


Первый в мире, речной колесный пароход "Клермонт" Фултона



- В 1815 Джордж Стефенсон, английский механик-самоучка, построил свой первый паровоз. В 1830 он завершил строительство первой большой железной дороги между Манчестером (индустриальным центром) и Ливерпулем (морским портом, откуда английские товары развозились по всему миру). Выгоды от этой дороги были настолько велики, что Стефенсону сразу же предложили руководить строительством дороги через всю Англию от Манчестера до Лондона.





Дж. Стефенсон



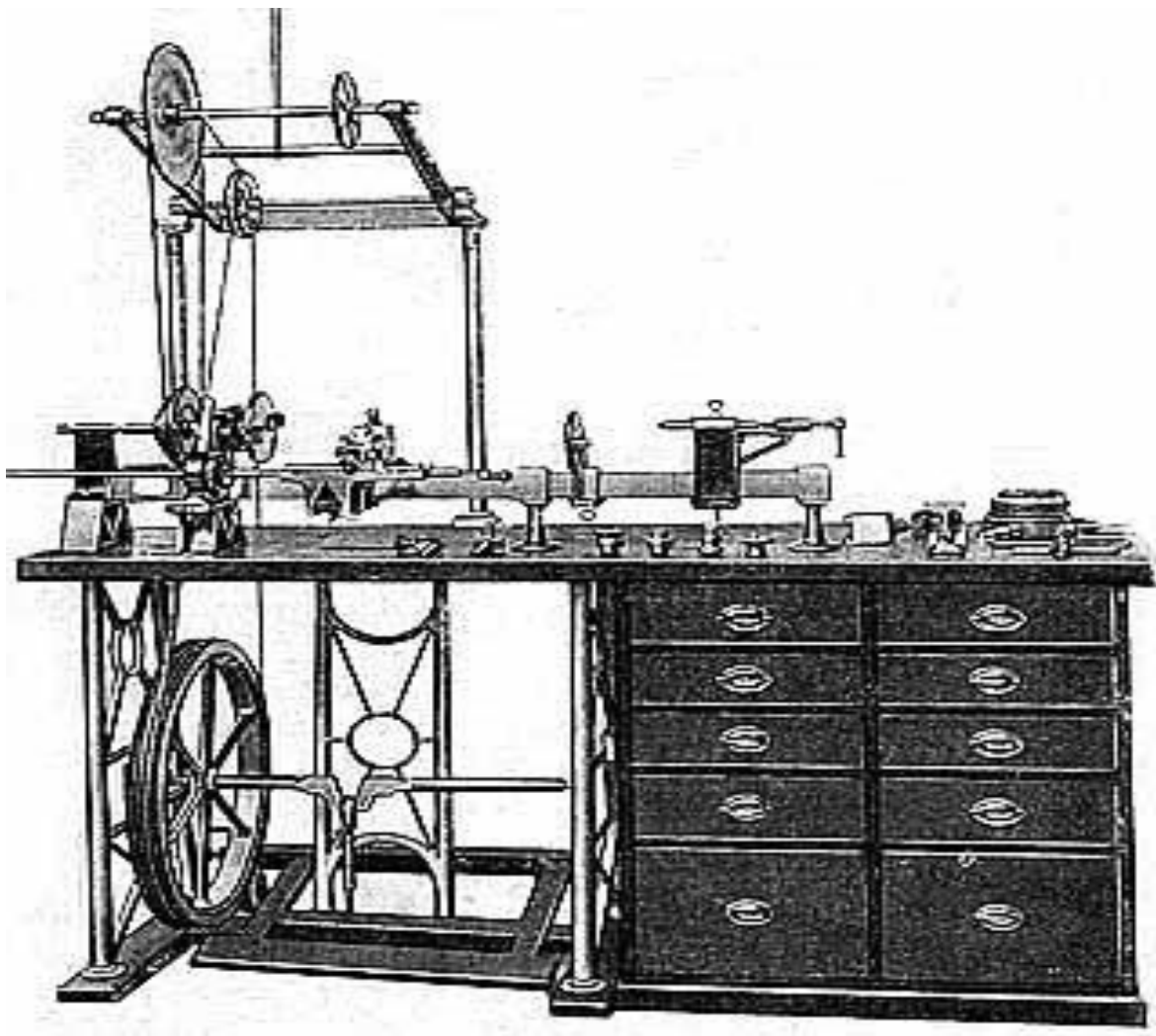
- *Изобретение машин для производства машин.*

На начальных этапах распространение машин было ограничено тем, что их приходилось производить вручную, поэтому каждая из них сильно зависела от изобретательности мастера, однотипные машины заметно отличались друг от друга. Переворот в производстве завершился тогда, когда осуществилась механизация производства самих машин.



- Английский механик Генри Модсли. в 1798–1800 он изобрел токарный станок с суппортом, на котором стало возможным очень точно нарезать винты и гайки. Понимая необходимость универсализации технических параметров, Модсли стал также основателем технической стандартизации. Только теперь стало возможным массово производить болты и гайки, которые подходили бы друг к другу.





Личный "кабинетный" токарный станок Г. Модсли из его лаборатории

- Важнейшей предпосылкой изобретения машин стала *«патентная революция»* середины 18 в., когда в Англии были приняты специальные законы, защищающие (в течение ряда лет) исключительные права изобретателя на использование его открытия. Изобретательство стало приносить не гонения, а доход. В результате многие изобретатели (Аркрайт, Уатт, Фултон, Стефенсон) смогли стать крупными предпринимателями, заработавшими большую прибыль на эксплуатации своих открытий. Без законов о защите интеллектуальных прав собственности изобретательство не могло бы приобрести широкого размаха.



- Машинное производство, упрощающее трудовые операции, позволило вовлечь в процесс труда не только взрослую мужскую рабочую силу, но также женщин и детей. В конце 18 – начале 19 вв. происходит уменьшение средней заработной платы работников за счет вовлечения женского и детского труда. Негативным побочным следствием этого стал стремительный рост детской смертности (например, в Англии на 100–260%). Вместе с тем, общество осознало необходимость введения начального образования для детей до 14 лет.



# «Эпоха электричества».

- В конце XIX столетия наступила «Эпоха электричества». Если первые машины создавались мастерами-самоучками, то теперь наука властно вмешалась в жизнь людей – внедрение электродвигателей было следствием достижений науки. «Эпоха электричества» началась с изобретения динамомашин; генератора постоянного тока, его создал бельгийский инженер Зиновий Грамм в 1870 году. Вследствие принципа обратимости машина Грамма могла работать как в качестве генератора, так и в качестве двигателя; она могла быть легко переделана в генератор переменного тока.





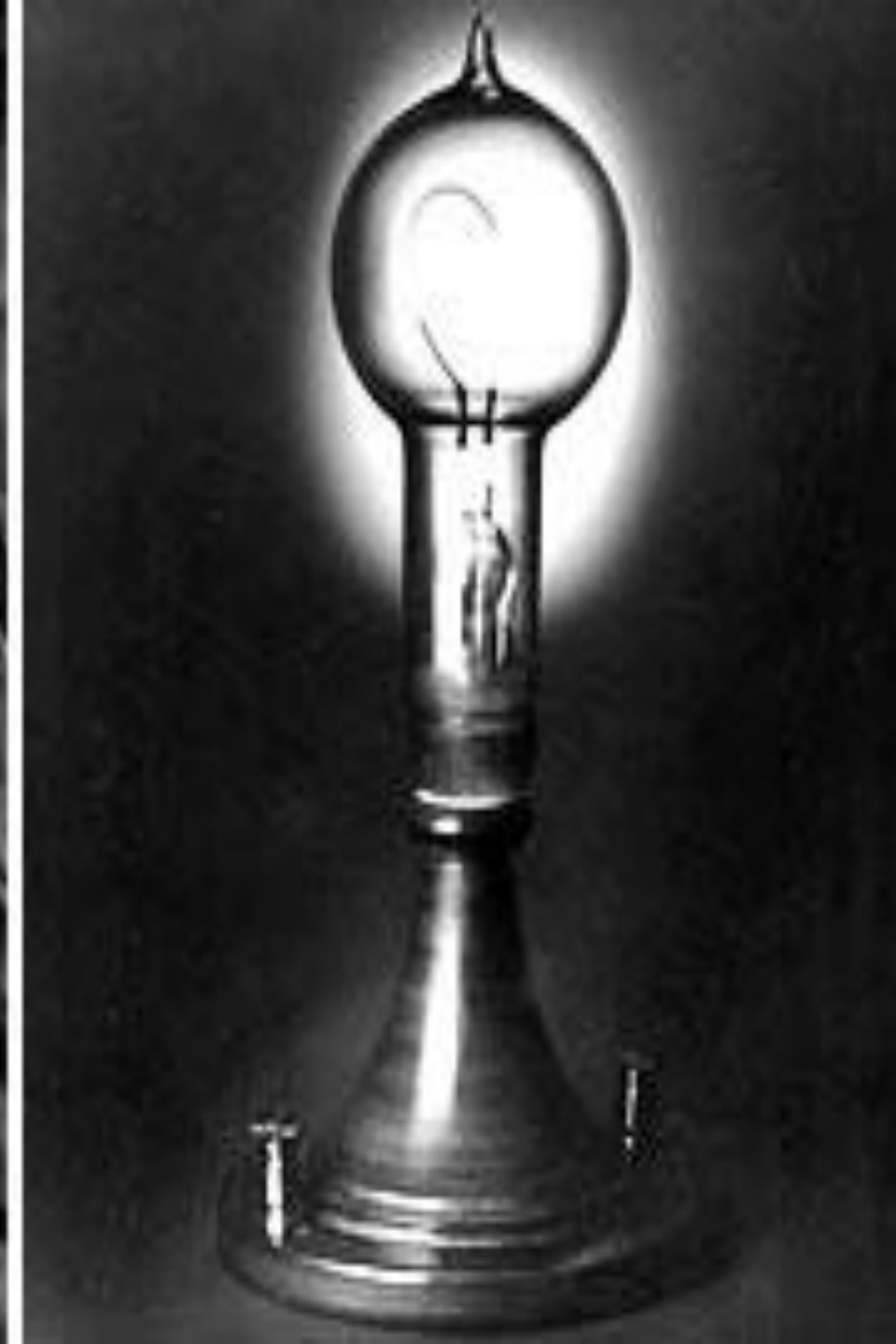


A l'idée que l'Épouvante pût rivaliser avec les aigles... (Page 108).

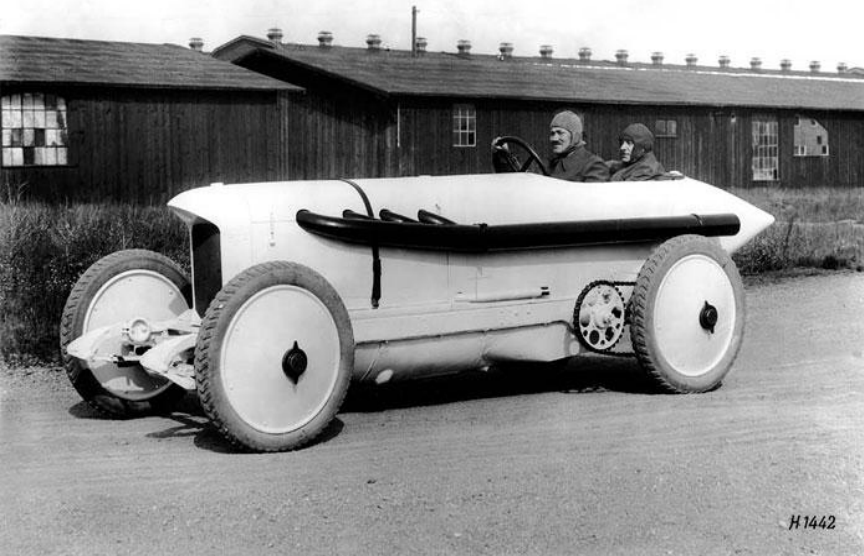


- Большим достижением электротехники было создание электрических ламп. За решение этой задачи в 1879 году взялся американский изобретатель Томас Эдисон; его сотрудники проделали свыше 6 тысяч опытов, опробуя для нити накаливания различные материалы, лучшим материалом оказались волокна бамбука, и первые лампочки Эдисона были «бамбуковыми». Лишь спустя двадцать лет по предложению русского инженера Лодыгина нить накаливания стали изготавливать из вольфрама.

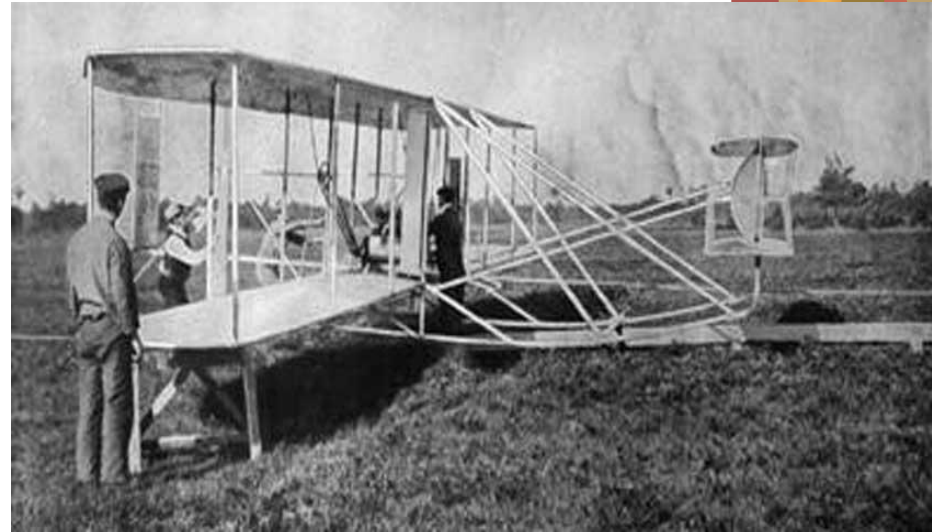




## Самолет братьев Райт



«Мерседес» Даймлера

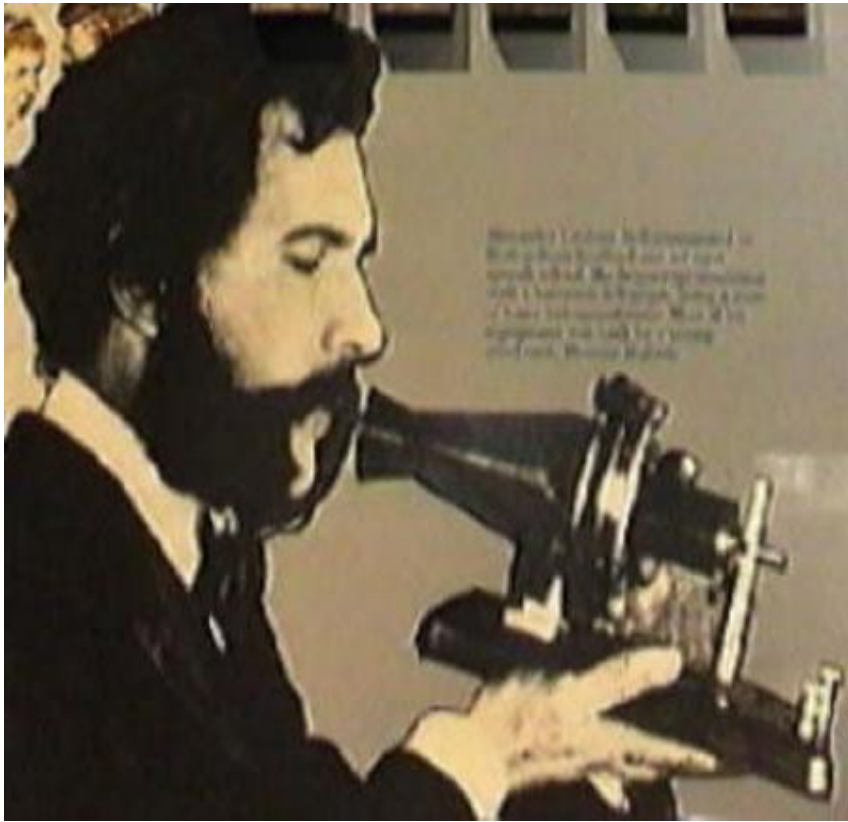


Построенный братьями Райт планер был хорошо управляемым и мог держаться в воздухе около минуты. В 1903 году братья Райт поставили на планер небольшой бензиновый двигатель, который они изготовили сами, в своей мастерской. 14 декабря 1903 года Вильбур Райт совершил первый моторный полет, пролетев 32 метра; 17 декабря дальность полета достигла 260 метров. Это были первые полеты в мире, до братьев Райт еще не один аэроплан не мог подняться в воздух.

- В конце XIX века продолжалась работа над созданием новых средств связи, на смену телеграфу пришли телефон и радиосвязь. Первые опыты по передаче речи на расстояние проводились английским изобретателем Рейсом в 60-х годах

В 1876 году Белл взял патент на телефон и в том же году продал более 800 экземпляров. В следующем году Дейвиз Юз изобрел микрофон, а Эдисон применил трансформатор для передачи звука на большие расстояния. В 1877 году была построена первая телефонная станция, Белл создал фирму по производству телефонов, и через 10 лет в США было уже 100 тысяч телефонных аппаратов.





- Одним из замечательных достижений этого времени было создание кинематографа. Появление кино было прямо связано с усовершенствованием изобретенной Дагером фотографии.



- В конце XIX в. впервые создаются вещества, именуемые теперь пластмассами. В 1873 г. Дж. Хайеттом (США) был запатентован целлулоид — первое из таких веществ, вошедшее в широкий обиход. Перед Первой мировой войной были изобретены бакелит и другие пластмассы, носящие общее название фенопластов. Производство искусственного волокна началось после того, как в 1884 г. французский инженер Г. Шардонё разработал метод получения нитрошелка; впоследствии научились производить искусственный шелк из вискозы. В 1899 г. русский ученый И. Л. Кондаков положил начало получению синтетического каучука.





- Последние десятилетия XIX в. были временем технических сдвигов в строительном деле. Строительство высотных зданий, или, как их стали называть, «небоскребов», началось в Чикаго в 80-х гг. XIX века. Первым зданием нового типа считается 10-этажный дом чикагской страховой компании, построенный в 1883 г. архитектором У. Дженни, который применил стальные перекрытия. Усиление стен стальным каркасом, на который начали опирать балки междуэтажных перекрытий, позволило увеличить высоту зданий вдвое. Самым высоким зданием тех времен был нью-йоркский 58-этажный небоскреб высотой в 228 метров, построенный в 1913 году. Но высочайшим сооружением была Эйфелева башня, своеобразный памятник «века стали». Воздвигнутая французским инженером Гюставом Эйфелем на Марсовом поле в Париже в связи со Всемирной выставкой 1889 года, эта ажурная башня имела 300 метров высоты.



- Конец XIX века был временем бурного роста мировой железнодорожной сети. С 1875 по 1917 год протяженность железных дорог выросла в 4 раза и достигла 1,2 млн. километров. Знаменитыми стройками того времени были магистраль Берлин-Багдад и Великий Сибирский путь. Начало «эре стальных мостов», как выражались современники, положили арочный мост инженера Дж. Идса через реку Миссисипи (1874) и висячий Бруклинский мост архитектора Рёббинга в Нью-Йорке (1883).





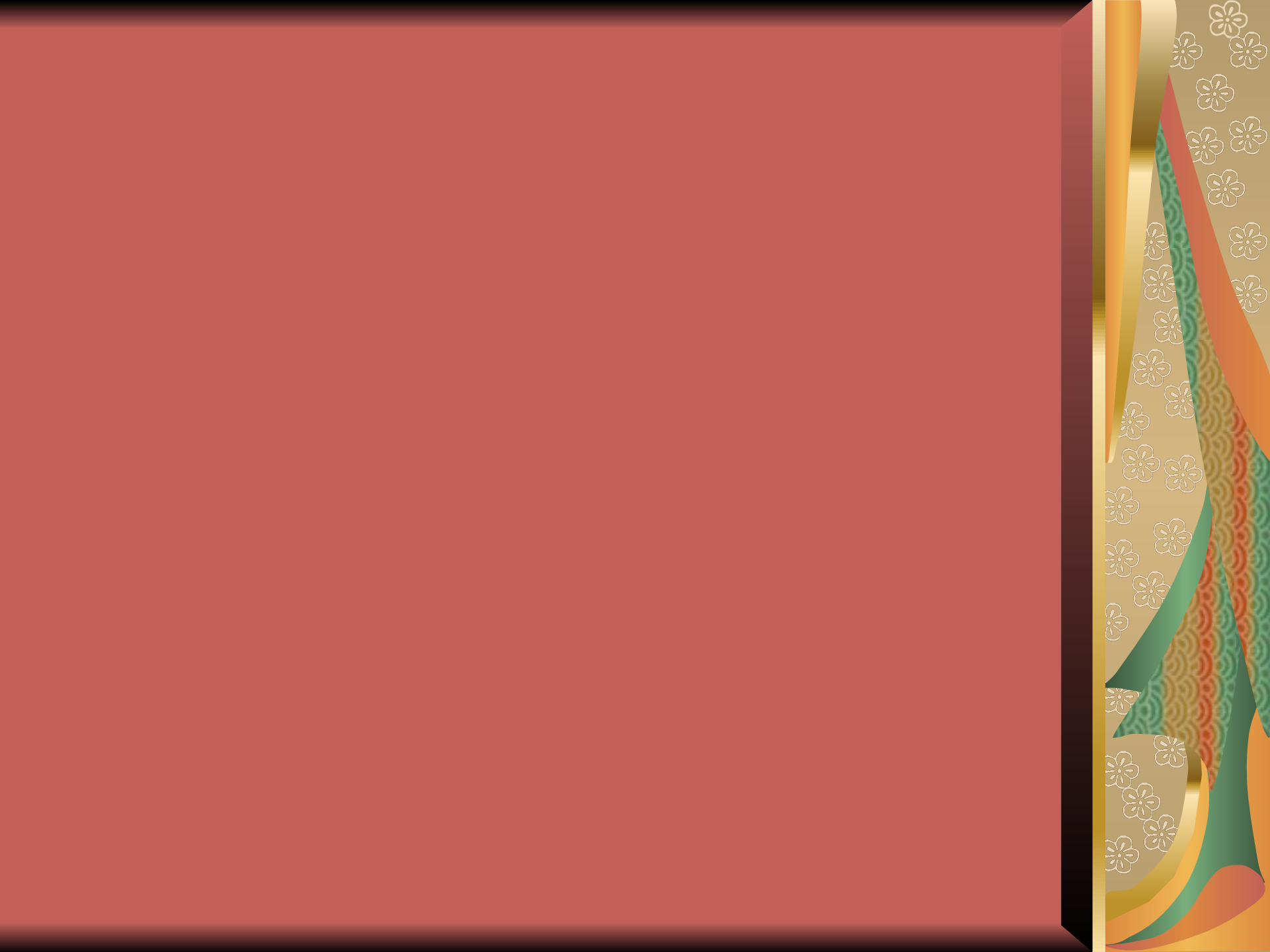
Гюстав Эйфель





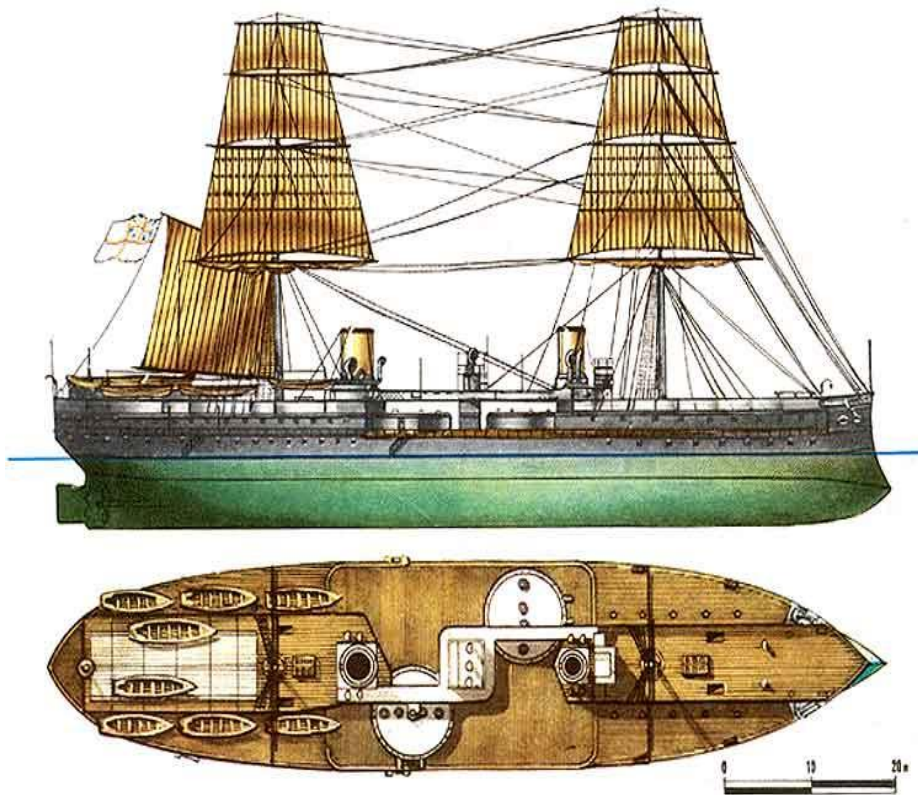
- Новые технические возможности привели к совершенствованию военной техники. В 1887 году американец Хайрем Максим создал первый пулемет. Знаменитый пулемет Максима производил 400 выстрелов в минуту и по огневой мощи был равнозначен роте солдат. Появились скорострельные трехдюймовые орудия и тяжелые 12-дюймовые пушки со снарядами весом 200-300 кг.





- Особенно впечатляющими были перемены в военном кораблестроении. В Крымской войне (1853-1856 гг.) еще участвовали деревянные парусные гиганты с сотнями пушек на трех батарейных палубах, вес самых тяжелых снарядов составлял в то время 30 кг. В 1860 году в Англии был спущен на воду первый железный броненосец «Варриор», и вскоре все деревянные корабли пошли на слом. Началась гонка морских вооружений, Англия и Франция соревновались в создании все более мощных броненосцев, позднее к этой гонке присоединились Германия и США. В 1881 году был построен английский броненосец «Инфлексибл» водоизмещением в 12 тыс. тонн. Новый этап гонки вооружений был вызван появлением в 1906 году английского броненосца «Дредноут»; «Дредноут» имел водоизмещение 18 тыс. тонн и десять 12-дюймовых орудий.
- 





Броненосец Инфлексибл



Дредноуты