

## ИЗ ИСТОРИИ ЭНЕРГЕТИКИ

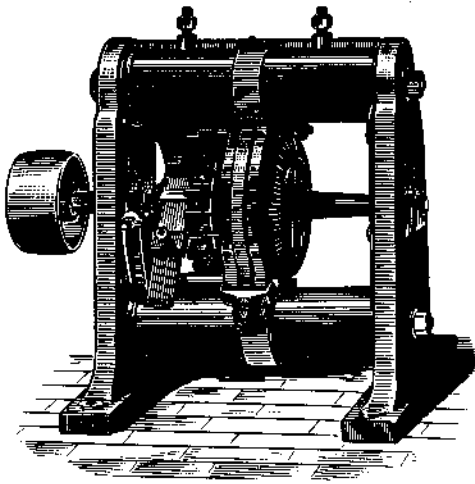
**Промышленное применение электроэнергии.** Одной из крупнейших проблем, решенных в рассматриваемый нами период, было получение и использование электроэнергии — новой энергетической основы промышленности и транспорта. «Паровая машина, — писал Ф. Энгельс, — научила нас превращать тепло в механическое движение, но использование электричества откроет нам путь к тому, чтобы превращать все виды энергии — теплоту, механическое движение, электричество, магнетизм, свет — одну в другую и обратно и применять их в промышленности»<sup>1</sup>.

Переход к массовому, непрерывному и автоматизированному производству требовал перевода системы машин на новый двигатель. Им стал электропривод (электромотор), обеспеченный соответствующей передачей электроэнергии от генератора.

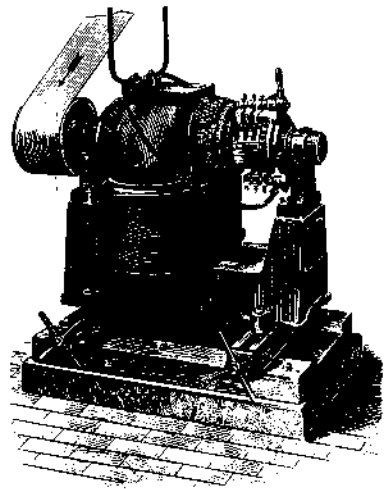
Предпосылкой для решения этой технической проблемы стало изобретение итальянским физиком А. Пачинотти (1841 — 1912) в 1860 г. и независимо от него бельгийским мастером З. Т. Граммом (1826—1901) в 1869—1870 гг. динамо-машины, т. е. самовозбуждающегося генератора постоянного тока. Именно благодаря конструкции, предложенной Граммом, изобретение получило распространение на практике.

Первые электрогенераторы были машинами небольшой мощности и разнообразной конструкции (генераторы Ф. Хельнера—Альтенека—1873 г., Т. А. Эдисона—1878 г. и др.). Коэффициент полезного действия (КПД) этих машин был невелик.

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч.— 2-е изд.— Т. 35.— С. 374.



Динамо-машина Грамма. 1869—1870 гг.



Динамо-машина с верхним расположением якоря.

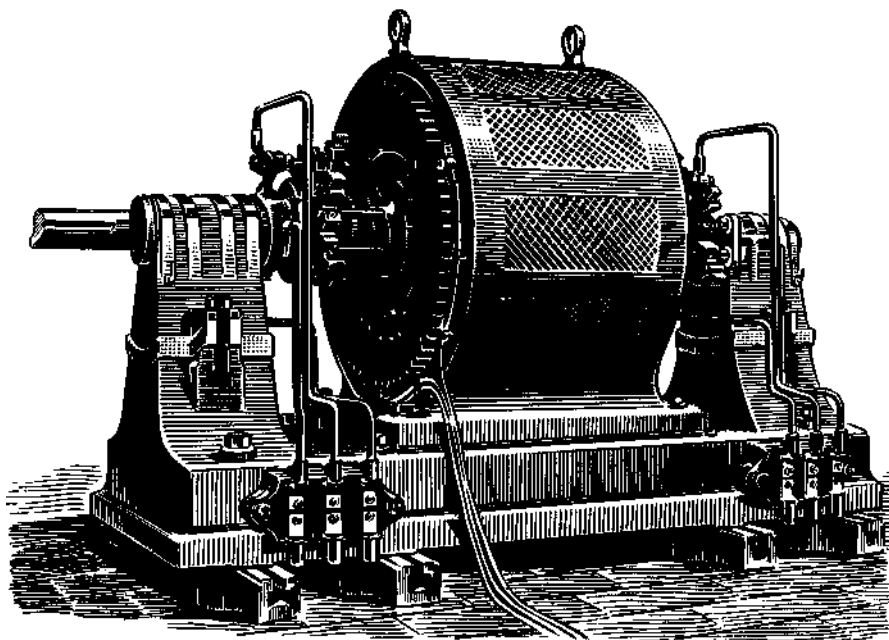
В начале 70-х гг. принцип обратимости электрических машин был уже хорошо известен. Эти машины могли использоваться и в качестве генератора, и в качестве двигателя.

В 70—80-х гг. генераторы постоянного тока были настолько усовершенствованы, что, по сути дела, приобрели основные черты современных машин.

Другой предпосылкой стало осуществление передачи электроэнергии по проводам на значительные расстояния. Первую передачу электроэнергии на расстояние 1 км демонстрировал француз И. Фонтен в 1873 г.

Однако практического применения этот опыт не получил. Более того, сам Фонтен считал, что подобная передача энергии возможна только для незначительных мощностей и на небольшое расстояние.

Теоретические обоснования и основы расчета электропередач были сделаны в 1880 г. в работах Д. А. Лачинова (1842—1902) и французского ученого М. Депре (1843—1918). Лачинов и Депре независимо друг от друга пришли к выводу о возможности и экономической целесообразности передачи электроэнергии на большие расстояния при условии повышения напряжения. В 1882 г. Депре осуществил передачу электроэнергии по проводам на расстояние 57 км между Мюнхеном и Мисбахом. Получив финансовую поддержку банкира Ротшильда, Депре построил несколько линий электропередачи во Франции.



Электродвигатель трехфазного тока Доливо-Добровольского.

Опытами Дебре интересовались К. Маркс и Ф. Энгельс, придавая им большое значение. Это открытие «окончательно освобождает промышленность почти от всяких границ, полагаемых местными условиями, делает возможным использование также и самой отдаленной водяной энергии, и если вначале оно будет полезно только для городов, то в конце концов оно станет самым мощным рычагом для устранения противоположности между городом и деревней»<sup>1</sup>.

Дальнейшее развитие передачи электрической энергии на расстояние связано с именем М. О. Доливо-Добровольского, который в 1888 г. изобрел систему трехфазного переменного тока. В 1891 г. Доливо-Добровольский вместе с инженером Броуном организовал передачу электроэнергии на расстояние 170 км от Лауфена-на-Некаре до Электротехнической выставки во Франкфурте-на-Майне. Это событие можно считать началом зарождения использования трехфазного тока, вызвавшего переворот в промышленности, транспорте и быту.

В 1892 г. электропередача трехфазного тока была осуществлена в Швейцарии и Германии, а в 1893—в США. Первая промышленная установка трехфазного тока в России была построена в 1893 г. для Новороссийского элеватора.

---

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч.— 2-е изд.— Т. 35.— С. 374.

Внедрение трехфазной передачи электроэнергии встретило сопротивление в США — Эдисона, в Англии — Свинберна, в Австро-Венгрии — Дери, в Швейцарии — Броуна, специализировавшихся на выпуске машин и аппаратов постоянного, однофазного или двухфазного переменного токов. Любопытно отметить, что намеченный Доливо-Добровольским в 1899 г. обобщающий доклад о преимуществах электропередачи трехфазного тока был запрещен правлением крупнейшего треста германской электротехнической промышленности «АЭГ», как задевающий интересы этой фирмы.

Решение вопроса об электропередаче на значительные расстояния на основе практического использования системы трехфазного переменного тока позволило сконцентрировать производство электроэнергии на особых предприятиях — электростанциях, где в качестве первичных генераторов служили тепловые или водяные двигатели.

Следует заметить, что сооружение первых электрических станций относится к концу 70— началу 80-х гг. Эти электростанции (блок-станции, как их тогда называли), производившие постоянный ток, могли обеспечить ограниченное число потребителей, осветить небольшие районы города (см. подробнее в гл. 5). Именно в этом крылся недостаток использования постоянного тока. В 80-х гг. начали строить электрические станции переменного тока, которые позволили расширить область применения электроэнергии. В 1884 г. в Англии была пущена первая электростанция переменного тока. В 1889 г. вблизи Портленда (США) была построена крупная гидростанция однофазного переменного тока мощностью 720 кВт.

В конце 90-х гг. для снабжения электроэнергией промышленных районов и городов развернулось широкое сооружение районных электростанций, строившихся вблизи источников сырья или у рек. Ожесточенная борьба развернулась вокруг огромных источников энергии Ниагарского водопада (США). Эдисон предлагал строительство электростанций по производству постоянного тока. Вестингауз ратовал за сооружение гидростанций переменного тока. Добыв с помощью разведки чертеж генераторов переменного тока Вестингауза, Эдисон воспроизвел такой же и предложил сенату своего штата законопроект о запрещении переменного тока как необычайно опасного. Эдисон добился того, чтобы казнь на электрическом стуле проводилась только с помощью постоянного электрического тока. Он развернул кампанию в газетах, где выставлял переменный ток противным человеческой природе, морали и библии, призывал не проводить в дома переменный ток. Но все было напрасно. Несмотря на все попытки опорочить переменный ток, он стал широко использоваться для передачи электроэнергии на расстояние.

В 1896 г. вступила в строй первая районная гидроэлектростанция на Ниагаре. На станции были установлены три турбины переменного тока по 5 тыс. л. с. каждая. Динамо-машины вырабатывали ток в 2 тыс. В. Для передачи электроэнергии потребителю напряжение поднималось трансформаторами до 50 тыс. В. Электропередача осуществлялась на расстояние до 550 км. В последующие годы дали ток мощные гидро- и тепловые станции в Оберш-

прее (Германия, 1897), Рейнфельдская ГЭС (1898), а в 1901 г. стали под нагрузку гидрогенераторы электростанции в Жонат (Франция).

В начале столетия была открыта мощная гидроэлектростанция в Брузио (Швейцария) напряжением 7,7 тыс. В. После прохождения трехфазного тока через трансформаторы он повышался до 50 тыс. В и передавался на расстояние 400 км.

Идеи сооружения гидроэлектростанций в России зародились в 70-е гг. XIX в. Военный инженер Ф. А. Пирозский (1845—1898) с 1874 г. неоднократно предлагал использовать силу рек и водопадов, расположенных недалеко от Петербурга, для производства электроэнергии, могущей найти использование в столице.

В 1889 г. инженер В. Ф. Добротворский высказал идею строительства гидроэлектростанции для снабжения Петербурга электричеством.

В 1892 г. русский изобретатель Н. Н. Бенардос предложил проект постройки гидроэлектростанций на Неве мощностью «в десяток-другой тысяч сил».

В последующие годы в России были разработаны проекты комплексного использования рек Волхова (проект Г. О. Графтио — 1910 г.) и Волги (проект Г. М. Кржижановского—1913 г.) и сооружения на них гидроэлектростанций. Эти проекты были осуществлены только при Советской власти.

Первая промышленная гидроэлектростанция в России мощностью 300 кВт была построена в 1895—1896 гг. под руководством инженеров В. Н. Чиколева и Р. Э. Классона (1868—1926) для электроснабжения Охтинского порохового завода в Петербурге. В 1899 г. были введены в эксплуатацию гидроэлектростанции на Бакинских нефтяных камнях и на кавказском курорте Боржоме. В 1903 г. была пущена электростанция «Белый уголь» в Эссентуках. В 1909 г. закончилось строительство крупнейшей в дореволюционной России Гиндукушской ГЭС мощностью 1350 кВт на реке Мургаб (ныне территория Туркменской ССР). В 1914 г. для электроснабжения Москвы в Богородске (ныне Ногинск) была построена самая крупная в мире теплоэлектростанция «Электрпередача», работавшая на торфе.

В результате сооружения районных электростанций промышленные предприятия были избавлены от необходимости строить собственные мелкие электростанции или устанавливать свои электрогенераторы.

Электроэнергия производилась на государственных, городских (муниципальных), а также на частных электростанциях, причем количество частных электростанций значительно превышало число государственных и городских. Так, по сведениям Русского технического общества в 1913 г. из 20 крупных электростанций 16 были частными.

Электростанции производили электрический ток специально для продажи потребителям. Заводам и фабрикам стало выгоднее покупать электроэнергию и направлять ее к рабочим машинам, снабженным электроприводом, нежели производить ее на собственном предприятии. Претерпел изменения и электродвигатель. Вместо синхронного двигателя со специальным возбуди-

телем (или однофазного двигателя с дополнительным двигателем для разгона) был изобретен асинхронный трехфазный электродвигатель, который начинал вращаться сразу при включении напряжения. Заслуга в создании такого двигателя (1889 г.) принадлежит М. О. Доливо-Добровольскому.

Вначале применялся общий электропривод для всей фабрики. Затем стали устанавливать несколько двигателей в цехах, обслуживавших небольшие группы станков. Наконец, появился индивидуальный электропривод — к отдельному станку. Это повысило скорость станков, привело к их дальнейшей автоматизации. В начале XX в. появились станки, у которых двигатель и рабочая машина, поставленные на общей станине, составляли одно целое. В таких станках не только сама рабочая машина, но и каждый механизм (шпиндель, суппорт, стол и т. д.) приводился в движение отдельным электродвигателем.

В начале 90-х гг. XIX в. широкое распространение получили электрифицированные машины в горнодобывающей промышленности, на металлургических заводах для производства проката и для загрузки мартеновских и доменных печей.

Стали создаваться электрометаллургическое и электрохимическое производства, основанные на использовании электронагрева.

В области производства цветных металлов большое значение имела постройка в США в 1884 г. братьями Коульс электрической печи промышленного значения для восстановления алюминия и получения его сплавов.

Наряду с превращением электроэнергии в механическую для промышленных целей развитие энергетики позволило осуществить во всерастающих масштабах ее превращение в световую, звуковую, тепловую и, наконец, химическую энергию.

«Электрическая промышленность — самая типичная для новейших успехов техники, для капитализма конца XIX и начала XX века,— указывал В. И. Ленин.— И всего более развилась она в двух наиболее передовых из новых капиталистических стран, Соединенных Штатах и Германии»<sup>1</sup>.

В. И. Ленин подробно проследил процесс концентрации и централизации в данной области, отмечая, что в Германии на этот процесс особое сильное влияние оказал кризис 1900 г. Связанные с электротехнической промышленностью банки ускорили гибель сравнительно мелких предприятий и их поглощение крупными. До 1900 г., указывает Ленин, в Германии было 7—8 «групп» в электрической промышленности, причем каждая состояла из нескольких обществ. «К 1908—1912 гг. все эти группы слились в две или одну», а именно «АЭГ» («Всеобщее общество электричества») и фирму «Сименс и Гальске-Шуккерт». Причем оба гиганта находятся в тесной кооперации между собой. «АЭГ» господствовало (по системе «участий») над 175—200 обществами и распоряжалось общей суммой капитала в 1 1/2 млрд. марок (700 млн. зол. руб.), имея 34 заграничных представительства<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Ленин В. И. Поли. собр. соч.— Т. 27.— С. 365.

<sup>2</sup> Ленин В. И. Поли. собр. соч.— Т. 27.— С. 365—366.

В США в результате подобного же процесса концентрации и централизации монопольное значение приобрела фирма «Дженерал Электрик», которая основала ряд дочерних фирм в Европе.

В 1907 г. американский и германский гиганты электричества заключили договор о разделе сфер деятельности в глобальном масштабе. В частности, был установлен взаимный обмен изобретениями и опытами. Заводы обоих концернов вырабатывали самые различные электротехнические и иные товары: «...от кабелей и изолятора до автомобилей и летательных аппаратов»<sup>1</sup>.

Применение электроэнергии в различных областях промышленности и в сфере быта произвело на современников такое же сильное впечатление, как освоение паровых машин в период промышленного переворота. Восторженную (кое в чем даже преувеличенную) оценку возможностей, предоставляемых электрификацией, дали в 80—90-е гг. видный электротехник-изобретатель В. Н. Чиколев (1845—1898) в научно-популярной книге «Не было, но и не выдумка»<sup>2</sup> и французский писатель Альбер Робида, создатель им же иллюстрированных научно-фантастических и сатирических произведений, в повести «Двадцатое столетие. Электрическая жизнь»<sup>3</sup>.

«Поработив электричество,— писал Робида,— человек приобрел себе в нем могущественного слугу... Электричество было уловлено, заковано в цепи и приручено... Электричество служит неистощимым источником тепла, света и механической силы. Поработанная его энергия приводит в движение как громадные скопления колоссальных машин на миллионах заводах и фабрик, так и самые нежные механизмы усовершенствованных физических приборов»<sup>4</sup>.

Робида утверждал, что, применяя электричество и иные силы природы, человечество уже в XX в. сумеет регулировать климат и «изменить по собственному усмотрению и по мере надобности вечный круговорот времен года. Принимая во внимание потребности разных местностей земного шара, каждой из них ежедневно отпускается надлежащее количество теплоты, прохлады или орошения». Робида сам нарисовал установку «для электрического улавливания воздушных течений и для заведования дождями»<sup>5</sup>.

**Совершенствование паровых двигателей и котельных установок.** Поршневая паровая машина выступает в рассматриваемый период и в прежней своей роли как двигатель, непосредственно приводящий в действие рабочие машины посредством механической передачи, и в новой роли первичного двигателя, приводящего в действие электрогенератор (динамо-машину), энергия которого передавалась мотору. В наиболее развитых странах это новое применение паровых машин становится решающим.

---

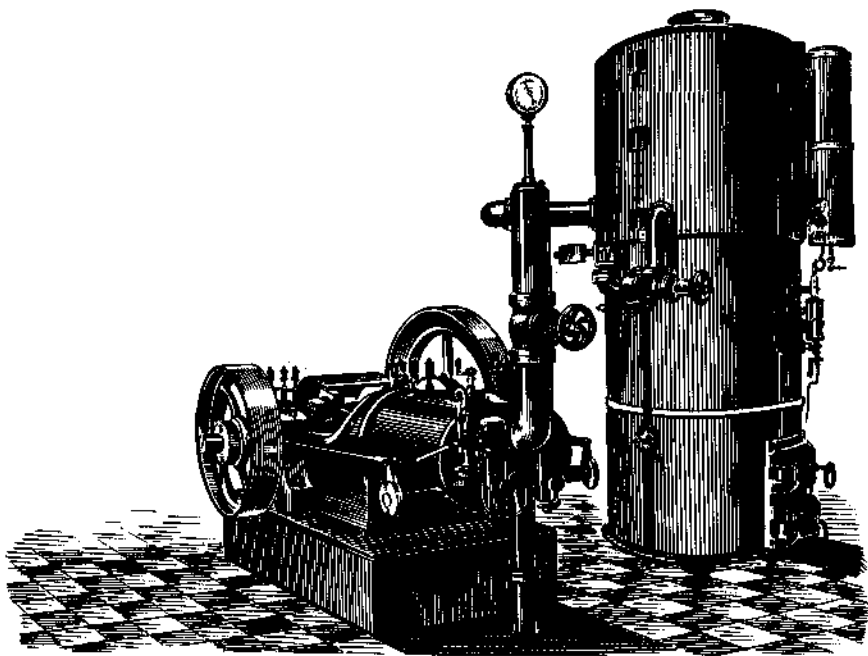
<sup>1</sup> Там же.— С. 366.

<sup>2</sup> 2-е, дополненное издание этой книги вышло в 1896 г.

<sup>3</sup> Русский перевод опубликован в 1894 г.

<sup>4</sup> Робида А. 20-е столетие. Электрическая жизнь.— СПб., 1894.— С. 12.

<sup>5</sup> Там же.— С. 9—10. В. Ф. Одоевский высказывал мысль об искусственном изменении климатических условий еще за 40 лет до А. Робида.



Паровая машина Шмидта.

Однако и сам паровой двигатель, и обслуживающая его котельная установка оказалась теперь не в состоянии полностью удовлетворить предъявляемые к ним требования.

Для увеличения выработки электроэнергии и выполнения новых задач, поставленных промышленностью, требовалось увеличение мощности первичных двигателей, приводивших в действие электрогенераторы. Машиностроители добились повышения КПД и увеличения мощности паровых машин.

Компаунд-машины двойного и тройного расширения достигали теперь мощности от 6 до 8 тыс. л. с. Строились паровые машины с числом оборотов от 200 до 600 в минуту, предназначенные специально для электростанций. Все большее распространение получало применение перегретого пара. В конце XIX в. немецкий инженер В. Шмидт изобрел новый паровой котел с пароперегревателем (температура перегрева пара в этом котле достигала 350°) и соответствующую паровую машину.

В 1908 г. инженер Штумпф в Германии сконструировал прямоточную паровую машину.

Большие успехи отмечались и в области котлостроения. Производительность паровых котлов была значительно увеличена и повышено рабочее давление пара. Особенно удачными оказались конструкции секционных водо-



трубных котлов, сконструированные фирмой «Бабкок и Вилькокс» в Англии, Стирлингом в США и Гарбе в Германии. Большой вклад в создание котлов внес В. Г. Шухов, разработав надежный котел малой металлоемкости и обладающий хорошей транспортабельностью. Котел конструкции Шухова собирался на месте из отдельных секций. Поверхность нагрева наиболее крупных котлов этого времени достигала 1—2 тыс. м<sup>2</sup>.

Однако силовые установки с поршневыми паровыми машинами имели значительные недостатки: оставались относительно тихоходными, тогда как промышленность и транспорт ощущали растущую потребность в быстроходных двигателях. На изготовление поршневых машин расходовалось много металла, а неоднократные попытки снижения их веса не давали должного эффекта, хотя это представлялось особенно важным для зарождавшихся автомобильного транспорта и авиации.

Не удавалось преодолеть и громоздкость двигателей. Так, при сооружении в 1898 г. в Нью-Йорке электростанции мощностью 30 тыс. кВт пришлось установить 12 паровых машин и 87 котлов, для чего потребовалось здание в несколько этажей. Это обусловило разработку новых типов первичных двигателей, более быстроходных, компактных и экономичных.

**Новые тепловые двигатели. Паровые турбины.** В рассматриваемый период впервые были созданы и получили применение паровая турбина и двигатель внутреннего сгорания, которым суждено было сыграть в дальнейшем огромную роль не только в промышленности, но и на транспорте, в сельском хозяйстве, в военном деле.

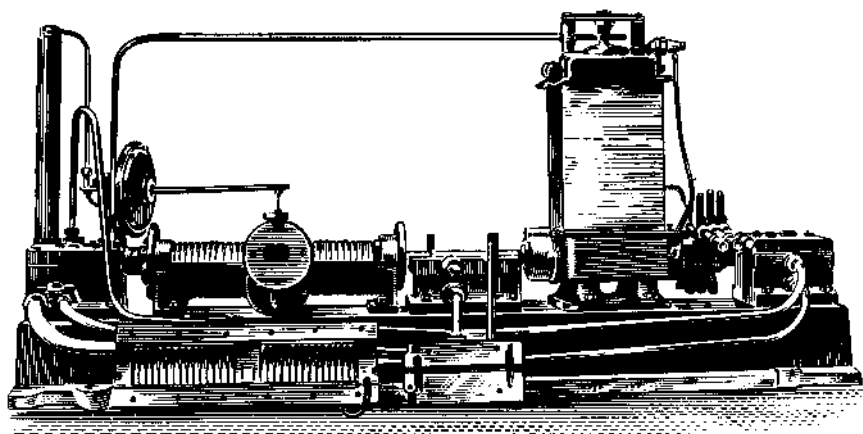
Активная паровая турбина была изобретена шведским инженером К. П. Густавом де Лавалем (1845—1913) в 1883—1889 гг. Любопытно, что Густав де Лаваль намеревался первоначально применить ее в молочном деле для вращения сепараторов.

В 1884—1885 гг. англичанин Ч. О. Парсонс (1854—1931) изобрел реактивную многоступенчатую паровую турбину. Дальнейшая работа по усовершенствованию этой турбины привела Парсонса к созданию в 1894 г. нового образца реактивной турбины, которая и стала основным типом паровых турбин того времени.

Паровые турбины при производстве электроэнергии объединяли на одном валу с электрогенератором. Таким образом был создан турбогенератор, испытание которого было проведено в 1890 г. на Эльберфельдской электростанции в Германии.

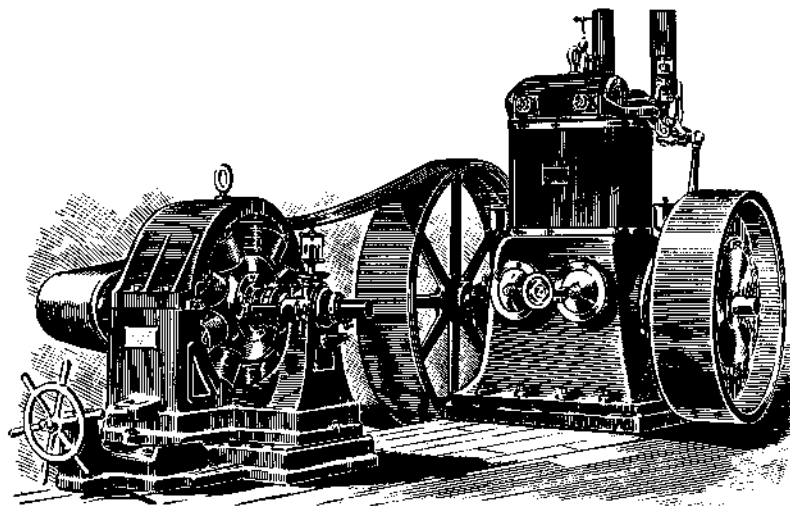
Паровые турбины продолжали совершенствоваться и дальше (системы О. Рато — 1899 г., Ч. Кертиса — нач. XX в. и др.).

С начала XX в. возникает систематическое фабричное производство паровых турбин в Германии, Швейцарии, Чехословакии, входившей тогда в состав Австро-Венгрии, США и Франции.



Паровой турбогенератор Парсонса.

В России собственное производство паровых турбин и турбогенераторов было налажено слабо. Использовали в основном импортное оборудование. Первый отечественный турбогенератор системы французского инженера О. Рато (1899) был построен лишь в 1907 г. К началу первой мировой войны турбина мощностью 1 тыс. л. с. в России считалась очень крупной, тогда как за границей строились паровые турбины на 40—50 тыс. л. с.



Паровой двигатель и динамо-машина, соединенные ременной передачей. 80-е гг. XIX в.

Использование турбогенераторов дало возможность увеличить мощность электростанций, поднять напряжение, увеличить дальность передачи электроэнергии.

**Двигатели внутреннего сгорания.** Выше мы отмечали три характерные черты технического развития рассматриваемого периода: применение электроэнергии во всех областях производства и быта, вытеснение железа сталью и растущие добыча и переработка нефти. К ним следует добавить четвертую — распространение двигателей внутреннего сгорания, явившееся необходимой предпосылкой для перехода некоторых отраслей к машинной ступени производства (безрельсовый транспорт, сельское хозяйство) или даже для самого возникновения данной отрасли (авиация).

Принцип четырехтактного двигателя внутреннего сгорания, в котором горячая смесь перед воспламенением подвергалась предварительному сжатию, был высказан еще в 1862 г. французским инженером Альфонсом Бо де Роша (1815—1890) в рукописной брошюре. Однако у него не было средств для изготовления двигателя. Практически его идеи использовал немецкий конструктор Н. А. Отто (1832—1891), создавший в 1876 г. новый тип газового двигателя. Топливом для такого двигателя служил газ, получаемый путем простой перегонки антрацита и кокса.

В 1883 г. вездесущие сотрудники патентного бюро обнаружили брошюру А. Бо де Роша и воспользовались ею, чтобы аннулировать часть патентов Отто.

Стремясь повысить мощность двигателя Отто, русский конструктор Б. Г. Луцкой разработал и изготовил в 1885 г. четырехтактный многоцилиндровый двигатель внутреннего сгорания. Однако решающее значение для развития двигателя внутреннего сгорания имел его перевод на жидкое топливо.

В середине 80-х гг. немецкие изобретатели Г. Даймлер (1834—1900) и К. Ф. Бенц (1844—1929) создали типы двигателей внутреннего сгорания, работающих на бензине, и применили их на безрельсовом транспорте.

В конце 80-х гг. проект бензинового двигателя с карбюратором мощностью 80 л. с. разработал в России О. С. Костович (1851—1916), предложив применять этот двигатель для дирижабля («аэроскафа»).

В 1896—1897 гг. немецкий инженер Р. Дизель (1858—1913) создал новый тип двигателя внутреннего сгорания с самовоспламенением от сжатия, рассчитанный на тяжелое жидкое топливо и получивший имя изобретателя.

В 1913 г. дизель-моторы стали производиться на рынок. В том же году для ведения переговоров Дизель, взяв с собой наиболее секретные документы по изготовлению двигателя, отплыл в Англию. Однако до Англии он не добрался, а бесследно исчез с палубы корабля при неизвестных обстоятельствах. Высказывались подозрения, что он погиб от рук агентов немецкой разведки, опасавшейся продажи Дизелем его секретов англичанам.

Большой вклад в усовершенствование дизельных двигателей внесли русские изобретатели. Б. Г. Луцкой проектировал и строил многоцилиндровые двигатели различного назначения — автомобильные, авиационные, судовые,

лодочные. В 1896 г. Г. В. Тринклер (1876—1957) построил бескомпрессорный двигатель внутреннего сгорания. В 1910 г. Р. А. Корейво (1852—1920) сконструировал дизельный двигатель с противоположно движущимися поршнями и передачей на два вала. А. Г. Уфимцев (1880—1936) разработал двухцилиндровый, а в 1910 г. шестицилиндровый карбюраторный двигатель для самолетов.

В России дизельные двигатели получили широкое распространение. Перед первой мировой войной они производились в Петербурге, Москве, Сороме, Риге, Ревеле, Воронеже и других городах.

**Водяные турбины.** Наряду с использованием паровых турбин в качестве наиболее совершенного двигателя на тепловых и гидроэлектростанциях применяются и усовершенствованные водяные (гидравлические) турбины. Большинство типов таких двигателей было создано еще в предыдущий период.

В рассматриваемый период гидротурбины подверглись усовершенствованию. После внедрения в практику линий электропередачи были разработаны более быстроходные и мощные турбины, непосредственно соединяемые с электрогенератором.

В 1880 г. американский изобретатель Л. А. Пельтон (1829—1908) сконструировал водяную турбину, рассчитанную на работу при больших напорах воды. Ковшеобразные лопатки-колеса этой турбины позволяли с большей эффективностью использовать силу струи воды, поступающей под большим давлением по трубе.

Водяная турбина Л. А. Пельтона нашла широкое признание уже в 80-е гг. XIX в.

Наряду с ней получила распространение усовершенствованная турбина Жонваля. Мощность турбин Жонваля к 1900 г. достигла 1200 кВт в одном агрегате и продолжала расти. В 1910 г. уже изготавливались радиально-осевые турбины мощностью 8—10 тыс. кВт.

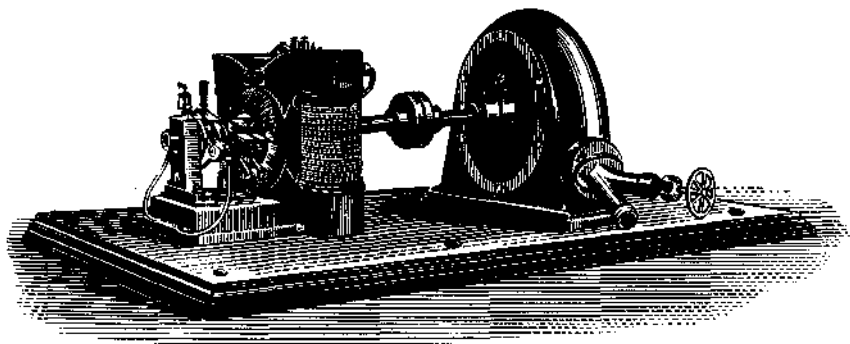
Важным этапом в развитии гидротурбин стали работы чешского инженера В. Каплана (1876—1934). Им, в частности, были введены поворотнолопастные турбины (1912—1916), которые в дальнейшем применялись на большей части вновь сооружаемых ГЭС.

Опыты с газовыми турбинами. Мысль о создании газовой турбины относится к концу XVIII в., но ее долго не удавалось осуществить.

В 1872 г. инженер Штольд запатентовал в Германии газовую турбину, но из-за низкого КПД турбины проект не был реализован.

Первую попытку создания и практического применения газовой турбины предпринял инженер-механик русского флота П. Д. Кузьминский (1840—1900). В 1897 г. он построил небольшую радиальную газовую турбину. Однако смерть изобретателя в 1900 г. не позволила закончить начатую работу.

В 1906 г. французские инженеры Армангб и Лемаль, русский изобретатель В. В. Каравардин изобрели целый ряд газовых турбин, однако их КПД был невелик.



Колесо Пельтона, непосредственно соединенное с динамо-машиной.

Большую работу в области создания и усовершенствования газовых турбин проделал немецкий инженер Гольцвальд. В 1914—1920 г. он сконструировал несколько газовых турбин мощностью до 2 тыс. л. с. с КПД 13—14%.

Все разработанные в тот период газовые турбины не нашли широкого применения.

**Идея использования атомной энергии.** Одной из важнейших составных частей переворота в естествознании конца XIX—начала XX в. явились успехи атомной физики после открытия в 1898 г. супругами П. и М. Кюри явлений радиоактивного распада и разработки Э. Резерфордом и Ф. Содди в 1903 г. общей теории радиоактивности.

У колыбели нового учения о строении атома и его превращениях стояли крупнейшие ученые. Теоретические результаты их исследований имели поистине революционный характер. Однако очень долго обнаружение колоссальной энергии, кроющейся в атомах, не приводило ученых к мысли о практических возможностях ее использования.

Отчасти это было связано с тем, что тогда был известен лишь естественный распад радиоактивных веществ, а установок для осуществления искусственной радиоактивности не существовало. Следует отметить, что и значительно позже, после постройки первого циклотрона (1932), после доклада Ф. и И. Жолио-Кюри об открытии искусственной радиоактивности (1934), Э. Резерфорд высказывал сомнения, что получение ядерной энергии в количествах, достаточных для практического использования, когда-либо будет возможным<sup>1</sup>. Не была ли такая позиция знаменитых ученых вызвана предчувствием того, что капиталистический мир использует эту энергию прежде всего в военных, а не в созидательных целях? Не хотелось ли им задержать атомного джинна в лабораторных стенах, чтобы он дольше не угрожал человечеству?

<sup>1</sup> См.: Мессис Г. Новая эра в физике.—М., 1963.— С. 160.

Так или иначе, но картину использования атомной энергии в мирных и в военных условиях впервые дал не физик, а известный писатель-фантаст Г. Уэллс в романе «Освобожденный мир» (1913): «...Только через двадцать лет искусственно вызванная радиоактивность обрела свое практическое воплощение»,— пишет Уэллс, относя начало применения атомной энергии к 50-м гг. XX в. Писатель ошибся лишь на десятилетие. Осуществление Э. Ферми первой цепной реакции в уранографитовом реакторе (к сожалению, не в мирных целях) произошло в 1942 г. Уэллс не представлял себе всю опасность для живого организма результатов атомного распада и показал в книге атомный двигатель как нечто подобное двигателю внутреннего сгорания. Радиоактивные отходы («побочные продукты») казались ему ничуть не опаснее выхлопных газов автомобиля, и он наделил их даже привлекательными чертами: «...В 1953 г. первый двигатель Холстена-Робертса<sup>1</sup> поставил искусственно вызванную радиоактивность на службу промышленному производству, заменив паровые турбины на электростанциях. Почти немедленно появился двигатель Дасса-Тата... Он применялся главным образом для автомобилей, аэропланов, гидропланов и тому подобных средств передвижения...

К осени 1954 г. во всем мире начался гигантский процесс смены промышленных методов и оборудования... Это процветание во многом объяснилось и тем фактом, что ...одним из побочных продуктов было золото, смешанное с первичной пылью висмута и вторичной пылью свинца, а этот новый приток золота совершенно естественно вызвал подъем цен во всем мире».

Разумеется такая фантастическая картина кажется сейчас наивной. Но ведь суть не в деталях. Уэллс в 1913 г., когда капитализм был общественной системой, господствовавшей во всем мире пришел к прозорливому выводу, что даже такой, придуманный им безопасный атомный двигатель, порождающий не губительную радиацию, а золотую пыль, станет источником бедствий: «Человечество не было готово к тому, что произошло: казалось, человеческое общество разлетится вдребезги благодаря собственным великолепным достижениям. Ведь этот процесс шел вслепую...»<sup>2</sup> Уэллс описывает, как применение атомной энергии вызвало массовую безработицу, обострение классовых противоречий и разжигание политиками ведущих стран шовинизма для отвлечения от внутренних проблем: «...Политическое устройство мира в те годы решительно повсюду необычайно отставало от уровня знаний, накопленных обществом»<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Собственные имена придуманы Г. Уэллсом.

<sup>2</sup> Уэллс Г. Собр. соч.-М., 1964.-Т. 1.-С. 322, 324-325.

<sup>3</sup> Там же.— С. 346.

**Источник:** Виргинский В.С., Хотеевков В.Ф. Очерки истории науки и техники, 1870—1917гг. — М.: Просвещение, 1988.