

Становление и развитие тепловых двигателей

Тепловой двигатель – это устройство преобразующее внутреннюю энергию топлива в механическую энергию. К тепловым двигателям относятся:

- паровая машина;
- двигатель внутреннего сгорания;
- паровая и газовая турбины;
- реактивный двигатель.

До создания теплового двигателя вся энергетическая техника была замкнута рамками только одной - механической формой движения. В паровой машине энергетические функции не ограничиваются трансформацией направления скорости сил, но включает еще и превращение теплоты в механическое движение.

В решении задачи перехода к теплоэнергетике выделено три этапа развития:

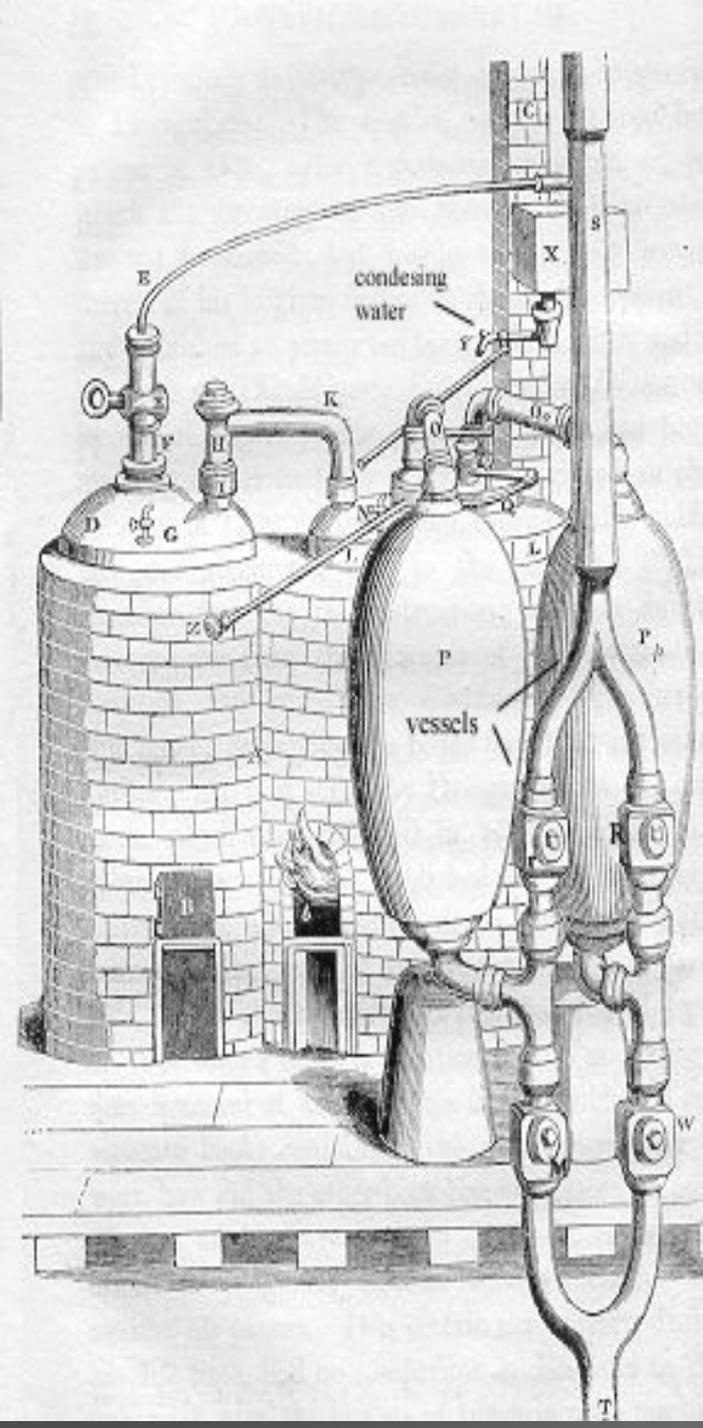
Двигатель неотделим от потребителя развиваемой им работы;

Двигатель конструктивно обособился от машины – потребителя энергии, но еще не стал вполне самостоятельным;

Двигатель стал самостоятельным универсальным.

Ранний тепловой двигатель, конструктивно слитый с агрегатом – потребителями производимой им механической работы, возник в качестве решения наиболее острой технической задачи конца XVII века – задачи о рудничном водоподъеме. Одной из таких попыток была попытка Вустера, получившего в 1660 году патент на паровой водоподъемник и в 1663 году давшего его описание.

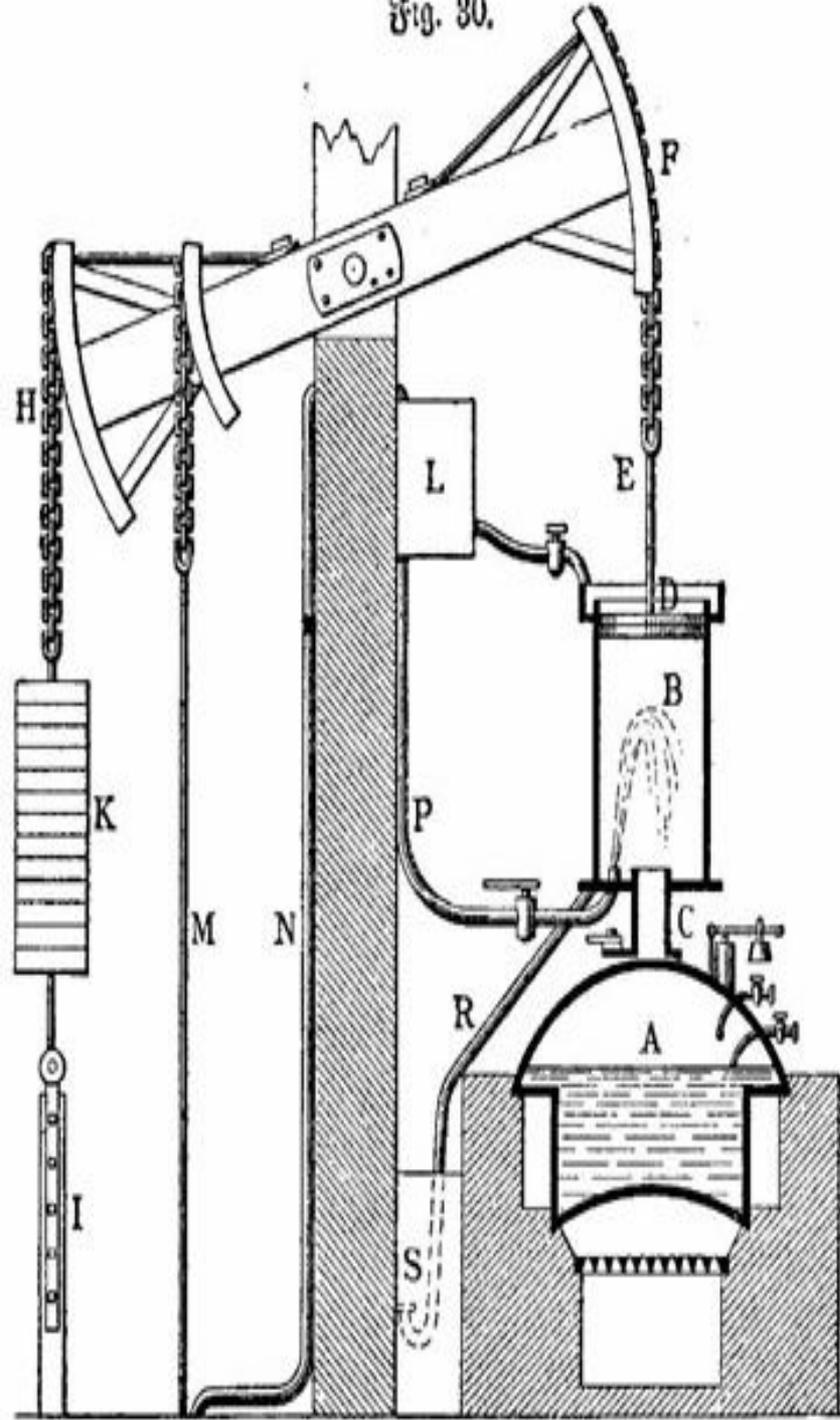
Лучшее решение этой же задачи было дано английским шахтовладельцем Томасом Севери. В 1698г. он получил патент на устройство «для подъема воды и для получения движения всех видов производства при помощи движущей силы огня». Севери первым отделил рабочее тело (водяной пар) от перекачиваемой воды. Для этого он сделал отдельный котел, а пар выпускал в сосуд с водой и пар вытеснял воды в напорную трубу (вверх)



Впоследствии машина Севери была усовершенствована в 1715 г. французским физиком Дезагюлье, предложившим охлаждать пар в сосуде путем впрыскивания в него воды. Это существенно увеличило частоту рабочих циклов, улучшило работу насосов, повысило их экономичность. Так, Дезагюлье явился изобретателем смесительной конденсации, осуществляющейся в полости двигателя, служившего одновременно и потребителем механической работы. Одна из таких машин была установлена в Летнем саду в г. Санкт – Петербурге. Машины Севери оказались очень надежными и долговечными.

Французский ученый Дени Папен начал с попыток изобретения универсального двигателя, способного производить механическую работу подъема груза. Он построил цилиндр, в котором перемещался поршень

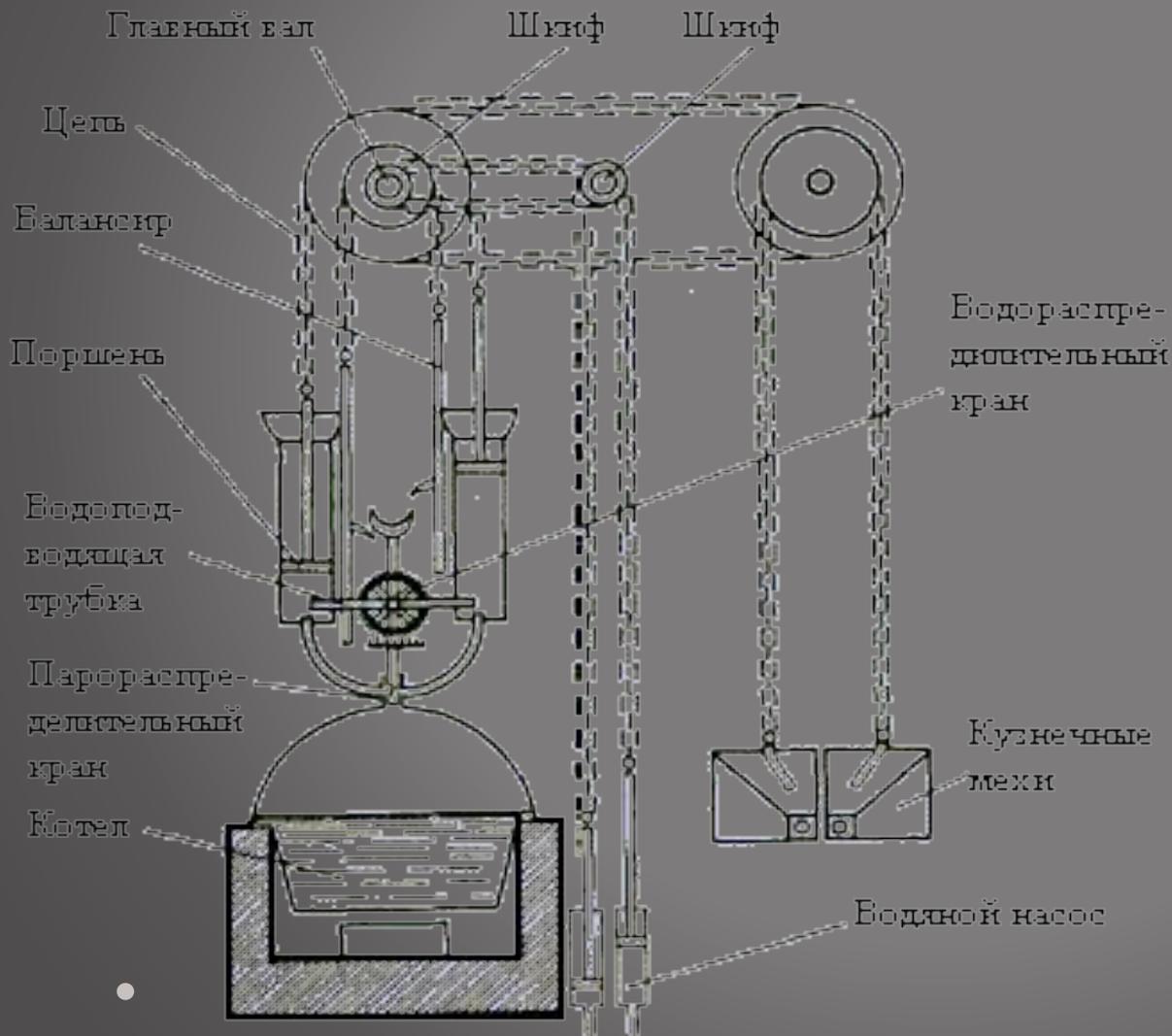
Fig. 30.



Поршень был связан тросом, перекинутым через блок, с грузом, который вслед за поршнем поднимался и опускался. По мысли Папена, поршень можно было связать с какой – либо машиной, например водяным насосом, который стал бы качать воду. В откидывающуюся часть цилиндра насыпали порох, который затем поджигали. Образовавшиеся газы, стремясь расшириться, толкали поршень вверх. После этого цилиндр и поршень обливали холодной водой, давление газа уменьшалось, и поршень под своим весом опускался вниз. Двигатель совершал полезную работу. В машине Папена можно увидеть черты современного двигателя внутреннего сгорания.

Следующий шаг по пути создания тепловых двигателей совершил английский изобретатель Томас Ньюкомен. Он пришел к мысли, что при разделении функции насоса и двигателя можно повысить производительность и экономичность. Эта машина могла работать только как насос

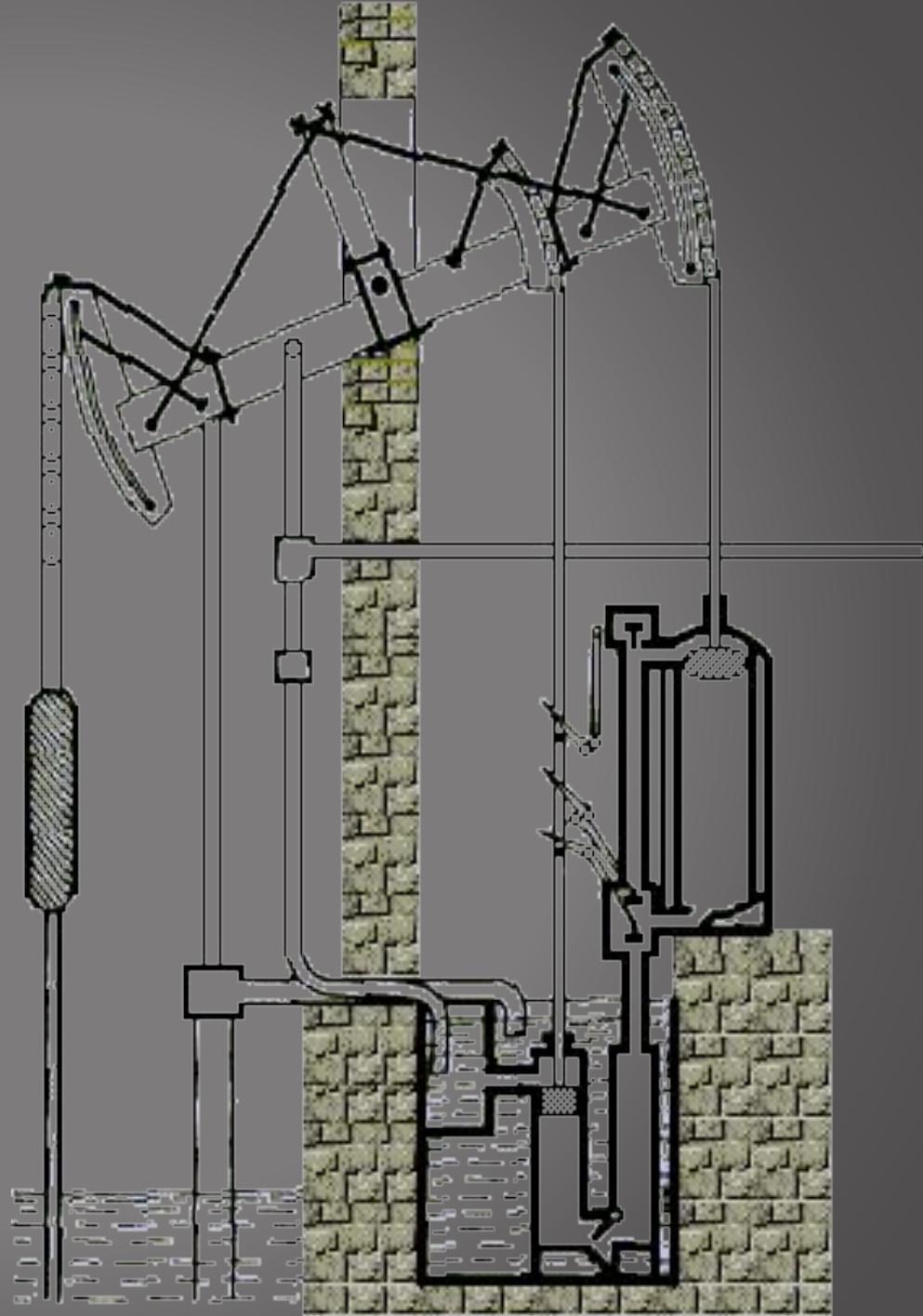
Идею создания теплового двигателя, свободного от гидравлического колеса осуществил механик Ползунов, который построил свою «огнедействующую машину». Машина предназначалась для воздуховодных мехов, нагнетающих воздух в плавильные печи



Главной ее особенностью было то, что рабочий вал качался непрерывно, без холостых пауз. Это достигалось тем, что Ползунов предусмотрел вместо одного цилиндра два попеременно работающих. Оба поршня были связаны одним рабочим валом, который поочередно поворачивали. Рабочий ход машины осуществлялся благодаря работе пара в цилиндрах. Универсальный паровой двигатель пригодный для практической эксплуатации был создан шотландским изобретателем Джеймсом Уаттом

В двигателе Уатта применен кривошипно – шатунный механизм, преобразовавший возвратно – поступательное движение колеса. Позже, направляя поочередно пар то под поршень, то сверху поршня, он превратил оба его хода в рабочие. Затем он пришел к выводу, что не обязательно все время подавать пар в цилиндр, достаточно впустить порцию пара в цилиндр и сообщить поршню движение, а дальше пар начнет расширяться и перемещать поршень. Это сделало машину экономичнее: меньше требовалось пара, меньше расходовалось топлива. Увеличивая давление пара в цилиндре паровой, можно было добиться большей мощности, не увеличивая ее размеров.

Двигатель внутреннего сгорания – двигатель, в котором энергия сгорающих газов преобразуется в механическую с помощью ротора, совершающего вращательное или вращательно – возвратное движение относительно корпуса. Идея была впервые выдвинута в XVI веке, первая попытка постройки действующего образца относится к 1799г. Лучшей разработкой считается двигатель Ванкеля



Принцип его работы такой же, что и у четырехтактного двигателя, но здесь при сгорании горючей смеси вращается трехгранный ротор, причем всегда в одном направлении.

В настоящее время прогрессивным и перспективным видом тепловых машин является реактивный двигатель, создающий необходимую для движения силу тяги путем преобразования исходной энергии в кинетическую энергию реактивной струи рабочего тела; в результате истечения рабочего тела из сопла двигателя образуется реактивная сила в виде реакции (отдачи) струи, перемещающая в пространстве двигатель и конструктивно связанный с ним аппарат в сторону, противоположную истечению струи.

Таким образом, какими бы не были различные паровые машины, двигатель внутреннего сгорания и реактивные двигатели, работа их сводится к преобразованию внутренней энергии в механическую

