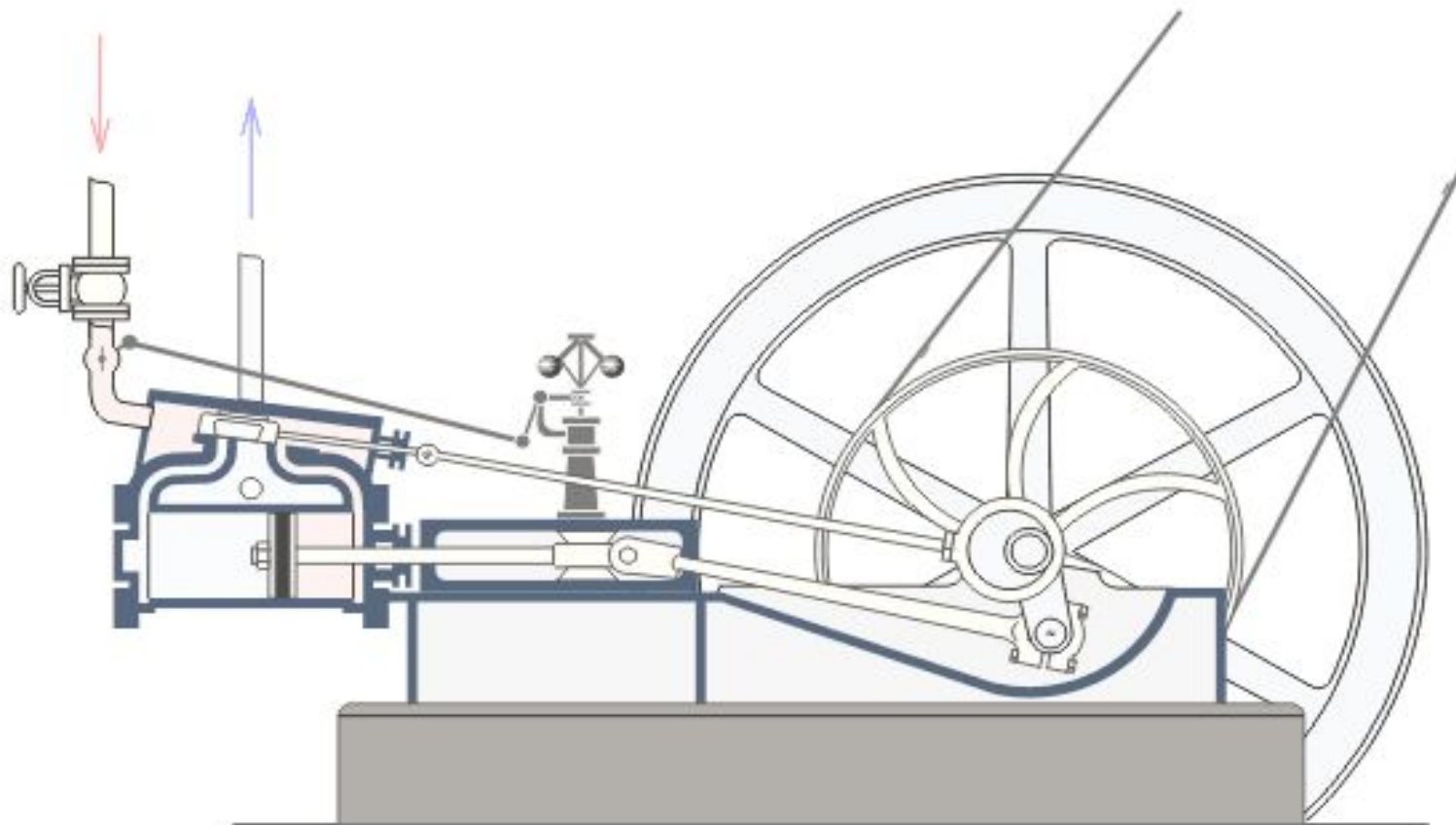


ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ПАРОВЫХ МАШИН.

ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

- ▣ **Паровая машина** — тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня, а затем во вращательное движение вала. В более широком смысле паровая машина — любой двигатель внешнего сгорания, который преобразовывает энергию пара в механическую работу.

ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

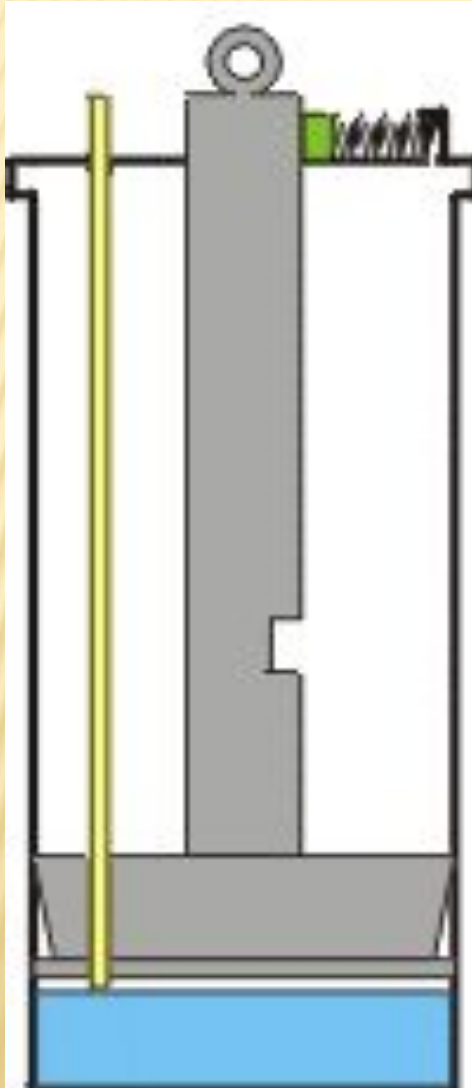


ЗНАЧЕНИЕ ПАРОВЫХ МАШИН.

- Паровые машины использовались как приводной двигатель в насосных станциях, локомотивах, на паровых судах, тягачах, паровых автомобилях и других транспортных средствах. Паровые машины способствовали широкому распространению коммерческого использования машин на предприятиях и явились энергетической основой промышленной революции XVIII века.



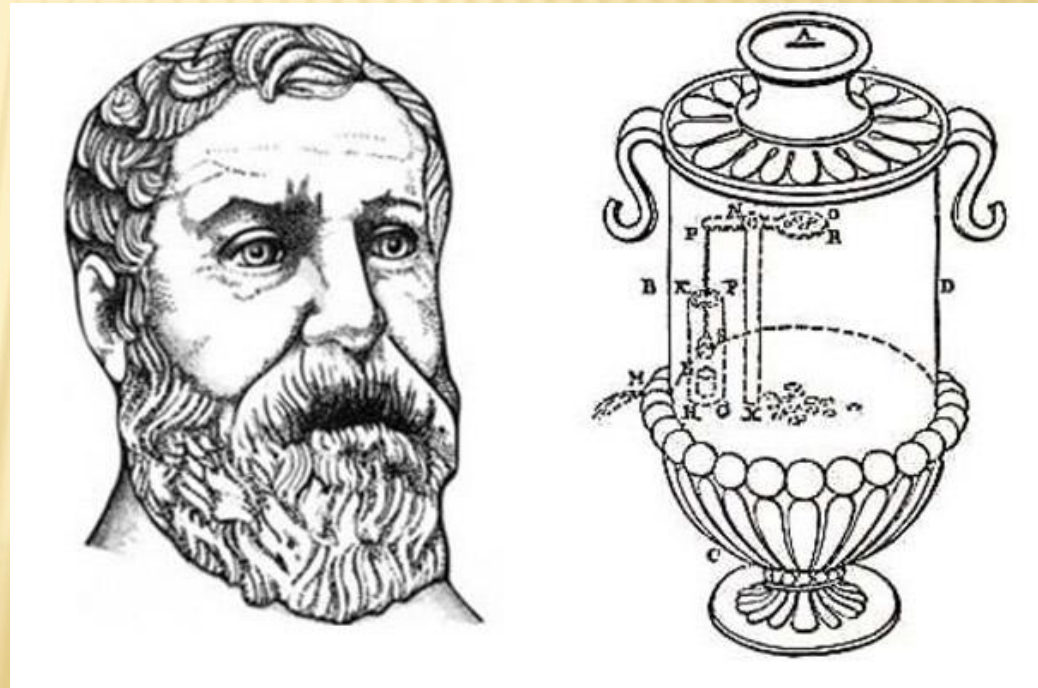
КАК РАБОТАЕТ ЭТА МАШИНА?



- Для привода паровой машины необходим паровой котёл. Расширяющийся пар давит на поршень или на лопатки паровой турбины, движение которых передаётся другим механически. Одно из преимуществ двигателей внешнего сгорания в том, что из-за отделения котла от паровой машины можно использовать практически любой вид топлива — от кизяка до урана.

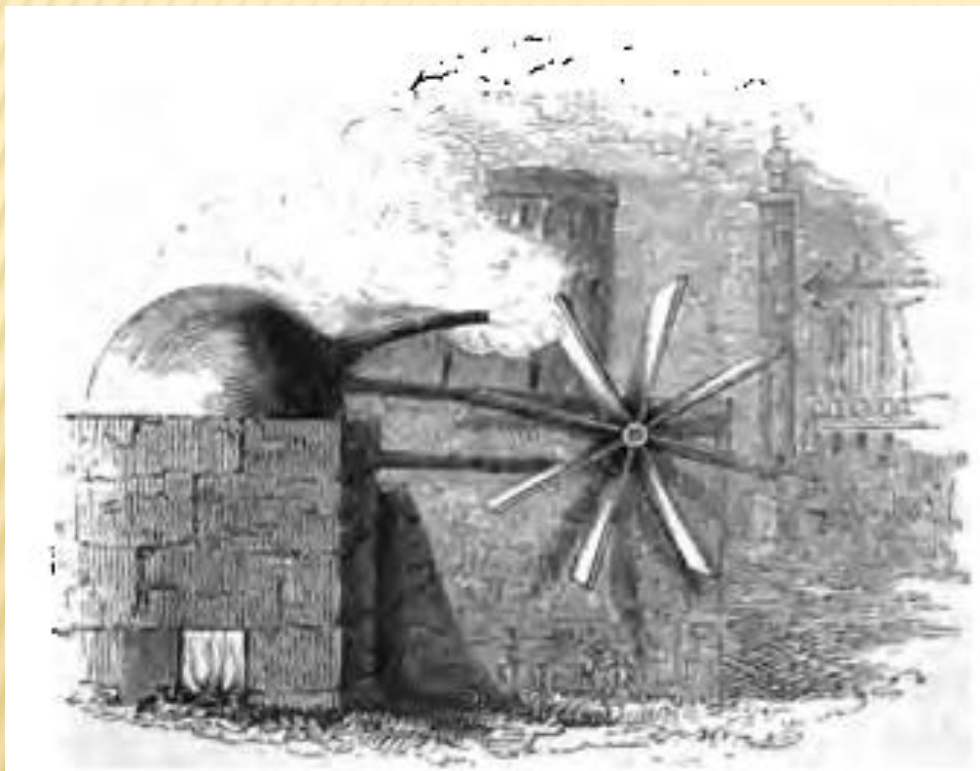
КТО ИЗОБРЕЛ?

- Первое известное устройство, приводимое в движение паром, было описано Героном Александрийским в первом столетии. Пар, выходящий по касательной из дюз, закреплённых на шаре, заставлял последний вращаться.



-
- Реальная паровая турбина была изобретена намного позже, в средневековом Египте, арабским философом, астрономом и инженером XVI века Таки ад-Дином Мухаммедом. Он предложил метод вращения вертела посредством потока пара, направляемого на лопасти, закреплённые по ободу колеса.





- Подобную машину предложил в 1629 году итальянский инженер Джованни Бранка для вращения цилиндрического анкерного устройства, которое поочерёдно поднимало и отпускало пару пестов в ступах. Паровой поток в этих ранних паровых турбинах был не концентрированным, и большая часть его энергии рассеивалась во всех направлениях, что приводило к значительным потерям энергии.

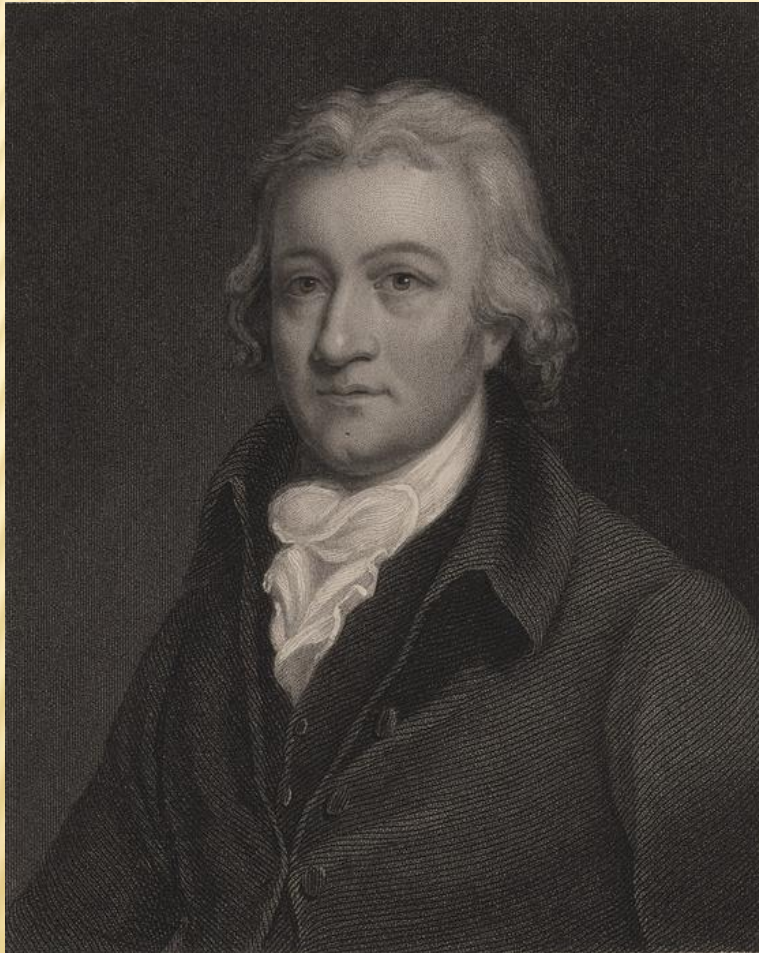
-
- Первая машина была создана испанским изобретателем Херонимо Аянсом де Бомонт, изобретения которого повлияли на патент Т. Севери.



- Принцип действия и применение паровых машин было описано также в 1655 году англичанином Эдвардом Сомерсетом. В 1663 году он опубликовал проект и установил приводимое в движение паром устройство для подъёма воды на стену Большой башни в замке Реглан (углубления в стене, где двигатель был установлен, были ещё заметны в 19-ом столетии). Однако никто не был готов рисковать деньгами для этой новой революционной концепции, и паровая машина осталась неразработанной.

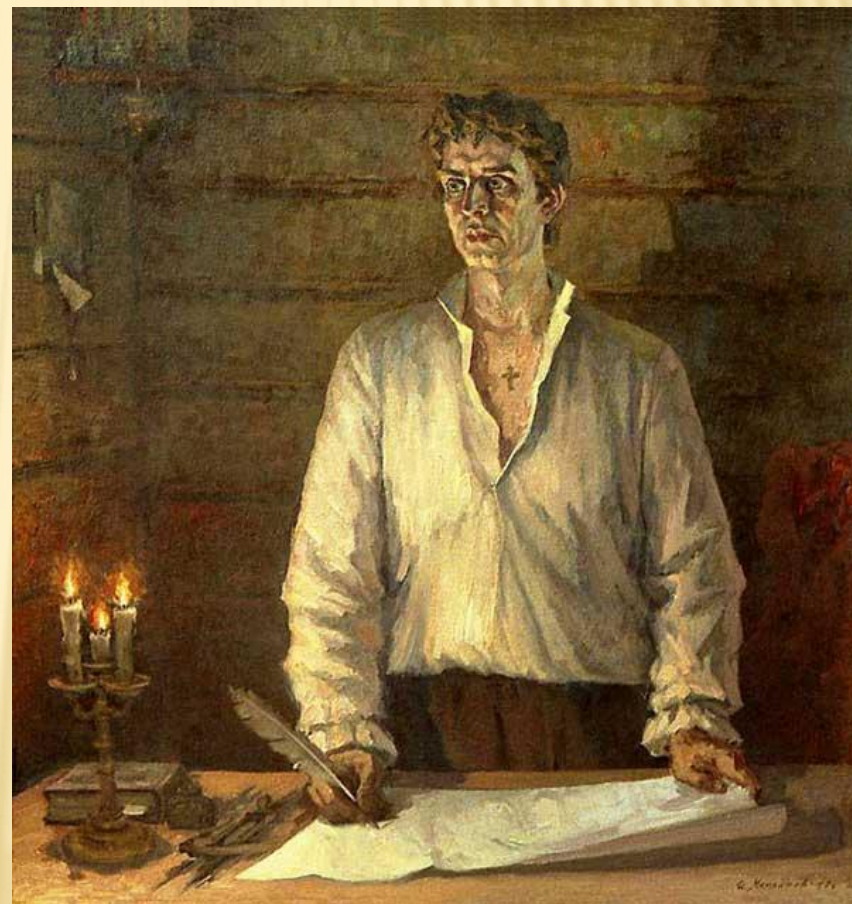
-
- Одним из опытов французского физика и изобретателя Дени Папена было создание вакуума в закрытом цилиндре. В середине 1670-х в Париже он в сотрудничестве с голландским физиком Гюйгенсом работал над машиной, которая вытесняла воздух из цилиндра путём взрыва пороха в нём. он смог поднять груз, присоединённый к поршню верёвкой, перекинутой через шкив.



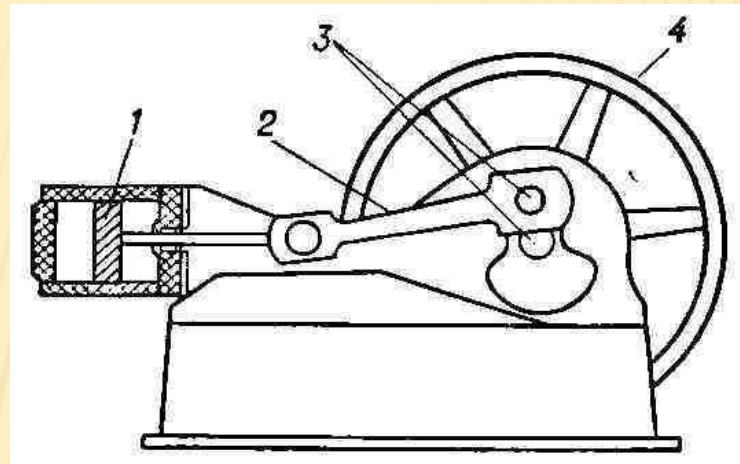


- Затем английский кузнец Томас Ньюкомен в 1712 году продемонстрировал свой «атмосферный двигатель». Это был усовершенствованный паровой двигатель Севери, в котором Ньюкомен существенно снизил рабочее давление пара.

- Первая в России двухцилиндровая вакуумная паровая машина была спроектирована механиком И. И. Ползуновым в 1763 году и построена в 1764 году для приведения в действие воздуходушных мехов на Барнаульских Колывано-Воскресенских заводах.



ПАРОВЫЕ МАШИНЫ С ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ.



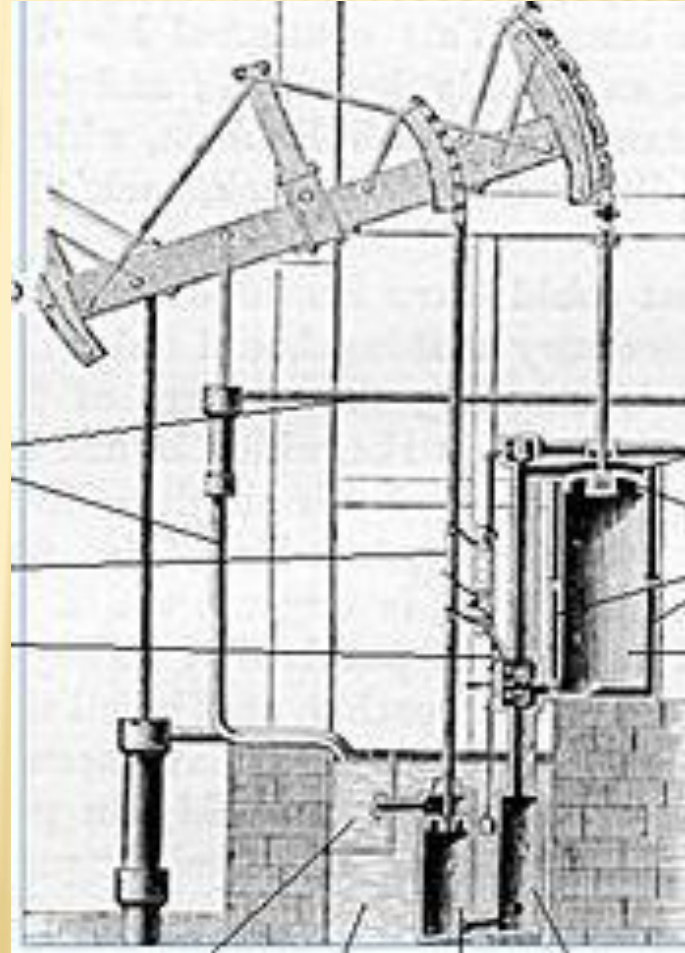
- Двигатели с возвратно-поступательным движением используют энергию пара для перемещения поршня в герметичной камере или цилиндре. Возвратно-поступательное действие поршня может быть механически преобразовано в линейное движение поршневых насосов или во вращательное движение для привода вращающихся частей станков или колёс транспортных средств.

ВАКУУМНЫЕ МАШИНЫ.

- Ранние паровые машины назывались вначале «огневыми машинами», а также «атмосферными» или «конденсирующими» двигателями Уатта. Они работали на вакуумном принципе и поэтому известны также как «вакуумные двигатели». Такие машины работали для привода поршневых насосов, во всяком случае, нет никаких свидетельств о том, что они использовались в иных целях.

КАК ОНА РАБОТАЕТ?

- При работе паровой машины вакуумного типа в начале такта пар низкого давления впускается в рабочую камеру или цилиндр. Впускной клапан после этого закрывается, и пар охлаждается, конденсируясь. Таким образом создаётся вакуум в цилиндре. Атмосферное давление в верхней части цилиндра давит на поршень, и вызывает его перемещение вниз, то есть рабочий ход.



МАШИНЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ.

- В паровых машинах пар поступает из котла в рабочую камеру цилиндра, где расширяется, оказывая давление на поршень и совершая полезную работу. После этого расширенный пар может выпускаться в атмосферу или поступать в конденсатор. Важное отличие машин высокого давления от вакуумных состоит в том, что давление отработанного пара превышает атмосферное или равно ему, то есть вакуум не создаётся. Отработанный пар обычно имел давление выше атмосферного и часто выбрасывался в дымовую трубу, что позволяло увеличить тягу котла.

КАКОЕ У НИХ ПРЕИМУЩЕСТВО?

- Важность увеличения давления пара состоит в том, что при этом он приобретает более высокую температуру. Таким образом, паровая машина высокого давления работает при большей разнице температур чем та, которую можно достичь в вакуумных машинах. После того, как машины высокого давления заменили вакуумные, они стали основой для дальнейшего развития и совершенствования всех возвратно-поступательных паровых машин. Однако то давление, которое считалось в 1800 году высоким (275—345 кПа), сейчас рассматривается как очень низкое — давление в современных паровых котлах в десятки раз выше.

ПАРОВЫЕ МАШИНЫ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ.

- Следующим важным шагом в развитии паровых машин высокого давления стало появление машин двойного действия. В машинах одиночного действия поршень перемещался в одну сторону силой расширяющегося пара, но обратно он возвращался или под действием гравитации, или за счёт момента инерции вращающегося маховика, соединённого с паровой машиной.

В ЧЁМ ИХ ПРЕИМУЩЕСТВО?

- В паровых машинах двойного действия свежий пар поочередно подается в обе стороны рабочего цилиндра, в то время как отработанный пар с другой стороны цилиндра выходит в атмосферу или в конденсатор. Это потребовало создания достаточно сложного механизма парораспределения. Принцип двойного действия повышает скорость работы машины и улучшает плавность хода.

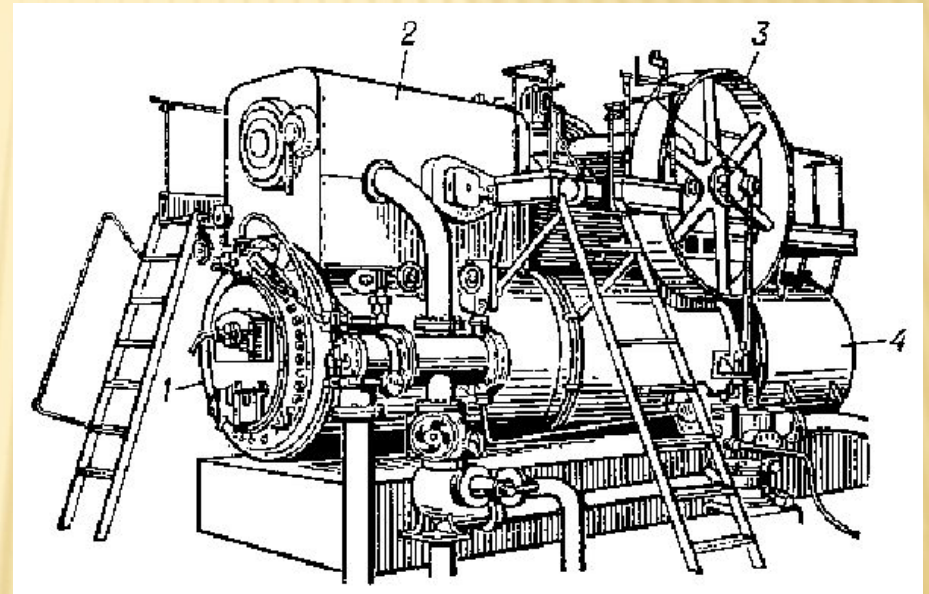
ПАРОВАЯ ТУРБИНА.



- Паровая турбина представляет собой барабан либо серию вращающихся дисков, закреплённых на единой оси, их называют ротором турбины, и серию чередующихся с ними неподвижных дисков, закреплённых на основании, называемых статором.

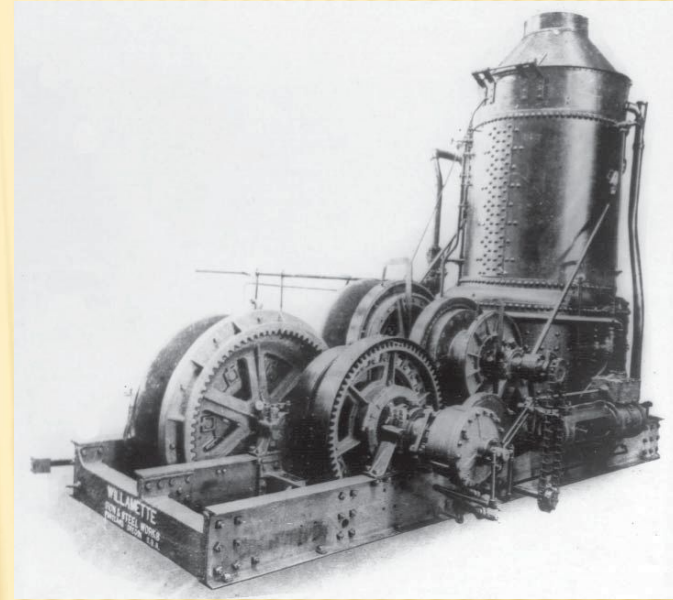
ДРУГОЙ ВИД ПАРОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

- Кроме поршневых паровых машин, в 19-м веке активно использовались роторные паровые машины. В России, во второй половине 19-го века они назывались «коловратные машины» (то есть «вращающие колесо» от слова «коло» — «колесо»).



ПРИМЕНЕНИЕ.

- Стационарные (паровые лебёдки, промышленные двигатели)
- Транспортные (пароход, паровой автомобиль, паровоз)



ПРЕИМУЩЕСТВО ПАРОВЫХ МАШИН.

- Основным преимуществом паровых машин является то, что они могут использовать практически любые источники тепла для преобразования его в механическую работу. Это отличает их от двигателей внутреннего сгорания, каждый тип которых требует использования определённого вида топлива.

КОНЕЦ!