

УДК 087.5:62
ББК 3я2
М52

*Серия «4D-энциклопедии с дополненной реальностью»
основана в 2019 году*

Мерников, Андрей Геннадьевич.

М52 Техника / А. Г. Мерников, М. В. Талер, В. В. Ликсо. — Москва :
Издательство АСТ, 2020. — 160 с. : ил. — (4D-энциклопедии с дополненной
реальностью).

ISBN 978-5-17-119011-8.

Эта 4D-энциклопедия с дополненной реальностью расскажет о многочисленных устройствах и механизмах, без которых невозможно представить современный мир. Различные типы двигателей – от древних до новейших, бытовые приборы и рабочие инструменты, транспорт, военная техника и космические аппараты – устройство и характеристики машин и приспособлений раскрываются на страницах этой книги. А 4D-анимации помогут наглядно и в объеме изучить конструкцию двигателя внутреннего сгорания и коробки передач, американских горок и телескопа, беспилотника и ледокола, древней катапульты и высокотехнологичной ракеты. Каждая «живая» картинка сопровождается звукозаписью с полезной и интересной информацией. Откройте эту необычную энциклопедию и окунитесь в мир научно-технических открытий и изобретений.

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 087.5:62
ББК 3я2

ISBN 978-5-17-119011-8

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2020
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com

Содержание

Ветряной двигатель.....	4	Микроавтобус	76
Водяной двигатель	6	Пожарная машина	78
Солнечная батарея	8	Паровая машина	80
Тепловая электростанция	10	Поезд	82
Атомный реактор.....	12	Общественный транспорт	84
Двигатель внутреннего сгорания	14	Метрополитен	86
Реактивный двигатель	16	Тоннелепроходческая техника.....	88
Электродвигатель.....	18	Дорожно-строительные машины.....	90
Электродвигатель	19	Автокран	92
Электрическая лампочка	20	Самосвал.....	94
Электрические источники питания	22	Трактор	96
Дрель.....	24	Экскаватор	98
Электрическая пила	26	Бульдозер	100
Часы.....	28	Автобетоносмесители	102
Весы.....	30	Нефтедобывающие машины	104
Бытовые приборы для заморозки и подогрева	32	Зерноуборочный комбайн	106
Кухонные помощники.....	34	Лесозаготовительная техника	108
Охладители и нагреватели.....	36	Самолет	110
Телевизоры: вчера и сегодня	38	Катапультируемое кресло	112
Сотовые системы и телефоны.....	40	Самолет-невидимка	114
Микроскоп	42	Беспилотник: летающий робот.....	116
Телескопы — «смотрящие далеко»	44	Транспортный самолет	118
Рефлекторы и рефракторы.....	46	Гидросамолет	120
Обсерватории — для наблюдения за космосом	48	Вертолет.....	122
Космические телескопы.....	50	Космический «самолет».....	124
Скафандры — космические костюмы.....	52	Ракета	126
Лифты и другие подъемники	54	Орбитальная станция.....	128
Аттракционы.....	56	«Мир» на орбите Земли.....	130
Велосипед и мотоцикл	58	МКС: «город» над планетой Земля.....	132
Скейтборд, роликовые коньки, самокат и сегвей.....	60	Луноходы, марсоходы и другие «инопланетяне».....	134
Квадроциклы, мотовездеходы и снегоходы.....	62	Парусное судно.....	136
Легковой автомобиль	64	Подводная лодка	138
Коробка передач.....	66	Транспортный корабль	140
Шасси автомобиля.....	68	Ледокол.....	142
Суперкары и спорткары	70	Линкор	144
Грузовой автомобиль	72	Авианесущий корабль	146
Автовоз — транспортировщик автомобилей	74	Батискафы.....	148
		Тараны и катапульты	150
		Артиллерийское орудие	152
		Гранатомет	154
		Ракетное оружие	156
		Танк.....	158

Ветряной двигатель

Ветер — один из главных источников энергии, доступных человеку еще с древних времен. Эта энергия бесплатна и практически неистожима, пока будет существовать наша планета. Сегодня имеется множество способов преобразования энергии ветра в механическую работу или другой вид энергии, например электричество.

ВЕТРЯНОЙ ДВИГАТЕЛЬ

Простейший ветряной двигатель — парус. Его растягивали относительно ветра таким образом, чтобы давление воздуха создавало силу, приводящую объект в движение. Чем больше была площадь материи, тем больше она «захватывала» ветра и тем мощнее была сила давления ветра.

Более совершенный, чем парус, ветряной двигатель придумал древнегреческий ученый Герон Александрийский в начале нашей эры. Вращающаяся на ветру крыльчатка поворачивала вал, где была закреплена. Таким образом двигатель преобразовывал энергию ветра в механическую энергию.

В XII в. усовершенствованный ветряной двигатель получил название ветряной мельницы, так как полученная с его помощью энергия чаще всего использовалась для перемалывания зерна.

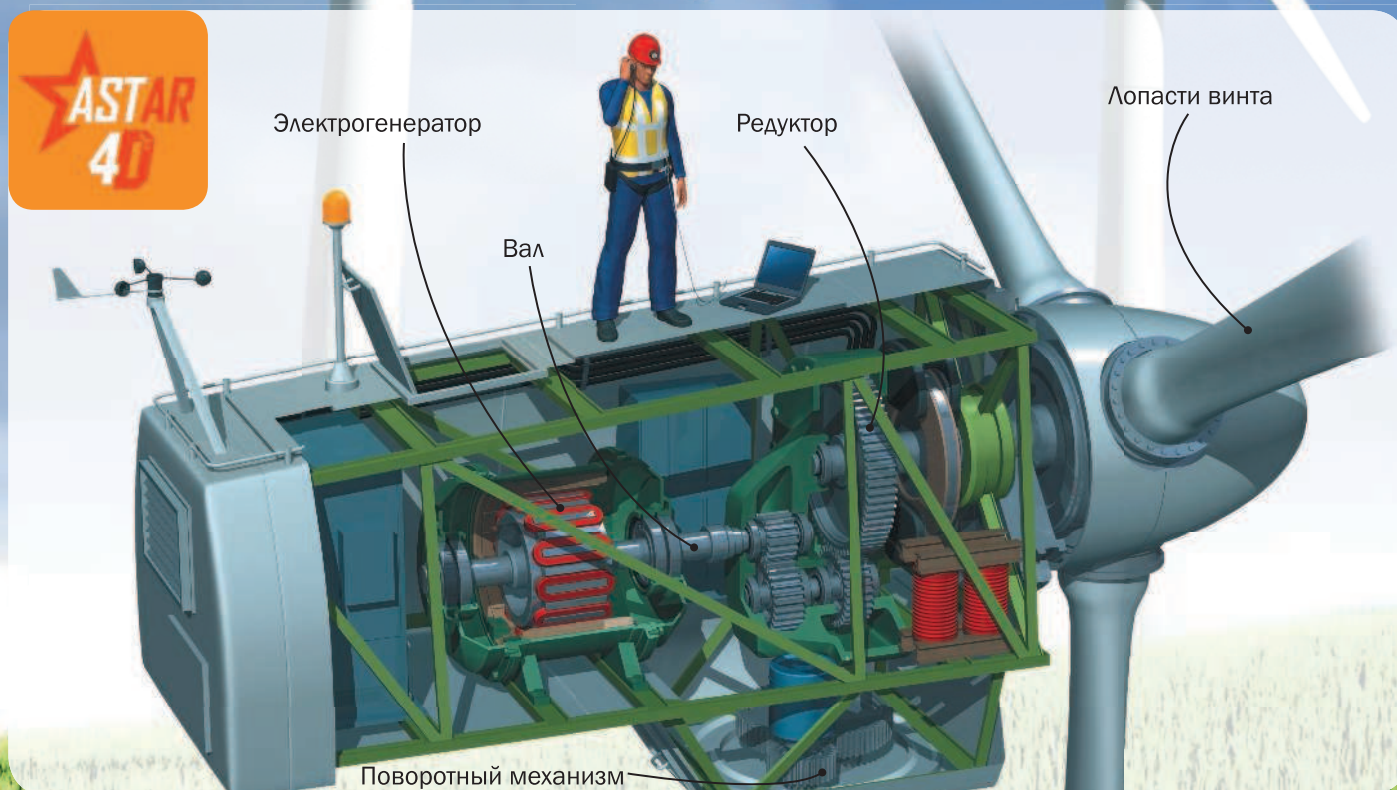
ВЕТРЯНОЙ ДВИГАТЕЛЬ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Время изобретения: 1887 г.

Место изобретения: Шотландия.

Автор изобретения:
Джеймс Блит.

Основная функция:
преобразование кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.



КАК РАБОТАЕТ ВЕТРОГЕНЕРАТОР?

В конце XIX в. на основе ветряного двигателя начали строить ветроэлектроустановки (ВЭУ), или, как их тогда называли, ветрогенераторы. ВЭУ монтируют в специальный обтекаемый корпус, который устанавливают на вершине высокой мачты, так как с увеличением высоты сила ветра также растет. Кроме того, корпус снабжен поворотным механизмом, позволяющим ветроэлектроустановке «следить» за изменениями направления ветра и поворачиваться к нему «лицом».

Действует ветрогенератор следующим образом. Лопастей винта (обычно их 3) под воздействием ветра вращают вал редуктора. Редуктор повышает скорость (частоту) вращения вала для более эффективной работы электрического генератора. Вал передает вращение от редуктора на генератор. А электрический генератор преобразовывает механическую энергию вращающегося вала в электрический ток.

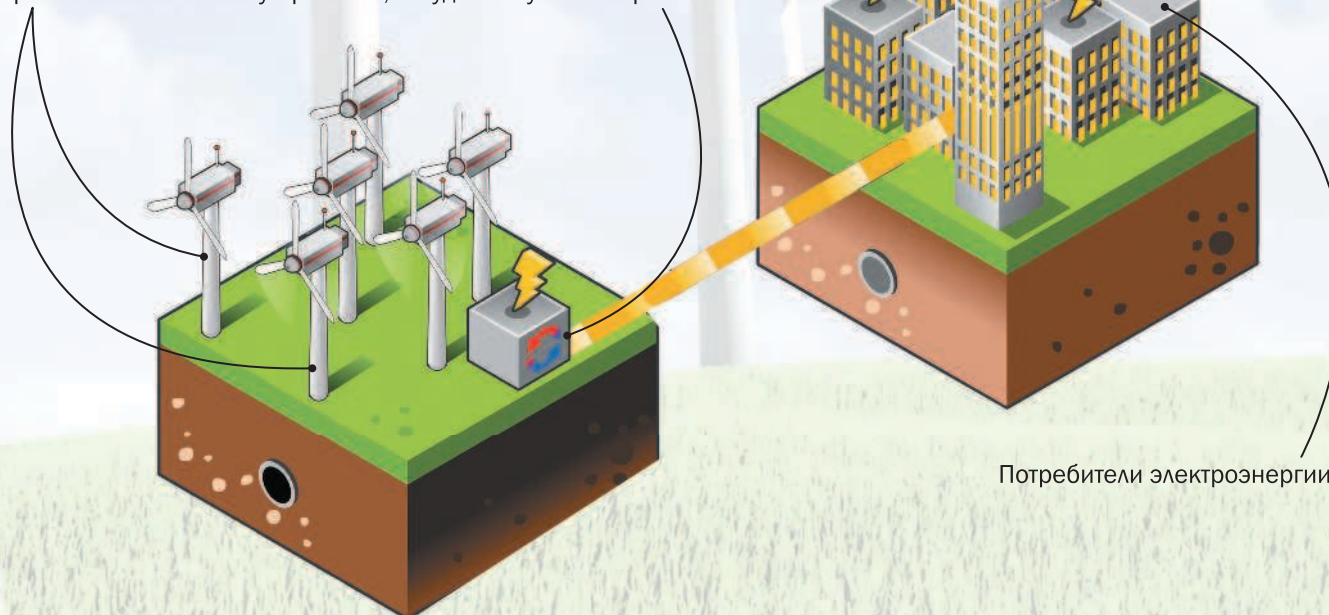


КАК «ВЫРАЩИВАЮТ» ЭЛЕКТРИЧЕСТВО?

Мощность одного ветрогенератора небольшая — ее хватает, как правило, лишь для обслуживания одного дома. Поэтому часто на специально выделенной площадке устанавливают большое количество ветрогенераторов и объединяют их в единую сеть. Такой способ преобразования энергии ветра в электричество назвали ветряной фермой. На одном краю такой «фермы» может дуть ветер, на другом в это время наступит затишье, но при этом вся система будет исправно давать электроэнергию. Некоторые специалисты считают, что ветряные фермы способны создать серьезную конкуренцию тепловым и атомным электростанциям, небезопасным для экологии нашей планеты.

Ветряки
ветряной
фермы

Электроэнергия от генераторов всех ветряков
накапливается в едином аккумулирующем
устройстве, откуда поступает потребителю



Потребители электроэнергии

Водяной двигатель

Подобно ветру, энергия воды также бесконечна и бесплатна, так как подарена нам природой. Еще в древние времена человек заметил, что если в реку погрузить какой-нибудь предмет, то течение будет сильно толкать его. И чем быстрее течение воды, тем сильнее ее давление. Так был придуман принцип работы водяного двигателя — устройства, которое преобразует энергию движущейся воды в механическую энергию. В дальнейшем ее можно направить на выполнение какой-нибудь механической работы, например на мельнице или заводе, или преобразовать в электрическую энергию, которая используется везде.

САМЫЙ ДРЕВНИЙ СПОСОБ

Древнейший водяной двигатель представляет собой водяное колесо с лопастями, которое насажено на вал. Падающая вода своим весом надавливает на лопасти. Они начинают вращаться и передают это вращение на вал. К валу присоединен механизм, который работает, используя энергию воды.

В результате технических усовершенствований в Средние века появились более эффективные водяные двигатели, колесо которых вращалось за счет действия массы падающей на него воды. Диаметр таких колес мог достигать 10 м.

ВОДЯНОЙ ДВИГАТЕЛЬ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Время изобретения: 1878 г.

**Место изобретения:
Великобритания.**

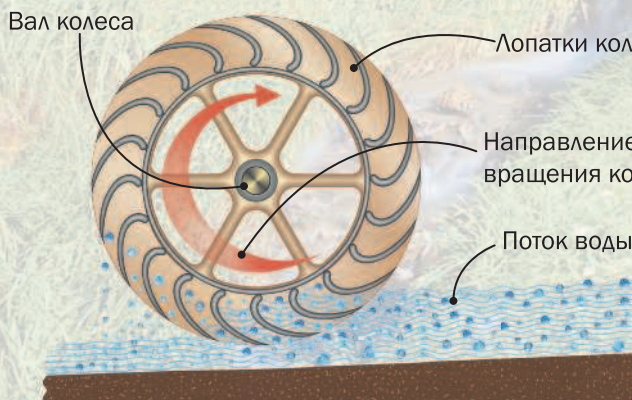
Автор изобретения:

Уильям Армстронг.

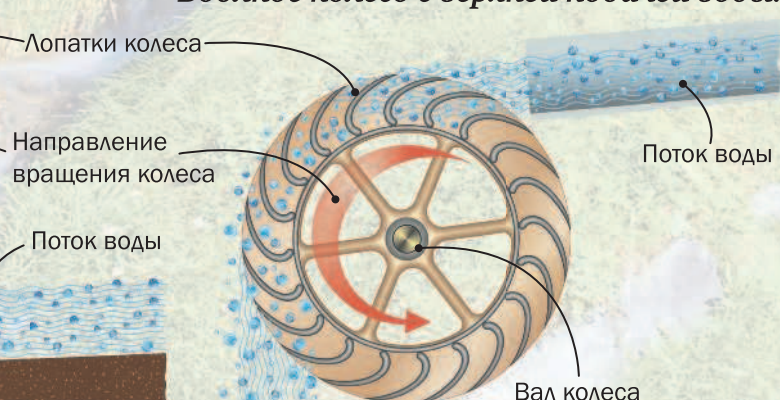
**Основная функция:
преобразование энергии потока
воды в механическую.**



Водяное колесо с нижней подачей воды.



Водяное колесо с верхней подачей воды.

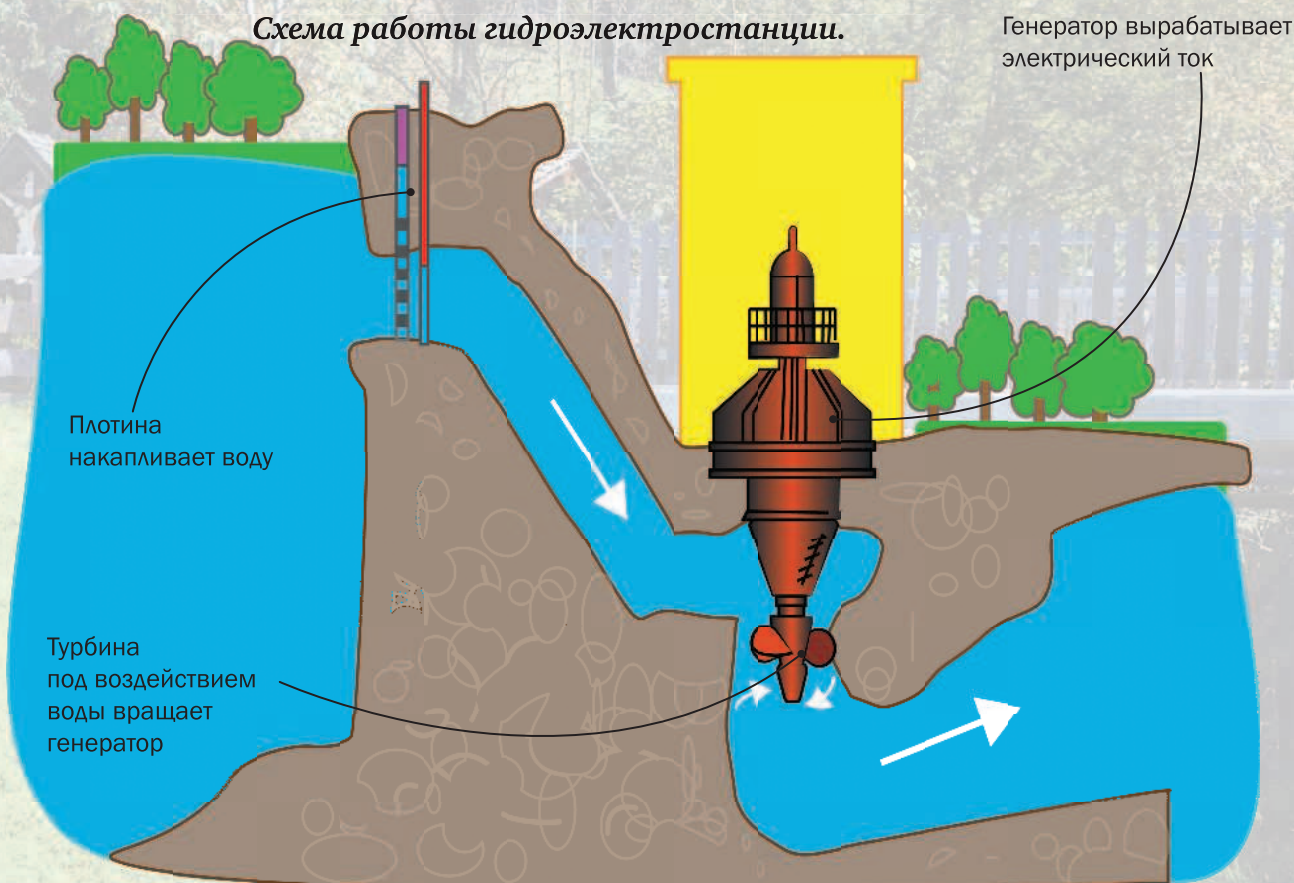


КОНЕЧНАЯ ЦЕЛЬ — ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

В наши дни водяные двигатели наиболее активно применяются в гидроэлектростанциях, которые для выработки электричества используют энергию движущейся воды.

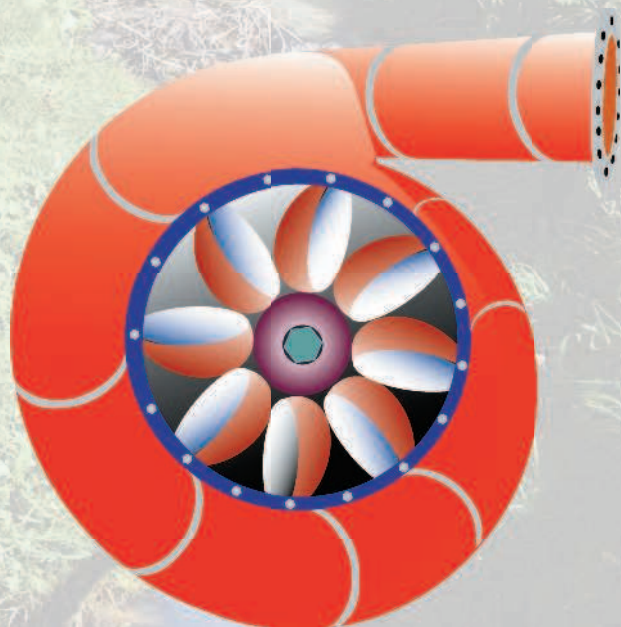
Гидроэлектростанция состоит из двух основных частей: энергоблока и плотины (дамбы), накапливающей воду. В энергоблоке расположены генераторы, преобразующие энергию потока воды в электрический ток.

Схема работы гидроэлектростанции.



СОВРЕМЕННАЯ ВОДЯНАЯ ТУРБИНА

В современных водяных двигателях колесо с лопастями заменено более скоростной водяной турбиной (образовано от слова «турбо» — «вихрь»). Чаще всего это спиральный кожух, по форме напоминающий раковину улитки. Вода поступает в широкий конец кожуха. Так как «коридор», по которому она течет, сужается, ее напор увеличивается. Затем усиленный поток воды поступает на вогнутые лопатки турбины, которая расположена в центре «улитки», и вращает ее. Так энергия потока воды преобразуется в механическую энергию.

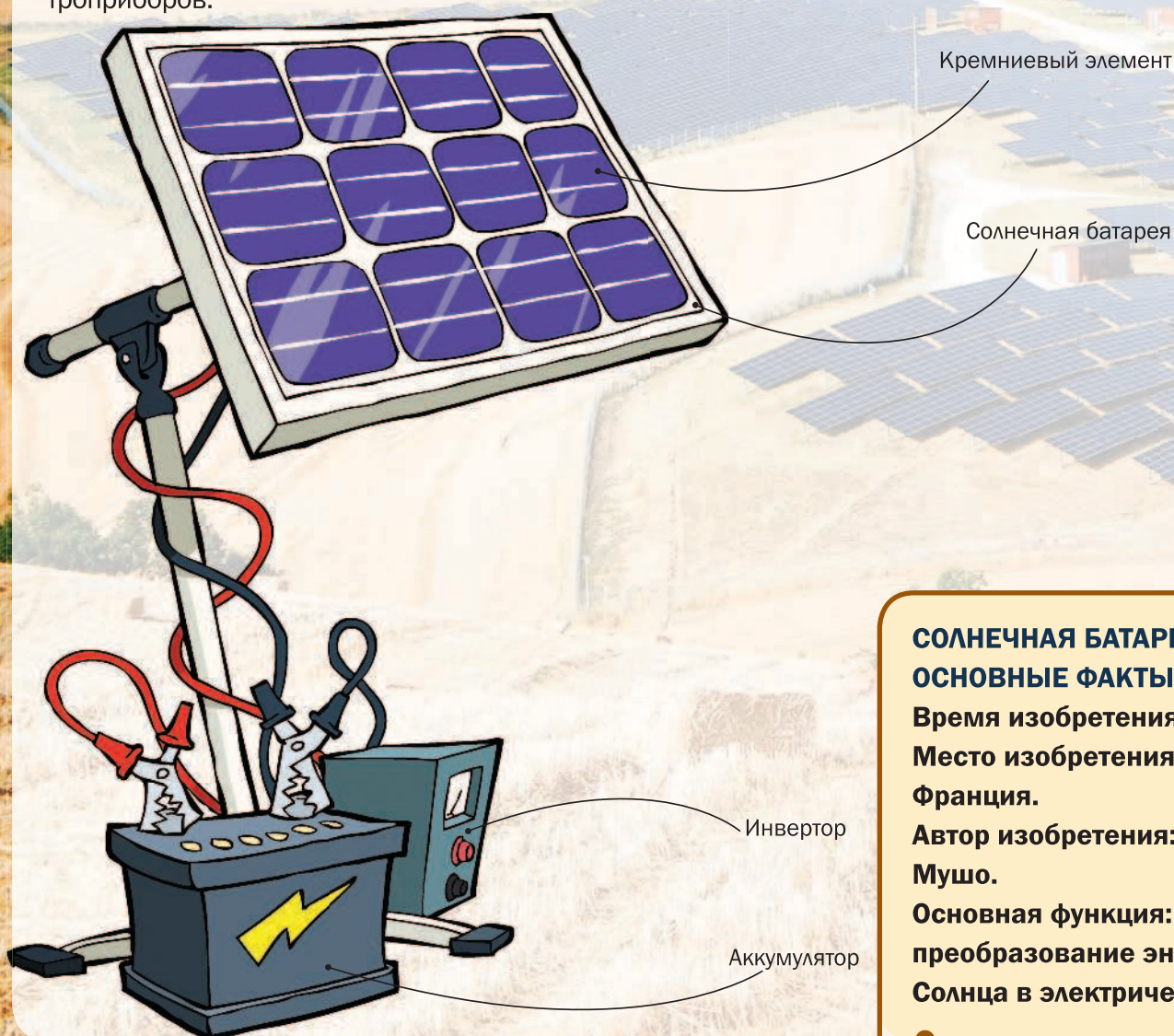


Солнечная батарея

Каждую секунду на каждый квадратный метр поверхности нашей планеты солнечные лучи поставляют около 1000 Вт энергии. Такое количество энергии во много раз превышает потребности в ней всего населения Земли. В наши дни наиболее популярным способом использования энергии Солнца является солнечная батарея.

КАК РАБОТАЕТ СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ

Солнечная батарея состоит из набора кремниевых элементов, аккумулятора и инвертора. Кремниевый элемент собран из двух тонких листов из кремния с различными добавками. В структуре верхнего листа содержится переизбыток электронов, а в нижнем листе их недостаточно. При интенсивном освещении солнечного элемента электроны начинают «перебегать» с одного листа на другой. Так и возникает электрический ток. Аккумулятор в солнечные дни накапливает избыток возникшей электроэнергии, а ночью передает ее на инвертор. Инвертор преобразует постоянный ток, вырабатываемый солнечной батареей, в переменный ток напряжением 220 В, необходимый для работы всех бытовых электроприборов.



СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Время изобретения: 1878 г.

Место изобретения: Париж, Франция.

Автор изобретения: Огюстен Мушо.

Основная функция: преобразование энергии Солнца в электрическую.

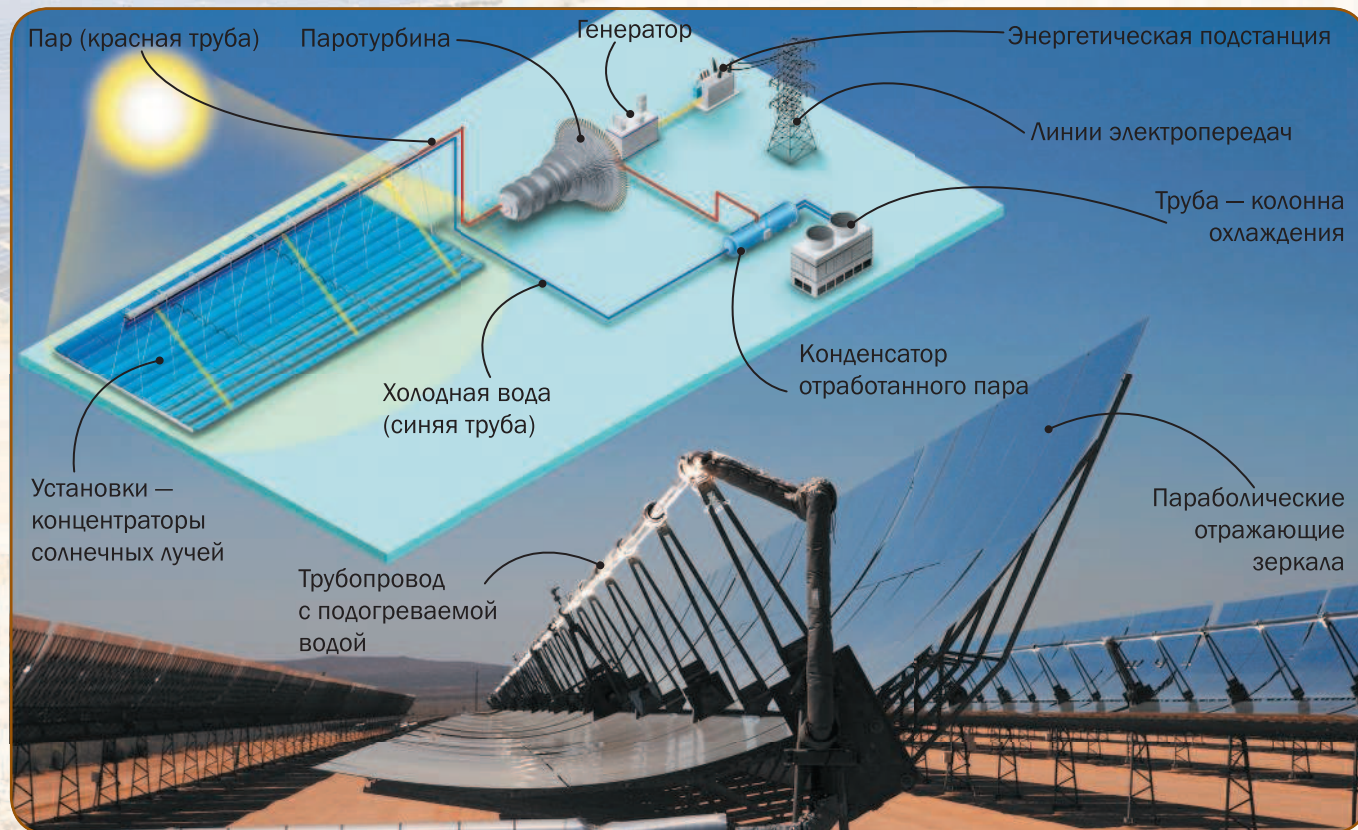
СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР

С древних времен люди преобразовывали солнечную энергию в тепловую, выставляя воду для подогрева на солнцепек. Сегодня это делает солнечный коллектор. Это плоская панель, которая концентрирует солнечную энергию и преобразовывает ее в тепловую. Внутри такой панели находится уложенная в виде змеевика гибкая трубка, подключенная к системе водоснабжения. По трубке циркулирует вода, которая, поглощая энергию Солнца, нагревается и переносит тепло в дом. Для лучшего сбора тепла трубка уложена на подкладочный материал черного цвета и сверху накрыта таким же материалом. Для уменьшения теплопотерь лицевая сторона панели закрыта стеклом и весь солнечный коллектор заключен в теплоизоляционный корпус.



СОЛНЕЧНЫЕ ПЕЧИ

Наиболее эффективным образом можно использовать солнечную энергию, если ее предварительно сконцентрировать. Техническая установка, способная справиться с такой задачей, получила название солнечная печь. Она представляет собой большое зеркало, изогнутое в форме сферы или параболы. Эта форма обеспечивает концентрацию отраженных от зеркала солнечных лучей на одной линии. В представленной на фото установке в месте концентрации расположен водяной трубопровод. Протекающая по нему от печи к печи вода постепенно нагревается до температуры кипения с образованием пара. Этот пар используется для вращения паротурбины, а затем — выработки электричества с помощью генератора.



Схемы работы солнечных установок.

Тепловая электростанция

Еще в древности человек научился с помощью огня извлекать тепловую энергию из топлива. Первым видом топлива стало дерево, этот вид оставался главным в течение многих веков. Его было легче добыть, он был самым дешевым. Но уже в XVI в. количество древесины уменьшилось, и ее начали заменять полезными ископаемыми — природным газом, углем и нефтью. В наши дни тепловую энергию в чистом виде используют редко и чаще всего преобразуют в электрическую, которую гораздо легче транспортировать к потребителям. Это делают на тепловых электростанциях.

КАК РАБОТАЕТ ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

1. Теплоузел объединяет все процессы по сгоранию топлива и получению пара.
2. В топке в процессе сгорания топлива выделяется тепло, которое направляется в паровой котел, где превращает воду в пар.
3. На тепловых станциях устанавливают мощные «водотрубные» паровые котлы. В них вода протекает по тонким трубкам, со всех сторон окруженным горячими газами, и превращается в пар.
4. По трубам трубопровода полученный пар подают на паровую турбину.
5. Паровая турбина принимает потоки пара на лопатки, расположенные на роторе, которые вращают вал.

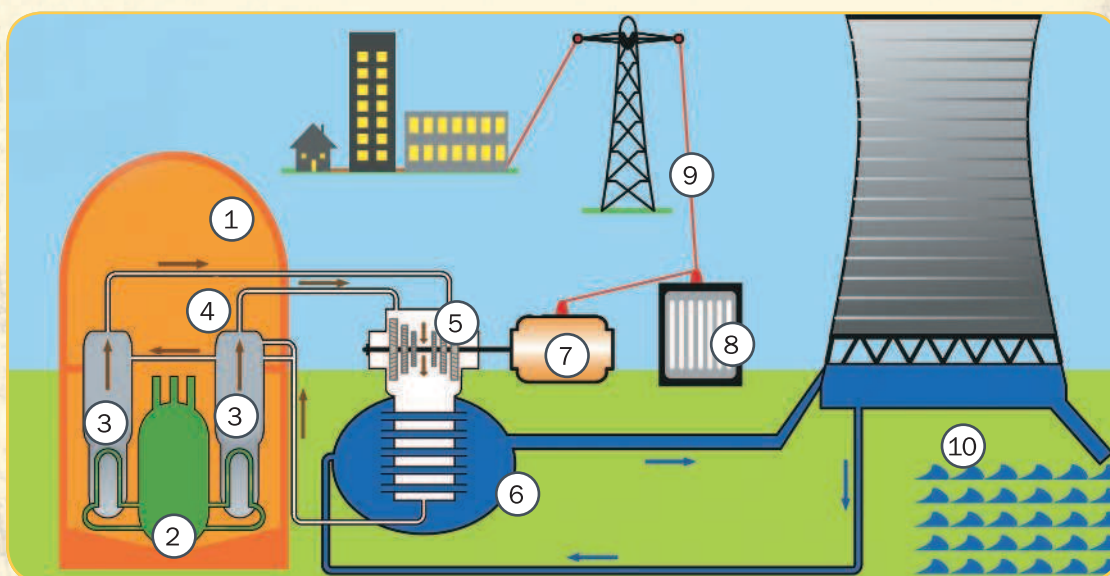
6. Конденсатор собирает пар после прохождения через турбину и снова превращает в воду, направляемую в паровой котел.

7. Генератор соединен с валом турбины, поэтому его вращение передается ротору генератора — устройству, вырабатывающему электрическую энергию. (Таким образом механическая энергия преобразуется в электрический ток.)

8. Электрический ток небольшой величины, проходя по проводам, испытывает сопротивление, и на больших расстояниях это приводит к заметным потерям. Поэтому для их снижения напряжение электрического тока вначале многократно увеличивают в энергетическом узле.

9. Линия электропередач передает потребителю преобразованную электроэнергию.

10. Накопитель собирает излишки теплой воды и передает потребителю.



ПРИРОДНЫЙ ГАЗ...

В первой половине XX в. на тепловых электростанциях использовали каменный уголь и нефтепродукты. В настоящее время для получения тепловой энергии как на электростанциях, так и в быту часто используют природный газ. Этому способствовали изобретения современных газовых технологий, разработки крупных газовых месторождений и строительство газопроводов, которые позволяют доставлять газ из мест его добычи в крупные города.



...И ГОРЯЧАЯ ВОДА

Оставшиеся после цикла работы тепловой электростанции излишки горячей воды по трубам доставляют потребителю для обогрева промышленных и жилых помещений.



ЭНЕРГИЯ ГОРЯЧЕЙ ПЛАНЕТЫ

В сейсмически активных зонах нашей планеты на глубине нескольких сот метров существуют целые моря, заполненные горячей водой. Вода не только имеет высокую температуру, но и находится под давлением. Поэтому достаточно пробурить к такому морю скважину, чтобы вода хлынула фонтаном, приводя в движение турбины тепловых гидроэлектростанций.



ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Время изобретения: 1882 г.

Место изобретения: США, Великобритания.

Автор изобретения: Томас Эдисон.

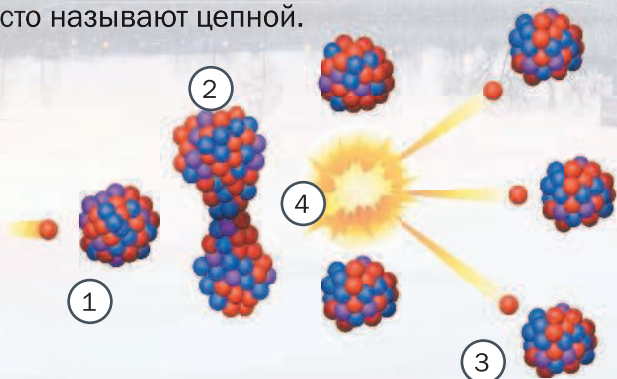
Основная функция: преобразование тепловой энергии в электрическую.

Атомный реактор

В течение длительного времени ученые предполагали, что в атоме любого вещества заключена огромная энергия, однако способа ее извлечения не находили. Оказалось, что атомы большинства веществ расщепить невозможно, но зато это можно сделать, например, с одним из видов урана — ураном-235. Из одного грамма урана выделяется столько же тепла, сколько при сгорании трех тонн каменного угля или двух тонн нефти. Для выделения энергии из атомов создан специальный аппарат — атомный реактор.

ТЕОРИЯ РАСЩЕПЛЕНИЯ АТОМА

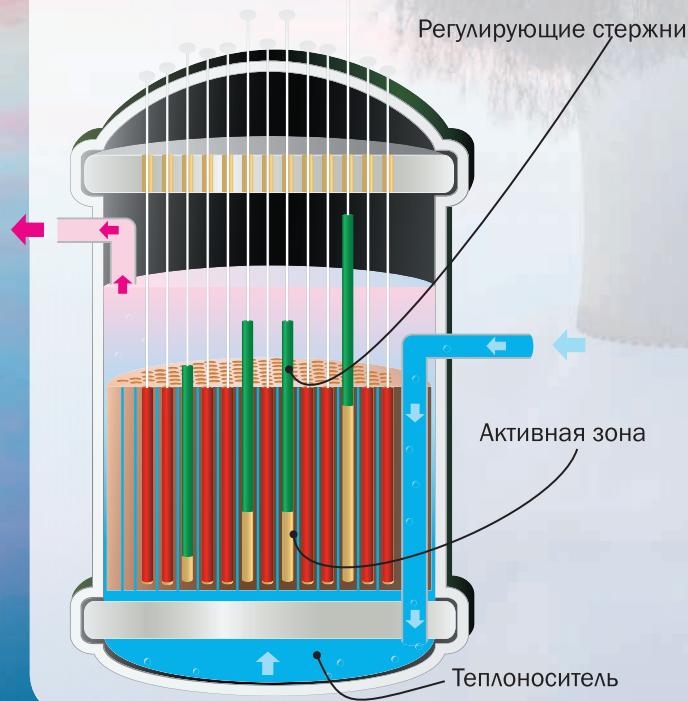
Чтобы выделить энергию из атома, чаще всего используют метод его деления (расщепления). При этом ядро атома распадается на несколько частей, среди которых есть частицы с очень высокой энергией — нейтроны (1). В среднем на каждые 10 распадов приходится 25 нейтронов. Они попадают в ядра соседних атомов (2) и разбивают их на части. При этом высвобождаются новые нейтроны (3) и выделяется огромное количество тепла (4). Этот процесс повторяется многократно, поэтому реакцию деления часто называют цепной.



КАК РАБОТАЕТ АТОМНЫЙ РЕАКТОР

Скоростью цепной ядерной реакции управляют с помощью регулирующих стержней. Стержни изготавливают из вещества, поглощающего нейтроны (чаще всего графита). Их опускают в активную зону, в которой происходит деление атомных ядер урана и выделяется тепловая энергия. Чем больше стержней там будет, тем больше нейтронов они поглотят и тем меньше нейтронов будет участвовать в реакции. Таким образом процесс деления ядер протекает более равномерно и контролируемо. Теплоноситель (обычно вода) принимает тепловую энергию и нагревается до очень высокой температуры.

Устройство атомного реактора.



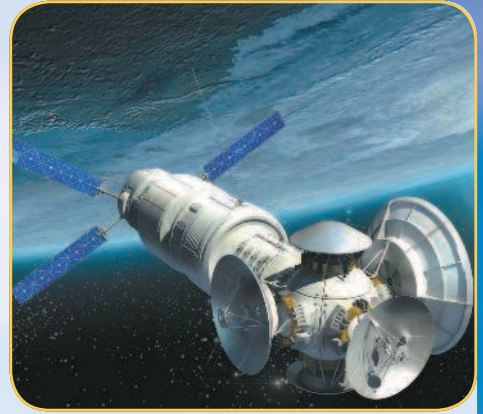
АТОМНЫЙ РЕАКТОР: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Время изобретения: 1942 г.

Место изобретения: США.

Автор изобретения: Энрико Ферми, Лео Силард.

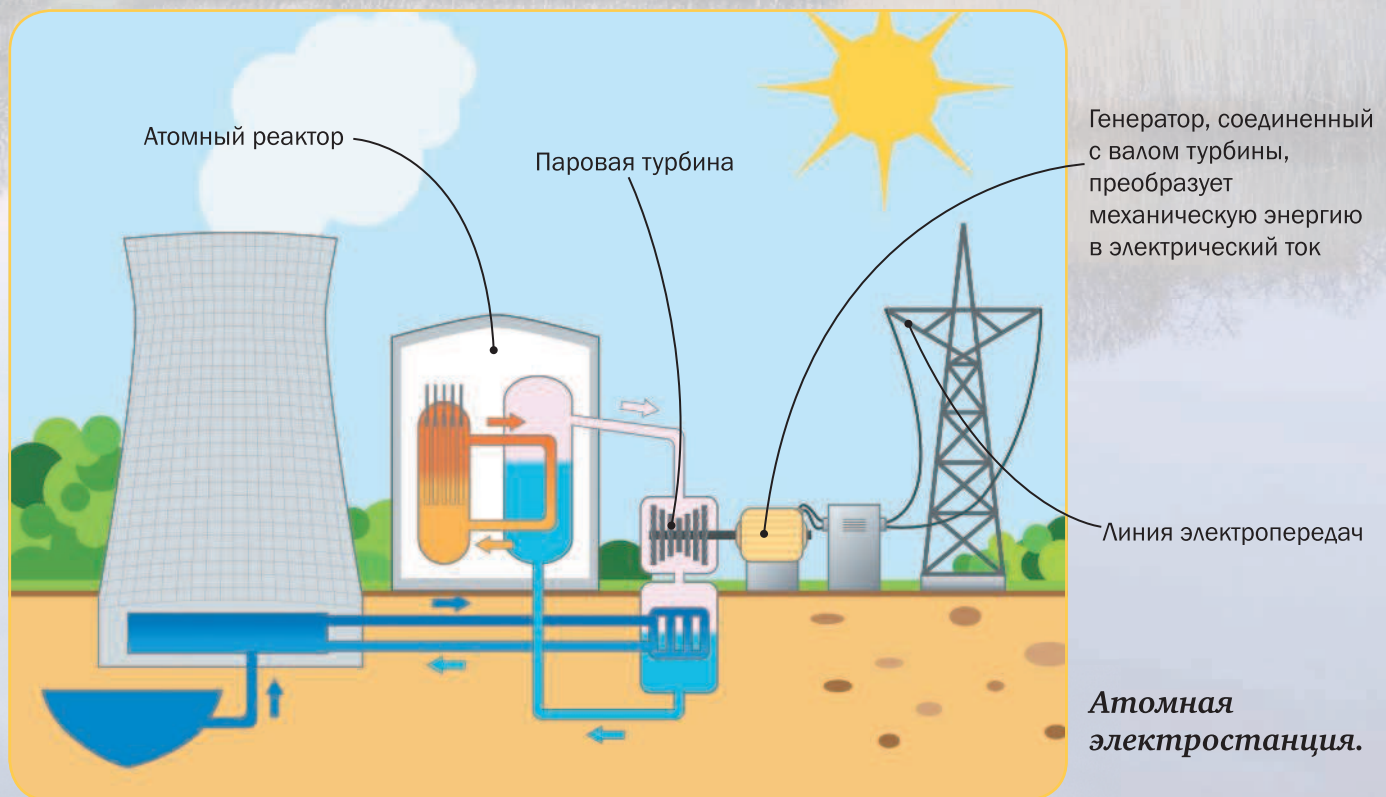
Основная функция: организация управляемой самоподдерживающейся реакции деления ядер с выделением энергии.



Энергия атомного распада используется в энергетических установках атомных подводных лодок, на ледоколах, а также в космических аппаратах.

КАК РАБОТАЕТ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Сердце атомной электростанции — атомный реактор, там происходит деление ядер с выделением большого количества тепловой энергии. Далее в работу вступает теплоноситель первого контура, которому передается тепло, выделяющееся в атомном реакторе. Тепло принимает теплообменник, где нагретый до высокой температуры теплоноситель первого контура превращает в пар воду, циркулирующую по трубам второго (внешнего) контура. Потoki пара вращают вал турбины и таким образом тепловая энергия преобразуется в механическую. Генератор, соединенный с валом турбины, преобразует механическую энергию в электрический ток и передает в энергетический узел, где повышают выработанный электрический ток, что позволяет снизить потери при его передаче по проводам. Линия электропередач транспортирует полученную электроэнергию потребителю.



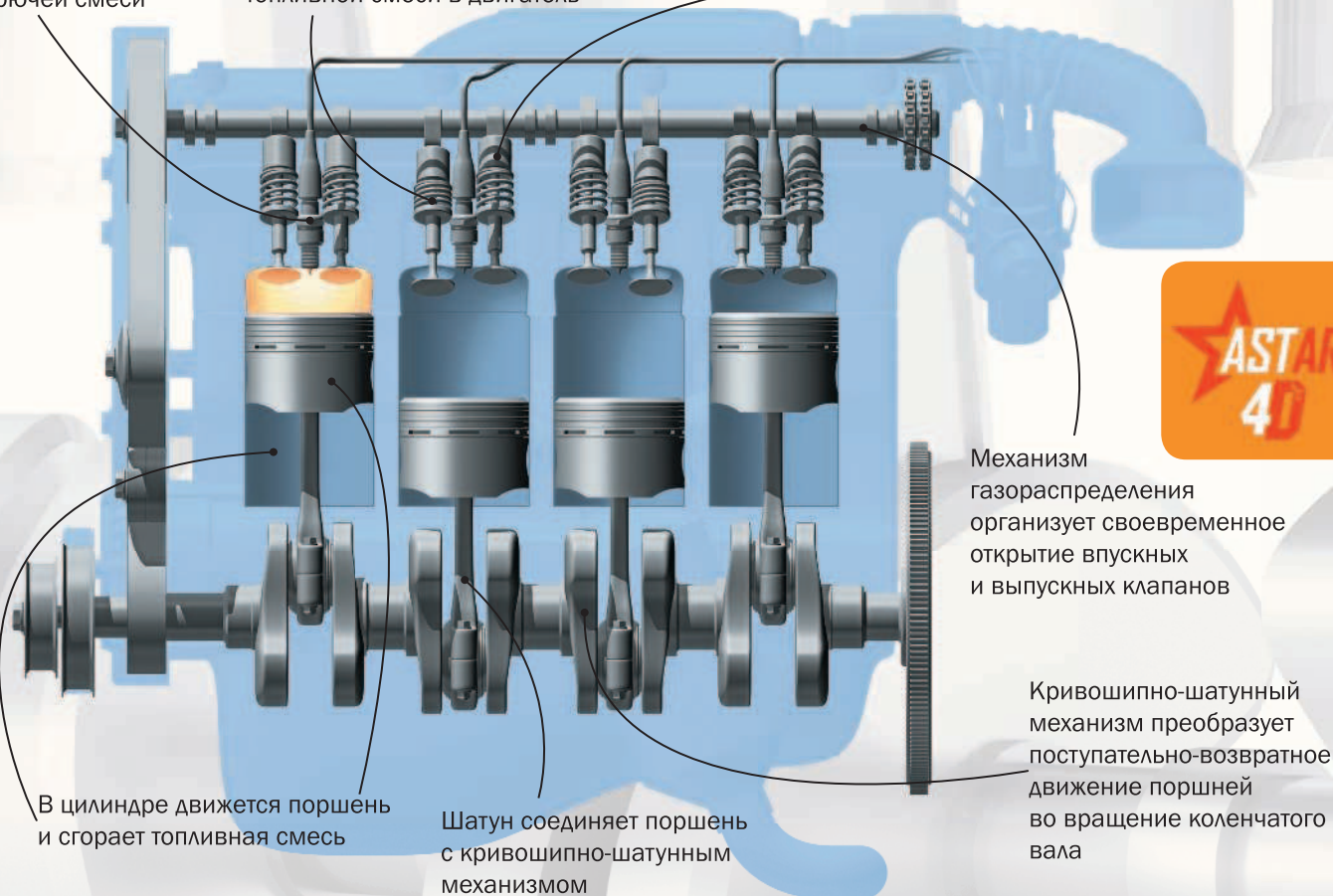
Двигатель внутреннего сгорания

Свое название двигатель внутреннего сгорания получил потому, что горение смеси топлива с воздухом происходит внутри его корпуса, там же вырабатывается горячий газ, выполняющий механическую работу. К таким двигателям относятся всевозможные типы газовых, бензиновых, дизельных и реактивных моторов.

Свеча зажигания отвечает за воспламенение горючей смеси

Впускной клапан обеспечивает подачу топливной смеси в двигатель

Выпускной клапан выводит отработанные газы из цилиндра



Механизм газораспределения организует своевременное открытие впускных и выпускных клапанов

Кривошипно-шатунный механизм преобразует поступательно-возвратное движение поршней во вращение коленчатого вала

В цилиндре движется поршень и сгорает топливная смесь

Шатун соединяет поршень с кривошипно-шатунным механизмом

ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Время изобретения: 1860 г.

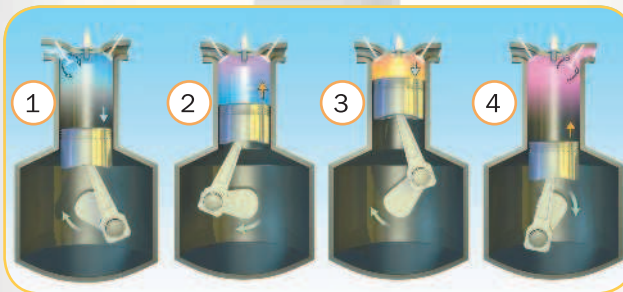
Место изобретения: Бельгия.

Автор изобретения: Жан-Жозеф Ленуар.

Основная функция: преобразование энергии горячего газа (вырабатываемого в процессе горения смеси топлива с воздухом) в механическую работу.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Обычно бензиновый двигатель внутреннего сгорания работает в 4 такта. На первом такте поршень движется вниз, впускной клапан открыт, а выпускной — закрыт. В это время в цилиндр поступает смесь бензина и воздуха. Как только поршень доходит до нижней точки, впускной клапан закрывается. На втором такте, когда оба клапана закрыты, поршень поднимается вверх, горючая смесь начинает сжиматься. В ходе третьего такта поршень достигает высшей точки и максимально сжатая горючая смесь поджигается искрой, выработанной свечой зажигания. Происходит небольшой взрыв (быстрое возгорание смеси), при котором вырабатывается большое количество газа. Газ давит на поршень, толкая его вниз. Когда поршень достигает нижней точки, открывается выпускной клапан. На четвертом такте, когда поршень снова движется вверх, использованные газы выдавливаются из цилиндра в выхлопную трубу. Как только поршень поднимается вверх, выпускной клапан закрывается и открывается впускной клапан. Затем все этапы работы двигателя повторяются.



КАРБЮРАТОРНЫЕ И ДИЗЕЛЬНЫЕ

Бензин, используемый для работы двигателя внутреннего сгорания в качестве топлива, получают в результате сложного процесса переработки нефти. После этого процесса остаются тяжелые фракции жидкого топлива, которые в силу своих физикохимических свойств воспламеняются не так легко, как бензин. В 1892 г. немецкий изобретатель Рудольф Дизель создал мотор, способный работать на этом низкосортном топливе.

На легковых автомобилях и мотоциклах устанавливают более легкие бензиновые (карбюраторные) двигатели. Мощные дизельные двигатели устанавливают на грузовых автомобилях, автобусах междугородного сообщения, тракторах и локомотивах.

В авиации до появления реактивных моторов применялись только бензиновые двигатели. Кстати, они до сих пор используются в малой авиации.

На водных видах транспорта применяются либо дизельные двигатели и газовые турбины (на больших судах), либо небольшие подвесные бензиновые моторы.



Реактивный двигатель

В реактивных двигателях тяга создается струей выхлопных газов, выбрасываемых из сопла — выходного отверстия двигателя. Двигатели бывают воздушно-реактивными (для сгорания горючего используют кислород из атмосферы) и ракетными (окислитель входит в комплектацию и поэтому они способны работать даже в безвоздушном пространстве). Реактивные двигатели применяются во многих областях — это и мощные самолеты, и ракетное оружие, и гигантские космические ракеты.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

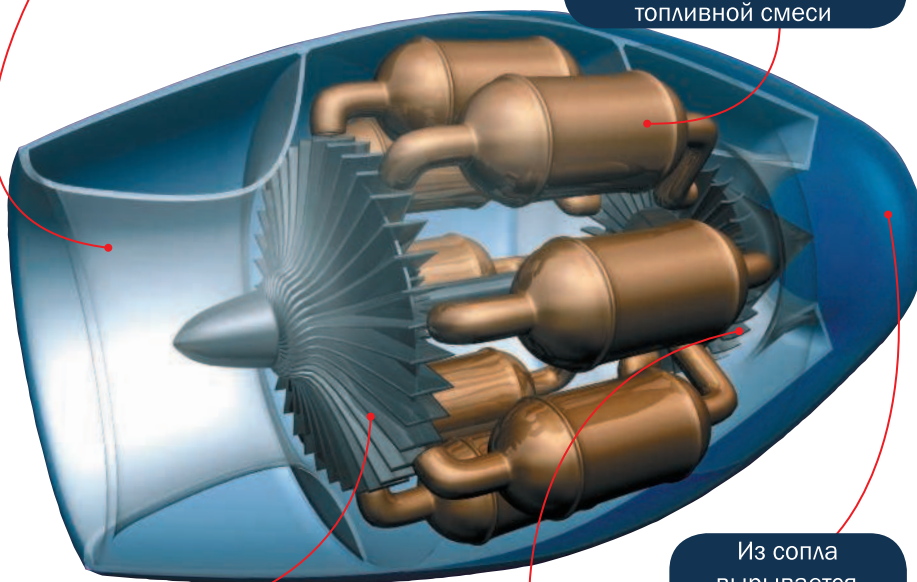
Воздушно-реактивные двигатели бывают турбореактивными, турбовинтовыми и турбовентиляторными. Во время работы турбореактивного мотора воздух сжимается компрессором и под давлением подается в камеру сгорания. Сюда же и тоже под давлением впрыскивают горючее и поджигают его. Горячие газы выходят из камеры и создают реактивную тягу двигателя. Они вращают турбину, а турбина в свою очередь через вал вращает компрессор, сжимающий воздух. Конструктивно турбовинтовые и турбовентиляторные моторы устроены так же, как и турбореактивные. Основное отличие в том, что у турбовинтового двигателя впереди находится воздушный винт, а у турбовентиляторного — воздушный вентилятор.



Через воздухозаборник атмосферный воздух поступает внутрь двигателя



Камера сгорания: здесь происходит смешивание воздуха с горючим и сгорание топливной смеси



Компрессор

Турбина

Из сопла вырывается реактивная струя

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ:
ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ
Время изобретения: 1937 г.
Место изобретения: Великобритания; Германия.
Автор изобретения: Фрэнк Уиттл; Ганс фон Охайн.
Основная функция: преобразование топлива в результате окислительной реакции в струю газа, обладающую мощной движущей силой.