

ЭНЕРГЕТИКА

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

Мощность и энергия

Энергия лежит в основе всех явлений — от небольшого электрического импульса до крупного взрыва. Мощность — скорость, с которой энергия переходит в ту или иную форму. Энергию измеряют в джоулях (Дж), а мощность — в ваттах (Вт).

Измерение мощности

Мощность можно измерить, разделив значение использованной энергии на затраченное время. Чем больше энергии израсходовано за определенный промежуток времени, тем выше мощность. Так, электрический нагреватель мощностью 1800 Вт выделит в три раза больше тепла, чем нагреватель мощностью 600 Вт за тот же промежуток времени.

Производство и потребление энергии

Измерение мощности во многом зависит от объекта или выполняемой им работы. Для одних приборов мощность будут рассчитывать по произведенной энергии, а для других — по потребленной.

ЧТО ТАКОЕ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ?

Крутящий момент — это произведение силы на «плечо» (расстояние от точки приложения силы до оси вращения). Обычно используется для характеристики тяговой силы двигателя.

ПОКАЗАТЕЛИ МОЩНОСТИ

Мощность измеряют различными способами для любых объектов: двигателей, электроприборов и даже людей.

Ватт (Вт)

1 Вт равен 1 Дж энергии, затраченной за секунду работы. Преобразование лампочкой электрической энергии в свет и тепло измеряется в ваттах. Чем их больше, тем выше будет мощность.

Киловатт (кВт) и мегаватт (МВт)

1 кВт равен 1000 Вт. Этот показатель используется при измерении мощности двигателей и крупных электроприборов. В 1 МВт содержится 1 000 000 Вт. Такими мощностями могут оперировать только электростанции, авианосцы и ускорители частиц во время научных экспериментов.

Киловатт-час (кВт·ч)

1 кВт·ч равен 3,6 млн Дж или 1000 Вт энергии, вырабатываемых или потребляемых за час. Эта единица используется для измерения расхода энергии в домохозяйстве.

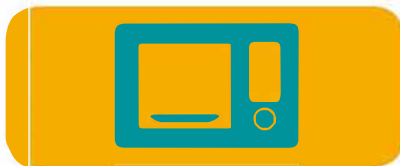
Лошадиная сила (л. с.)

Мощность двигателя автомобиля обычно измеряется в лошадиных силах. Одна лошадиная сила содержит в себе 735,5 Вт. Тормозная мощность определяет потерю мощности двигателя от трения с поверхностью.



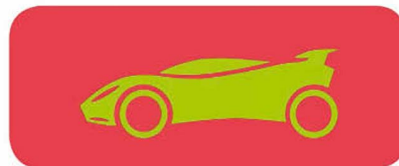
Атомная электростанция: 1000 МВт

Как и у других электростанций, у атомной мощность будет измеряться исходя из количества производимой энергии при нормальной работе.



Микроволновая печь: 1000 Вт

Максимальная мощность микроволновой печи может достигать 1000 Вт, но обычно она эксплуатируется при меньшей мощности.



Бензиновый суперкар: 1500 л. с.

Двигатели таких суперкаров, как Bugatti Chiron, могут достигать мощности около 1500 л. с.



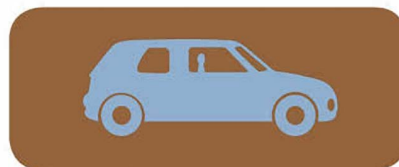
Ветрогенератор: 3,5 МВт

При оптимальной работе ветряная турбина может производить 3,5 МВт. Этого достаточно, чтобы обеспечить электричеством 1000 частных домов.



ЖК-телевизор: 60 Вт

ЖК-телевизор потребляет меньше энергии, чем микроволновка, но работает чаще и дольше, так что годовое потребление у них будет примерно одинаковым (около 54 кВт·ч).



Электрокар: 150 л. с.

Мощность электрического двигателя в разы меньше бензинового, однако он может обеспечивать больший крутящий момент на низких скоростях.

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>



Преобразование энергии

Закон сохранения энергии гласит, что энергия не исчезает и не теряется, а лишь переходит в другую форму. Электроэнергия удобна тем, что ее относительно легко преобразовать в другие виды энергии: звуковую, тепловую (термальную), световую (лучевую) или, в случае с двигателем, энергию движения (кинетическую).

Химическая энергия

Эта энергия заключена в атомных связях химических соединений, включая продукты питания, батареи и топливо. Она выделяется во время химических реакций при разрыве атомной связи. Например, при сжигании угля заключенная в нем энергия преобразуется в свет и тепло.

Кинетическая энергия

Кинетическая энергия — это энергия, которой обладает движущийся объект, например лыжник, мчащийся с горы. Кинетическая энергия также включает в себя энергию вращения и колебания. Ее величина зависит от массы объекта и скорости его движения.

Механическая энергия

Представляет собой сумму кинетической и потенциальной энергии объекта. Потенциальная энергия меняется при изменении положения объекта. Например, потенциальная энергия сжатой пружины высвобождается при возвращении пружины в исходное положение.

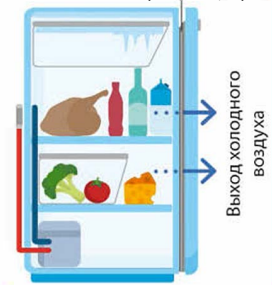
Тепловая энергия

Тепловая энергия вырабатывается в результате колебательного движения атомов в веществе. Нагревание — это передача тепловой энергии от источника к объекту, например от газовой плиты к чайнику.

ПОТЕРЯ ЭНЕРГИИ

Прибор не всегда использует для нашей цели всю потребляемую энергию. Например, лампа накаливания преобразует в свет лишь часть электрической энергии, а остальное расходуется на тепло. Если машина неисправна (скажем, дверца холодильника прилегает неплотно и выпускает холодный воздух), энергия тоже тратится напрасно.

Неисправная дверца



Преобразование солнечной энергии

Солнечная батарея содержит ряд фотоэлектрических элементов (см. с. 30). С их помощью солнечная энергия преобразуется в электрическую.



Ископаемое топливо

Около миллиарда автомобилей и других механизмов по всему миру работают на ископаемом топливе, произведенном из окаменелых останков живших некогда существ. Эти виды топлива (нефть, уголь и природный газ) являются невозобновляемыми, их запасы ограничены. При их сжигании выделяется тепловая энергия и происходит выброс парниковых газов.

ОКОЛО 40%
МИРОВОГО ВЫБРОСА
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
ПРИХОДИТСЯ НА КИТАЙ И США



Водоснабжение

Наличие пресной питьевой воды во многих странах мира принимается как должное. Однако прежде чем достигнуть крана, вода проходит несколько этапов очистки, чтобы стать пригодной для потребления.

1 Источник воды

Очистка воды начинается с фильтрации. Фильтры очищают воду от рыб и других обитателей водоемов, а также от мусора, песка и листьев, чтобы они не попали в систему водочистки.

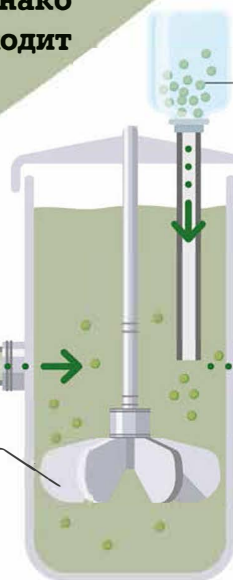


Процесс очистки воды

Источниками пресной воды служат реки, озера и подземные воды. В регионах, где не хватает пресной воды, опреснительные установки удаляют соль из морской воды. Вне зависимости от источника, вода очищается от способных вызвать заболевания микроорганизмов, вредных элементов и нежелательных привкусов и запахов. Только после этого вода пригодна к употреблению. Качество воды тщательно проверяется на каждом этапе очистки.

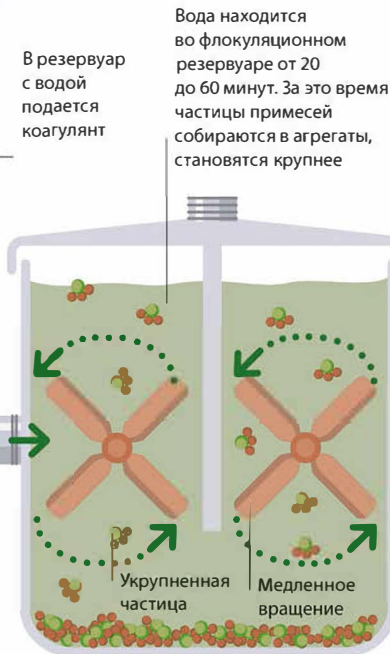
2 Коагуляция

На этом этапе вода быстро перемешивается с сульфатом аммония (коагулянт), чтобы собрать вместе оставшиеся в воде частицы.



3 Флокуляция

Повороты лопастей заставляют мелкие частицы, находящиеся в воде, слипаться в более крупные. Вместе с осадком и бактериями они оседают на дне флокуляционного бассейна, после чего очищенная вода подвергается дальнейшей обработке.



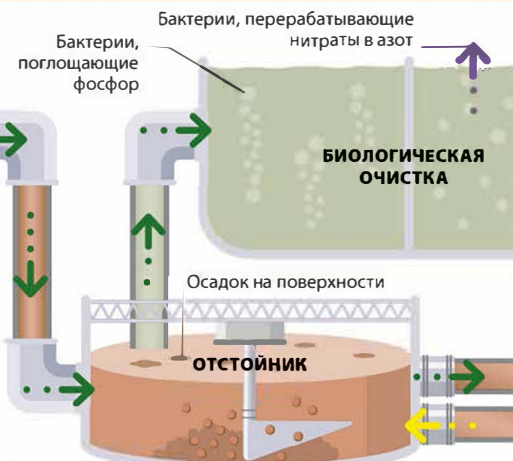
ФТОРИРОВАНИЕ

Иногда в воду добавляют фтор, который способствует восстановлению минерального состава зубной эмали. Но следует помнить, что чрезмерное употребление фтора, наоборот, может вызвать у детей разрушение эмали и плохо повлиять на цвет зубов.



Очистка сточных вод

Сточные воды сливают из жилых домов и других объектов в канализацию. По канализационным трубам вода направляется на очистные станции, где ее фильтруют от посторонних частиц и примесей. Вода проходит несколько этапов очистки, благодаря чему в ней уменьшается содержание фосфора и азота, а также из нее удаляются отходы

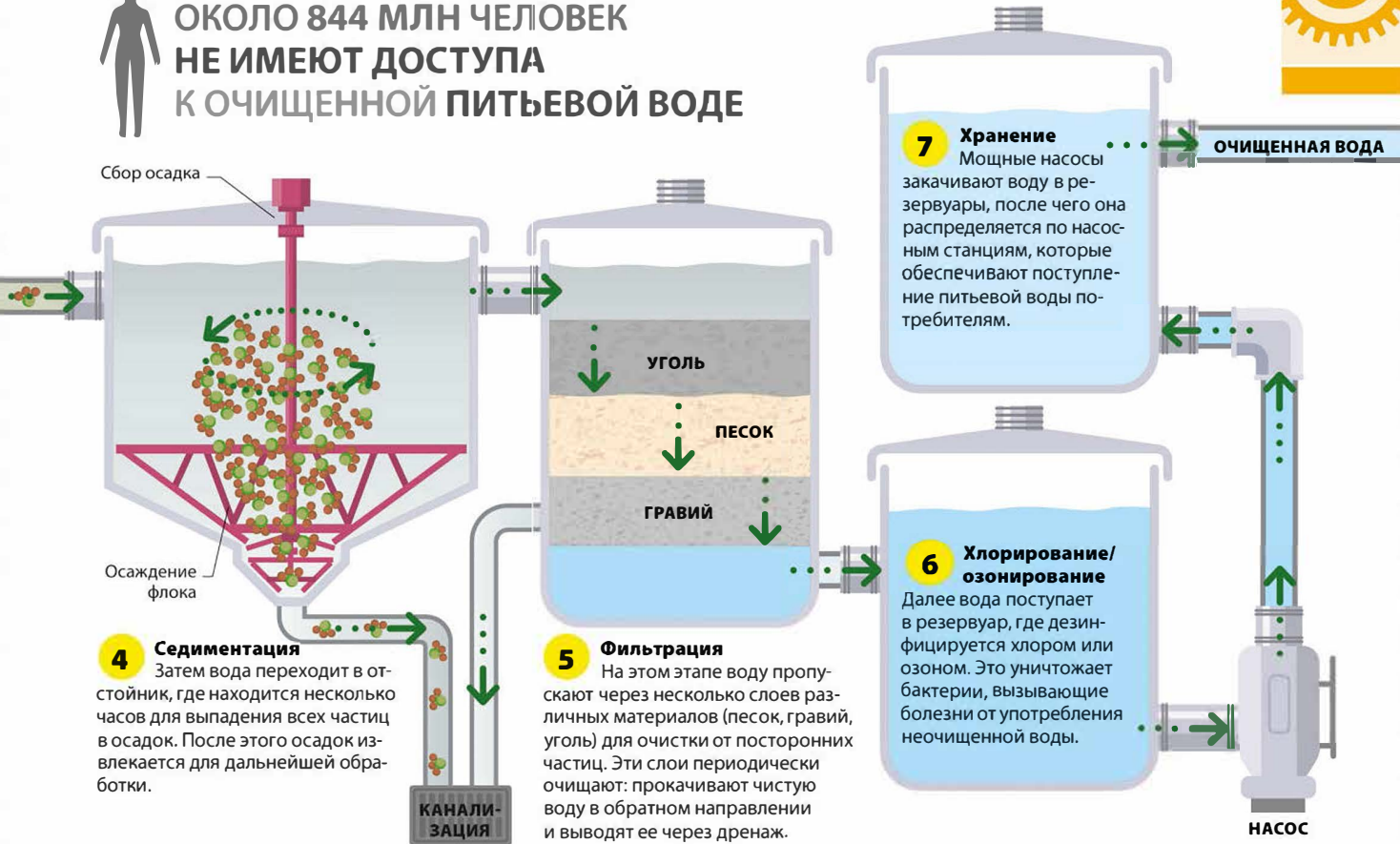


1 Первичная очистка

В отстойнике отходы человеческой жизнедеятельности оседают на дно и их откачивают при



**ОКОЛО 844 МЛН ЧЕЛОВЕК
НЕ ИМЕЮТ ДОСТУПА
К ОЧИЩЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ**



ЧТО ТАКОЕ ЖЕСТКАЯ ВОДА?

Во время дождя из почвы и горных пород вымываются соединения кальция и магния, делая воду жесткой. В такой воде плохо вспенивается мыло.

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

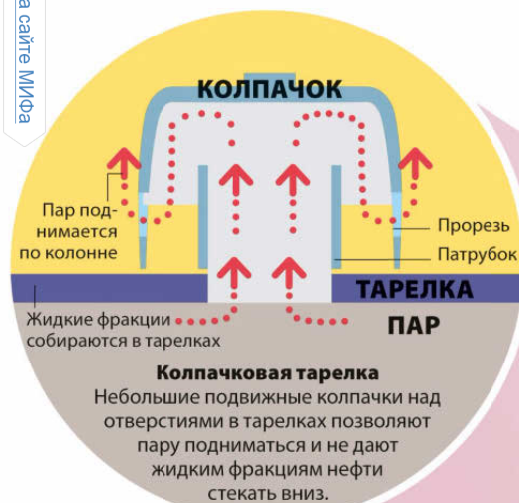
Нефтепереработка

Сырую нефть извлекают из источников в земной коре и по нефтепроводам переправляют на нефтеперерабатывающие предприятия. Нефть состоит из соединений углерода и имеет много применений.

Фракционная перегонка

Углеводороды, из которых состоит сырая нефть, имеют разные температуры кипения. Именно поэтому при нагреве в ректификационной колонне нефть можно разделить на составные части — фракции. Вещества с более низкими температурами кипения собираются на более высоких уровнях башни. Каждая фракция оседает в тарелках, расположенных на определенной высоте.

Почитать описание, рецензии и купить на сайте Мифа



Колпачковая тарелка

Небольшие подвижные колпачки над отверстиями в тарелках позволяют пару подниматься и не дают жидким фракциям нефти стекать вниз.

5 Сбор в резервуары

Часть нефтяного пара охлаждается и конденсируется в жидкие фракции, которые собираются в тарелки на каждом уровне колонны для дальнейшего использования.

По трубе нисходящего канала жидкие фракции направляются вниз из одной тарелки в другую

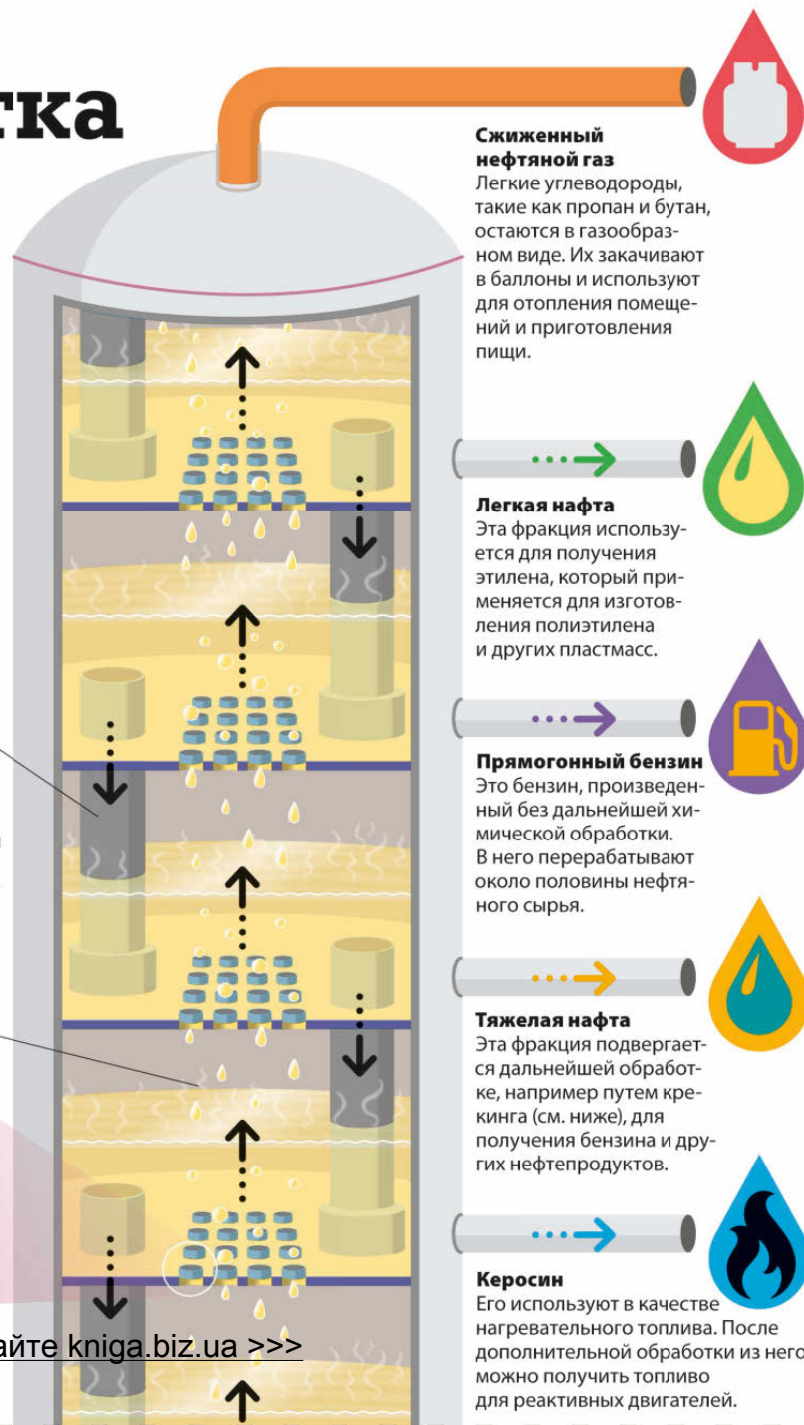
4 Подъем газообразных фракций

Фракции с низкой температурой кипения продолжают подниматься по колонне, проходя через отверстия в тарелках.

Газообразные фракции поднимаются через отверстия в тарелках

3 Дистилляция

На определенной высоте и температуре кипения жидкая фракция отделяется от остального пара, который поднимается дальше по колонне.



Сжиженный нефтяной газ

Легкие углеводороды, такие как пропан и бутан, остаются в газообразном виде. Их закачивают в баллоны и используют для отопления помещений и приготовления пищи.

Легкая нефть

Эта фракция используется для получения этилена, который применяется для изготовления полиэтилена и других пластмасс.

Прямогонный бензин

Это бензин, произведенный без дальнейшей химической обработки. В него перерабатывают около половины нефтяного сырья.

Тяжелая нефть

Эта фракция подвергается дальнейшей обработке, например путем крекинга (см. ниже), для получения бензина и других нефтепродуктов.

Керосин

Его используют в качестве нагревательного топлива. После дополнительной обработки из него можно получить топливо для реактивных двигателей.

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

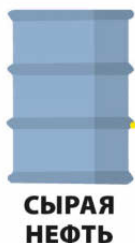


НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД JAMNAGAR

В ИНДИИ — ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ В МИРЕ. ОН ПРОИЗВОДИТ ДО 1,24 МЛН БАРРЕЛЕЙ НЕФТИ В ДЕНЬ

1 Сырая нефть подвергается очистке и поступает в печь

Избавленная от солей и других примесей сырая нефть отправляется в дистилляционную печь, где нагревается с помощью пара до 400 °С.



НАГРЕВАТЕЛЬ

Ректификационная колонна

Ректификационная колонна представляет собой вертикальную емкость, разделенную на горизонтальные секции с тарелками, в которых собираются разные фракции нефти.

Остатки нефти заново нагреваются и отправляются обратно в ректификационную колонну

2 Жидкие фракции поступают в колонну

Разогретое сырье поступает в ректификационную колонну. Его основная масса поднимается в виде газа, а более тяжелые фракции остаются жидкими.



РЕБОЙЛЕР

СОБРАННОЕ ВЕЩЕСТВО

Вещество, оставшееся у основания колонны, отправляется в ребойлер

Дизельное топливо

Менее горючее, чем бензин, оно используется в генераторах для производства электроэнергии и для работы некоторых транспортных двигателей.

Газойль

Эта фракция применяется для производства смазочных материалов и тяжелых мазутов, используемых в судовых двигателях и на электростанциях.

Осадок

Неиспользованная нефть собирается в нижней тарелке. Она применяется в дорожном строительстве при укладке асфальта.

Обработка нефтяных фракций

Фракции сырой нефти, имеющие более низкие температуры кипения, огнеопасны и горят чистым пламенем. По этой причине они пользуются более высоким спросом, чем тяжелые фракции. Чтобы удовлетворить спрос, тяжелые фракции, состоящие из длинных цепочек молекул, преобразуют в полезные и ценные продукты с помощью крекинга. В ходе этого процесса молекулы разрушают путем нагревания или под воздействием катализатора, например оксида кремния или оксида алюминия.

УСТРАНЕНИЕ НЕФТЯНЫХ ПЯТЕН



По воде распыляются химические вещества — диспергаторы

Растворители в составе диспергатора проникают в нефтяное пятно и готовят его к воздействию поверхностно-активных компонентов

Аварии на танкерах и утечки из нефтепроводов могут привести к выбросу сырой нефти в окружающую среду. Это наносит катастрофический ущерб экосистемам. Для очистки водоема обычно применяются плавающие барьеры и химическая обработка.

ПАВ снижают поверхностное натяжение пятна, позволяя мелким каплям отрываться от него

Мелкие капельки рассеиваются и впоследствии разлагаются микроорганизмами, например бактериями

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

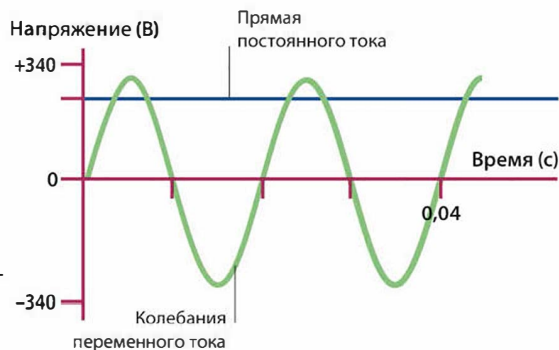


Генераторы

Электродгенераторы работают по принципу электромагнитной индукции. Когда катушка движется между двумя полюсами магнита, в ней вырабатывается электричество.

Постоянный и переменный ток

Генераторы производят постоянное или переменное напряжение, которое порождает постоянный или переменный электрический ток. Постоянный ток движется в одном направлении по электрической цепи. Переменный ток меняет направление множество раз в секунду. Напряжение можно изменять с помощью трансформатора. При увеличении напряжения ток и потеря электроэнергии в проводах уменьшаются, в результате ток можно передавать на большое расстояние. Поэтому в электро-снабжении в основном используется переменный ток.



Переменное напряжение

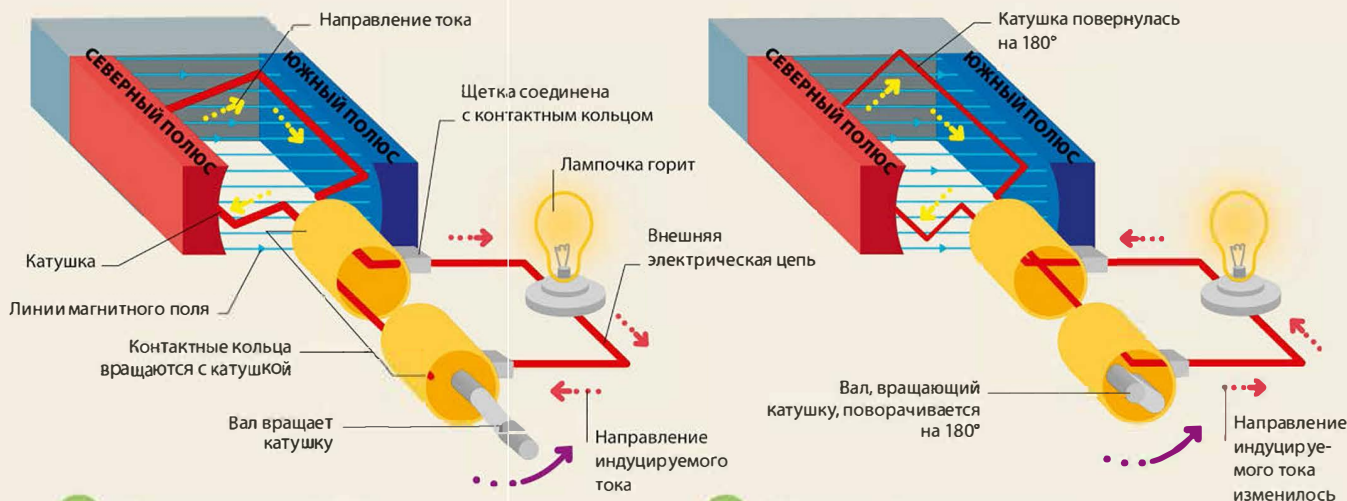
Напряжение переменного тока все время меняется, а напряжение постоянного — нет. Напряжение переменного тока должно быть выше, чем у постоянного, чтобы передавать такое же количество энергии за то же время.

Обозначения

— Переменный ток
— Постоянный ток

Генераторы переменного тока

Катушка генератора переменного тока соединена с электрической цепью с помощью контактных колец и щеток. Щетки непрерывно контактируют с цепью, проводя ток между вращающимся контактным кольцом и неподвижными проводами, подсоединенными к щеткам. При полном обороте катушки направление тока в генераторе меняется дважды.



1 Начало вращения катушки

Вал этого экспериментального генератора переменного тока приводится в движение при вращении рукоятки. Катушка вращается в магнитном поле между северным и южным полюсами магнита. Пока катушка проходит через магнитное поле, ток движется в одном направлении и достигает максимальной мощности, когда катушка находится в горизонтальном положении.

2 Изменение направления тока

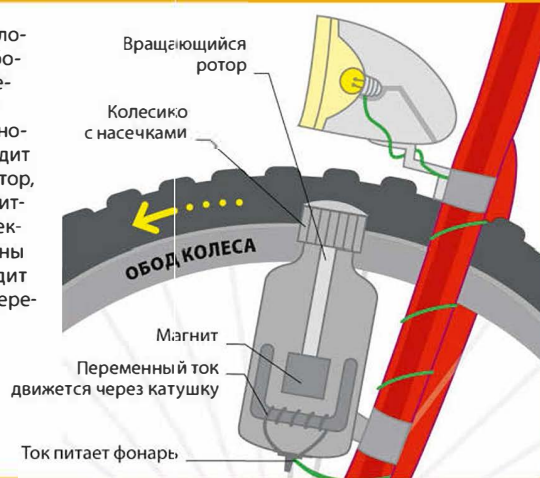
При следующем повороте катушки в магнитном поле на 180° точки, которые первоначально были обращены вверх, оказались внизу. Положение катушки относительно северного и южного полюсов изменилось. Меняется также полярность напряжения на катушке и направление индуцированного электрического тока. Ток меняет направление каждые пол-оборота, проходя че-

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>



ВЕЛОГЕНЕРАТОР (ДИНАМО-МАШИНА)

Динамо-машина питает велосипедные фонари. Она работает за счет вращения колесика с насечками, которое касается обода велосипедного колеса. Колесико приводит в движение небольшой ротор, который вращается в магнитном поле, создаваемом электромагнитом. По мере смены полюсов магнита происходит изменение направления переменного тока в катушке.

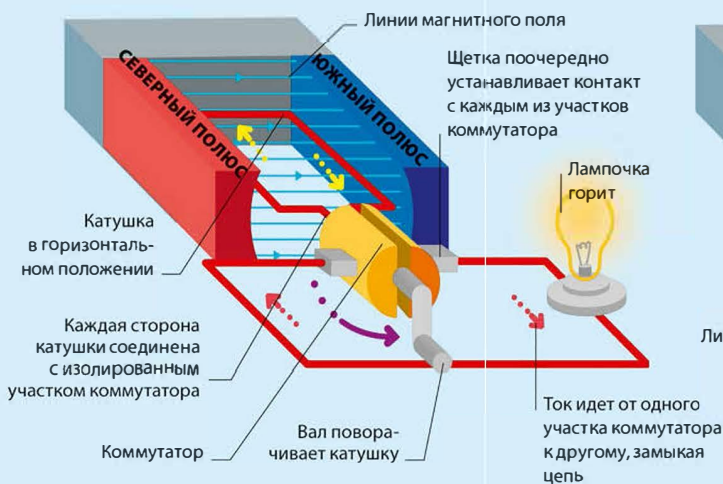


ЧТО ТАКОЕ ЧАСТОТА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА?

Это частота, с которой переменный ток меняет свое направление. Она измеряется в герцах (Гц). Один Гц — это одно изменение в секунду. В США вырабатывают электричество частотой 60 Гц, в Европе и России — 50 Гц.

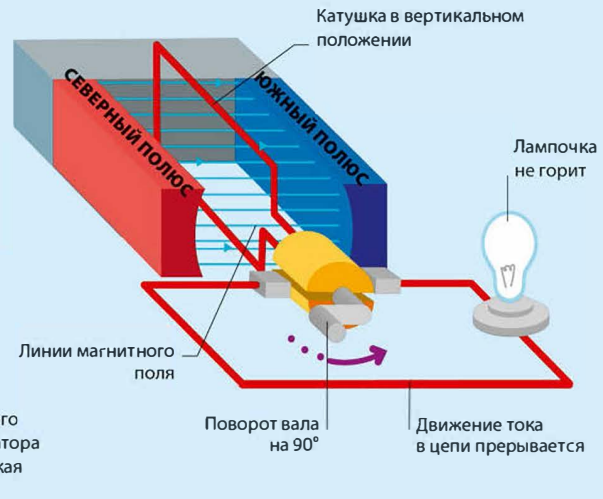
Генератор постоянного тока

В генераторах постоянного тока используется устройство под названием коммутатор. Оно преобразует переменный ток в постоянный. Коммутатор разделен на два изолированных друг от друга участка. Он поддерживает ток, протекающий в одном направлении к выходной цепи, и меняет полярность в тот момент, когда меняется направление переменного тока.



1 Смена соединения

В горизонтальном положении катушки ток проходит от одного участка коммутатора к другому, а затем обратно к катушке, замыкая цепь. При каждом полуобороте катушки щетка разрывает контакт с первым сегментом и устанавливает его со вторым на противоположном конце цепи. Ток идет в одном и том же направлении при каждом повороте катушки на 180°.



2 Переменный ток

Когда катушка расположена вертикально и лишь частично находится в магнитном поле, ток не генерируется. Это значит, что постоянный электрический ток вырабатывается импульсами, а не сплошным потоком. На практике эта проблема решается за счет генераторов с несколькими катушками (одна из них всегда будет горизонтальна) и лопольными коммутаторами.

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

Универсальные моторы

В универсальном электромоторе вместо постоянного магнита используют электромагнит, обмотанный проводом, через который проходит ток. Образуется магнитное поле, внутри которого вращается катушка — якорь. Якорь и его обмотка должны быть соединены последовательно. В этом случае универсальный мотор может работать как на постоянном, так и на переменном токе.

Моторы

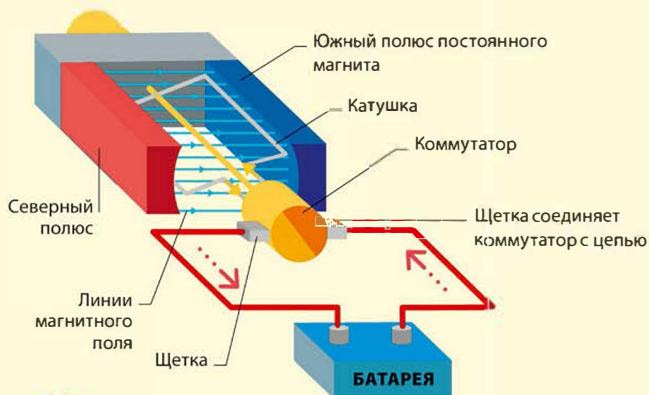
Электромоторы используют индукцию, силу притяжения и отталкивания между электрическим током и магнитным полем для создания вращательного движения. Они различаются по размеру — от микроскопических, расположенных внутри современных гаджетов, до гигантских электростанций, обеспечивающих энергией крупные суда.

Как устроена дрель

Большинство электродрелей приводится в действие моторами, которые позволяют регулировать скорость вращения. Часто для этого используются схемы на полупроводниковых приборах.

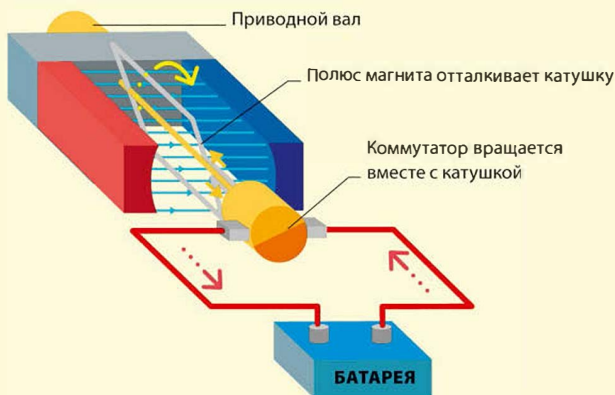


**ЭЛЕКТРОМОТОРЫ
ПОТРЕБЛЯЮТ
ОКОЛО 45% ВСЕЙ
ПРОИЗВОДИМОЙ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**



1 Ток в катушке

Ток циркулирует в проводочной катушке, расположенной между полюсами постоянного магнита. Катушка превращается в электромагнит.



2 Поворот катушки

Катушка поворачивается, отталкиваясь от полюсов магнита. Каждые четверть оборота разноименные полюсы притягивают ее, заставляя делать половину оборота.

Как работает электромотор?

В большинстве моторов катушка проходит через магнитное поле, создаваемое постоянным магнитом. Циркулируя по катушке, ток превращает ее в электромагнит с двумя полюсами. Катушка поворачивается, чтобы выровняться относительно полюсов постоянного магнита. Коммутатор меняет направление тока каждые пол-оборота, чтобы сменить полюсы катушки и поддержать ее вращение. Катушка соединена с приводным валом, передающим энергию другим компонентам.

КАК БЫСТРО ВРАЩАЕТСЯ РОТОР МОТОРА?

Скорость вращения обычного мотора на постоянном токе достигает 25 тыс. оборотов в минуту (об./мин.).

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)