Производство электроэнергии. Рассмотрим два основных типа электростанций: тепловые и гидроэлектрические. Различаются эти электростанции двигателями, вращающими роторы генераторов.

На тепловых электростанциях источником энергии является топливо: уголь, газ, нефть, мазут, горючие сланцы. Роторы электрических генераторов приводятся во вращение паровыми и газовыми турбинами или двигателями внутреннего сгорания. Наиболее экономичны крупные тепловые паротурбинные электростанции (сокращённо: ТЭС). Большинство ТЭС нашей страны использует в качестве топлива угольную пыль. Для выработки 1 кВт • ч электроэнергии затрачивается несколько сот граммов угля. В паровом котле свыше 90 % выделяемой топливом энергии передаётся пару. В турбине кинетическая энергия струй пара передаётся ротору. Вал турбины жёстко соединён с валом генератора. Паровые турбогенераторы весьма быстроходны: число оборотов ротора составляет несколько тысяч в минуту.

Известно, что КПД тепловых двигателей увеличивается с повышением температуры нагревателя и соответственно начальной температуры рабочего тела (пара, газа). Поэтому поступающий в турбину пар доводят до высоких параметров: температуру — почти до 550 °С и давление — до 25 МПа. Коэффициент полезного действия ТЭС достигает 40 %. Большая часть энергии теряется вместе с горячим отработанным паром. Превращения энергии показаны на схеме, приведённой на рисунке 4.30.

Тепловые электростанции — так называемые теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) — позволяют значительную часть энергии отработанного пара использовать на промышленных предприятиях и для бытовых нужд. В результате КПД ТЭЦ достигает 60—70 %.

На гидроэлектростанциях (ГЭС) для вращения роторов генераторов используется потенциальная энергия воды. Роторы электрических генераторов приводятся во вращение гидравлическими турбинами. Мощность такой станции зависит от создаваемой плотиной разности уровней воды (напор) и от массы воды, проходящей через турбину в каждую секунду (расход воды). Превращения энергии показаны на схеме, приведённой на рисунке 4.31.

Гидроэлектростанции дают около 20 % всей вырабатываемой в нашей стране электроэнергии.

Значительную роль в энергетике играют атомные электростанции (АЭС). О них вы прочитаете в главе 12. В настоящее время АЭС в России дают около 10 % электроэнергии.

Передача электроэнергии. Потребители электроэнергии имеются повсюду. Производится же она в сравнительно немногих местах, близких к источникам топливо- и гидроресурсов. Электроэнергию не удаётся консервировать в больших масштабах. Она должна быть потреблена сразу же после получения. Поэтому возникает необходимость в передаче электроэнергии на большие расстояния.

Передача электроэнергии связана с заметными потерями, так как электрический ток нагревает провода линий электропередачи. В соответствии с законом Джоуля—Ленца энергия, расходуемая на нагрев проводов линии, определяется формулой, где R — сопротивление линии, U — передаваемое напряжение, Р — мощность источника тока.

При очень большой длине линии передача энергии может стать экономически невыгодной. Значительно снизить сопротивление R линии практически весьма трудно. Поэтому приходится уменьшать силу тока I.

Так как мощность источника тока Р равна произведению силы тока I на напряжение U, то для уменьшения передаваемой мощности нужно повысить передаваемое напряжение в линии передачи. Поэтому на крупных электростанциях устанавливают повышающие трансформаторы. Трансформатор увеличивает напряжение в линии во столько же раз, во сколько раз уменьшает силу тока.

Чем длиннее линия передачи, тем выгоднее использовать более высокое напряжение. Так, в высоковольтной линии передачи Волжская ГЭС —- Москва и некоторых других используют напряжение 500 кВ. Между тем генераторы переменного тока настраивают на напряжения, не превышающие 16—20 кВ. Более высокое напряжение потребовало бы принятия сложных специальных мер для изоляции обмоток и других частей генераторов.

Для непосредственного использования электроэнергии в двигателях электропривода станков, в осветительной сети и для других целей напряжение на концах линии нужно понизить. Это достигается с помощью понижающих трансформаторов. Общая схема передачи энергии и её распределения показана на рисунке 4.32.

Электрические станции ряда районов страны объединены высоковольтными линиями электропередачи, образуя общую электрическую сеть, к которой подключены потребители. Такое объединение, называемое энергосистемой, даёт возможность сгладить пиковые нагрузки потребления энергии в утренние и вечерние часы.

Потребление электроэнергии. Главным потребителем электроэнергии является промышленность, на долю которой приходится около 70 % производимой электроэнергии. Крупным потребителем является также транспорт. Все большее количество железнодорожных линий переводится на электрическую тягу. Почти все деревни и сёла получают электроэнергию от электростанций для производственных и бытовых нужд.

Большая часть используемой электроэнергии сейчас превращается в механическую энергию. Почти все механизмы в промышленности приводятся в движение электрическими двигателями. Они удобны, компактны, допускают возможность автоматизации производства.

Около трети электроэнергии, потребляемой промышленностью, используется для технологических целей (электросварка, электрический нагрев и плавление металлов, электролиз и т. п.).

Потребность в электроэнергии постоянно увеличивается как в промышленности, на транспорте, в научных учреждениях, так и в быту.

Возможности для более эффективного использования электроэнергии имеются, и немалые. Одна из них связана с освещением, на которое расходуется около 25 % всей производимой электроэнергии. В настоящее время в нашей стране используются компактные люминесцентные лампы, которые потребляют на 80 % меньше электроэнергии, чем лампы накаливания. Стоимость таких ламп значительно превышает стоимость обычных, но окупаются они быстро. Наряду с этим и самые простые меры по экономному применению освещения в домах и производственных помещениях способны дать немалый эффект. Не надо оставлять напрасно включёнными лампы, необходимо позаботиться о том, чтобы освещались лишь рабочие участки, и т. д.

Имеется и множество других возможностей повышения эффективности использования электроэнергии в быту: в холодильных установках, телевизорах, компьютерах и т. д. Сэкономленные средства можно использовать для разработки, например, устройств, преобразующих солнечную энергию в электрическую. Большие надежды возлагаются сейчас на получение энергии с помощью управляемых термоядерных реакций. Электростанции, в которых будет использоваться огромная энергия, высвобождающаяся при ядерном синтезе, не будут представлять столь большой опасности, как обычные атомные электростанции.

Приоритет должен быть отдан увеличению эффективности использования электроэнергии, а не повышению мощности электростанций.