**Производство и передача электрической энергии**

Открытый урок по физике в 11 классе Учитель физики Балакирев В.Е. 19-12-2014 г.

**Задачи урока**

1. Сформировать знания учащихся о физических основах производства, передачи и использования электрической энергии.

2. Развивать: коммуникативные, толерантные качества учащихся, операции логического мышления (анализ, синтез, сравнение) при изучении данной темы. Показать связь науки с техникой.

3. Воспитывать: чувство патриотизма и любви к Родине на основе изучаемого материала (рассказать о истории развития электроэнергетики в России, в Оренбургской области); экологическую грамотность учащихся (при рассмотрении экологических проблем в электроэнергетики).

**Тип урока**: урок освоения знаний на основе имеющихся.

**Методы урока**: беседа, рассказ с применением ПК, сообщение учащихся, обсуждения, самостоятельная работа (частично-поисковый)

**Оборудование**: ПК, проектор, модели генератора и трансформатора, солнечная батарея, таблица “Производство и передача электрической энергии”

**Ход урока**

**I. Оргмомент** (объяснение целей и задач урока).

**II. Актуализация знаний учащихся.**

1. Объяснить устройство и принцип работы генератора переменного тока.

2. Объяснить устройство и принцип работы трансформатора.

**III. Изучение нового материала.**

**1. Электроэнергия** – основа существования современной цивилизации.

Преимущества электроэнергии перед другими видами энергии заключается в том, что её можно передавать по проводам на большие расстояния, распределять между потребителями, можно превращать в любые виды энергии.

2. Глобальная проблема, которую решают учёные и инженеры, найти получение дешёвой электроэнергии.

**2. Год принятия плана ГОЭЛРО – 1920 год**.  [1]

В 1920 году под руководством Г.М.Кржижановского был разработан план электрификации России, план ГОЭЛРО. Он был первым председателем Госплана.

План ГОЭЛРО был первым перспективным планом восстановления и развития народного хозяйства Советской республики на основе электрификации страны

1. Число районных электростанций намеченных планом к постройке – 30.
2. Тепловых станций – 20.
3. Гидроэлектростанций – 10.
4. Уровень производства электроэнергии в стране в 1920 году (ТВтч) – 0,5.
5. Уровень производства электроэнергии в 1931 году –10,7 ТВтч.
6. Уровень производства электроэнергии в 1935 году – 26,3 ТВтч.

**3. План ГОЭЛРО,** рассчитанный на 10-15 лет, т.е. до 1931-1935 года, в основном был выполнен уже в 1931 году. В 1935 году было построено 40 электростанций.

**6. Преимущества эл.энергии.**

1. Можно передавать по проводам.
2. Можно трансформировать (ui).
3. Легко превращается в другие виды энергии.
4. Легко получается из других видов энергии.



**7. Производство электроэнергии.**

**Типы электростанций**:

* ТЭС (тепловая) электростанция, преобразующая энергию топлива в электрическую энергию.

Источники энергии ТЭЦ – уголь, мазут, сланцы

* ГЭС (гидроэлектрическая станция) - электрическая станция, преобразующая энергию воды в электрическую

Источник энергии ГЭС – потенциальная энергия воды

* ГРЭС (государственная районная электростанция) - тепловая электростанция, вырабатывающая только электрическую энергию.
* КЭС (конденсационная электростанция) - тепловая электрическая станция, оборудованная паровыми турбинами по конденсационному циклу).
* ТЭЦ (теплоэлектроцентраль) - тепловая электрическая станция с комбинированным производством электроэнергии и тепла.
* АЭС (атомная электростанция) - электрическая станция, преобразующая энергию деления ядер атомов в электрическую энергию и тепло.
* СЭС (солнечная электростанция) – электрическая станция, преобразующая энергию солнечного излучения в электрическую энергию (опыт с солнечной батареей).
* ПЭС (приливная электростанция) - гидроэлектростанция, преобразующая энергию морских приливов в электрическую энергию.
* ВЭС (ветроэлектростанция) - ветроэлектрическая установка, преобразующая кинетическую энергию ветра в электрическую энергию.
* Геотермальные станции (1000°C-2000°C).

**8Передача электроэнергии.**

а) **Линии переменного тока.**

Большая часть энергии передаётся по линиям электропередач переменного тока.

ЛЭП переменного тока обладают весьма важным преимуществом: в любом месте линии понижающий трансформатор, присоединенный к линии, передает энергию потребителям.

Недостатки линий переменного тока: наличие индуктивного сопротивления линии, которое связано с явлением электромагнитной индукции. Индуктивное сопротивление значительно ухудшает передачу электроэнергии в линии, т. к. приводит к уменьшению напряжения на пути от источника к потребителю. Индуктивность линии вызывает сдвиг по фазе между колебаниями тока и напряжения. Для уменьшения индуктивного сопротивления применяют различные методы: а) например, включают в линию батареи конденсаторы; б) расщепление одного провода на несколько, что приводит к уменьшению индуктивного сопротивления линии.

Б) Электроэнергия может передаваться и **по линиям электропередач постоянного тока.**

ЛЭП постоянного тока обладает преимуществами по сравнению с линиями переменного тока. Прежде всего, при прохождении постоянного тока нет индуктивного сопротивления. Кроме того, меньшая металлоемкость проводов (используется два провода вместо трех в линиях трехфазного тока); меньше потерь на коронный разряд, отсюда и меньшие радиопомехи. Наконец, главное — использование постоянного тока в линиях электропередач позволяет необычайно повысить устойчивость энергосистемы, которая в случае переменного тока требует строгой синхронности, постоянства частоты всех генераторов, входящих в общую систему. Для постоянного тока такой проблемы нет.

Напряжение линии передачи постоянного тока Волжская ГЭС (г. Волгоград) - Донбасс составляет 800 кВ, ее протяженность равна 437 км. КПД такой линии достигает 94%.

**9. Потери в электросетях.**

|  |  |
| --- | --- |
| Технические потери составляют 5-12% | Коммерческие потери составляют30% |
| • Потери в трансформаторах• Тепловые потери в линиях электропередач • Разрушение изоляторов• Замыкание проводов• Разрушение опоры• Оседание гололеда на проводах• Пробой несущих изоляторов на линии• Обрыв провода  | Это потребление электроэнергии без учета.Связано с воровством электроэнергии и неуплатой за нее. |

**10. Использование электроэнергии**

1. Большая часть электроэнергии превращается в механическую.

* Промышленность - 70%
* Транспорт - 15 %
* Сельское хозяйство -10 %
* Бытовое потребление (холодильники, освещение, телевизоры) - 4 %

2. 1/3 - идёт на технические цели (электросварка, плавление, электролиз и т.п.)

**11. Цена сэкономленного киловатт-часа электроэнергии.**

Если каждый ученик не даст бесполезно светить электролампочке мощностью 100 Вт в течение только 1 часа ежесуточно, то при 40 млн.учащихся , можно сэкономить в течение года энергию равную 100 Вт•1 ч•365•40•106 =1,46•109 кВтч.

Для выработки 1 кВтч электроэнергии на тепловых электростанциях сжигается примерно 600 гр каменного угля или 300 гр мазута, но на 1,46•109 кВтч электроэнергии надо сжечь 106 тонн угля.

1 кВтч электроэнергии расходуется в среднем на:

Производство 2,7 кг газетной бумаги

13,3 кг оконного стекла

39 кг сахарного песка

2,8 кг плавленого сыра

1 м2 хлопчатобумажной ткани

Выпечку 36 кг хлеба

Добычу 30 кг нефти

15 кг железной руды

40 кг угля

Выплавку 0,5 кг электростали

**IV. Закрепление знаний.**

1. Какие типы электростанций вы знаете?

2. Назовите преимущества электроэнергии перед другими видами энергии?

3. Перечислите, какие превращения энергии происходят при производстве электроэнергии на ТЭС, ГЭС.

4. Как осуществляется передача электроэнергии на большие расстояния?

5. Почему, чем длиннее линия передачи, тем выгоднее использовать более высокое напряжение?

**Викторина “Вопрос-ответ”**

1. Почему приближение человека к месту упавшего провода высоковольтной линии электропередачи сопряжено с опасностью поражения током?

Ответ. Вокруг точки касания провода в почве происходит падение напряжения.

Ноги человека, касаясь почвы в зоне влияния тока замыкания, приобретают потенциалы точек прикосновения. Напряжение, под которым оказываются ноги, в этом случае называют шаговым напряжением. По мере приближения человека к месту касания провода оно возрастает - и при шаговых напряжениях, превышающих 100 В, человек может быть поражён током.

2. Почему птицы слетают с провода высокого напряжения, когда включают ток?

Ответ. При включении тока на перьях птиц возникает статический электрический заряд, перья начинают топорщиться, птица пугается.

3. Почему опасно прикасаться к мачтам высокого напряжения, хотя провода с током отделены от мачт гирляндами изоляторов?

Ответ. Даже самые хорошие изоляторы(фарфор, многие пластмассы и др.) меняют свои свойства в зависимости от погоды (дождь, пыль). Поэтому через мачту проходит ток утечки, который может стать опасным для человека.

4. При ремонте электролиний напряжением 220-380 В пользуются “правилом одной руки”, т.е. ремонтируют и проверяют цепь одной рукой. Почему такой приём более безопасен? Есть ли при таком ремонте изолироваться от земли?

Ответ. В случае замыкания на руку ток пойдёт только по её кисти. Разумеется, это будет при полной изоляции человека от земли.

5. Линии высокого напряжения Самара - Москва и Волгоград - Москва, кроме проводов, передающих ток, имеют ещё два дополнительных провода, расположенных значительно выше первых и не изолированных от стальных опор линии. Для чего нужны эти провода?

Ответ. Эти провода являются молниеотводами. Они имеют металлический контакт с заземлённой опорой.

**V. Вывод по уроку.**

1. Электрическую энергию можно передавать на большие расстояния.

2. Электрическую энергию экономически выгоднее передавать при высоких напряжениях.

3. Объединение электростанций в единую энергетическую систему позволяет с наибольшим экономическим эффектом использовать имеющиеся электроэнергоресурсы на огромной территории.

**VI Домашнее задание** § 10, вопросы и задания для самопроверки

**Литература**

1. Волков В.А. Поурочные разработки по физике.11 класс. М. “Вако”, 2006 г. Cтр.112-114.

2 Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды. Учебное и справочное пособие-М.: “Финансы и статистика”, 2001. -671 с.

3. Физика: Учебник для 11-го класса общеобразовательных учреждений/ Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б. -14 изд. -М.: Просвещение, 2005. -366 с.

4. Энциклопедический словарь юного техника/ Зубков Б.В., Чумаков С.В. -М.: Педагогика, 1980 г. -512 с.