

Тематический урок

Урок – конференция по физике в старшей школе 10-11кл.

Тема: СВЕТ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Цель: расширить и закрепить ключевые знания учащихся о свете; сформировать знания об альтернативных источниках энергии и современных технологиях; познакомить обучающихся проблемами энергосбережения в разных отраслях хозяйства и возможными путями их решения, мотивировать старшеклассников на энергосберегающий образ жизни.

Образовательные задачи:

- познакомить обучающихся с основными принципами энергосбережения;
- познакомить обучающихся проблемами энергосбережения в разных отраслях хозяйства и возможными путями их решения;
- повысить мотивацию обучающихся к использованию приемов энергосбережения;
- развить активный познавательный интерес к изучению вопросов энергосбережения и применения этих знаний на практике.
- расширить и закрепить ключевые знания учащихся о свете, источниках света и световых явлениях, что будет содействовать повышению [энергетической, экономической, экологической, ...] грамотности обучающихся;
- расширить и закрепить ключевые знания учащихся о роли солнечного света для существования и развития живой и неживой природы, а также в происхождении различных природных процессов и явлений на Земле;
- расширить и закрепить ключевые знания учащихся о влиянии солнечного света на здоровье и жизнь людей;
- сформировать устойчивое понимание необходимости бережного отношения к расходованию электроэнергии и энергетических ресурсов;
- сформировать знания об альтернативных источниках энергии и современных технологиях;
- расширить представления учащихся о роли современных световых технологий в жизни и хозяйственной деятельности людей;
- развить творческое мышление, интеллектуальные способности учащихся; раскрыть для учащихся ценностное содержание окружающего мира;
- сформировать понимание школьников о важности сбережения энергии.
- способствовать формированию активной жизненной позиции школьников, их гражданскому самоопределению, стремлению к самореализации в России;
- развивать умения наблюдения за природными явлениями анализировать, делать выводы, воспринимать прекрасное в природе и в искусстве, бережно относиться к родной природе;
- формировать понимание сущности и воспитывать необходимость принятия обучающимися таких ценностей, как ценность знания, прекрасного, опыта гуманных, уважительных отношений с окружающими, здоровья, негативного отношения к жестокости, насилию; мотивировать обучающихся к

осознанному поведению на основе понимания и принятия ими морально-правовых регуляторов жизни общества и государства.

Ход урока. I. Видео выступление Генерального директора ЮНЕСКО И.Г. Боковой

Тезисы выступления генеральный директор ЮНЕСКО И.Г. Боковой

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ! УВАЖАЕМЫЕ ШКОЛЬНИКИ! Я, Ирина Бокова, генеральный директор ЮНЕСКО – международной организации по вопросам образования, науки и культуры, в которую входят почти все страны мира. По просьбе ЮНЕСКО Организация Объединённых Наций объявила 2015 год **Международным годом света и световых технологий**. ЮНЕСКО поддерживает инициативу Правительства Российской Федерации по проведению в российских школах урока, посвященного значимости света и бережному отношению к энергетическим ресурсам. Сегодня большинство из вас узнают много нового про свет, его важность в природе и жизни человека. Вся живая природа нашей планеты существует благодаря свету: именно солнечный свет помогает образованию из углекислого газа и воды всех органических веществ – основы живой природы. Каждый из вас ежедневно пользуется искусственным освещением: дома, в школе, на отдыхе, и многие даже не задумываются, насколько сложной была бы наша жизнь без света. Понимая важность искусственного света, учёные всего мира веками работали и продолжают работать над тем, чтобы сделать его лучше. Благодаря науке мы можем многое сделать для бережного и экономного расходования электроэнергии на освещение. Очень многое зависит и от нашего образа жизни. Важным вкладом в экономию природных ресурсов станет энергоэффективное поведение. Следование правилу «выходя, гасите свет» помогает сэкономить до 10% электроэнергии. Каждая новая энергосберегающая лампа вместо лампы накаливания в нашем доме — это сохраненная частичка природы. Россия – страна, богатая природными ресурсами, поэтому на ней лежит большая ответственность за бережное их расходование. Именно от вас и вашего отношения к природным богатствам страны зависит возможность улучшить жизнь населения не только России, но и планеты в целом. Бережное отношение к окружающей природе и ее ресурсам это культура и воспитание каждого человека. Дорогие ребята! В заключение хочу пожелать вам успешного жизненного пути, освещённого не только современными лампами, но и энергией ваших знаний и теплом ваших сердец!

Ирина Бокова

II. (Для урока используется презентация)

1. Вступительное слово учителя. Использование энергии, получаемой из разных источников, давно стало неотъемлемым элементом нашей повседневной жизни. (Источники получения энергии могут назвать обучающиеся.) Запасенная в различных энергоносителях энергия может быть использована для получения света, тепла, совершения механической работы и других полезных целей. Такое преобразование энергии мы называем *использованием энергии или энергопотреблением*.

2. Ключевые знания учащихся о свете; сведения об альтернативных источниках энергии и современных технологиях.

СВЕТ — ЭТО ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ВОЛНА

Свет — это электромагнитная волна, распространяющаяся со скоростью около 300 000 км/с.

ИЗЛУЧЕНИЕ

ВОЛНЫ

МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

ПОТОКИ ЧАСТИЦ

α , β , n ...

*Ионизирующие
излучения*

Гамма

излучение

Ультрафиолетовое

излучение

Инфракрасное

излучение

Инфразвук

СВЧ

Звук

Радиоволны

Ультразвук

Рентгеновское

излучение

Видимый свет!

ФСГЗЖОК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

На шкале электромагнитных волн видимый свет находится между инфракрасным излучением (волны длиннее 780 нанометров) и ультрафиолетовым (короче 380 нанометров). В этом диапазоне проникает через атмосферу основная энергия солнечного излучения. И к волнам в этом диапазоне чувствителен человеческий глаз!

СОСТАВ БЕЛОГО СВЕТА

Разложив луч дневного света призмой на составляющие, Исаак Ньютон увидел цвета радуги — один за другим.

При освещении белым светом, состоящим из всех цветов радуги, различимы множество оттенков, а цвет привычных объектов выглядят узнаваемо. Еда кажется аппетитной, а цвет лица — здоровым. Такой свет мы сегодня называем светом высокого качества или светом с высокой цветопередачей.

Искусственный белый свет обычно состоит из меньшего числа цветов — из трёх (красный, зеленый и синий) или даже из двух (синий и желтый). Чем меньше цветов составляют белый свет, тем его состав беднее, тем ниже цветопередача.

При освещении светом с низкой цветопередачей близкие оттенки неразличимы, а привычные цвета неузнаваемы: еда — неаппетитна, цвет кожи — нездоровый.

СПЕКТР

Спектральные составляющие естественного белого света воспринимаются зрением как цвета радуги. Расположение цветов от красного до фиолетового определяется правилом «Каждый Охотник Желает Знать...».

График, показывающий из каких цветных составляющих и в какой пропорции составлен белый свет, называется спектром.

Длина волны (нанометры)

Солнце

Светодиод

Лампа

накаливания

Люминесцентная

лампа

Свет люминесцентной лампы состоит из трёх–пяти компонент. Первые светодиоды имели в спектре только синий и жёлтый, но теперь к этим цветам чаще добавляется зелёный, оранжевый и красный.

С развитием технологий спектральный состав искусственного света становится более полноценным и похожим на естественный, содержащий все цвета радуги.

ЗНАЧЕНИЯ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ

Цветопередача современных люминесцентных ламп и белых светодиодов — от 70 единиц.

Для освещения помещений выбирают источники света с цветопередачей от 80 единиц. Уже появляются светодиодные светильники с цветопередачей более 90 единиц.

Источники света с повышенной цветопередачей стоят дороже, а света дают немного меньше, но их используют там, где важно качество искусственной световой среды.

Максимальное значение цветопередачи — 100 единиц, такова цветопередача естественного дневного света.

В недалеком будущем искусственный свет по качеству в видимой области спектра догонит солнечный!

ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Чем больше в белом свете синей составляющей, и чем меньше оранжевой и красной, тем «холоднее» свет и выше

цветовая температура.

На лампах цветовую температуру обозначают цифрами:

- 2700—3500 К — тёплый свет, близкий к свету лампы накаливания;
- 4000—5000 К — нейтральный, близкий к рассеянному дневному свету;
- 5500—6500 К — холодный, как свет неба с облаками или как белое свечение монитора;

Одним нравится тёплый свет, другие чувствуют себя комфортно при холодном. Предпочтения могут меняться с возрастом.

Предпочтения различны и в разные часы дня: при холодном свете человек просыпается, лучше работает, активен и сосредоточен. Тёплый свет правильно использовать вечером, чтобы повысить качество сна ночью.

ЯРКОСТЬ СВЕТИЛЬНИКА

Яркость источника часто путают с количеством света. В действительности: большой и неяркий плафон может

давать больше света, чем ослепительно яркий точечный светильник.

Чем больше света на единицу светящей поверхности, тем она ярче, тем труднее на нее смотреть не жмурясь,

тем больший зрительный дискомфорт вызывает светильник. Яркость светильников для общественных помещений с постоянным пребыванием людей ограничивается законодательно. Но и дома лампы, а тем более яркие светодиоды, не рекомендуется использовать без защищающего зрение рассеивателя: плафона или абажура. Большой равномерно и неярко светящийся светильник предпочтительней маленькой и яркой лампочки. Старомодный дизайн абажуров потолочных светильников, торшеров и настольных ламп уходит в прошлое, но история сделает круг, большие плафоны и абажуры вновь войдут в моду.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Количество света измеряется в люменах. Световая отдача измеряется в люменах на Ватт (лм/Вт). Чем больше света дает светильник при меньшей потребляемой мощности, тем выше его световая отдача.

Световая отдача ламп накаливания — 10—15 лм/Вт, а у светильника с такой лампой — может быть ещё вдвое меньше. Эффективность светильников с прямыми люминесцентными лампами, как в большинстве школ и офисов — примерно 50 лм/Вт, современных светильников со светодиодами — 100 лм/Вт.

В ближайшие годы эффективность светодиодных источников света будет расти. Рекордная световая отдача белых светодиодов в лабораториях уже сегодня превышает 300 лм/Вт. Высокая эффективность позволяет увеличивать освещённость, улучшая этим качество жизни людей при сохранении приемлемого уровня энергопотребления.

Способы экономии электроэнергии:

- использовать эффективные светодиодные источники света;
- использовать местное освещение, например настольные светильники;
- использовать средства автоматизации, выключающие свет в помещениях без людей;
- быть дисциплинированным и выключать свет там, где он не нужен, самостоятельно.

ОСВЕЩЁННОСТЬ

Освещённость измеряется в люксах. Количество люкс соответствует количеству люмен на один квадратный метр освещаемой площади.

Оценим освещённость, создаваемую в комнате площадью 20 м² люстрой с общим световым потоком 3000 люмен.

Если бы свет от люстры был направлен только на пол, средняя освещённость пола составила

бы $3000 \text{ люмен} / 20 \text{ м}^2 = 150 \text{ люкс}$. Но так как часть света «пропадает» на стенах и потолке, освещённость пола окажется раза в полтора меньше — около 100 люкс.

В комнатах с разной высотой и светлотой стен до пола дойдет различное количество света, более точно рассчитать освещённость можно с помощью специальных программ, таких как «Dialux».

КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ БЫВАЕТ ОСВЕЩЁННОСТЬ

Чем напряжённей работа зрения, тем важнее зрительный комфорт, тем больше нужно света.

Освещённость автомобильных дорог и пешеходных пространств ночью — от 3 до 30 люкс. Минимальная освещённость

столов в кабинетах и офисах — 300 люкс, в компьютерных комнатах и в аудиториях ВУЗов —

400 люкс, в школьных классных комнатах и учебных кабинетах — 500 люкс. В пошивочных цехах — 750 люкс.

На улице в средней полосе летом в солнечный день в тени — около 10 000 люкс, на солнце в полдень —

100 000 люкс. А на Ямайке в полдень на солнце — до 300 000 люкс.

При тусклом свете рост освещённости полезен. Увеличение освещённости дорог вдвое снижает частоту аварий на треть.

Рост освещённости от 1000 люкс до 2000 люкс не вызывает улучшения условий зрительной работы. Выше

2000 люкс мешает — вспомните, на улице читать книгу трудней, чем в помещении. Чрезмерная освещённость вредна, и от яркого солнца нужна защита.

ЭВОЛЮЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

ИСТОЧНИКИ СВЕТА

ТЕПЛОВЫЕ	ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ
Прошлое	Настоящее	Будущее

ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ

Лампа накаливания и галогенная лампа неэффективны и недолговечны.

Дают только тёплый свет. Главное

достоинство лампы накаливания — высокое качество света, цветопередача — 100 единиц.

Эффективность люминесцентных ламп выше, цветовая температура и цветопередача могут быть различны.

Эффективность прямых люминесцентных ламп относительно высока, особенно тонких прямых люминесцентных

ламп последнего поколения. Но люминесцентные лампы содержат вредную ртуть, и должны быть утилизированы

на специализированных предприятиях.

Компактные же люминесцентные лампы («спиральки»), уступают прямым лампам по всем параметрам. Светящие

трубки в «спиральках» затевают друг друга, а в маленьком цоколе невозможно разместить источник

питания, который был бы одновременно компактным, недорогим и эффективным. Такие лампы пора заменять

светодиодными.

СВЕТОДИОДЫ (LED)

Светодиоды эффективней люминесцентных ламп, имеют высокий индекс цветопередачи и различные цветовые температуры.

Светодиоды долговечны, не вредят окружающей среде и с ними удобно создавать осветительные системы любого назначения.

ОРГАНИЧЕСКИЕ СВЕТОДИОДЫ (OLED)

Органические светодиоды (OLED) уступают по световой отдаче и обычным светодиодам и люминесцентным лампам. Но их главное достоинство — ровный неяркий свет высокого качества, позволит в недалеком будущем занять важное место в освещении помещений.

ТРАДИЦИОННОЕ УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Ртутные лампы дают белый свет низкого качества, их эффективность невелика, и вскоре они будут заменены светодиодными лампами.

Световая отдача мощных натриевых ламп даже выше чем у современных светильников со светодиодами. Их золотистый свет не позволяет различать цвета, но для освещения дорог этого и не требуется.

Металлогалогенные лампы имеют высокую световую отдачу и хорошую цветопередачу. Немного уступают в эффективности натриевым лампам и светодиодам, но ещё долго будут использоваться там, где нужно много света высокого качества.

СВЕТОДИОДНОЕ УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Светильники со светодиодами по эффективности быстро догоняют натриевые лампы. В недалеком будущем почти все уличное освещение станет светодиодным.

Цветопередача светодиодов тоже растёт, и уже вскоре улицы страны будут равномерно и ярко освещаться светодиодным светом нейтральной цветовой температуры и высокого качества.

КАК И ЧЕМ ИЗМЕРЯТЬ СВЕТ

В инструкции к любой лампе указано — какую мощность она потребляет в Ваттах

(Вт), сколько света дает в люменах (лм), сильно ли мерцает вместе с изменением

напряжения в сети (уровень пульсаций указывается в процентах), и какого качества дает свет (цветопередача обозначается символами CRI или Ra).

Чтобы узнать эти параметры, производитель отдает светильник в лабораторию.

В лаборатории свет лампы ловят и измеряют большим фотометрическим шаром, окрашенным изнутри белой краской. Либо более сложным прибором — гониофотометром.

Одного измерения недостаточно. Первая лампа в серии может быть хороша, но через месяц с конвейера сойдет лампа с худшими характеристиками.

Чтобы

увидеть изменение качества и не обманывать потребителя, измерения параметров

ламп и светильников нужно проводить регулярно.

НЕЗРИТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СВЕТА

Минимальные порции, которыми излучается или поглощается свет, называют фотонами. Чем выше энергия фотонов, тем сильнее их воздействие на биологические ткани. Энергия фотонов ультрафиолетового излучения настолько велика, что вызывает загар и даже солнечные ожоги.

Коротковолновые составляющие света Фиолетовый, Синий и Голубой, близки по свойствам к ультрафиолету.

И при большой интенсивности опасны для зрения.

Эти же цветные компоненты — Фиолетовый, Синий и Голубой, попадая в глаза, заставляют человека просыпаться утром и мешают засыпать вечером.

ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ЦИРКАДИААННЫЕ РИТМЫ

Организм человека подчиняется биологическим часам — суточным или, как их называют, циркадианным ритмам.

Эти ритмы могут быть согласованы с режимом дня, а могут и нет. Жалобы на то, что кто-то спит в выходные до обеда, поздно ложится, а кому-то слишком рано на учёбу — сигналы о несинхронизации суточных ритмов с социально-диктуемыми. Счастье просыпаться заранее без будильника, завтракать в удовольствие, и с радостью идти учиться!

Главный регулятор ритма — солнечный свет. Интенсивный холодный утренний свет при открытых шторах разбудит и поднимет любого соню. А уютный теплый полумрак вечером того же соню, который рано встал и был активен днем, подготовит к крепкому ночному сну.

КАК ВЫСЫПАТЬСЯ И ХОРОШО СЕБЯ ЧУВСТВОВАТЬ

Солнечного света часто недостаточно. Много людей проводят день в закрытых плохо освещённых помещениях, а вечером не дают себе заснуть, просиживая перед компьютером.

Агрессивный холодный свет дисплея не дает организму подготовиться ко сну. Так развиваются нежелательные сдвиги циркадных ритмов — люди начинают плохо спать, утром с трудом просыпаться, быть вялыми днём, а затем вечерами сидеть за компьютером.

Дожидаюсь, когда если не естественное желание сна, то хотя бы усталость заставит лечь в кровать.

Правила нормализации циркадианных ритмов: хотя бы полчаса до обеда проводить под открытым небом, как можно лучше освещать помещение в первую половину дня, не использовать холодный свет там, где проходят вечера. И хотя бы за два часа до сна не пользоваться ни компьютером, ни планшетом.

Вспомогательное средство — принудительное уменьшение цветовой температуры монитора вечером, например, с помощью программы «f.lux».

КОМФОРТНАЯ ИСКУССТВЕННАЯ СВЕТОВАЯ СРЕДА

Освещение рабочих пространств в соответствии с санитарными нормами — недостаточная мера. Просидев зиму в школьной аудитории или в офисе, люди стремятся уехать на дачу, на озеро, в сосновый бор или даже к морю не только ради отдыха и развлечений. Но и за полноценной разнообразной естественной, комфортной для человека световой средой.

Светодизайн — не обязательно вычурное цветное освещение или светильники необычной формы. Главная

задача интерьерного светодизайна — создать в помещении комфортную световую среду, насколько возможно восполняющую отсутствие полноценного естественного освещения.

ПРИНЦИПЫ СВЕТОДИЗАЙНА

Правила поиска светового решения:

- Не использовать яркие (блесткие) светильники, закрывать светорассивателями или отражателями лампы и яркие светодиоды. Даже вне поля зрения яркий источник создает мешающие блики, например на глянцевой поверхности бумаги или на дисплеях.
 - Использовать источники света с максимальной цветопередачей, которую можно себе позволить.
 - Светлые освещённые стены и потолок облегчают ориентирование, и делают пребывание в помещении комфортным.
 - Высокая освещённость воспринимается как приятная и мотивирующая. Света должно быть больше, особенно зимой, когда доля естественного освещения сокращается.
 - Свет должен идти не только сверху «как в колодце», но и сбоку «как в помещении с большим окном».
 - Свет должен быть многоуровневым — в дополнении к общему верхнему свету обязателен или торшер или рожок на стене или настольная лампа с матовым плафоном.
- Свет не обязан быть «бестеневым». Благодаря свету мы видим, но чтобы видеть объём и структуру сцены, нужны свет и тень.
- Свет не должен заливать помещение монотонно «как молоко», это однообразно и утомительно. Логично более ярко освещать рабочие участки. Зонировать помещение можно местным источником света — торшером или настольной лампой.
 - Свет в помещении не обязан быть одной цветовой температуры. В зоне отдыха свет может быть теплее, в рабочей зоне — холоднее.
 - В спальне и в туалете, которым пользуются ночью, целесообразно использовать регулируемое диммером освещение.
 - Светильники с датчиками движения экономят электроэнергию, но такие светильники — только для мест

непостоянного пребывания людей. И они должны включать свет впереди идущего человека, а не над его головой.

- Часто в конкретном помещении улучшат световую атмосферу простые меры, например, дополнительный напольный светильник (торшер) или настольный светильник со светорассеивающим абажуром.

III. Проблемы энергосбережения. Как можно беречь энергию.

Рациональное энергопотребление может быть достигнуто различными способами. Для одних и тех же целей, например, обогрева комнаты, можно использовать различные источники энергии. В свою очередь, преобразование запасённой в источниках энергии в полезную форму может происходить по-разному. Следовательно, потери энергии в процессе её потребления и негативные воздействия на окружающую среду будут зависеть, во-первых, от выбранного источника энергии и, во-вторых, от используемой технологии преобразования её в полезную форму.

Вопросы, которые нам предстоит обсудить:

- Можно ли и как повысить эффективность энергопотребления и снизить негативные воздействия на окружающую среду?
- Какие новейшие научно-технические достижения способствуют повышению эффективности энергопотребления?
- Является ли проблема эффективного энергопотребления исключительно технической?
- Насколько значимо для обеспечения / создания условий для эффективного энергопотребления отношения общества к этой проблеме?
- Насколько значимо для обеспечения / создания условий для эффективного энергопотребления индивидуальное поведение людей и / или их отношение к этой проблеме?

Основные принципы энергосбережения

Стремясь к повышению жизненного уровня и снижению негативного воздействия энергопотребления на окружающую среду, необходимо использовать технические решения, которые позволяют:

1. *Эффективно использовать энергию.* Надо как можно полнее использовать энергию для достижения конкретной цели, и ни на что другое. Наши потребности в энергии должны удовлетворяться с минимально возможными потерями. В качестве примеров можно привести: устранение утечек теплого воздуха из квартиры, использование энергоэффективных лампочек, сокращение потребления горячей воды.
2. *Не использовать энергию более высокого качества, чем необходимо.* Не следует использовать понапрасну высококачественную энергию. В тех случаях, когда возможно использовать энергию низкого качества (тепло), не следует расходовать энергию высокого качества (электричество).

Но даже если мы будем следовать этим принципам, основанным на законах природы, необходимы дополнительные усилия по организации всей нашей жизни в соответствии с принципами устойчивого развития. Принципам устойчивого развития должны соответствовать юридические законы и экономические отношения. В этом процессе должны участвовать ученые, политики, бизнесмены, журналисты и рядовые граждане.

Работа групп. Учитель предлагает учащимся познакомиться с проблемами энергосбережения в разных отраслях хозяйства. Для этого учащимся предстоитделиться на группы и: 1) прочитать предложенный текст; 2) ответить на вопросы; 3) подготовить краткое информационное сообщение о выявленных проблемах и путях их решения.

Задание 1

Энергосберегающие технологии в промышленности

Экономить энергии можно и нужно на всех стадиях ее производства и потребления. При этом даже небольшая экономия энергии у потребителей позволяет получить значительную экономию топлива на тепловых и электрических станциях.

Тепловая энергия. Большой потенциал энергосбережения имеется в системе теплоснабжения. В большинстве городов России теплоснабжение осуществляется по *централизованной* системе, имеющей низкую эффективность. Только 30 % произведенного тепла тратится с пользой на отопление и горячее водоснабжение, остальные 70 – это различного рода потери.

При проектировании нового здания необходимо хорошенько подумать, следует ли подключать его к централизованной системе теплоснабжения или лучше снабдить автономным источником тепла. Решение следует принимать на основании экономических расчетов и тщательной экологической экспертизы. В настоящее время в многоэтажных зданиях *автономные котельные*, работающие на газе, устанавливают на крыше здания или в отдельной пристройке рядом. Это позволяет уменьшить практически до нуля потери в тепловых сетях и при распределении энергии. В небольших поселках и сельской местности предпочтительно использовать *местные виды топлива* (торф, биомассу), отходы производства (опилки, костру льна, солому и т. д.) в качестве топлива для автономных котельных.

Установка в котельных котлах с высоким КПД, снижение тепловых потерь в тепловых сетях с помощью качественной теплоизоляции, использование вторичного тепла (отработанный пар и горячая вода) – все это позволяет снизить объём сжигаемого топлива и, следовательно, снизить выбросы парниковых газов в атмосферу.

Электрическая энергия. При производстве и распределении электрической энергии потери меньше. Они связаны с техническим несовершенством генераторов и линий электропередач, потерями в контактах, а также неизбежными естественными потерями на сопротивлении проводов.

Механическая энергия. Потери механической энергии связаны с трением в машинах и механизмах. Хотя принципиально эти потери также неизбежны, сейчас они неоправданно велики. В основном эти потери связаны с тем, что парк станков и другого технологического оборудования устарел и требует замены на более производительное и менее энергоемкое оборудование, технологии многих производств также энергоемки, а изготавливаемые изделия излишне материалоемки. Повышенный расход материалов для производства какого-либо изделия требует соответственно энергии для производства этих материалов.

Вопросы:

1. Назовите недостатки централизованной системы теплоснабжения.
2. В чем преимущества автономных систем теплоснабжения? Можно ли такую систему установить в вашем доме?
3. Каким образом использование местных энергоресурсов может снизить выбросы парниковых газов?
4. Какие виды топлива используются при отоплении вашего дома? Загрязняют ли они атмосферу?

Задание 2

Энергосберегающие технологии на транспорте

Представьте себе, что вы собираетесь навестить друга, живущего в 50 километрах от вас. Чтобы добраться до него, нужно затратить энергию. Ее количество зависит от способа передвижения. Если вы спортивный человек и условия позволяют, то можно проехать этот путь на велосипеде. Вашему телу потребуется 1 кВт·час энергии в форме пищи. На обратном пути вы, возможно, предпочтете сесть на автобус. Ваша доля в потреблении горючего автобусом составит около 1 литра горючего, что соответствует 10 кВт·час.

Если вместо этого вы поедете одни на машине, потребление горючего составит 5 литров или около 50 кВт·час.

Способы передвижения, описанные в этом примере, отличаются разным количеством энергии, необходимым для достижения одного и того же результата (переместить вас на 50 км). Высокое потребление энергии в примере с машиной обусловлено ее большими потерями в моторе и дополнительной работой по перемещению 1000 кг веса машины, в дополнение к весу вашего тела.

При одном и том же методе передвижения могут быть большие различия в энергопотреблении. В то время как обычная машина расходует 10 литров топлива на 100 км, маленькая современная машина расходует всего 3 литра на том же расстоянии.

Транспорт является основным потребителем наиболее качественных видов жидкого топлива и крупным потребителем электроэнергии. Быстрые темпы развития транспорта в последние годы, несмотря на работы по повышению его энергетической эффективности, увеличивают потребности в наиболее дорогих энергоносителях – в моторном топливе и электроэнергии. В этой связи актуальной является политика энергосбережения, проводимая на всех видах транспорта, совершенствование структуры транспортных средств в целях обеспечения перевозки грузов и пассажиров при минимальных энергетических затратах.

На долю *железнодорожного транспорта* приходится примерно 50% всех перевезенных в нашей стране грузов, причем примерно половина всех затрат приходится на долю тепловозов.

Основными направлениями энергосбережения на железнодорожном транспорте являются:

- дальнейшая электрификация железных дорог;
- ввод в эксплуатацию новых, более совершенных локомотивов, оснащенных двигателями с повышенным КПД;
- снижение сопротивления движению;
- увеличение массы поезда за счет повышения степени загрузки вагонов;
- замещение нефтяного моторного топлива сжиженным природным газом;
- снижения потерь в энергохозяйстве железнодорожного

транспорта; совершенствование планирования и автоматизация управления перевозками. Одним из путей снижения энергопотребления является строительство современных скоростных железнодорожных магистралей.

Автомобильный транспорт расходует более половины общего количества энергоресурсов, потребляемых всеми видами транспорта.

Улицы большинства российских городов не приспособлены к резкому увеличению количества транспорта, которое наблюдается последние годы. Это ведет к «транспортным пробкам». Большинство транспортных средств технически устарело и неэффективно, выбросы вредных веществ в атмосферу превышают допустимое значение. Все это мы можем почувствовать на себе: на улицах больших городов в последние годы стало трудно дышать. Существенное повышение энергетической эффективности транспорта может быть достигнуто за счет развития сети современных автомобильных дорог и системы общественного транспорта. Общественный транспорт в городах гораздо эффективнее для перевозки пассажиров, чем индивидуальный. Легковой автомобиль перевозит в лучшем случае 5 человек, а то и вообще одного, тогда как автобус или троллейбус – как минимум в десять раз больше, расходуя не намного больше топлива. К тому же, многие виды общественного транспорта приводятся в движение

электрической энергией. Использование транспорта, приводимого в движение электромоторами (метрополитена, троллейбусов, трамваев), практически исключает выбросы вредных веществ в атмосферу.

Основные пути снижения энергопотребления на автомобильном транспорте – это создание более совершенных двигателей, потребляющих не только меньшее количество топлива, но и выбрасывающих в атмосферу меньшее количество загрязняющих веществ, замещение бензина сжатым или сжиженным газом.

Создание развитой системы технического обслуживания и ремонта транспорта, автоматизация управления перевозками, поддержание автомобильных дорог в надлежащем состоянии позволяет значительно сократить энергопотребление.

Основными направлениями энергосбережения на *водном транспорте* являются: пополнение флота новыми судами с более совершенными двигателями; улучшение качества топлива путем использования многофункциональных добавок или замещение нефтяного топлива на сжиженный природный газ; оптимизация режимов работы судового оборудования при помощи автоматических систем управления;

Энергосбережение на *воздушном транспорте* может быть достигнуто следующими путями: внедрением новых экономичных двигателей; улучшением аэродинамических характеристик машин, снижающих сопротивление движению; совершенствованием методов управления полетами; использованием новых видов топлива (например, водорода).

Что можно сделать для экономии энергии

Машина и самолет — наиболее энергоемкие способы передвижения. Все виды общественного транспорта — автобус, поезд, трамвай и метро — являются наиболее эффективными методами передвижения с точки зрения энергии.

Для общества, стремящегося к энергосбережению, важно развивать общественный транспорт и сделать его привлекательной альтернативой.

Транспорт нужен не только для поездок людей. Товары тоже перевозят на большие расстояния, начиная от добычи сырья до места производства и, наконец, до вашего магазина.

Вопросы:

1. Каковы перспективы энергосбережения на железнодорожном транспорте?
2. Есть ли смысл развивать общественный транспорт?

3. Какой вид транспорта является наиболее чистым с экологической точки зрения?

4. Можно ли считать электровоз и электромобиль абсолютно экологически чистым видом транспорта?

Задание 3

Энергосбережение на бытовом уровне

С каждым годом на бытовые нужды расходуется всё больше электроэнергии, газа, тепла, воды; в огромных масштабах растёт применение бытовой электрифицированной техники. Коммунально-бытовое хозяйство является на сегодня крупным потребителем топлива и энергии.

Доступность энергии породила у многих людей представление о неисчерпаемости наших энергетических ресурсов, притупила чувство необходимости её экономии. Установлено, что 15-20% потребляемой в быту электроэнергии пропадает из-за простой бесхозяйственности.

Рассмотрим некоторые способы экономии энергии в нашем доме

Обогрев помещений. Возможно, для тех, кто живет в тропическом лесу, обогрев помещений не представляет проблемы. Для нас, живущих в холодном климате, необходимо придумывать искусственные методы сохранения тепла. Нам необходима достаточно теплая одежда. Хорошая одежда делает возможным выживание в условиях сибирской зимы. Но практичнее и комфортнее иметь возможность снять с себя меховую шапку в школе или дома. Российские стандарты определяют комфортную температуру внутри помещений не ниже 18°C. Обогрев помещений стал очень энергоемким и дорогим. Обогревательные системы были построены, когда цены на энергию были низкими, и эффективности не придавали значения. Неэффективность теплосетей часто приводит к нехватке топлива, экономические или технические проблемы затрудняют поддержание комфортной температуры.

В энергосбережении проблема не в том, как доставить достаточно тепла. Наша проблема в том, как сохранить это тепло. Например, помещение было однажды нагрето. Теперь оно стало холодным. Куда ушло тепло?

Теоретически, можно создать абсолютно непроницаемое помещение, как консервная банка. Если помещение хорошо изолировано, или расположено в открытом космосе, энергия или температура будет сохраняться там очень долго, но оно вряд ли будет годиться для жилья. В помещении для жилья есть окна и двери. Нам необходима вентиляция для доступа свежего воздуха. Все это позволяет выходить теплоте, а теплу передаваться через поверхности помещения. Необходима постоянная подача дополнительного тепла для компенсации его потерь.

В нашем классе и домах тепло уходит двумя способами:

- Сквозняк или вентиляция, в результате чего теплый воздух уходит, а поступает холодный.
- Передача тепла от теплых внутренних поверхностей помещения к холодным наружным.

Существует множество способов предотвратить потери тепла из дома. Многие примеры показывают, что в новых домах можно существенно снизить потребность в отоплении. Основным правилом является применение утепления, которое затрудняет проникновение тепла через поверхности. К тому же необходимо избегать сквозняков. Свежий воздух, поступающий в вентиляцию, должен нагреваться старым воздухом, выходящим из дома. Потери тепла не должны быть гораздо выше, чем “тепловые отходы” от разнообразных процессов в доме. Источниками таких “тепловых отходов” являются люди, осветительные приборы, а также различное оборудование. Что можно сделать для экономии энергии

Наши сегодняшние дома построены без особых соображений о том, сколько энергии будет необходимо для поддержания удовлетворительной температуры внутри. Утепление стен, полов и крыш недостаточно. Их либо делают из материалов, хорошо проводящих тепло, либо утепляющие слои недостаточно толстые. Зачастую в стенах зданий образуются “мосты холода” — плохо утепленные места, через которые тепло уходит наружу.

Добавить утепление к существующему строению — большая и, как правило, очень дорогая работа. Но было бы отличной идеей добавить новое утепление при капитальном ремонте стен и крыши. Если ваша комната очень холодная, утеплить ее помогут даже просто ковры на самых холодных стенах и на полу, и плотные шторы на окнах. Но шторы не должны покрывать отопительные батареи, препятствовать обогреву комнат!

Эффективнее и легче всего самостоятельно повысить энергосбережение, устранив сквозняки из щелей, окон и дверей. В старые дома поступает гораздо больше холодного воздуха, чем требуется для вентиляции. Если сквозняк ощущается рукой, то это явно слишком много! Холодные сквозняки идут из щелей, неплотно закрывающихся окон и дверей. Хорошей привычкой является подготовка дома к зиме, в процессе которой отыскиваются и заделываются щели. Лучше всего начать с окон. Треснувшие стекла нужно заменить, а щели заизолировать прокладками и/или специальной лентой. Также слабым местом является пространство между оконными рамами и стеной, и по углам или в других местах, где соединяются различные элементы.

Полезно укрыть теплоотражающими материалами стену за радиатором отопления.

Сами радиаторы надо правильно использовать. Они должны быть чистыми и снаружи, и внутри. За многие годы эксплуатации они бывают забиты отложениями так, что и тоненькая струйка воды не просочится, какое уж там тепло. Потому радиаторы необходимо периодически промывать. Не затрудняйте теплоотдачу от радиаторов. Укрытие отопительных приборов декоративными плитами, панелями и даже шторами снижает теплоотдачу на 10...20%.

Старайтесь избегать перегрева помещений. Наиболее благоприятная для здоровья температура в помещении – от 18 до 20 °С. Для регулировки температуры в квартире на отопительные приборы необходимо установить терморегуляторы. Этим вы сэкономите немало энергии. Так, снизив температуру в помещении с 24°С до 20°С, вы сэкономите 20% энергии.

Вопросы:

1. Какое количество выбросов углекислого газа соответствует вашему среднему месячному потреблению электроэнергии? Считайте, что производство 1 кВт.ч электроэнергии сопровождается выбросом примерно 1 кг углекислого газа.
2. Как можно увеличить теплоотдачу батарей центрального отопления?
3. Что Вы можете сделать для сокращения потерь тепла в вашей квартире?
4. Найдите самый энергоемкий прибор в вашей квартире.

5. Можно ли снизить потребление энергии, не снижая уровня комфорта? Потребуется ли вам для этого изменить свои привычки?
6. Подсчитайте, какое количество выбросов парниковых газов вы предотвратите, если замените все лампы накаливания в своей квартире на люминесцентные лампы?
7. Почему не закрытая крышка кастрюли увеличивает потери энергии?
8. В чём преимущества микроволновых печей?
9. Позволяет ли кастрюля-скороварка экономить энергию?
10. Предложите простые меры, которые могут препятствовать потерям тепла и энергии в быту?

Обсуждение сообщений, подготовленных группами. Представители групп рассказывают об основных проблемах энергосбережения в разных отраслях хозяйства и возможных путях их решения.

В последующем обсуждение проблем принимают участие все ученики класса.

IV. Заключительная часть урока. Учитель подводит итоги обсуждения в рамках вопросов, определённых в начале урока. В заключительной части урока целесообразно познакомить учащихся с приборами учёта и регулирования энергопотребления. Это может сделать как сам педагог, так и один из учащихся, заранее подготовившийся по данному вопросу.

Приборы учёта и регулирования энергопотребления

Закон Российской Федерации «Об энергосбережении» предусматривает *обязательный учёт* потребляемых физическими лицами энергоресурсов. И хотя срок выполнения этого требования отнесен к давно прошедшему 2000 году, работа в этом направлении только начинается. Так, во всех новых домах приборы учёта устанавливаются при строительстве. А в старом фонде это придётся делать нам с вами, нас заставит экономическая политика государства.

Коль скоро это неотвратимо, стоит подумать об установке приборов учёта уже сейчас. Тем более, что это позволит:

- оплачивать только тот объём энергоресурсов, который Вы реально получили;
- отказаться платить за энергоресурсы низкого качества;
- эффективно экономить энергоресурсы.

Установка приборов учёта энергоресурсов – дорогостоящее мероприятие, но оно окупается достаточно быстро. Учет потребления электрической энергии в России налажен уже давно. В квартирах, учреждениях и на предприятиях установлены электросчётчики, и оплата электроэнергии производится по их показаниям.

В настоящее время, при стремительном развитии микроэлектроники, цифровые системы постепенно вытесняют другие системы измерения. 44

Электронное управление счётчиками электрической энергии имеет ряд преимуществ, в первую очередь, повышение точности и надёжности. Поэтому в настоящее время все большее распространение получают электронные счетчики. Современные счетчики имеют довольно сложное устройство, позволяющее подключать их к автоматизированным системам учета и регулирования потребления электроэнергии.

Проблема учёта *тепловой энергии* с повышением цен на энергоносители становится все более актуальной. Для этого применяются *теплосчётчики*. Теплосчетчики только создают предпосылки для экономии тепла. Однако опыт их установки показывает, что плата за полученное тепло при этом снижается в среднем на 20-25%.

Под термином *теплосчётчик* понимается прибор или комплект приборов, позволяющий определять расход и параметры теплоносителя и рассчитывать количество полученной тепловой энергии. Учет тепловой энергии в техническом плане значительно сложнее учета электрической энергии. Чтобы организовать учет тепловой энергии, необходимо измерять расход, температуру и давление теплоносителя. Наибольшую сложность представляет проблема измерения расхода, т.е. массы или объема теплоносителя, протекающего в единицу времени по трубопроводу.

Для контроля расхода газа используются *газовые счётчики*.

В целях экономии тепловой энергии необходимо установить в здании регулирующую и управляющую аппаратуру, т.е. установить *автоматизированный тепловой пункт*. Такое оборудование позволяет повышать или понижать расход тепловой энергии в зависимости от температуры наружного и внутреннего воздуха, времени суток или дня недели. Экономия тепловой энергии при установке таких пунктов составляет до 30%. Управление таким оборудованием производится в автоматическом режиме. Тепловые пункты можно объединить в единую систему и контролировать ее работу с единого диспетчерского пункта. Причем в идеале такая система может объединять весь город или посёлок, и в этом случае экономия энергии будет еще более значительной.

V. Подведение итогов урока.