

Научно-исследовательская работа

Умный дом

Выполнили

Воцинский Сергей Сергеевич, Попов Егор Алексеевич

Учащиеся 7 б класса

ГБОУ лицей № 395, Санкт-Петербург

Руководитель :

Пальчикова Елена Анатольевна,

учитель физики

ГБОУ лицей № 395, Санкт-Петербург

Введение

Жители современных мегаполисов работают и живут в городе, мечтают выехать за город, подышать свежим воздухом, пообщаться с живой природой. С другой стороны, город дает современному человеку возможности для развития, обучения, бизнеса.

Мы с родителями живем в современной комфортабельной квартире, но вместе с тем, с огромным удовольствием выезжаем на дачу на выходные и каникулы.

Однажды, у нас появилась мечта – спланировать, а потом, когда вырастем, построить свой дом, особенный, современный, комфортабельный, экономичный, удобный, обязательно в пригороде, чтобы быстро добраться до города. Решили назвать наш дом «УМНЫМ», так как в нем должны воплотиться самые оригинальные технические решения.

В таком доме комфортно жить и работать, отдыхать большой дружной семьей.

Мы отдаем себе отчет в том, что такой дом построить непросто, потребуются солидные материальные вложения, а также знания и умения физика, техника, инженера-конструктора. Придется многому учиться, а строить модель будущего «Умного дома» можно начинать уже сейчас. «Умный дом», на наш взгляд, – это дом в стиле ХАЙ ТЕК.

Сформулируем цели и задачи проекта.

Цель: Создание модели экологичного и практичного современного дома, учитывающего различные способы экономии электроэнергии.

Задачи:

1. Сконструировать действующую модель «Умного» дома
2. Использовать экономичное светодиодное освещение, заменяющее энергозатратное люминесцентное
3. Установить датчики движения и звука, способствующие экономии электроэнергии.
4. Рассчитать экономию электроэнергии, уменьшение выбросов парниковых газов в атмосферу за счет автоматической работы датчиков.

Работая над практической моделью проекта придется решать много инженерных задач, мы решили начать с энергоэффективности «Умного дома». Тема «Электричество» нам очень интересна, поэтому мы приступили к решению вопросов электроосвещения, экономии электроэнергии.

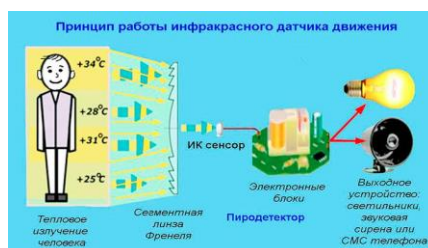
Вопросы экономии электричества и ресурсов с каждым годом становятся все актуальнее. Экономия электроэнергии имеет экономические и экологические аспекты.

Впоследствии оказалось, что экономия электричества существенно уменьшает выбросы парниковых газов в атмосферу. Энергоэффективность многие считают самым большим, чистым и дешевым источником энергии. Исследования показали, что экономить электроэнергию можно следующими способами:



- а) Использование датчиков движения и звука.
- б) Замена люминесцентных светильников на светодиодные.
- в) Строгий контроль за потреблением электроэнергии - человеческий фактор.

Рассмотрим более подробно: в проекте используется инфракрасные датчики движения ДД-009, максимальная мощность нагрузки которых 1100Вт, угол обзора 180 градусов. Датчики могут быть установлены у потолка, дальность их работы 12 м. Это устройство предназначено для автоматического включения света при появлении движущегося человека в поле зрения датчика и автоматического выключения при отсутствии движения. Они помогают экономить электричество, когда свет забывают выключать. Датчик движения — сигнализатор, фиксирующий перемещение объектов и используемый для контроля за окружающей обстановкой или автоматического запуска требуемых действий в ответ на перемещение объектов. Действие инфракрасного датчика основано на анализе теплового (инфракрасного) излучения.



Чтобы датчики не мигали лампами, таймером выставляют время срабатывания 5 -7 минут. Датчики управляют в «Умном» доме верхним освещением, нижнее, местное освещение включается и выключается обыкновенно. Только на самом входе стоит датчик звука нижнего освещения.

Электричество в «Умном доме» работает следующим образом.

При входе срабатывает датчик звука, включая часть нижнего освещения. Затем с помощью кнопки вводится в рабочий режим датчик движения, который включает и отключает верхнее освещение в нужные моменты времени. Нижнее освещение во всей остальной части дома включается и выключается обыкновенно, с помощью выключателей. В дальнейшем планируем нижнее освещение перевести в автоматический режим работы.

Датчик звука или шума обычно используют совместно со светильниками, чтобы при хлопке, звуке голоса или шагов, либо просто при наличии шума, в помещении зажегся

свет. Свет может быть включен и оставаться включенным постоянно, или на ограниченный промежуток времени, либо на протяжении того периода, пока датчик «слышит» шаги, шум или голос, то есть пока по помещению ходит хотя бы один человек, работает оборудование или кто-нибудь разговаривает.

Датчики звука и движения позволяют существенно экономить электрическую энергию. Докажем расчетами

Таблица №1

«Расчет экономии электроэнергии за счет автоматической работы датчиков»

Вид датчика	Потребляемая мощность	Экономия электроэнергии в день	Стоимость сэкономленной электроэнергии в день	Стоимость сэкономленной электроэнергии за весь период работы- около 200 дней в году
Датчик верхнего освещения	Освещение осуществляют 100 светильников по 5 Вт каждый. Итого -500Вт	В среднем освещение датчик отключает на 2 часа в день, $500\text{Вт} * 2\text{часа} = 1000\text{ Втчас} = 1\text{ кВт час}$	Средний тариф – 5 рублей за 1 кВт $1\text{кВтчас} * 5\text{ рублей} = 5\text{ рублей}$	$5 * 200 = 1000$ рублей в год Экономия в год -200кВт час в год
Датчик нижнего освещения	Освещение осуществляется 20 светильниками по 5 Вт каждый. Итого-100Вт	В среднем освещение датчик отключает на 1 час в день. 0,1 кВт в день	$0,1\text{ кВт час} * 5\text{ руб} = 0,5\text{ руб}$	Экономия в год -100 руб Экономия в год- 20 кВтчас в год

В электроосвещении решили использовать вместо люминесцентных ламп светодиодные. Что способствовало такому решению?



Современная наука и техника утверждают, что светодиодная лампа не имеет ни одного из недостатков, ни с точки зрения экологии, ни с точки зрения вреда человеку, который ими пользуется. Однако, светодиодная лампа дороже, но это окупается длинным сроком службы и энергоэффективностью. Покупать светодиодные лампы тем выгоднее, чем больше они используются: то есть в помещениях, где свет горит всегда или почти всегда, светодиодные лампы окупаются значительно быстрее.

Таблица № 2

«Расчет экономии электроэнергии за счет замены люминесцентных светильников на светодиодные»

Мощность люминесцентных светильников	Мощность светодиодных светильников	Экономия электроэнергии в день	Экономия электроэнергии в год (200дней)
Светильник 50 штук мощностью 20 Вт Итого 1000 Вт	Светильник 50 штук мощностью 5 Вт Итого 250 Вт	Экономия 0,75 кВт Время работы-10 часов в день Экономия -7,5 кВтчас в день	Экономия 1500 кВтчас в год

Таблица 3

Расчет уменьшения выбросов углекислого газа в атмосферу за счет полученной экономии электроэнергии (1720 кВтчас в год)

Топливо удельная теплота сгорания	Экономия электроэнергии кВтчас	Экономия электроэнергии Дж	Масса и объем топлива (кг или	Объем углекислого газа,
--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------

			кубометры)	кубометры
Уголь 34000000Дж/кг	1720	1720*3600000	182 кг	309
Природный газ 44000000Дж/кг	1720	1720*3600000	140 кг или 98 кубометров (плотность 0,7)	118

В расчетах использовалась следующая информация:

$1\text{кВт}\cdot\text{час} = 3600000\text{Дж}$

Масса топлива = Энергия / удельная теплота сгорания

Масса газа = Плотность * объем газа

Объем углекислого газа = масса угля * 1,7 кубометра / кг

Объем углекислого газа = Объем природного газа * 1,2 кубометра / кубометр

К работе прикладывается действующая модель «Умного дома» с датчиками звука и движения.



Выводы по проекту:

Мы сконструировали модель современного дома, учитывающего различные способы экономии электроэнергии. Датчики работают, экономят электроэнергию, тем самым служат человеку, защищая от парниковых газов окружающую среду. Будем строить дальше!