

строительство солнечной электростанции окупятся в течении 4 лет за счет экономии на платежах за электроэнергию. Экономия составит – 3628,8 руб/год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016-2020 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. № 248 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/basicdocuments/2309-2016-2020> .
2. Пахомова, Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: М.:АРКТИ, 2005.
3. О возобновляемых источниках энергии: Закон Республики Беларусь от 27 декабря 2010 г. № 204-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H11000204>.
4. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.С., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся, 2002.

УДК 53.06

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ «ВОЗДУХА»

А. О. Афанасьев, учащийся гр. ЭП-400

Е. Н. Алиева, преподаватель высшей категории

УО “Могилевский государственный политехнический колледж”

Введение. Директивой №3 Президента Республики Беларусь поставлена задача обеспечения энергетической безопасности страны, главными факторами реализации которой являются экономия и бережливость. Республика Беларусь относится к числу государств, которые не достаточно обеспечены собственными энергетическими ресурсами. Беларусь обеспечена собственными традиционными энергоносителями менее чем на 20 %, естественно, возникает потребность в таких источниках, чтобы как-то компенсировать недостаток собственных энергоресурсов. Общемировая тенденция способствовала тому, что нетрадиционные (альтернативные) источники энергии в Беларуси также получили развитие. Но люди очень мало знакомы с этими методами и ещё меньше используют их. Потребность в электрической энергии из года в год растёт и использование альтернативных источников электрической энергии остаётся актуальной. Следует отметить, что потребление электричества всегда возрастает в зимний период времени, когда в жилых домах включается множество отопительной аппаратуры, отопительных систем и осветительных установок. Возникает вопрос – как же одновременно рационально использовать электрическую энергию и тепловую энергию? Следует обратить внимание на то, что в зимний период времени отопительные системы имеют температуру теплоносителя порядка 60-70 градусов Цельсия. Возникает вопрос, как извлечь выгоду, например, из теплого воздуха? Тогда следует обратить внимание на тот факт, что нас окружают, на первый взгляд, совершенно простые и ни чем не примечательные материалы. Речь идет о металлах. В электротехнике металлы нашли свое применение как проводники электрического тока. А знаете ли ВЫ, что между двумя различными проводниками при их соприкосновении возникает контактная разность потенциалов? И если место контакта еще и нагреть, то это способствует увеличению эффекта разности потенциала холодных концов проводников. Особенность металлов при нагревании двух разнородных сваренных между собой проводников образовывать разность потенциала - называется термоэлектрическим эффектом (рисунок 1). Из курса электротехники всем известно, что под разностью потенциала источника электры -

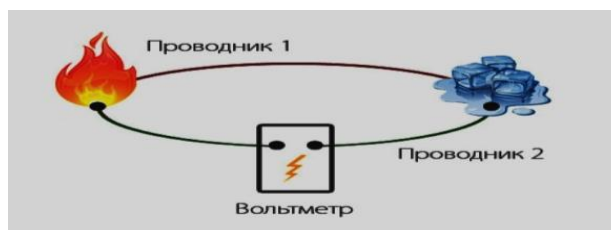


Рисунок 1 –Термоэлектрический эффект

ческой энергии понимают электродвижущую силу (ЭДС), которая в цепи вызывает электрический ток. Парадокс! Так почему же мы, не предаем значение такому свойству металлов и не имеем опыта практического применения в области энергосбережения? Почему мировое лидерство получения и производства энергосберегающих технологий принадлежит другим странам? Ответ один - мы недостаточно обладаем знаниями о особенности простых вещей окружающих нас и отсутствуют современные технологии по внедрению уникальных свойств металлов. Цель: актуализировать внимание на термоэлектрическом эффекте металлов и возможностей его использования как альтернативного

источника в сфере энергосбережения. Задачи: информировать об истории открытия термоэлектрического эффекта и происхождении его названия; познакомить со свойствами и значением термоэлектрического эффекта; аргументировано представить роль металлов и особенности их применения в области энергосбережения в качестве исходного материала для получения альтернативной энергии.

Основная часть. Первое систематическое исследование термоэлектрических свойств материалов, принадлежит немецкому физика Томасу Зебека. Термоэлектрические свойства проводников используются при разработке приборов измерения температура различных сред, которые называются термопарами. Термопары – приборы преобразования температуры в электрический сигнал, а именно электрическое напряжение. Термопары незаменимы при измерении высоких температур (вплоть до 2200 градусов) в агрессивных средах. Термо-пары могут обеспечивать высокую точность измерения температуры на уровне 0,01градусов. Они вырабатывают на выходе термо-ЭДС в диапазоне от микровольт до милливольт. Принцип их действия основан на явлении термоэлектрического эффекта. Этот эффект состоит в том, что при нагреве двух разнородных спаянных между собой проводников металла А и металла В возникает термо-ЭДС, вызывающая в цепи электрический ток (рисунок 2). Термо - ЭДС возникает вследствие разности температур между двумя спаями. Как было сказано ранее, эффект

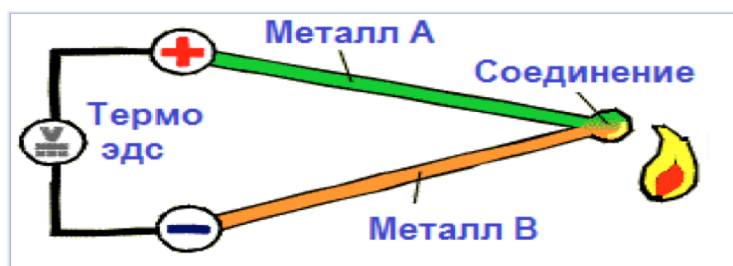


Рисунок 2- Принцип работы термо-ЭДС

ЭДС проводников лежит в основе работы датчиков температуры. Вопрос? Где и как можно использовать такое свойство проводников, как источников электрической энергии? Обратим внимание на привычные для нас вещи в зимний период времени. Например – это радиаторы, которые тепло рассеивают в окружающую среду жилых помещений, кабинетов, аудиторий и т.п. Для опыта возьмем обычную термопару градуировки ТР-01 и обычный мультиметр с функцией контроля ЭДС. Не касаясь термопарой радиатора, мультиметр не показывает результатов (рисунок 3). Как только термопару мак-



Рисунок 3 - Показания мультиметра при отсутствии прямого контакта с поверхностью радиатора

симально близко поместили относительно радиатора, прибор начинает показывать электрическое напряжение (рисунок 4), т. е. играет роль интенсивность источника тепловой энергии или расстояние от источника. В соответствии с санитарными нормами температура теплоносителя в радиаторах при низ-



Рисунок 4- Показания мультиметра при прямом контакте с поверхностью радиатора

ких температурах, должна быть не ниже 60 градусов по Цельсию. В соответствие со справочными данными наша подручная термопара градуировки TP – 01 , может развивать при таком значении температур около 2, 5 мВ. Вспомним электротехнику: при последовательном соединении проводников напряжение на концах рассматриваемых участков цепи рассчитывают по формуле

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_n,$$

где U- суммарное значение напряжения цепи;

U_1, U_2, U_3, U_n - напряжение на отдельном проводнике.

Делаем выводы: тепловую энергию воздуха с помощью термопар можно преобразовать в электрическую, т. е. получить источник ЭДС; соединить термопары последовательно, с соблюдением полярности, в таком количестве, сумма значений ЭДС которых будет соответствовать требуемому значению. Приведем пример расчета количества термопар для включения простого светодиода VD. Напряжение питания составляет 1, 2 - 1, 8 В. Соответственно для включения диода необходимо взять порядка 5 термопар, соединить последовательно и получить необходимое значение напряжения для работы светодиода.

Заключение. На основании выше изложенного материала и примере использования термопары в качестве источника ЭДС, проведенный опыт показал удивительные свойства проводников – термоэлектрический эффект от температуры, который можно использовать как дополнительный – альтернативный источник электрической энергии. Увидев всю важность доступность термоэлектрического эффекта, можно без преувеличения сказать, что он жизненно необходим для современного развивающегося мира и действительно обладает удивительными свойствами. Результаты опыта раскрывают свойства проводниковых материалов при нагревании формировать ЭДС т.е. переходить в состоянии источника электрической энергии в области энергосберегающих технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богородицкий, Н.П. Электротехнические материалы / Н.П. Богородицкий, В. В. Пасынков, Б. М. Тареев. – Л. отд.: ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1985. – 304 с.
2. Дробов, А.В. Электротехнические материалы: учеб. пособие / А. В. Дробов. – Мн.: РИПО, 2019. – 234 с.
3. Журавлёва, Л. В. Электроматериаловедение / Л.В.Журавлёва. – М.: Академия, 2012. - 310 с.
4. Лосюк, Л. А. Нетрадиционные источники энергии : учеб. пособие / Л. А. Лосюк, В. В. Кузьмич. – Мн.: УП «Технопринт», 2005. – 234 с.

УДК 537

ПРОЕКТ УПРАВЛЯЕМОГО УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

М.Е. Калачев, учащийся гр. ЭП-378

А.Л. Шамбалова, преподаватель

УО “Могилевский государственный политехнический колледж”

Введение. В качестве объекта исследования было решено принять существующую систему дорожного освещения, проанализировать ее работу. Были выявлены ее достоинства, недостатки. В соответствии с полученными результатами с целью усовершенствования имеющихся показателей было предложено рассмотрение проекта уличного освещения на базе программируемой платформы Arduino, который и послужил предметом исследования.

Актуальность работы. Усовершенствование и снижение энергопотребления действующей системы уличного освещения.

Цель разработки: Целью данного проекта является разработка опытной модели уличного освещения на программируемой платформе Arduino [1],[2]. Целями реализации являются: внедрение проекта в систему освещения авто-, вело- и пешеходных дорог; снижение расхода электроэнергии; снижение финансовых расходов городского бюджета.

Описание и принцип работы управляемого уличного освещения.

Внешний вид устройства представлен на рисунке 1.