Бараковский Дмитрий Евгеньевич,  
ученик 8 класса МБОУ «СОШ с. Верхнее Кузькино» Чернянский район Белгородской области

Исследование свойств теплоизоляционных материалов термосумки

Соблюдение температурного режима при транспортировке и хранении является главным требованием, которое предъявляется к качеству и безопасности продуктов питания. В поездке и на отдыхе продукты могут испортиться. На сегодняшний день является актуальным использование переносных контейнеров, которые поддерживают температуру продуктов.

В магазине предлагают термосумки, но можно её изготовить самостоятельно из теплоизоляционных блоков. Теплоизоляционные материалы, позволяют длительное время поддерживать в контейнере температуру продуктов ниже окружающей среды. Какие материалы нужно использовать является проблемой моей исследовательской работы «Исследование свойств теплоизоляционных материалов термосумки».

Цель работы: исследование тепловых свойств материалов, используемых для изготовления теплоизоляционных блоков.

Объект исследования: термосумка, состоящая из теплоизоляционных блоков.

Предмет исследования: изменение температуры холодной воды в бутылке, находящейся в термосумке, за установленный промежуток времени.

Гипотеза: я предположил, что пенопласт и вспененный, фольгированный полиэтилен (пенофол) является эффективными теплоизоляционными материалами, которые позволяют поддерживать температуру продуктов ниже окружающей среды.

Чтобы проверить гипотезу предстоит решить следующие задачи:

а) повторить теоретическую информацию о способах передачи тепла;

б) изготовить экспериментальные теплоизоляционные блоки для термосумки;

в) провести исследования теплоизоляционных свойств пенопласта, вспененного фольгированного полиэтилена с помощью беспроводного температурного датчик Releon Air «Физика-5»;

г) проанализировать полученные данные и выбрать самый эффективный теплоизоляционный материал.

Методы: я проанализировал теоретический материал раздела «Тепловые явления» учебника автора Перышкина А.В. «Физика. 8 класс», обобщил информацию, создал модель термосумки, провел эксперимент, обобщил информацию.

Термосумка – это мобильный контейнер, используемый для продолжительного сохранения низкой температуры продуктов. Чтобы сохранить температуру, нужно предотвратить передачу тепла от окружающего воздуха. Для уменьшения теплообмена в термосумке используются теплоизолирующие вставки. Пористый материал обладает низкой теплопроводностью. Изготовление блоков для контейнера из пористого материала, позволит уменьшить скорость изменения температуры внутри него.

Пенопласт, пенофол являются пористыми материалами, поэтому обладают низкой теплопроводностью. Подготовим из данных материалов блоки. Блоки будут толщиной 25 мм: два блока (верхний и нижний) длиной 290 мм, шириной 210 мм. По периметру: по два блока 290 на 185 мм и 185 на 165.

Приготовим блоки таких же размеров, но толщиной в два раза меньше.

Контейнер представляет собой коробку размером 300 × 210 × 215 мм с крышкой. Внутрь контейнера вставляем сначала нижний блок, затем по периметру и закрываем верхним блоком.

Таким образом, я получили модель термосумки с теплоизоляционными блоками из пенопласта, пенофола.

Для определения эксплуатационных свойств изотермического контейнера проведем 5 опытов с использованием беспроводного температурного датчик Releon Air «Физика-5» , теплоизоляционных блоков из пенопласта, пенофола и пластиковой бутылки с водой объемом 0,4 литра

В опыте № 1 наполненную водой пластиковую бутылку с температурным датчиком, помешаем в контейнер без теплоизоляционных блоков. Начальная температура воды 7 градусов Цельсия. Изменение показаний температуры фиксируем в течение двух часов с помощью компьютерной программы Releon Air. Сохраняем данные в электронной таблице. Данный опыт назовем контрольным образцом.

Проводя опыт № 2 и № 3 наполненную водой пластиковую бутылку с температурным датчиком, помешаем в контейнер с теплоизоляционными блоками, выполненными из пенопласта и пенофола толщиной 25 мм. Начальная температура воды 7 градусов Цельсия. Фиксируем показания температуры в течение двух часов.

В № 4 и № 5 уменьшаем толщину пенопласта и пенофола в два раза до 12 мм. Фиксируем показания температуры в течение двух часов.

Рассчитываем для каждого опыта количество теплоты, которое было получено холодной водой по формуле: количество теплоты, полученное водой равняется удельной теплоемкости воды умноженной на массу воды и на разность конечной и начальной температуры. (Q = cводы × m воды ×(t2 – t1))

Для расчета эффективности термосумки с теплоизоляционными блоками найдем отношение количеством теплоты термосумки с теплоизоляционными блоками к контрольному образцу. (Qконтейнера / Qобразца ).

В результате исследования было установлено, что вода в контейнере без теплоизоляционных блоков потеряла в 1,3 раза больше энергии.

Изменение температуры при нагревании воды в контейнерах с блоками из пенопласта и вспененного фольгированного полиэтилена при равных условиях происходило одинаково.

Теплоизоляционные свойства контейнера повышаются при увеличении толщины материала.

Термосумка успешно противостоит нагреванию помещенных в него продуктов питания. Она может быть рекомендована к практическому использованию в быту.

Выдвинутая гипотеза полностью подтвердилась.