

Мажитов Оркен Дастанович

студент

Джунусова Алтынкуль Бектургановна

студентка

Жуматаева Жанат Есиркеповна

канд. техн. наук, старший преподаватель

Филиал «Восход»

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)»

в г. Байконуре

г. Байконур, Республика Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕЛЬТЬЕ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Аннотация: по мнению авторов, одним из неотъемлемых элементов персонального компьютера является система его охлаждения. Из-за того что все компоненты персонального компьютера (ПК) работают на электричестве, они имеют свойство нагреваться, причем степень их нагрева прямо пропорционально уровню нагрузки на эти компоненты. Другими словами, если необходимо, чтобы компьютер мог успешно справляться с поставленными задачами, и при этом не перегорел, стоит уделить внимание подбору качественного охлаждения.

Ключевые слова: элемент Пельтье, система охлаждения компьютера, персональный компьютер.

В данной работе предложен качественно новый способ отвода тепловых потоков на основе термоэлектрического холодильника.

Система охлаждения компьютера – набор средств для отвода тепла от нагревающихся в процессе работы компьютерных компонентов. На данный момент существует два основных вида систем охлаждения компьютера: воздушное и водяное.

На сегодняшний день воздушное охлаждение является наиболее распространенным. Принцип действия системы воздушного охлаждения заключается в том, что тепло с нагревающегося элемента ПК напрямую передается на радиатор, и затем рассеивается в окружающее пространство. Эффективность такого метода охлаждения зависит от нескольких условий: полезной площади радиатора, материала, из которого он изготовлен и скорости проходящего воздушного потока. К примеру, медь является лучшим проводником тепла, чем алюминий, но его стоимость гораздо выше. Для лучшей теплоотдачи радиатора также может применяться чернение его поверхности. Воздушное охлаждение компьютера может быть активным или пассивным.

Активное охлаждение подразумевает наличие, помимо радиатора, вентилятора, который значительно ускоряет процесс отвода тепла от трубок радиатора в окружающее пространство. Пассивное охлаждение, в основном, устанавливается на те элементы компьютера, которые не очень сильно нагреваются в процессе работы, так как его эффективность существенно ниже, чем у активного.

Системы водяного охлаждения, которые раньше применялись только на серверных системах, в последнее время достаточно эффективно используются и в домашних компьютерах. Их основное преимущество – скорость охлаждения, поскольку жидкость может проводить тепло приблизительно в 30 раз быстрее, чем воздух. Основу жидкостного охлаждения составляет хладагент – рабочая жидкость, с помощью которой тепло отводится от нагревающегося элемента ПК к радиатору, где затем рассеивается в окружающую среду. В качестве такой рабочей жидкости может использоваться дистиллированная вода, масло, антифриз, жидкий металл или другое специальное вещество. Рассмотрим возможность применения элементов Пельтье для охлаждения нагревающихся элементов современного персонального компьютера.

Элемент Пельтье состоит из одной или более пар небольших полупроводниковых параллелепипедов – одного n-типа и одного p-типа в паре, которые попарно соединены при помощи металлических перемычек. Металлические пе-

ремьчки одновременно служат термическими контактами и изолированы непроводящей плёнкой или керамической пластинкой.

В основе работы элементов Пельтье лежит контакт двух токопроводящих материалов с разными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. При протекании тока через контакт таких материалов электрон должен приобрести энергию, чтобы перейти в более высокоэнергетическую зону проводимости другого полупроводника. При поглощении этой энергии происходит охлаждение места контакта полупроводников.

Элементы Пельтье применяются в ПЦР-амплификаторах, маленьких автомобильных холодильниках, устройствах с зарядовой связью в цифровых фотокамерах. Многоступенчатые элементы Пельтье применяются для охлаждения приёмников излучения в инфракрасных сенсорах. Данное устройство часто используют для охлаждения и термостатирования диодных лазеров с тем, чтобы стабилизировать длину волны излучения, а также в приборах, при низкой мощности охлаждения, присутствует как вторая или третья ступень охлаждения. Это позволяет достичь температур на 30–40 градусов ниже, чем с помощью обычных компрессионных охладителей.

В современных компьютерах элемент Пельтье можно использовать для охлаждения процессора и видеокарты. Для этого достаточно установить данный элемент между процессором и радиатором, а затем подвести к нему питание. Разность температур, создаваемая каскадом элементов Пельтье, может достигать 70 °С. В сочетании с возможностью контроля создаваемой разности температур, данный элемент является достойной альтернативой существующих систем охлаждения нагреваемых элементов персональных компьютеров.

Использование элементов Пельтье позволяет довести температуру работающего процессора до 0 °С. Он идеально подходит по размерам для типов процессоров Socket7 и Super7, а также элемент не имеет движущихся частей и не создает вибраций.

Приобрести элемент Пельтье оказалось не трудным, более того, его можно заказать нужной мощности и нужного размера, а также указать, сколько каска-

дов должно быть. Поэтому мы можем использовать этот элемент для любой материнской платы выбрав нужный размер.

Далее необходимо выбрать количество каскадов. Учитывая, что необходимый перепад температур небольшой, то нам будет достаточно однокаскадного элемента. Мощность элемента Пельтье должна быть, как минимум, такой же, как и мощность процессора, который он будет охлаждать. Главное – не забыть учесть выдаваемое блоком питания напряжения, так как элемент Пельтье будет получать питание так же через него.

Толщина элемента составляет 4 мм, что не должно вызывать затруднения при установке, а при необходимости можно купить другое крепление для системы воздушного охлаждения процессора. При установке необходимо смазать обе стороны элемента теплопроводящей пастой.

Для демонстрации была выбрана материнская плата SOYO DRAGON+, процессор AMD Athlon 1133 и система воздушного охлаждения Swiftech MCX462. Элемент Пельтье заказан с завода «Остерм», находящийся в Санкт-Петербурге. Без элемента Пельтье Swiftech MCX462 охлаждал ядро процессора до 48.7 °С. С его использованием температура была понижена до 38 °С.

Однако при этом элементы Пельтье во время работы выделяют много тепла, что в сумме с теплом, выделяемым процессором, делает их обратную сторону очень горячей. Это требует наличия мощного радиатора и вентилятора. Кроме того, следует позаботиться о хорошей вентиляции внутри системного блока. При включении температура процессора окажется гораздо ниже комнатной, что может привести к конденсации влаги на процессоре и плате вокруг.

С учетом того, что устройство потребляет ток 4 А при напряжении питания 6 В и площади порядка 6 см² использование элемента Пельтье будет дешевле чем использование жидкостного охлаждения, при этом будет более эффективным чем воздушное охлаждение.

Список литературы

1. Ю.В. Прохорова. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 2003. – 944 с.

2. Наркевич И.И. / И.И. Наркевич, Э.И. Вомлянский, С.И. Лобко. – Мн.: Новое знание, 2004. – 680 с.

3. Скотт Мюллер Модернизация и ремонт ПК. – 16-е изд., – М.: Вильямс, 2010. – 669 с.