

теперь благодаря наличию крышки и уменьшение поглощения стальной азота воздуха.

Таким образом, в настоящей работе проанализировано несколько способов ввода легирующих элементов в расплав металла и отмечены их преимущества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент Шешуков Олег Юрьевич (RU), Жучков Владимир Иванович (RU), Виноградов Сергей Валерьевич (RU), Маршук Лариса Александровна (RU) Способ раскисления стали алюминием\2006.

УДК 006

Крозун Д.А.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ НОУТБУКА

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент

Дробыш А. А.

Мало кто из нас задумывался, как в тонком корпусе современного ноутбука получается отвести и рассеять, такое большое количество тепла. Что ж попытаемся разобраться, как это устроено.

И так, для начала рассмотрим схему системы охлаждения.

Эта система состоит из нескольких частей, каждая из которых, имеет своё функциональное значение.

1-ым компонентом системы я хочу выделить кулер. Он предназначен для организации воздушных потоков, которые нагнетаются на ребра радиатора и сдувают избыточное тепло за пределы ноутбука. Кулер состоит из двигателя, скорость вращения которого регулируется термо-датчиками внутри процессора или видеоядра. Чем сильнее нагрузка на процессор или другие компоненты системы, тем быстрее будет вра-

щаться кулер. Диаметр вентилятора в ноутбуках колеблется от 5 до 10 см, в зависимости от модели ноутбука. Кулер принято устанавливать, если тепловыделение (TDP) системы находится в пределах от 15 Вт до 45 Вт. Что касается ноутбуков, где тепловыделение < 15 Вт, то тут решение, нужно ли устанавливать кулер, принимает производитель ноутбука. К примеру, относительно недавние ноутбучные процессоры семейства Intel core m7,m5,m3 имеют тепловыделение всего 4.5 Вт. С рассеиванием такого количества тепла может справиться пассивная система охлаждения, состоящая из обычного радиатора без кулера.

2-ым важным компонентом системы охлаждения, безусловно, является тепловая трубка.

Тепловая трубка – элемент системы охлаждения, принцип работы которого основан на том, что в закрытых трубках из теплопроводящего металла находится легкокипящая жидкость. Перенос тепла происходит за счёт того, что жидкость испаряется на горячем конце трубки, поглощая теплоту испарения, и конденсируется на холодном, откуда перемещается обратно на горячий конец.

В этом определении уже фактически раскрыт весь принцип работы тепловой трубки. Рассмотрим чуть по подробнее материал, из которого изготовлена тепловая трубка. Для более эффективного рассеивания тепла, нам нужен материал, обладающий самой высокой теплопроводностью. В качестве материала для тепловых трубок используют медь, т.к. это один из самых теплопроводных материалов и один из самых дешевых металлов. Несомненным лидером в теплопроводности является серебро, но использовать его в системе охлаждения не целесообразно, по причине высокой стоимости.

3-ий важный компонент системы охлаждения – контактная площадка. Именно она контактирует с компонентами ноутбука, требующие охлаждения. И это не только процессор. Такими компонентами могут служить чипсет материнской платы,

транзисторы цепей питания, микросхемы памяти, другие SMD компоненты. Контактные поверхности служат для снятия и транспортировки тепла в зону теплообмена.

В заключение я хочу сказать, что, не смотря на относительно малые размеры системы охлаждения, она достаточно эффективна и способна рассеять достаточно большое количество тепла. На сегодняшний момент самым «горячим» мобильным процессором является 8-ми ядерный AMD Ryzen 7 1700 с тепловыделением в 65Вт. Даже с таким процессором толщина ноутбука не превышает 34мм.

УДК 372.8

Кружаева П.Л., Кульбей О.Д.

ПРОЕКТНЫЕ МОДЕЛИ ОГРАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Зуёнок А.Ю.

Метод проектов представляет собой форму организации учебного процесса, ориентированную на творческую самореализацию личности учащегося, развитие его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в процессе создания новых продуктов, обладающих объективной или субъективной новизной, имеющих практическую значимость.

Проект – это совокупность определенных действий, документов, предварительных текстов, замысел для создания реального объекта, предмета, создания разного рода теоретического продукта. Проект всегда является творческой деятельностью. В целях обучения информатике в учреждениях образования заявлено приобретение опыта проектной деятельности. В соответствии с возрастными особенностями учащихся