

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ТЕПЛООТВОДА: НЕСТАНДАРТНЫЙ ПОДХОД

**POLY
RACK**
TECH-GROUP

Радиаторы, вентиляторы или теплопроводящие пасты применяются в основном как средства для отвода тепла. Но часто у них слишком большие размеры, они слишком дороги или и то, и другое вместе. В частных случаях могут быть найдены недорогие хитроумные решения. Единственное условие при этом — решение вопросов управления теплоотдачей должно учитываться заблаговременно, еще в процессе разработки конечного изделия.

Идет ли речь о стандартном или индивидуальном решении, в отношении выбора оптимальной стратегии теплоотведения, если не принимать во внимание ряд ограничений чисто физического характера, не существует универсальных правил. Поэтому рассмотрение некоторых частных случаев может быть весьма полезным.

При применении одним из клиентов фирмы Polyrack промышленного персонального компьютера, охлаждаемого вентилятором, возникла ситуация, когда процессор снижал свою производительность при определенных частных задачах и при слишком высоких температурах окружающей среды, потому что перегревался на 3–4 градуса по шкале Кельвина. С помощью дополнительного вентилятора, радиатора, тепловой трубки или аналогичного устройства можно снизить температуру на эти важные пару градусов. Но стандартные решения имеют свои недостатки. Для них требуется место, их не всегда можно поместить в имеющийся корпус. К тому же в приведенном случае они имели бы слишком большие размеры и были бы слишком дороги.

Поэтому специалисты из фирмы Polyrack внимательно рассмотрели корпус промышленного персонального компьютера и нашли решение, настолько же простое, насколько эффективное. Они добавили к имевшемуся радиатору медную ленту, которая отводит тепло на весь корпус через расположенную над ним распорку для фиксации сменных плат (рис. 1). Таким образом, благодаря использованию суще-



Рис. 1. Медная лента использует существующую механическую часть в качестве «радиатора» и повышает в определенных условиях эксплуатации производительность системы охлаждения компьютера

ствующих компонентов, совершенно не предусмотренных для охлаждения, появилось эффективное и выгодное решение, которое хорошо зарекомендовало себя и используется по сей день.

Виртуальное контактное охлаждение

В качестве другого примера может послужить так называемое «виртуальное контактное охлаждение» (Conductive Cooling). С этой целью Polyrack комбинирует стандартное решение со специальным дизайном корпуса. Это происходит прежде всего тогда, когда электроника с радиатором уже спроектированы. Часто в таких случаях тепло переда-



Сергеев Алексей,
директор компании PT AIR холдинга PT Electronics,
alexey.sergeev@pt-air.ru

POLYRACK TECH-GROUP является компетентным партнером в области производства электронного оборудования и печатных плат. Компания предлагает широкий ассортимент инновационных продуктов, которые сочетают высокое качество с экономическим преимуществом серийного производства. Деятельность компании направлена на разработку и производство специализированных продуктов и решений, отвечающих требованиям заказчика, а также стандартных. Всестороннее консультирование на этапе создания продукта, динамичная и надежная разработка, производство и сборка, а также соблюдение сроков поставки являются ключевыми элементами предложения POLYRACK.



ется окружающей среде. Но это не срабатывает, когда корпус должен быть закрытым.

Чтобы решить эту проблему, предприятие разработало корпус, который как с внутренней стороны, так и снаружи оснащен охлаждающими ребрами. Ребра, расположенные внутри, забирают произведенное тепло и передают его через наружные охлаждающие ребра в окружающий воздух. Одновременно это еще и очень выгодное решение, так как плата может применяться в «первозданном» виде, и дорогой медный блок, который должен был бы крепиться с применением теплопроводной пасты (опять же, зачастую дорогостоящей), становится излишним. К тому же можно не учитывать расширение компонентов на плате при нарастающем нагреве.

Проектирование охлаждения

Полезным при управлении тепловыми процессами является и термическое моделирование (рис. 2). Компания Polyrack делает при этом ставку на моделирование типа SolidWorks Flow Simulation, которое связано с трехмерными системами и системами автоматизированного проектирования электроники. Благодаря этому, наряду с моделированием термопроцессов, она получает и другую ценную информацию, например анализ материалов, деформаций и короблений.

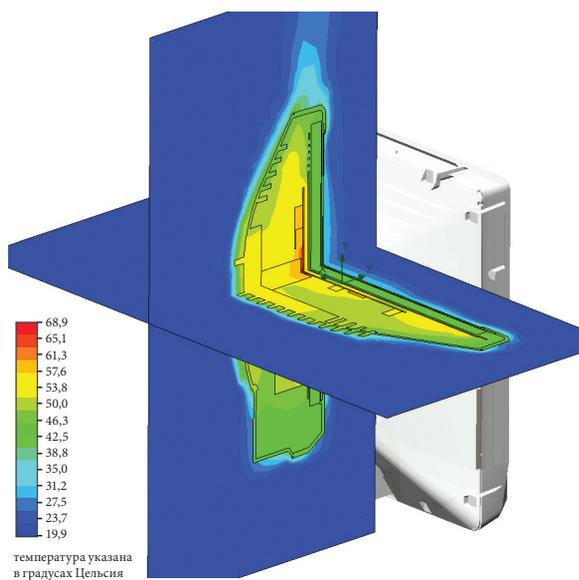


Рис. 2. Термическое моделирование помогает в решении проблемы охлаждения

Виртуальное контактное охлаждение применяется и в концепции корпуса VPX RugTEC компании Polyrack, которая разработана специально для корпусов, предназначенных для использования в экстремальных условиях (рис. 3). Они всегда имеют пассивное охлаждение, чтобы обеспечивать требуемую надежность и безопасность и соответствовать спецификациям VITA 48.x. При этом сменная плата с процессором всегда находится непосредственно рядом с радиатором, вследствие чего образующееся тепло отводится непосредственно через алюминиевый блок.



Рис. 3. В прочном корпусе RugTEC компания Polyrack комбинирует классический радиатор с виртуальным контактным охлаждением собственной разработки

Другие платы, которые производят меньше тепла, не требуют эффективного и дорогого решения вопросов охлаждения, для них используется виртуальное контактное охлаждение. Платы отдают тепло корпусу, который отводит его на радиатор. Таким образом, для каждого участка внутри корпуса осуществляется эффективный теплоотвод, оптимальный с точки зрения издержек и, по мнению изготовителя, абсолютно надежный.

Механика и электроника должны работать вместе

Оптимальный теплоотвод достигается при хорошо согласованном взаимодействии электроники и механики. Если разработка электроники уже закончена, для охлаждения приходится применять стандартные методы. Поэтому разработка индивидуальных решений должна начинаться на самой ранней стадии.

При этом такие решения могут быть нетривиальными, потому что существует возможность выбора среди множества вариантов с различным размером, с фильтром или без фильтра, с дополнительными воздуховодами с различным расположением и в различных комбинациях, а также среди заказных вариантов. Сюда же следует добавить и дополнительные характеристики, например RPM (информация о числе оборотов) или PWM (широтно-импульсная модуляция).

Если вентилятор имеет выходы для тревожных сигналов или сигналов о неисправностях, соответствующая сигнализация предупреждает о снижении работоспособности или выходе из строя вентилятора до того, как вследствие перегрева снизится производительность системы, будут подвергнуты стрессу или повреждены ее компоненты. Для этого компания Polyrack разработала собственную «интеллектуальную» систему контроля и управления, которую предприятие может в индивидуальном порядке адаптировать по желанию клиента. Например, могут быть интегрированы сетевые протоколы, с помощью которых система обменивается данными с «вышестоящими» системами или программами-администраторами.

