



▲ Спасите ваши уши: многие компьютеры ввергают своих владельцев в стрессовое состояние своими акустическими характеристиками, нарушающими в ряде случаев общепринятые гигиенические нормы. Зато «шепчущий» ПК от Chip — это отрада для ваших ушей и нервов

Семь виновников шумной работы среднего ПК

| | Источник шума | Средний уровень шумов, сон | Что можно предпринять немедленно | Уменьшение шума до, сон |
|---|--|----------------------------|--|-------------------------|
| 1 |  Процессорный кулер | 16,3 | Заменить вентилятор, установить переходник на 7 В | 1 |
| 2 |  Видеокарта | 3,6 | Установить более качественный радиатор | 0 |
| 3 |  Чипсет | 3,2 | Установить высокопрофильный радиатор | 1,2 |
| 4 |  Корпусный вентилятор | 8,7 | Использовать менее шумный кулер, посадив его на резиновые пробки | 1,2 |
| 5 |  Блок питания | 8,7 | Заменить вентилятор либо приобрести другой, тихо работающий блок питания | 2,1 |
| 6 |  Винчестер | 5,7 | Выбрать тихий винчестер и установить его в изолирующий кожух | 1,7 |
| 7 |  Оптический привод | 14,7 | Использовать утилиту CD Slow | 1,4 |

Бесшумный ПК

Мало шума ИЗО ВСЕГО

Вас мучают головные боли, шум в ушах? Виной тому может быть не погода или простуда, а громко жужжащий компьютер на вашем рабочем месте. Врач в этом случае посоветует вам устранить источник шума, а мы расскажем, как это лучше сделать.

Компьютер, о котором вы давно мечтаете, будет, скорее всего, оснащен процессором Athlon XP 2200+ и графическим ускорителем GeForce 4 Ti 4600, способным перерабатывать невероятные объемы информации за минимальное время. Кроме того, блоку питания 430 Вт придется подавать напряжение и на винчестер, пластины которого вращаются со скоростью 7200 об./мин. Вы скажете, что все это пышущее жаром хозяйство, обдуваемое кучей вентиляторов, должно шуметь не тише самолета! Ничуть не бывало, и мы беремся показать, как сделать высокопроизводительный компьютер, работающий практически неслышно. Мы собрали и успешно испытали такой ПК, так что, пользуясь нашими советами, вы легко сможете повторить

этот эксперимент. Стоит отметить, что основная сложность при решении данной задачи — приобретение необходимых комплектующих в России, но мы надеемся, что наш материал стимулирует интерес читателей и поставщиков в этой области.

Мы пошли еще дальше, собрав достаточно производительный компьютер, который по громкости работы сравним с обычным калькулятором. Секрет заключается в «торожении» быстрого процессора и использовании пассивных систем охлаждения.

Но сначала остановимся на вашем «рычащем монстре» и посмотрим, как поступить с его недостатками. Итак, одни можно устранить, у других приглушить их негативное действие, а третьи просто замаскировать. В общем-то, и в обычной жизни мы со свои-

ми недостатками поступаем точно так же. Итак, посмотрим, что в нашем компьютере является источником шума.

Источник №1: кулер процессора

В последние годы у всех на слуху значительный рост числа мегагерц тактовой частоты процессоров, но в тени остается неизбежное возрастание количества оборотов охлаждающих эти процессоры вентиляторов. Уже не редкость ревущие, работающие со скоростью 5–7 тыс. об./мин. «турбины», охлаждающие процессор и не позволяющие ему выйти за критические температурные пределы. Однако, как мы выяснили, далеко не всегда использование таких «турбовентиляторов» действительно необходимо. »



▲ Спаренный кулер для процессора: не очень красивое, но весьма тихо работающее устройство. Его удобно монтировать, и называется оно Global Win TAK58



▲ Тормоз для вентилятора: 12 В — это для кулера слишком много. Адаптер фирмы Zalman уменьшает подаваемое на него напряжение до «успокоительных» 7 В



▲ «Медь охлаждающая»: именно такой радиатор нужен видеокарте в тесном пространстве системного блока

» Убедиться в том, что именно процессорный кулер является источником повышенных шумов, легко: откройте корпус и наклонитесь к вентилятору поближе. Почувствуйте разницу, на пару секунд остановив пальцем вентилятор, только будьте осторожны: у некоторых особо мощных моделей этот эксперимент может закончиться неприятностями для самого вентилятора.

Методика проверки соответствия скорости вращения вентилятора производительности процессора такова: с помощью утилиты SiSoft Sandra 2002 измеряется температура CPU после получасового стресс-теста. Если измеренная температура ниже 50°C, то есть возможность притормозить кулер, чтобы уменьшить и громкость его работы. Но будьте внимательны: «камень» после замедления вентилятора не должен разогреваться выше 65°C.

Итак, убедившись в необходимости срочного снижения числа оборотов вентилятора, а также в том, что на работе процессора это никак не отразится, вы можете сделать специальный «тормоз» — переходник, встраиваемый между материнской платой и вентилятором. Для этого потребуется простенький 7-вольтовый адаптер напряжения, два штекера и сопротивление, которые обойдутся вам примерно в сто рублей.

Еще лучше использовать переходник с регулятором напряжения (и скорости вращения) вентилятора. Он позволит достичь наилучшего соотношения громкости кулера и его производительности. При использовании подобного устройства всегда следите за температурой процессора.

Справедливости ради стоит заметить, что некоторые вентиляторы шумят не из-за большого числа оборотов, а по причине своего низкого качества. Боимся показать-

ся банальными, но посоветуем просто заменить такой кулер на более качественный, который не будет раздражать вас своим назойливым гулом.

Если имеется свободное пространство, то лучше вместо широко распространенных 60-мм вентиляторов поставить более эффективную и вместе с тем менее шумную 80-мм модель. Для этого понадобится специальный адаптер (например, Swiftkill фирмы Innovatek, принцип монтажа которого вы сможете увидеть на рисунке). Единственный недостаток данного решения — это сложность приобретения адаптера для кулера в отечественных магазинах.

Источник №2: видеокарта

Если на вашей видеокарте установлен пассивный кулер, то есть обычный радиатор, то пропустите этот раздел, потому что вы просто счастливчик. А вот про гордых обладателей мощных GeForce 3 / 4 Ti можно сказать, что у них связаны руки. Дело в том, что графические процессоры этих видеоускорителей рассчитаны на применение вентиляторов, которые из-за недостатка места имеют маленькие размеры, но шумят очень сильно. Надежда, что хотя бы «младшенькая» из GeForce 4 — Ti 4200 — обойдется пассивным кулером, про-

пала у нас через несколько минут ее тестирования. Неутешительный вывод таков: мощная видеокарта — это непримиримый враг нашего бесшумного компьютера.

Хорошие шансы потрудиться в тишине имеют широко распространенные акселераторы типа GeForce MX или Radeon 7500/9000. Вместо смонтированных на них дешевых, шумных и совсем неэффективных вентиляторов признанные специалисты в области охлаждения компьютерного «железа» предлагают в качестве альтернативы медные радиаторы. Условием нормального функционирования альтернативных кулеров будет наличие в корпусе «сквозняков», то есть циркуляции воздуха.

Источник №3: чипсет

Самый маленький кулер располагается на северном мосту чипсета материнской платы и зачастую имеет склонность к тому, чтобы громко заявлять о себе. Северный мост действительно нагревается, но если вы не занимались разгоном своего компьютера, то для его охлаждения вентилятор совсем не нужен. Вполне будет достаточно высокопрофильного радиатора, как, например, на новых материнских платах Asus. А та же компания Zalman предлагает специально



▲ Адаптер для крепления 80-мм вентилятора на стандартный радиатор



▲ Благодаря необычной форме лопастей вентиляторы Verax работают практически бесшумно



▲ Вентиляторы от Verax и Papst работают тихо, однако по-настоящему эффективной можно признать лишь работу последнего

» для пассивного охлаждения северного моста чипсета продукт под названием NB 32 J.

Источник №4: корпус + вентилятор

Большая часть «ловушек» на пути к тихо работающему ПК кроется в его корпусе. Например, попытка обклеить внутреннюю поверхность корпуса звукоизолирующими матами с одновременным снижением скорости вращения корпусного кулера приводит к безвременной кончине компьютера от теплового коллапса и обильному извержению тех же матов (но уже в лингвистическом смысле) в адрес авторов подобных советов.

Ошибка таких Кулибиных заключается в недопонимании роли звукопоглощающих материалов, которые на самом деле предназначены не для полной звукоизоляции, а лишь для поглощения высокочастотных колебаний, причиняющих наибольший дискомфорт. Достаточно закрепить звукоизолирующие материалы на боковых стенках и днище корпуса, и издаваемый компьютером шум приобретет более мягкую тональность. А вот чрезмерное «кукутывание» компьютера приведет к его «тепловому удару» и вашему сердечному приступу вследствие повышенной теплоизоляции корпуса. Кстати, некоторые производители предлагают «бесшумные» корпуса со звукопоглощающими вставками.

Самого пристального внимания требуют и корпусные вентиляторы. Они, как правило, предустанавливаются в дешевые корпуса и имеют невысокое качество, доводя насойливым жужжанием своего владельца до белого каления. Здесь может помочь лишь хирургическое вмешательство: уберите некачественные кулеры и замените их другими — например, фирмы Papst или Verax Ventilatoren (о Thermaltake мы не упомина-

ем сознательно, поскольку добра этого у нас пруд пруди и его не назовешь high-end). Характерной особенностью вентиляторов от Verax является их практически бесшумная работа, достигаемая за счет особой формы лопастей. Хотим сразу же предупредить, что если вы их сможете найти, то вследствие невысокой производительности ставить эти вентиляторы на процессоры Athlon или Pentium 4 не рекомендуется. И еще: чтобы избежать неприятного дребезжания, при монтаже кулеров вместо винтов следует пользоваться резиновыми пробками, которые позволяют изолировать вентилятор от корпуса.

«Кулерная батарея», или Сколько свежего воздуха требуется вашему компьютеру?

Выведенное эмпирическим путем правило гласит: температура внутри корпуса системного блока не должна превышать более чем на 10°C комнатную и быть на 15°C ниже температуры процессора. Таким образом, если системный термометр показывает 35–40°C, то повода для беспокойства нет.

При монтаже корпусного вентилятора необходимо помнить следующее: всасывающий вентилятор должен располагаться внизу спереди, его высасывающий «коллега» — сверху сзади. Для обеспечения беспрепятственной циркуляции воздуха используйте для подключения дисковых накопителей закругленные кабели вместо плоских шлейфов. С приходом Serial ATA проблема размещения шлейфов должна наконец-то решиться.

И еще один совет: если ваш компьютер стоит на жесткой поверхности (на паркетном полу, например), то для уменьшения

вибрации нужно подстелить под него плотный прорезиненный коврик.

Источник №5: блок питания

На пути к идеальному (то есть бесшумному) компьютеру вам следует решительно избавиться и от дешевого, а значит — шумного вентилятора блока питания. Его замена — не такое уж и простое дело. По крайней мере, вы должны уметь пользоваться отверткой и паяльником. Учтите, что, вскрывая блок питания, вы лишаетесь гарантии. Так что, не имея твердых навыков, лучше воздержаться от подобных действий. Есть просто качественные блоки питания, работающие достаточно тихо, например NEC 300LR-PT, благо на нашем рынке найти их не проблема.

Источник №6: винчестеры

Думаю, вам не нужно объяснять, почему более медленные «винты» со скоростью вращения 5400 об./мин. предпочтительнее новых семитысячников. Если же вам позарез нужен именно быстрый диск, то знайте, что главным виновником его громкой работы является резонанс с корпусом, к которому винчестер крепится. Специальный изолирующий кожух с резиновой прокладкой гасит вибрации винчестера, который начинает работать заметно тише.

Если вас раздражает скрежет считывающей головки, попробуйте воспользоваться утилитами Feature Tool 1.50 от IBM и Intel Application Accelerator 2.2. Они приглушают звуки от считывающей головки при ее движении во время поиска. Разумеется, это происходит за счет уменьшения скорости доступа.

Источник №7: оптический привод

Для того чтобы нормально смотреть фильм с диска, достаточно совсем небольшой скорости оптического привода. Чтобы переключить его на «низшую передачу», подойдет утилита под названием CD Slow. Некоторые современные приводы режут как реактивные самолеты, поэтому при покупке обращайте внимание на то, чтобы их громкость была, что называется, соразмерной. Естественно, в магазине вам могут и не продемонстрировать эти устройства в работе, поэтому читайте Chip, так как в ходе тестирования мы проверяем их в том числе и на громкость работы.

«... Ничего не слышу...»

Можно одновременно работать с таблицами, смотреть фильм, время от времени отвлекаться на какую-нибудь игрушку, и при всем при этом ваш компьютер будет функционировать совершенно беззвучно. Наш удачный опыт доказал, что такое возможно. Тактика действий проста: понизить частоту процессора и отказаться от всех вентиляторов.

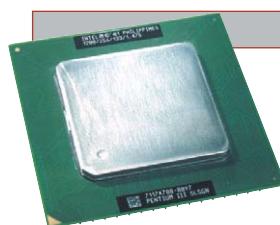
ПЛЮСЫ/МИНУСЫ

- + бесшумный, как обычный калькулятор
- + отсутствует износ активных кулеров
- + достаточная производительность для работы с офисными приложениями, просмотра видео (в формате DivX) и прослушивания музыки
- ограниченно годен для 3D-игр
- высокая стоимость всей системы (от €1200)



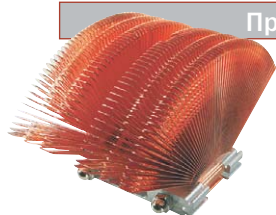
Блок питания

Устройство AP2-6300SFC от компании Engelking работает без вентилятора. Его радиатор, правда, сильно греет воздух внутри корпуса системного блока. Цена — около €220.



Процессор

Экономичный процессор, тактовую частоту которого можно понизить без существенной потери производительности, — это Intel Pentium III 1200 МГц на ядре Tualatin. Цена — около €170.



Процессорный кулер

Кулер CNPS 6500CU от компании Zalman с его огромной площадью рассеивания тепла как будто специально создан для нашего бесшумного компьютера. Цена — около €82.



Видеокарта

Новый видеоускоритель Radeon 9000 считается конкурентом GeForce 4 MX. В отличие от акселераторов NVIDIA, Radeon имеет большую производительность, совместим с DirectX 8.1 и, что самое главное, имеет пассивную систему охлаждения — а проще говоря, радиатор. Цена — около €170.



Винчестер

В компьютере без вентиляторов жесткий диск является самым шумным устройством. Укрупнить это «слабое звено» можно, лишь применив практически не слышимый при работе Samsung SV 1204H и уложив его в прорезиненный кожух. Цена — около €180.

План действий: ни одного вентилятора за счет значительного понижения рабочей частоты

На сегодняшний день имеется неплохое решение проблемы: использовать в нашем компьютере процессор Pentium III на ядре Tualatin (Socket 370), который производится по современной 0,13-мкм технологии. Ему требуется меньшее напряжение питания, и тепла он вырабатывает сравнительно немного. Если же понизить его тактовую частоту наполовину, то можно отказаться от использования активного кулера для охлаждения процессора.

Как известно, все материнские платы с Socket 370 поддерживают старые процессоры Celeron, работающие с частотой системной шины 66 МГц. Таким образом, наш Pentium III со стандартной частотой FSB 133 МГц вполне может работать и на частоте в два раза меньшей.

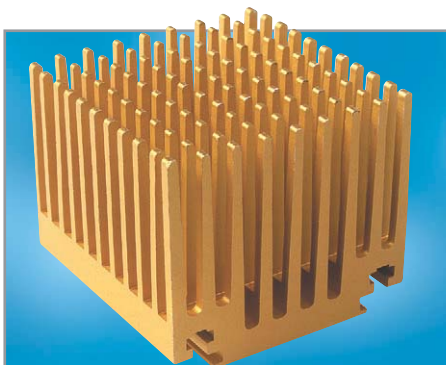
Забегая вперед, скажем: наш компьютер с процессором Pentium III 1200 МГц, приторможенный до 600 МГц и оснащенный пассивной системой охлаждения, успешно выдержал тестирование. Как показала практика, его производительности вполне хватает, чтобы удовлетворить всем требованиям, о которых говорилось выше.

Выбор средств для охлаждения: радиаторам — да, вентиляторам — решительное нет

Для создания бесшумного компьютера требуется соблюдение целого ряда условий. Так, мы взяли плату Abit ST6, которая позволяет легко устанавливать частоту системной шины из BIOS и поддерживает частоту 66 МГц. Кроме того, ST6 имеет температурный датчик, и ее контактная платформа процессора имеет правильную «ориентацию»: лучший на сегодняшний день так называемый пассивный кулер Passive Cooler Zalman CNPS6500CU располагается на ней вертикально, и его ребра охлаждаются за счет естественной конвек-

» ции, так как теплый воздух не застаивается внутри радиатора.

Еще одна проблема заключается в наличии вентиляторов во всех моделях блоков питания. «Безвентиляторных» моделей на сегодняшний день практически не существует — за исключением Engelking AP2-6300SFC-A, которую в России отыскать весьма проблематично. Но и это немецкое чудо техники имеет резервный вентилятор, включающийся при сильном перегреве системы. В нормальном режиме охлаждение происходит исключительно за счет мощного радиатора. Необходимо только учитывать, что подобное решение приводит к значительному повышению температуры внутри корпуса (см. наше эмпирическое правило о соотношении температур).



▲ «Ежик» на чипсете: для компьютера, в котором нет вентиляторов, даже маленький кулер на чипсете работает слишком громко; радиатор Zalman NB 32 J с успехом его заменяет

Видеокарта — решающий компонент игрового компьютера

С этим устройством, требующим обязательного охлаждения, дело обстоит намного проще. Вам нужно всего лишь выбрать самый мощный на сегодняшний день ускоритель с пассивным кулером — ATI Radeon 9000 Pro. Только учтите один момент: эти видеокарты продаются партнерами ATI, которые не прочь приукрасить их активными кулерами самых что ни на есть «крутых» видов и форм. Как показывает практика, необходимости в подобном «рационализаторстве» нет. Так что советуем вам приобретать оригинальную видеокарту, хотя у нас была карта ATI и с активной системой охлаждения.

И остается еще одно устройство, которое, как поется в песне, «не может не вращаться», — винчестер. Хотя наш фаворит Samsung SV 1204H оснащен технологиями

шумоподавления NoiseGuard и SilentSeek, мы дополнительно уложили его в прорезиненную подвеску. То же самое, кстати, можно проделать и с DVD- или CD-приводом.

Для нашего бесшумного ПК подойдет любой корпус типа Big Tower. Единственное, на что стоит обратить внимание, так это на наличие свободного пространства над блоком питания. Конечно, лучше всего подойдет корпус с вентиляционными отверстиями по бокам, но можно и «сымпровизировать», удалив заглушки слотов и крышку переднего отсека для привода. Встроенных вентиляторов у выбранного вами корпуса, естественно, не должно быть и в помине.

В зоне особого внимания — температура

После первого включения «бесшумного» компьютера у вас наверняка екает сердечко. Ведь раньше работоспособную машину можно было слышать, а теперь... Но не следует расслабляться, нужно быстренько «притормозить» процессор! Как уже говорилось, у Abit ST6 это легко сделать, изменив настройки BIOS. Для этого необходимо установить значение «CPU Operating Speed» на 600 (66), и тогда после перезапуска процессор заработает на частоте 600 МГц (9х66 МГц вместо 9х133 МГц).

Потерю производительности можно отчасти компенсировать, установив максимально возможные значения для тайминга оперативной памяти. Ведь с уменьшением частоты системной шины тормозится и скорость работы памяти. Поэтому стандартные модули должны быть готовы трудиться при максимальном значении времени доступа. Дополнительно в BIOS можно уменьшить подаваемое на процессор напряжение. Значение 1,4 В вместо стандартного 1,5 В позволит снизить температуру процессора еще на пару градусов без потери в производительности.

Для любителей тишины полезно будет знать следующее: согласно официальной спецификации, процессор Pentium III способен выдерживать температуру 69°C. Она не приводит ни к его повреждению, ни к сокращению срока службы. В ходе проведенного нами тестирования температура процессора при открытом корпусе поднималась до 58°C (при закрытом — до 65). Как видим, допустимого предела мы не перешагнули. И даже при комнатной температуре 28°C (лето было жаркое) компьютер чувствовал себя прекрасно. При работе с офисными приложени-



▲ «Просьба пристегнуть ремни»: в специальной «люльке» под названием No Vibes любой винчестер будет «мурлыкать» тихонечко, как котенок

ями и одновременном воспроизведении файлов MP3 температура процессора не поднималась выше 55°C.

После того как даже тестом 3DMark 2001 SE нам не удалось «раскошегарить» наш процессор выше 60°C, мы со спокойной совестью закрыли крышку корпуса.

Не могли мы не попытаться чуть «добавить газу» и посмотреть, что получится. Установив частоту процессора на 900 МГц (частота FSB 100 МГц), мы запустили тест на выносливость. Увы, через два часа сработала система оповещения об опасности перегрева, и эксперимент пришлось прекратить.

Проверка на шумность

Замерив уровень громкости нашего экспериментального образца, мы получили вполне предсказуемый результат: при значении звукового давления менее одного сона компьютер работал практически бесшумно. И лишь при включении DVD-привода благостная картина нарушалась звуком работающего мотора. Увы, это неизбежная плата за желание слушать музыку и смотреть фильмы не сходя с рабочего места.

Вывод: мощный, но тихий компьютер возможен

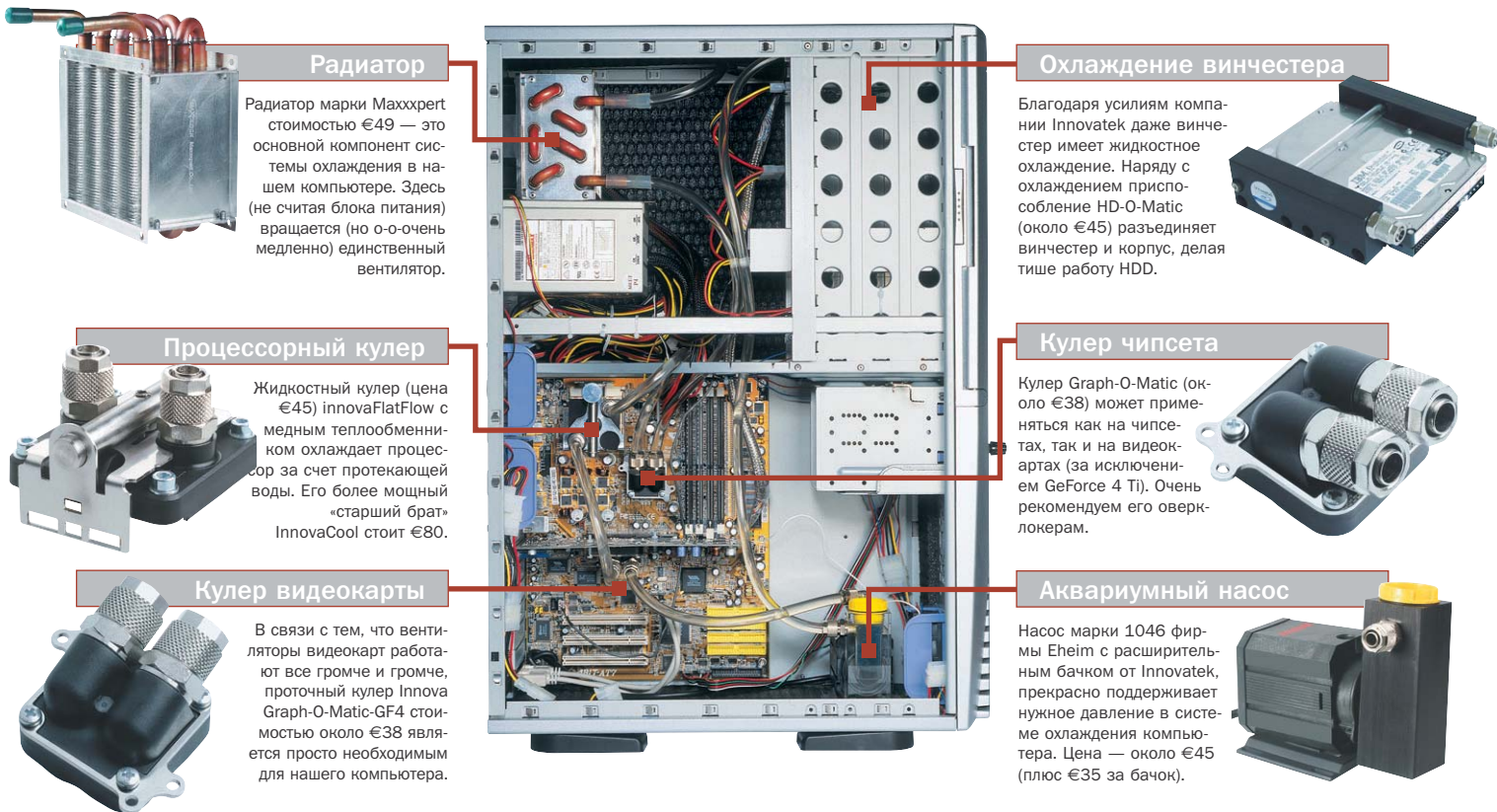
Собранный нами компьютер работал так тихо, что поначалу мы его просто не замечали, постоянно забывая выключать в конце рабочего дня. Но самое замечательное у этого «тихони» — отличная производительность. Он позволял без проблем смотреть видео в формате DivX или DVD, бродить по Интернету и работать с текстами. Конечно, результатом в 4000 баллов в 3DMark 2001 сегодня никого не удивит, но приятно, что новейший шутер Unreal Tournament 2003 при разрешении 800х600 шел безо всяких задержек.

Непобедимый «Джо»

Геймеры-экстремалы, а также те, кто работает с DVD и звуком, не хотят уступать ни мегагерца частоты ради какой-то там «бесшумности». Поэтому наш следующий эксперимент призван помочь и этой категории пользователей. В данном случае мы применили воду для охлаждения горячих компонентов подопытного ПК.

ПЛЮСЫ/МИНУСЫ

- + практически бесшумный (1,1 сон), несмотря на использование быстрых аппаратных средств
- + имеет оптимальный потенциал для разгона
- + степень «крутости» у него просто недостижимая
- требует регулярного обслуживания
- солидная стоимость системы охлаждения (комплект — от €195)



Радиатор

Радиатор марки Maxхpert стоимостью €49 — это основной компонент системы охлаждения в нашем компьютере. Здесь (не считая блока питания) вращается (но о-о-очень медленно) единственный вентилятор.

Процессорный кулер

Жидкостный кулер (цена €45) innovaFlatFlow с медным теплообменником охлаждает процессор за счет протекающей воды. Его более мощный «старший брат» InnovaCool стоит €80.

Кулер видеокарты

В связи с тем, что вентиляторы видеокарт работают все громче и громче, проточный кулер Innova Graph-O-Matic-GF4 стоимостью около €38 является просто необходимым для нашего компьютера.

Охлаждение винчестера

Благодаря усилиям компании Innovatek даже винчестер имеет жидкостное охлаждение. Наряду с охлаждением приспособление HD-O-Matic (около €45) разъединяет винчестер и корпус, делая тише работу HDD.

Кулер чипсета

Кулер Graph-O-Matic (около €38) может применяться как на чипсетах, так и на видеокартах (за исключением GeForce 4 Ti). Очень рекомендуем его оверклокерам.

Аквариумный насос

Насос марки 1046 фирмы Eheim с расширительным бачком от Innovatek, прекрасно поддерживает нужное давление в системе охлаждения компьютера. Цена — около €45 (плюс €35 за бачок).

Теперь наш девиз: «Никаких компромиссов!» Этот компьютер должен быть и самым быстрым, и самым тихим из всех, когда-либо собранных в стенах редакции CHIP. Бескомпромиссной была и конфигурация системы: процессор Athlon XP 2100+, видеокарта GeForce 4 Ti 4600 (как раз ее кулер визжит особенно противно) от компании MSI, материнская плата Abit KT333 (AT7) и быстрый винчестер IBM (7200 об./мин.). Все эту «прожорливую компанию» обеспечивал блок питания Enermax 431 Вт.

Этот недешевый суперболид (около €1800) должен охлаждаться только с помощью водяной системы (еще €330), так как обилие вентиляторов делает его не очень тихим. Итак, все нагревающиеся в процессе работы компоненты охлаждались с помощью дистиллированной воды. Все детали нашей системы охлаждения разрабо-

таны фирмой Innovatek, считающейся на сегодняшний день лучшим специалистом в этой области.

За охлаждение радиатора отвечает 12-см вентилятор с терморегулятором. Получая напряжение 4 В, он бесшумно делает свои 800 об./мин.

Блок питания Enermax («бесшумная» модель) имеет два вентилятора Papst, которые также вращаются очень медленно, и потому их почти не слышно.

Переустройство системы: большой корпус плюс дрель

Для компьютера с водяным охлаждением обязательно нужно взять корпус типа Big Tower. Мы взяли вместительный Chieftec Big Tower DA-01, но даже с ним пришлось поработать. Например, чтобы освободить место для расширительного бачка, пришлось уда-

лить отсек 3,5-дюймового дисководов. В связи с тем, что этот отсек крепится заклепками, их пришлось просто срезать — не очень элегантно, зато эффективно.

Еще больше проблем доставил монтаж радиатора, который должен обдуваться свежим воздухом. Кто хочет поменьше кромсать свой корпус, должен выбрать модель, у которой достаточно места для размещения радиатора над блоком питания. Там же должно располагаться и отверстие для вентилятора, как у нашего DA-01. Оно соответствует 80-миллиметровому корпусному вентилятору, но и для нашего 120-миллиметрового тоже подошло. А вот отверстия для крепежных винтов пришлось высверливать с помощью дрели и сверла по металлу.

После проделанной работы обязательно удалите с помощью пылесоса опилки, иначе короткого замыкания вам не избежать.

» **Помпа, охлаждающая «камни» вместо рыбок**

После окончания монтажных работ необходимо заняться энергоснабжением помпы. Тут, как говорится, возможны варианты. Если вы достаточно хорошо разбираетесь в электротехнике, то можете запитать насос от компьютерного БП. Вариант попроще — протянуть штекер через свободное отверстие для порта в задней стенке корпуса. Затем это отверстие нужно закрыть крышкой, пропилив в ней выемку для провода.

Осуществляя сборку компьютера, учтите, что кулер на северный мост нужно устанавливать до помещения материнской платы в корпус, так как в противном случае вы не сможете его закрепить. С процессорным кулером дело обстоит проще, так как он устанавливается так же, как и обычный. А вот винчестер и видеокарту также необходимо оснастить кулерами еще до установки в корпус.

Процесс инсталляции компьютерного трубопровода

После того как установлены все компоненты, начинается ответственный этап прокладки трубопроводов. Обращайте особое внимание на то, чтобы шланги не перегибались, так как в этом случае нарушится циркуляция воды с весьма печальными последствиями. Обязательно применяйте специальные спиральные пружинки, которые надеваются на шланг и предотвращают опасные перегибы. Особое внимание обратите на крепление шлангов к охлаждающим элементам, не применяйте для этого чрезмерных усилий, чтобы не повредить конец шланга. Длину самого шланга рассчитайте с небольшим запасом, чтобы при необходимости можно было отрезать поврежденный конец. Шланг, идущий к помпе, нужно взять такой длины, чтобы его можно было выводить наружу корпуса при сливе воды во время технического обслуживания системы охлаждения.

Замкнув охлаждающий контур и проверив все соединения, вы должны открыть расширительный бачок, через который (при работающей помпе) нужно залить в систему воду.

Внимание! Обычная водопроводная вода — это медленная смерть любой системы охлаждения. Вот почему настоятельно рекомендуем вам использовать только дистиллированную воду. В противном случае вы очень скоро станете свидетелем того, как зарождается жизнь внутри вашего компьютера. Проще говоря, система охлаждения просто

превратится в кишасщее бактериями болото, а вода — в склизкую жидкость.

После заполнения системы рекомендуем погонять ее в течение 24 часов, не включая компьютер. Периодически проверяйте все соединения и немедленно подтягивайте их, если вдруг на них появятся капельки воды. Убедившись в отсутствии луж и сырости под системным блоком, можно его включать, тестировать и ахать от изумления.

Проверка на шумность: на веслах со скоростью катера

В виду того, что все тепло у нашего компьютера концентрируется на радиаторе и дополнительная звукоизоляция корпуса не грозит никакими последствиями, мы оснастили его звукопоглощающими матами, которые уменьшили громкость работы винчестера.

Вентилятор радиатора, питаемый напряжением 4 В, вращался практически неслышно со скоростью 800 об./мин. Из-за того что на слух контролировать его работу практически невозможно, для обеспечения безопасности и контроля за температурой мы использовали устройство под названием Fan-O-Matic производства Innovatek. На его дисплее отражаются все необходимые параметры, а вентиляторными датчиками и температурными сенсорами можно управлять как с панели этого устройства, так и из-под Windows. Кроме того, Fan-O-Matic является своего рода стартером, запускающим вентилятор, поскольку тот при напряжении 4 В не желает раскручиваться и требует кратковременного стартового импульса в 12 В.

Проведенные измерения громкости работы собранного нами компьютера с водяным охлаждением полностью подтвердили наши впечатления: 1,1 сон — это результат, о котором можно только мечтать. Самым «шумливым» компонентом нашей системы является винчестер, но и его удалось приглушить за счет использования звукопоглощающих матов и изолирующего кожуха.

Испытания, проведенные в экстремальных условиях, заставили вентилятор прибавить обороты до 1100 об./мин., что привело к повышению уровня шумов до 2 сон. И это все равно меньше, чем та громкость, с которой работает «вентиляторный» компьютер. Судите сами, громкость работы компьютера среднего класса, имеющего в два раза меньшую производительность, чем наш, равна 4 сон. Комментарии, как говорится, излишни.



▲ Компьютер в компьютере: устройство Fan-O-Matic (около €170) представляет собой мини-компьютер, позволяющий контролировать работу до пяти вентиляторов и управлять ими

И еще: наш экспериментальный образец показал наилучшее время при работе с 3D-играми, в тестах, при работе с MP3-файлами и DVD. И даже когда мы разогнали его до уровня XP 2200+ (с 1733 МГц до 1800 МГц), температура процессора не поднялась выше 57°C. При всем при этом он единственный, показавший в 3DMark 2001 SE результат 11 200 баллов — высший класс!

Вывод: избавляйтесь от страха и запасайтесь водой

У вас осталось в зачатке немного денег, а после прочтения этой статьи исчезла «водобоязнь»? Тогда вперед! Если вы хоть раз в жизни собирали книжную полку из мебельного магазина, то и с водяным охлаждением компьютера справитесь обязательно. Ваши усилия окупятся повышенной комфортностью работы. У вас будет такое ощущение, что вы сидите за рулем 12-цилиндрового «роллс-ройса», который при нажатии на газ абсолютно бесшумно ускоряется до 100 км/ч за пять секунд. **СНІР**



▲ Не допускайте перегибов: для того чтобы избежать «переламывания» шланга на изгибе, наденьте на это место специальную пружинку