



### Системы жидкостного охлаждения

С течением времени любые новинки рынка компьютерных комплектующих стремительно теряют в стоимости. И если процессор двухгодичной давности сегодня мало кому интересен, то необычные системы охлаждения будут популярны всегда.

**П**ервой серьезной системой жидкостного охлаждения стала модель производства 3R Systems Poseidon WCL-02. Позволить себе такую систему могли далеко не все, поскольку стоила она около \$120. Причем по-настоящему системой жидкостного охлаждения компьютера называть эту модель можно только отчасти. Комплект предназначен для обеспечения нормального теплового режима процессора, а не системы целиком. Важной особенностью данного набора является возможность работы с двумя процессорами — Pentium 4 и Athlon XP.

Итак, что же изменилось за прошедшие полтора года с момента публикации нашего обзора? В целом ничего: система продается в том же виде, как и раньше, только вот стоит она теперь дешевле. В начале 2004 года набор WCL-02 можно было найти в Москве по цене около \$60. Такая сумма тоже может показаться большой, однако, на наш взгляд, это нормальная стоимость подобного решения.

### Сборка

Внутри большой коробки находится не так много элементов: теплообменник, радиатор, резервуар, помпа, вентилятор и шланг для воды. Все остальное пространство коробки забито полиэтиленовыми прослойками. Не торопитесь их выбрасывать! Это идеальный материал для последующей модернизации WCL-02.

Сам по себе процесс сборки упрощен до минимума. Если следовать инструкции, сборка займет не более тридцати минут. Пожалуй, вы можете столкнуться лишь с единственной неприятностью, связанной с подключением питания помпы. Для работы помпе требуется подключение к бытовой сети электропитания напряжением 220 В. Следовательно, компьютер с такой системой охлаждения обзаведется еще одним силовым проводом, который нужно подключить к электрической розетке.

В связи с этим возникает проблема. Если вы не хотите, чтобы помпа работала постоянно и тем самым вырабатывала »

# Водная преграда

» свой ресурс в то время, когда компьютер не используется, придется продумать вопрос коммутации электропитания.

Предположим, ваш компьютер оснащен источником бесперебойного питания. В таком случае вы должны позаботиться о том, чтобы помпа также была подключена к ИБП. Иначе может произойти неприятная ситуация, когда при отключении электропитания ваш компьютер будет продолжать работать, а система жидкостного охлаждения перестанет. Это может негативно сказаться на работоспособности компьютера.

Изначально в комплект поставки Poseidon WCL-02 входило реле, принцип работы которого был основан на следующем: при появлении напряжения 12 В, выдаваемого блоком питания компьютера на одних контактах реле, замыкаются другие, связывающие помпу и сеть электропитания. При включении компьютера подается напряжение на помпу. Выключается компьютер, помпа также отключается. Однако по непонятным причинам производитель перестал комплектовать этим реле набор Poseidon WCL-02.

## Основная проблема

Помпа из состава данной системы при работе создает сильную вибрацию, которая

передается на корпус. Производитель предлагает решить эту проблему при помощи маленьких резиновых прокладок, крепящихся к днищу резервуара. Но этот вариант не идеален, поскольку не устраняет вибрацию. Мы предлагаем такой способ: достаньте из коробки полиэтиленовую прослойку, которую чуть выше мы рекомендовали не выбрасывать, и вырежьте из нее прямоугольную формочку-подставку. Установите резервуар на эту подставку и забудьте о вибрации навсегда.

## Промашка вышла

В случае с Athlon XP крепление теплообменника процессора осуществляется при помощи обычной скобы — практически такой же, какая устанавливается на большинство систем воздушного охлаждения.



▲ Обмотав медной проволокой крепежную раму кулера, вы снизите риск поломки при сборке системы

Гораздо сложнее придется владельцам процессоров Pentium 4, рассчитывающим охлаждать горячее сердце компьютера при помощи воды. Для его охлаждения предполагается использовать тот же теплообменник, фиксируемый при помощи специального пластикового переходника и крепежной рамы штатного кулера Intel. Только вот крепежной рамы-то в комплекте нет! Соответственно, вам понадобится еще и штатный кулер Intel.

Отсутствие рамы еще не самая большая проблема — гораздо более важным недостатком является просчет, допущенный производителем при проектировании переходника. Дело в том, что высота стенок переходника превышает требуемое расстояние от поверхности процессора до крайней верхней точки крепеж- »



▲ Обмотав изоляционной лентой штуцеры резервуара, вы сведете к минимуму риск протечки



▲ Термодатчик от панели Hardspano окажет незаменимую помощь при мониторинге температуры

» ной рамы. Разница составляет три миллиметра. При осмотре переходника заметить это невозможно. При сборке WCL-02 возникает ощущение, что вы действуете неправильно: зажимы рамы кулера закрываются с большим усилием. Это ненормально, поскольку вы рискуете сломать крепежную раму.

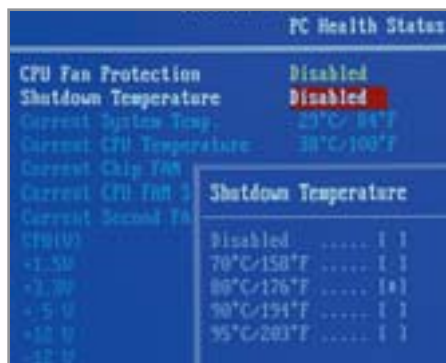
Мы знаем один способ, как этого избежать. Решение очевидно: нужно уменьшить высоту переходника. Поскольку он пластиковый, сделать это несложно. Можно воспользоваться любым подручным инструментом, например напильником или шлифовальным кругом. Кроме этого, саму раму мы рекомендуем обмотать медной проволокой, чтобы увеличить жесткость конструкции и не сломать зажимы при установке.

## Герметизация

Несмотря на то что система сделана качественно, перед использованием следует обязательно обработать возможные места протечек подручными средствами. Для начала следует промазать герметиком стык крышки и корпуса резервуара.

Вторым проблемным местом можно считать штуцеры теплообменника и резервуара. Мы рекомендуем провести следующую операцию: обмотайте изоляционной лентой шланги в месте крепления их к штуцерам. Благодаря этому вы сделаете шланги более прочными. Во-первых, это приведет к снижению риска повреждения шлангов при фиксации их металлическими хомутами. Кроме того, в случае повреждения шланга в районе штуцеров риск мгновенной протечки будет меньше.

Собирая систему, проследите, чтобы не было перегибов шлангов. Любой перегиб является потенциальной протечкой. Под-



▲ Следует установить значение температуры процессора, при которой произойдет отключение питания

берите металлическую пружину нужного диаметра, чтобы обмотать ею шланги. Если не удастся обмотать весь контур системы, уделите внимание хотя бы наиболее напряженным фрагментам системы.

## Шумность

Многие пользователи считают, что любая система жидкостного охлаждения является абсолютно бесшумной. Данное утверждение правдиво лишь отчасти. Да, действительно, вне зависимости от того, систему какого типа вы установите на свой компьютер, вы избавитесь от многих вентиляторов. Но не ото всех: блок питания и радиатор нуждаются в воздушном охлаждении.

В комплект Poseidon WCL-02 входит неплохой вентилятор размера 80x80 мм для охлаждения радиатора. Его основным недостатком является неравномерный шум. Такой вентилятор отчетливо слышно при любых условиях эксплуатации.

Мы рекомендуем вам вместо штатного устройства охлаждения установить модель PS80252H, производимую компанией Zalman. Отличительной особенностью данного вентилятора является хорошая шумовая характеристика. Вместе с ним вы приобретаете еще и резистор, позволяющий снизить частоту вращения вентилятора и тем самым уменьшить шум. С резистором вентилятор вращается при частоте 1700 об./мин., производя при этом воздушный поток величиной 20,6 куб. фут./мин. Этого вполне достаточно для того, чтобы эффективно отводить тепло.

Некоторые пользователи полагают, что, установив еще один вентилятор с другой стороны радиатора, они улучшат производительность системы охлаждения. Да, это действительно так. Только следует по-

мнить о том, что установка дополнительного вентилятора приведет к увеличению уровня шума. Конечно, температура охлаждающей жидкости уменьшится. Но насколько эффективно это скажется на температуре процессора, сказать сложно.

## Температура

В Интернете можно найти массу отзывов об использовании той или иной системы жидкостного охлаждения. Практически в каждом из них встречается фраза следующего содержания: «после установки системы жидкостного охлаждения температура процессора снизилась на 3-4 градуса». Мы считаем, что это утверждение не совсем верное. Обычно для таких обзоров используется следующая методика тестирования: сначала собирается компьютер, затем запускается какое-либо ресурсоемкое приложение, которое работает в течение двух-трех минут, а затем снимаются показания по встроенному термодатчику процессора. Назвать подобную схему измерений точной нельзя. В частности, из-за того, что изменение температуры происходит нелинейно, а по экспоненциальной зависимости. Соответственно, чтобы получить действительное значение температуры, требуется достаточно длительный промежуток времени, в течение которого температура будет возрастать. Достичь этого за две-три минуты нельзя в принципе. Требуются многочасовые испытания, проводить которые вряд ли кто будет.

Во-вторых, доверять встроенному термодатчику нужно с большой осторожностью. Конечно, другого средства постоянного измерения значения температуры нет. Но никто не знает, насколько точна и достоверна данная информация. Погрешность измерений может достигать нескольких градусов Цельсия.

Не стоит забывать еще и о том, что у процессора, как и у любой другой микросхемы, есть свой температурный режим. Как правило, он ограничен большим интервалом температур, при которых процессор работает с номинальными характеристиками. В том случае, если компьютер работает при стандартных настройках, температура процессора никогда не сможет покинуть этот интервал.

При использовании обычного воздушного охлаждения температура может сильно варьироваться в зависимости от »



» выполняемых компьютером задач. Это связано с тем, что возможности процессорного вентилятора в целом ограничены. Рано или поздно будет достигнут тот уровень нагрева, при котором эффективность охлаждения будет минимальна, что приведет к увеличению температуры.

В случае же с жидкостным охлаждением температурная зависимость носит постоянный характер. Температура изменяется, но не так интенсивно. Этот эффект объясняется тем, что компоненты компьютера не в состоянии разогреть охлаждающую жидкость до того состояния, когда система перестанет отводить тепло.

## Жидкость

Бурные дискуссии о том, какая жидкость должна использоваться, ведутся на многих популярных форумах Интернета. Кто-то рекомендует использовать антифриз, кто-то — масло или спирт. У любой из этих жидкостей есть свои достоинства и недостатки. Если вы планируете использовать систему жидкостного охлаждения, мы рекомендуем вам использовать обычную дистиллированную воду. Вы можете на свой страх и риск поэкспериментировать с различными комбинациями жидкостей. Но мы все же полагаем, что дистиллированная вода хорошо отводит тепло и не подвержена зацветанию. Чтобы эффективность охлаждения не снижалась, требуется регулярно промывать систему и заливать новую жидкость. Достаточно выполнять эту несложную операцию раз в полгода.



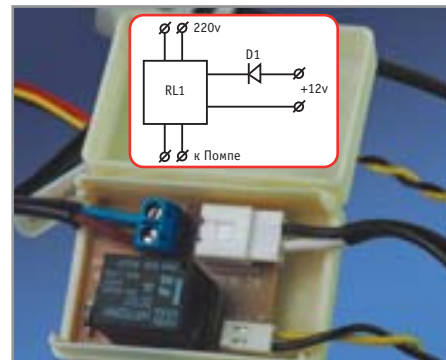
▲ Установка двух вентиляторов на радиатор приведет к снижению температуры охладителя

## Дополнительно

Чтобы иметь возможность контролировать температуру основных частей системы жидкостного охлаждения, предлагаем вам воспользоваться термодатчиками от панели Thermaltake Hardcano II. Вы можете использовать ее по прямому назначению, то есть, установив ее в отсек 5,25 дюйма. Однако, на наш взгляд, следует поступить иначе. Разберите панель и достаньте термодатчики. Они очень просто вынимаются при помощи обычной отвертки. После этого вы можете разместить их в любой точке корпуса. Можно, например, прорезать окно в стенке или же просто установить их сверху корпуса. С помощью такого нехитрого и недорогого решения вы получите возможность контроля температуры сразу в двух точках.

## Отключение питания

В результате случайного или специального отключения электропитания может



▲ Если в комплекте не было контактного реле, вы сможете, следуя схеме, собрать его самостоятельно

произойти неприятность. Как только помпа будет обесточена, мгновенно прекратится циркуляция жидкости. Остатки воды в теплообменнике, следуя законам физики, будут стекать в самую нижнюю часть системы, то есть в резервуар. Если одновременно с отключением помпы от электросети произойдет отключение компьютера, ничего страшного не случится.

Однако если работу прекратит только помпа, возможен выход процессора из строя. Избежать этого очень просто: в BIOS любой материнской платы можно найти пункт «Shutdown Temperature». Мы рекомендуем поставить значение этого параметра на 80–85°C. Теперь ваш процессор будет надежно защищен.

## Эффективность решения

После прочтения данного материала у любого пользователя останется лишь вопрос о целесообразности покупки. Сложно давать рекомендации всем сразу. Можно лишь взвесить достоинства и недостатки, после чего решить, нужна вам система жидкостного охлаждения или нет. Несомненно, к достоинствам подобного решения следует относить постоянство температурной характеристики, снижение уровня шума при работе компьютера, возможность установки более мощного процессора без замены системы охлаждения. Но есть и недостатки: минимальный риск протечки все же существует. Кроме этого, не стоит забывать и тот факт, что система Poseidon WCL-02 рассчитана на использование с платформами Socket A и Socket 478. Однако скоро доминирующими на рынке станут платформы Socket 940/754 и Socket LGA795, с которыми система Poseidon WCL-02 не совместима.

■ ■ ■ Николай Левский

## Модернизация системы

## Четыре пути эволюции

Буквально все компьютерные энтузиасты уже через неделю после покупки и установки системы жидкостного охлаждения думают о том, как ее модернизировать. Существует четыре способа: замена теплообменника, радиатора, резервуара и помпы. В последнее время в Интернете появилось множество магазинов, предлагающих теплообменники процессоров, совместимые со многими системами жидкостного охлаждения. Однако мы не даем вам гарантии того, что, купив и установив такой теплообменник, вы добьетесь какого-либо улучшения. Если вы планируете заменить резервуар

или радиатор на более емкие модели, вы добьетесь уменьшения температуры охлаждающей жидкости. Но при этом следует помнить, что массивный радиатор или резервуар просто не поместится внутрь корпуса. Наиболее простым и эффективным решением для модернизации системы жидкостного охлаждения является замена помпы. В любом зоомагазине вам предложат большой ассортимент центробежных аквариумных помп погружного типа, производительность которых будет больше штатной. Вам останется лишь выбрать подходящую по габаритам модель.