



▲ Один из сборочных цехов завода «Квант»: системные блоки перемещаются по территории цеха (и между цехами тоже) на персональных тележках. С момента загрузки специального тестирующего программного обеспечения и до окончания всего цикла испытаний компьютеры путешествуют во включенном состоянии

Мифы и реальность

# Собирайся, поехали

Электронные компоненты персонального компьютера предельно унифицированы с точки зрения взаимной совместимости. На первый взгляд даже школьник легко сможет собрать из готовых «строительных кубиков» качественный и работоспособный компьютер. Кажется бы, зачем платить лишние деньги за промышленную сборку, если компоненты везде одни и те же?

**И**дея промышленного производства компьютеров и комплектующих в России не нова. Впервые задача по созданию производственной базы для тотальной компьютеризации Советского Союза была поставлена еще в 1984 году. В соответствии с руководяще-партийными указаниями в стране были заложены три завода: предприятие «Процессор» в Воронеже, завод «Квант» в Зеленограде и предприятие в Кишиневе. За оставшиеся до начала перестройки годы реальное производство успели наладить только на «Кванте» — завод успеш-

но выпускал собственную продукцию, в том числе известные в те годы компьютеры ДВК и УКНЦ. Полнофункциональный производственный цикл в Воронеже так и не сложился, хотя проектов существовало достаточно — вплоть до массового производства IBM-совместимых процессоров 486-й серии. Кстати, производство примерно таких же процессоров собственной разработки сейчас разворачивается в Китае, так что определенное рациональное зерно в подобных проектах присутствовало. Впоследствии жесткая конкуренция со стороны круп-

» ных международных производителей и развертывание во всем мире специализированных предприятий сделали полный производственный цикл абсолютно нерентабельным. Что касается «Кванта» — то завод выжил и даже смог обновить производственную базу. «Квант» сегодня — вполне современное предприятие, оснащенное всем необходимым оборудованием для высокопрофессиональной сборки электронного оборудования (мониторы, копиры, принтеры) и любых компьютеров (от многопроцессорных серверов до персональных компьютеров). Кстати, на Кванте собирают ряд моделей компьютеров Fujitsu-Siemens и принтеров Хегох, что само по себе является подтверждением высокого технологического уровня производства.

### Хорошее дело браком не назовут

Грамотное проектирование персонального компьютера и подбор отлично сочетающихся друг с другом компонентов — только полдела. Несмотря на хорошо налаженное массовое производство всех составных частей компьютера (комплектующих), определенный процент явного брака неизбежен. Такие экземпляры отсеиваются еще на этапе контроля качества изготовленных комплектующих, однако брак — понятие растяжимое. Основные неприятности пользователям компьютеров доставляют отнюдь не плохие или откровенно некачественные компоненты. Чаще мы сталкиваемся с неявным браком, то есть с комплектующими, которые в каком-то компьютере могут нормально отработать свой срок, а в другом — полностью выйти из строя или стать постоянным источником сбоев в работе всего системного блока. Определить такие потенциально проблемные компоненты на глазок невозможно, тщательно тестировать каждую поставляемую деталь — экономически нецелесообразно. Кроме того, даже полностью соответствующее техническим параметрам изделие может отказывать или нестабильно работать в тяжелых условиях (высокая температура, вибрация, разгон процессора). Еще одна классическая проблема — индивидуальная совместимость конкретных комплектующих. Сравнительно небольшие (допустимые)



◀ Заключительный этап сборки — компьютер еще не подключен к электросети

отклонения параметров разных компонентов порой образуют трудно предсказуемые сочетания, а в результате рождается компьютер с «индивидуальными особенностями», категорически отказывающийся работать с определенной операционной системой, периодически зависающий и т. п. Единственный реальный путь гарантировать безотказную работу собранного компьютера — тщательно протестировать уже полностью собранный системный блок, однако сделать это в кустарных условиях практически невозможно. Максимум, на что покупатель может рассчитывать, — пара-тройка часов прогона системного блока на игровом деморолике.

### Нелегкая судьба собранного компьютера

Разницу между заводской и «наколенной» сборкой можно увидеть сразу, но... только на заводе. К сожалению, посторонних в цех не пускают, и чрезвычайно поучительное зрелище остается за кадром. Производственный процесс на «Кванте» управляется уникальной компьютерной системой, контролирующей все этапы производственного процесса: от склада комплектующих до многоэтажного склада готовой продукции. Еще не родившийся компьютер получает индивидуальную тележку-поддон на роликах, пустой корпус и своеобразный «путевой лист». Далее в соответствии со специфи-



◀ В полностью собранные и подключенные компьютеры загружается специальное тестовое программное обеспечение — с этой минуты любой малейший сбой в работе компонентов будет зарегистрирован



« На стеллажах системные блоки «дозревают» в течение суток при температуре воздуха 36°C. Дальнейшее повышение температуры приводит к выходу из строя непрерывно работающих носителей информации. Температура, влажность и другие климатические параметры термокамеры непрерывно контролируются приборами

» кацией на тележку выкладываются комплектующие, и корпус вместе со всем этим хозяйством отправляется в свой нелегкий путь по конвейерной ленте. Квалифицированные сборщики по очереди выполняют определенные наборы операций в хорошо оборудованных, светлых и чистых цехах. Кстати, пользуются они специальным инструментом, в том числе и отвертками с электроприводом и строго заданным усилием затяжки винтов. Однако намного интереснее заключительные этапы производственного процесса: температурные испытания готовых компьютеров с одновременным их тщательным тестированием. После за-

вершения сборки перемещающийся на конвейерном поддоне компьютер подключается к сети и проверяется его общая работоспособность. После этого в машину загружается специальное тестовое программное обеспечение, и работающий компьютер на своей тележке прямым ходом отправляется в термическую камеру, где и продолжает трудиться с полной нагрузкой в течение 24 часов на стойке в «горячем цехе» при температуре 36°C (50°C внутри корпуса). Все это время рабочие параметры всех компонентов тщательно отслеживаются и результаты протоколируются. При возникновении сбоя или недопустимого отклонения компьютер авто-

матически бракуется и отправляется назад в сборочный цех, где ненадежную деталь меняют и системный блок снова отправляют в термокамеру. Предназначенные для работы на промышленных предприятиях компьютеры проходят дополнительные «круги ада» — в том числе электро-, климатические испытания и вибротесты. Вся процедура тестирования и отбраковки происходит без вмешательства пресловутого человеческого фактора, что и обеспечивает практически гарантированный результат.

## Разные стандарты качества — не просто расхожая фраза

Напрашивается вопрос: зачем подвергать обычные бытовые компьютеры всем этим нелегким испытаниям, не слишком ли велик окажется процент брака? Действительно, собранные из самых дешевых комплектующих компьютеры в условиях жесткого тестирования на выходе могут дать и 50% брака. «По полной программе» тестируются, например, компьютеры ИВК, предназначенные в основном для государственных учреждений и предприятий. Параметры тестирования для бытовых и офисных компьютеров соответствующим образом корректируются с учетом заведомо более мягких условий будущей эксплуатации. Например, можно изменить количество допустимых ошибок чтения/записи жесткого диска и т. п. На заводе могут не только собрать любую партию компьютеров из комплектующих заказчика в полном соответствии с техзаданием, но и гибко настроить пороги отбраковки готовых изделий. Так что рассчитывать на абсолютную «космическую» надежность агрегата только потому, что фирма-производитель собирает их на «Кванте», не приходится. Впрочем, абсолютно надежной техники не существует в принципе, а продолжительный прогон в термокамере в несколько раз снижает вероятность неприятного сюрприза в процессе эксплуатации. Небольшим компьютерным фирмам, производящим системные блоки в подсобке из купленных на рынке деталей, такая сборка не по карману, да и не нужна: зачем лишние проблемы, когда и так все работает? В результате имеет место оче-»



### Рынок комплектующих

## Чем нас потчуют на рынке

Применительно к компьютерным комплектующим понятие «рынок» не имеет ничего общего с прославляемыми ныне рыночными отношениями. Знаменитый рекламный слоган «продажа в розницу по оптовым ценам» может означать одно из двух: либо оптовые цены на самом деле вовсе не оптовые, либо закупочные были сильно снижены по той или иной причине. Какой именно? С абсолютной достоверностью об этом может знать только поставщик, даже первый перекупщик зачастую не в курсе, не говоря уже о конечном потребителе. В лучшем (для покупателя) случае речь может идти о достаточно крупной оптовой партии изделий, поставленных с минимальными накладными

расходами: без упаковки, документации и сопутствующих материалов. Хуже, если попадется деталь из партии не прошедших даже первичную отбраковку на заводе-изготовителе, еще хуже — нарваться на экземпляр из партии некондиции. Вариант из удачных — слегка устаревший (морально) продукт, цена которого упала в связи с выходом новинки. С точки зрения получения хоть какой-то гарантии качества целесообразно покупать комплектующие в крупной фирме, хорошими отношениями с которой поставщик дорожит. Не все йогурты одинаково полезны, а рабочие характеристики компонентов (например, памяти) при покупке оценить невозможно.

» видный парадокс: производственные мощности «Кванта» часто оказываются загружены не полностью, а чуть ли не каждый третий офисный компьютер приходится ремонтировать в течение первых двух лет эксплуатации.

### При всем богатстве выбора...

В некоторых случаях собранные на российском предприятии компьютеры являются единственной альтернативой. Основных причин две: необходимость обеспечить гарантированное отсутствие лишних деталей в системном блоке и в самих комплектующих, а также специальные требования к вибро/влаго и прочим видам защищенности готовых изделий. Речь не только о вычислительной технике, используемой для нужд армии и военной промышленности. На необъятных российских просторах существует множество горячих и холодных точек, где стандартному офисному компьютеру делать нечего. Да он бы там долго и не протянул. Комплектующие для ряда специзделий изготавливаются исключительно на российских предприятиях, и хорошо, что такие предприятия существуют. Да, можно посмеяться над изготовленным в России защищенным от прослушивания мобильным телефоном стандарта GSM (телефончик весит 1,57 кг и внешне напоминает выкрашенный в черный цвет кирпич), но для такой



продукции дизайнерские изыски безусловно вторичны. Но не будем говорить о спецтехнике; даже самые обычные офисные компьютеры для государственных предприятий и учреждений должны отвечать намного более высоким критериям качества и надежности. Например, известен случай, когда небольшую партию собранных на «Кванте» компьютеров везли через всю страну на КамАЗе больше 5000 км в те края, где до ближайшего сервис-центра четверо суток езды на оленьей упряжке. И ничего, все компьютеры после включения в сеть заработали.

◀ На заводе «Квант» собирают не только компьютеры ИБК, R&K, Fujitsu-Siemens и другие. Здесь выпускаются принтеры, копиры, LCD-мониторы и многое другое

### Скучный серийный продукт или яркая индивидуальность?

Агитируем за безальтернативное промышленное производство системных блоков? Ни в коем случае! Разумеется, ни о какой заводской сборке не может быть и речи в случае трепетного и скрупулезного созидания будущего железного друга. Любому производственному процессу присущ определенный врожденный консерватизм, без которого массовое тиражирование стабильно качественных изделий попросту невозможно. Экспериментировать с новинками и подбирать идеально сочетаемые компоненты можно в лаборатории, в сравнительно небольшой фирме или дома для души. Ожидаемого блестящего результата можно не получить даже с самыми дорогими комплектующими, но многим энтузиастам процесс перебора вариантов совершенно не в тягость, скорее доставляет искреннее удовольствие. Собираемый компьютер приобретает индивидуальность, а будущий хозяин — бесценный опыт. Спорить о вкусах бессмысленно: один покупает готовую табуретку, другой — сосновые дощечки, брусочки и ножовку. Оба по своему правы. ■ ■ ■ Сергей Потресов

Складские помещения оборудованы по последнему слову техники: автоматизированная тележка по заданному адресу безошибочно найдет, погрузит и доставит к приемному окошку любой хранящийся в помещении объект



▲ Установка и тестирование жестких дисков

