

НОУТБУК: К ВОПРОСУ О ВЫЖИВАЕМОСТИ

Михаил Бердичевский

МОБИЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Рассмотрены основные особенности конструкции ноутбуков и других мобильных компьютеров, предназначенных для использования в полевых условиях, в производстве и в военных целях; дана сравнительная характеристика решений, предлагаемых основными производителями.

Человечество давно привыкло к возможности мобильных вычислений. Людей с ноутбуком можно встретить в самых неожиданных местах. И это не удивительно – современные ноутбуки превратились в высокопроизводительные и надежные устройства с большим ресурсом автономной работы, завоевав тем самым достойное место на рынке и находя все новые и новые применения. Вычислительная мощность ноутбуков вплотную приблизилась к настольным рабочим станциям, что привлекает на их сторону все новых и новых пользователей.

Однако энтузиазм пользователей ноутбуков несколько угасает, когда из мягкого кресла «Боинга» или уютного гостиничного номера необходимо переместиться в тесную кабину вертолета, протиснуться в люк вездехода или пробираться через болотную жижу. Верный друг и помощник может оказаться предателем, отказываясь переносить все тяготы и лишения вместе с хозяином.

В такой ситуации вас выручит специальный промышленный или военный ноутбук. И не стоит думать, что это какой-нибудь неполноценный урод из тех, которые можно было встретить еще пару лет назад. Возможностям некоторых моделей промышленных ноутбуков позавидует иной любитель мультимедиа. Современные модели могут оснащаться процессорами Pentium до 166 МГц, памятью до 128 Мбайт, винчестерами до 4 Гбайт, 12-дюймовыми экранами на активной матрице, CD-ROM и прочими атрибутами ноутбуков наивысшего класса. При этом пользователи имеют возможность выбрать и более простые, но не менее защищенные и надежные модели.

Появился и новый класс промышленных ноутбуков, которые представляют собой упрочненные варианты офисных моделей. Они ориентированы на применения, где условия эксплуатации не являются очень жесткими, но существенно отличаются от офисных. Сюда, например, можно отнести профессиональную деятельность медицинских работников, журналистов, технологов промышленных предприятий и т. п. В отличие от полностью защищенных моделей, стоимость которых иногда в два и более раз превосходит стоимость офисных, упрочненные ноутбуки стоят не больше, чем сопоставимые модели так называемых brand name поставщиков.

Но обо всем по порядку. За время эволюции возникло несколько классов мобильных промышленных компьютеров, и собственно ноутбуки – только один из них. С определенной степенью условности можно выделить четыре основных класса: ноутбуки, ноутбуки, портативные компьютеры и компьютеры с перьевым вводом. При наличии общих черт каждый из типов мобильных компьютеров имеет свои особенности и ориентирован на решение определенного круга задач.

В настоящее время собственно ноутбуки являются самым распространенным типом мобильных промышленных компьютеров. В чем же их особенности по сравнению с офисными моделями?

Начнем с самого заметного. В лучших машинах этого класса, например моделях серии IX фирмы Getac, используется не пластмассовый, а литой металлический корпус. Это позволяет сразу решить несколько проблем.

Во-первых, такой корпус в сочетании

со специальными методами крепления внутренних компонентов обеспечивает очень высокую механическую прочность ноутбука, делая его способным выдерживать удары до 15g в рабочем и до 40g в походном состоянии, при вибрации до 2g.

Во-вторых, приклеивая процессор непосредственно к корпусу, удается оригинально и очень эффективно решить проблему его охлаждения. Даже при самых неблагоприятных условиях перегрев внутри компьютера не превышает 10°C.

В-третьих, крепя литые детали корпуса непосредственно друг к другу на «силиконовых» уплотнителях и заливая соединители компаундом, удается обеспечить очень высокую степень защиты от неблагоприятных внешних воздействий. При использовании резиновой клавиатуры и манипулятора DuraPoint (dura – от английского слова durability – прочность, долговечность) обеспечивается степень защиты IP66. То есть ноутбук спокойно продолжает работать в облаках пыли или под силь-



Базовый вариант военного/ промышленного ноутбука фирмы Getac

ным напором воды. Демонстрация таких особенностей ноутбука Getac на СЕВИТ'96 собирала десятки людей, да и отечественные потребители уже смогли убедиться в этом на собственном опыте. Кроме того, допускается работа ноутбука в условиях морского тумана в течение 48 часов.

В-четвертых, применение цельнометаллического литого корпуса позволяет успешно решать проблемы защиты от радиационных, электромагнитных и электростатических воздействий. Это



Ноутбук серии IX в исполнении IP66 с установленным модулем расширения

также сводит к минимуму собственные электромагнитные излучения ноутбука.

Еще одной полезной особенностью, принципиально отсутствующей у гражданских «собратьев», является возможность установки дополнительной секции для платы расширения с шиной ISA. Известно, что на картах PCMCIA, гнездами для которых оснащены все современные ноутбуки, реализован очень широкий набор разнообразных устройств. Это сетевые карточки, съемные винчестеры, адаптеры радиосетей, модемы, звуковые платы, SCSI-адаптеры, расширители портов и даже карты аналогового и цифрового ввода-вывода. Однако если вам необходимо разработать или использовать специализированные средства управления или сбора/обработки данных, расширение с помощью шины ISA может оказаться чрезвычайно ценным свойством.

Внутри ноутбука можно разместить только одну плату расширения, поэтому в случае, когда необходимо использовать несколько плат и нет смысла работать с более дорогим и громоздким промышленным лаптопом, можно применять станцию-док (Docking Station), подключаемую к ноутбуку с помощью специального разъема. У фирмы Getac в таком доке размещаются до 4 плат ISA. Кроме того, док может быть снабжен дополнительными амортизаторами для увеличения вибро- и ударостойкости. Это полезно, например, в авиации, когда во время полета ноутбук собирает и обрабатывает информацию с интерфейсных плат, установленных в доке, а затем на земле он снимается с самолета и дальнейшая обработка информации происходит уже в лаборато-

рии. Причем последующую обработку можно производить и на самом ноутбуке, так как он обладает всеми необходимыми для этого вычислительными и дисковыми ресурсами.

В настоящее время фирма Getac производит промышленные и военные ноутбуки с процессорами от DX2-66 до Pentium-133 с объемом памяти от 4 до 64 Мбайт, с объемом жесткого диска от 520 до 1200 Мбайт, с монохромными и цветными экранами размером от 9,4 до

11,3 дюйма. Ноутбуки способны работать при температуре от -20°C до +50°C, могут питаться от сети переменного тока 90-264 В и сетей постоянного тока 10-32 В. Вес компьютера составляет 6,5 кг без слота расширения и 7,7 кг со слотом расширения. Возможна установка встроенного факс-модема, портов RS-485/422, приемника системы глобального позиционирования, что позволяет сохранить гнезда PCMCIA свободными для других применений.

Возможность комплектации ноутбуков фирмы Getac приемниками системы глобального позиционирования (GPS) и дисковыми CD-ROM позволяет им, помимо вычислительных задач, решать навигационные проблемы, связанные с определением местоположения оператора на местности. На компакт-диске в этом случае может находиться оцифрованная карта местности в нужном масштабе. Потребность в подобных решениях постоянно возникает у военных, геологов, вахтовиков и людей многих других специальностей.

Существует в номенклатуре фирмы Getac и специальная модель для военных. Военный ноутбук серии N фирмы Getac имеет столь любимые военными круглые герметичные разъемы для соединения с внешними устройствами и соответствует весьма строгим требованиям американских стандартов MIL-STD. Getac поставляет свои ноутбуки армиям США и других стран Европы и Азии,



Мультимедиа-ноутбук повышенной прочности серии L фирмы Getac

причем до ноутбуков в армии разных стран фирмой поставлялись защищенные компьютеры для центров управления и судов, бортовые компьютеры для ракетных комплексов и полевые артиллерийские вычислители. Технологические достижения фирмы Getac в этой области не в последнюю очередь связаны с тем, что совладельцем фирмы является известная американская аэрокосмическая корпорация Lockheed/Martin.

Стоимость промышленных и военных ноутбуков фирмы Getac колеблется в пределах от 6400 до примерно 12000 долларов, что является, пожалуй, наиболее низкими значениями для компьютеров подобного класса.

Кроме того, фирма Getac вышла на рынок с новым ноутбуком серии L. Это полноценный мультимедиа-ноутбук с процессором Pentium-100 или Pentium-133, с 8 - 64 Мбайт памяти, экраном 11,3 дюйма на активной матрице, встроенной звуковой платой и MPEG-декодером, инфракрасными портами и всеми остальными возможностями, присущими лучшим мультимедиа-машинам класса Toshiba Tecra или IBM Thinkpad. Но при этом он способен выдерживать вибрации, удары до 10g и работать под дождем. И все это при весе 3,2 кг и цене от 4100 долларов, что не дороже, чем стоят уже упомянутые ноутбуки Toshiba и IBM.

В отличие от ноутбуков промышленные ноутбуки обычно обладают улучшенными возможностями по расширению, что, однако, ведет к увеличению веса и габаритов.

Наиболее интересным изготовителем такой техники является американская фирма FieldWorks, поставляющая свою продукцию таким организациям, как NASA и ФБР, Американским военно-воздушным силам и морскому флоту, армиям ряда государств.

Полевые рабочие станции серии FW7000 фирмы FieldWorks являются безусловными лидерами в части механической прочности. Они способны выдерживать удары до 100g и вибрацию до 3,5g. Это достигается путем использования литого магниевого несущего каркаса, который дополняется обрезиненными панелями из листового металла, а также специальных амортизаторов, выполненных по авиационным технологиям. С их помощью к несущему каркасу крепятся абсолютно все электронные компо-

ненты и жесткий диск, CD-ROM или магнитооптический дисковод, которые устанавливаются под клавиатуру.

Использование магниевого несущего каркаса позволяет большому лаптопу, в походном положении представляющему собой своеобразный «дипломат», иметь достаточно малый вес – 6,7 кг. Большие габариты обусловлены тем, что в полевой рабочей станции FieldWorks может размещаться до 6 плат расширения. Причем в моделях, построенных на базе процессора Pentium (до 166 МГц), три из них имеют шину PCI. Такая вместимость позволяет строить на базе этой машины достаточно сложные комплексы.

Например, компьютер FieldWorks был использован в системе управления разведывательным зондом. Этот зонд потребовался в рамках программы американского правительства по замене самолета-разведчика RF-4C, эксплуатация которого обходилась недопустимо дорого. Зонд подвешивается под фюзеляж истребителя F-16, где на него воздействуют морозы до минус 40°C при перепадах температур до 60 градусов, множественные удары до 9g и постоянные вибрации от двигателя и набегающего потока воздуха. В задачу ноутбука FieldWorks входит управление видеокамерой, предварительная обработка изображения и накопление информации. Для этого в компьютер были установлены дополнительно платы для управления приводами видеокамеры и загружено специальное программное обеспечение. Испытания прошли успешно, и с 1996 года началась штатная эксплуатация системы.

Использованию компьютера FieldWorks на подвижных объектах способствует и то, что он может питаться от сети переменного тока частотой 400 Гц. Естественно, он может питаться также и от стандартной сети переменного тока 90...264 В или от сети постоянного тока 10...30 В. В комплект поставки входит даже такой нетради-

ционный аксессуар, как шнур для питания от автомобильного прикуривателя. Но если рядом нет никакого источника энергии, внешние и внутренние сменные батареи способны обеспечить автономную работу в течение не менее двух часов каждая.

К сожалению, из-за наличия вентилятора, включаемого термостатом, и легкосъемной дверцы отсека расширения лаптоп фирмы FieldWorks в рабочем положении обеспечивает только брызгозащиту. Однако он может быть дополнительно защищен специальными заглушками, обеспечивающими пыле- и влагозащиту в соответствии с военным стандартом MIL-STD-28800. Рабочий диапазон температур для компьютеров FieldWorks составляет от -20°C до +50°C.

Поставляемые в настоящее время модели лаптопов FieldWorks серии FW7600 могут иметь процессор от 486DX4-100 до Pentium-166, от 4 до 128 Мбайт памяти, суммарную емкость встроенных и сменных жестких дисков до 5 Гбайт, цветной экран 10,4 дюйма с пассивной или активной матрицей. Их стоимость с учетом всех пошлин и налогов на сегодня составляет от 8000 до примерно 12000 долларов.

Фирма FieldWorks не забыла тех, кому не нужны столь широкие возможности расширения, но необходимы высокая прочность и надежность. С мая 1996 года фирма начала поставки компьютера серии FW5000, который, сохраняя общее сходство со старшей моделью, более похож на классический ноутбук. Машина, обеспечивающая ту же степень защиты, что и старшая модель, значительно более компактна и легка – ее вес составляет 4,5 кг. Жесткие диски, CD-ROM, дисковод гибких дисков, источники питания, батареи, гнезда PCMCIA – все это выполнено в виде сменных модулей, что позволяет гибко изменить конфигурацию машины в соответствии с текущей задачей.

Модели серии FW5000 поставляются

с процессорами от 486DX4-100 до Pentium-133, с объемом памяти от 4 до 64 Мбайт и цветным экраном размером 10,4 дюйма. Батареи обеспечивают до 6 часов непрерывной работы. Стоимость FW5000 составляет от 5800 до 8000 долларов.

Рассказывая о промышленных ноутбуках, нельзя не упомянуть немецкую фирму Kontron Elektronik, которая давно работает в этой области. В настоящее вре-



Использование FieldWorks FW7600 в полевых условиях

мя фирма поставляет две основные модели – IN Lite и IP Lite. IN Lite является конкурентом моделей серии IX фирмы Getac и обладает во многом схожими характеристиками. Они имеют примерно одинаковые размеры и вес, одинаковую стойкость к ударам, вибрациям и электромагнитным излучениям, одинаковый набор стандартных портов.

IN Lite может питаться от сети 400 Гц и позволяет использовать TFT-дисплей размером до 12,1 дюйма с разрешением 1024×768, в то время как Getac использует дисплеи размером до 11,3 дюйма с разрешением 800×600.

Однако в целом эта модель Kontron уступает IX серии фирмы Getac по следующим параметрам:

- существенно большее энергопотребление (60 Вт против 20 Вт);
- отсутствует какая-либо возможность использования плат ISA;
- невысокий ресурс работы от батарей (60-90 минут против 120-150 минут);
- отсутствует возможность работы при отрицательных температурах (эксплуатируется в диапазоне +5°C...+45°C против -20°C...+50°C у Getac);
- существенно более низкая пыле- и влагозащита (IP43 против IP66);
- завышенная по отношению к техническим характеристикам цена.

В то же время IN Lite фирмы Kontron Elektronik может найти применение там, где используется сеть 400 Гц и нет потребности в платах расширения.

Серия IP Lite, в свою очередь, близка по своим характеристикам к ноутбукам фирмы FieldWorks. Имея возможность использования TFT-дисплея с разрешением 1024×768 точек, IP Lite, тем не менее, уступает FieldWorks по целому ряду показателей:

- большая масса и габариты (9,8 кг против 6,68 кг и 460×400×142 мм против 383×419×95 мм);
- существенно меньшая стойкость к ударам и вибрациям (15g против 100g);
- меньший температурный диапазон (+5°C...+50°C против -20°C...+50°C у FieldWorks);
- отсутствует возможность использования встроенных батарей;
- неоправданно высокая цена.

Отдать предпочтение этим машинам можно, только если вам крайне необходим большой экран высокого разрешения.

Теперь самое время вспомнить о портативных компьютерах. У этого некогда популярного класса мобильных компьютеров все еще остались свои приверженцы. Наиболее известным у нас изготовителем таких компьютеров является американская фирма Dolch. Следует, однако, заметить, что она не

предлагает свои компьютеры для полевых условий, а позиционирует свою серию PAC как универсальную платформу для тестового и лабораторного оборудования.

Это проявляется и в невысокой вибро- и ударостойкости (до 10g), и в отсутствии возможностей работы при отрицательных температурах (рабочий диапазон +5°...+60°C), и в невысокой влагостойкости (влажность до 85%).

Зато эта машина обладает уникальными возможностями расширения: до 7 слотов системной шины, количество которых может быть увеличено до 10 с помощью специального блока расширения. Причем слоты эти самые разные, вплоть до такого экзотического сочетания, как EISA с VL bus. Естественно, в последних моделях используется сочетание шин ISA и PCI.

Недавно фирма объявила о выпуске новой модели – MEGA PAC. Это портативная рабочая станция в корпусе, напоминающем осциллограф. Она оснащается цветным экраном размером 10,4 дюйма, 10 слотами расширения, имеет степень защиты IP52 (то есть неплохая защита от пыли и крайне низкая от воды) и весит 11,4 кг. Надежность – 5000 часов, то есть порядка 7 месяцев. Для высокоинтеллектуального тестера, используемого периодически, этого, наверное, вполне достаточно.

Стоит также заметить, что сфера использования портативных машин фирмы Dolch частично перекрывается ноутбуками Kontron и FieldWorks, поэтому решение о выборе базовой платформы целесообразно принимать в зависимости от конкретной цены на конкретную конфигурацию, так как технологическое преимущество (в смысле механических характеристик) – не на стороне Dolch. Недаром эта фирма начала продавать под своей торговой маркой модифицированные ноутбуки фирмы Getac.

Есть еще один класс мобильных машин, ориентированных на промышленные и военные применения, – перьевые компьютеры. Наиболее известен в нашей стране HardBody фирмы Texas Instruments. Его характеристики достаточно высоки: процессор 486DX4-75, винчестер 260 Мбайт, память до 32 Мбайт, сенсорный экран, два слота PCMCIA. Общий вес составляет 1,5 кг, защита от внешних воздействий по классу IP66, 16 часов непрерывной работы от батарей. Правда, монохромный экран раз-



Модульный промышленный ноутбук FieldWorks FW5000

мером 6 дюймов маловат, но в целом это великолепная записная книжка для генерала. Почему записная книжка? Дело в том, что при использовании любой платы PCMCIA, например, так нужных военным и геологам GPS-приемников или радиомодемов, герметичность компьютера безвозвратно нарушается, так как довольно большое отверстие под слоты PCMCIA закрыто всего лишь резиновой перепонкой, которая перестает прилегать к корпусу. А встроенных радиомодемов и GPS-приемников фирма Texas Instruments не предусмотрела. Кроме того, во время работы HardBody заметно перегревается, так как его небольшой корпус, видимо, не обладает необходимыми теплоотводящими свойствами.

Многие согласятся, что более 5000 долларов за записную книжку – это довольно дорого. Однако хочется все-таки надеяться, что технические проблемы со временем будут решены, а цены существенно снижены. Тогда, безусловно, подобные компьютеры смогут стать надежными помощниками людей самых разных специальностей.

В заключение хотелось бы выразить надежду, что данная статья поможет более осознанно принимать решения при выборе мобильных вычислительных средств. Хотелось бы напомнить русскую поговорку «Скупой платит дважды» и посоветовать не применять для решения стоящих перед вами ответственных задач автоматизации не приспособленные для этого технические средства. ●