

Аннотация

По мере распространения ручных мобильных компьютеров для сбора данных все большее значение принимает их надежность. Вычислительная техника, выполняющая в интенсивном режиме сканирование различных данных, используется во всех отраслях промышленности, во всех бизнес-подразделениях предприятий разными группами пользователей – от торговых представителей и складских рабочих до водителей, выездных инженеров по обслуживанию и многих других. Многие пользователи при помощи ручных компьютеров выполняют для предприятия важнейшие работы, и собираемая, хранимая и распространяемая ими информация зачастую является критической с точки зрения поставленной задачи. Кроме того, такие приборы все шире используются в суровых условиях окружающей среды, включая запыленность, повышенные температуры и влажность. В результате их надежность становится как никогда важным фактором.

В данной статье описываются и исследуются потенциальные причины отказов мобильных вычислительных устройств, а также исследуются новые способы, при помощи которых разработчики повышают надежность своей продукции, стараясь показать ее пользователям все преимущества новых решений.

Введение

Всего несколько лет назад вопрос надежности компьютеров бизнес-класса еще не стоял для покупателей так остро. Действительно, компьютеры использовались либо на столах офисов, либо переносились бизнесменами в сумках или портфелях. Однако самая мелкая неприятность, например пролитый на клавиатуру кофе или уроненный в аэропорту в погоне за улетающим самолетом ноутбук, могла сделать компьютер бесполезным, а его пользователя – беспомощным.

Со временем компьютерная техника стала более мобильной, поскольку стала располагаться и использоваться непосредственно по месту работы. Такая работа могла выполняться в цехе предприятия, на складе или в диспетчерском центре, либо на территории розничной точки продаж, где условия использования требовали более надежной конструкции портативного компьютера. Начали разрабатываться новые конструкции мобильных компьютеров для удовлетворения запросов нового поколения пользователей: повышенная производительность независимо от условий окружающей среды в сочетании с круглосуточной и ежедневной доступностью информации в реальном времени.

Есть и еще одна перемена. Это – критичность информации, обрабатываемой такими компьютерами. По мере быстрого роста потребности в сборе, хранении, управлении и распространении информации в цепочке поставок, любой сбой мобильного компьютера может иметь потенциально катастрофические последствия для бизнеса или компании.

К счастью, изготовители портативных компьютеров повышенной надежности откликнулись на вызов времени и перешли на новые рубежи в своем творческом и инновационном процессе, разработав и предложив пользователям мобильные компьютеры, которые стали гораздо более надежными и намного меньшими по размерам, более легкими и эргономичными, чем когда бы то ни было.

И сделано это было очень вовремя, так как сегодняшние пользователи мобильных ручных компьютеров круглосуточно собирают, обрабатывают и рассылают огромные объемы информации, причем часто это происходит в таких местах, в которых еще несколько лет назад использование компьютера не мог себе представить даже самый пытливый ум. Эти приборы могут подвергаться жестоким ударам стихии и падениям, работать в пыли, при экстремальных перепадах температур и влажности. Мобильные компьютеры должны выдерживать интенсивный режим работы, например, сканирование штрих-кодов в течение нескольких часов подряд или постоянный ввод данных с клавиатуры.

Надежность мобильного компьютера в любых условиях

В широком смысле, надежность — это способность выдерживать любые воздействия, которые могут повлиять на его работу и повлечь потерю данных или полный отказ. В реальности это означает:

- ▶ Сканирование штрих-кодов сотни, а то и тысячи раз за день в типичных условиях торгового предприятия или центра сбора и распространения товаров
- ▶ Устойчивость к повреждениям при падении прибора на бетонный пол склада

- ▶ Предотвращение попадания пыли с пола производственного цеха внутрь корпуса электронного прибора
- ▶ Защита от влаги, появляющейся в результате конденсации при использовании портативного компьютера в холодном помещении

С точки зрения торгового представителя — это уверенность в том, что компьютер будет считывать штрих-коды безошибочно с первого раза и в течение всего дня. Складской рабочий должен быть уверен в том, что компьютер будет обеспечивать сбор необходимой информации даже тогда, когда его по несколько раз в день роняют на пол. Рабочий-докер должен быть уверен, что пришедший груз будет оприходован, а информация о нем не сотрется, даже если прибор упадет в воду. Для всех этих пользователей важно, что данные можно будет легко и в полном объеме восстановить даже после отказа прибора.

Факторы снижения надежности

Для мобильного компьютера существует большое количество потенциальных источников неисправностей. Если прибор переносится в поясном футляре или используется на твердой поверхности, возможны частые удары и падения, что может привести к повреждению его корпуса. Постоянное использование клавиатуры может вывести из строя одну или несколько клавиш. Кроме того, герметичное защитное уплотнение может со временем изнашиваться, в результате чего влага или пыль может попасть внутрь компьютера.

Чувствительные компоненты такого компьютера обычно защищены прочным пластиковым корпусом. Однако постоянные удары в конце концов повреждают и его, в результате чего корпус трескается, нарушается герме-

тичность, что может полностью вывести внутренние компоненты компьютера из строя.

Разработчикам приходится учитывать состояние всех внутренних компонентов в разных условиях эксплуатации, причем наиболее уязвимой является системная плата. Если ее поверхность будет изогнута или повреждена, то компьютер выйдет из строя, а данные будут потеряны. В той же степени необходима защита плат расширения, которые обеспечивают дополнительные функции и работу периферийных устройств. Кроме того, в компьютере имеется аккумулятор, срок службы и адекватность защиты которого также могут повлиять на качество работы.

Отказ любого из этих внутренних или внешних компонентов может произойти при самых разных обстоятельствах:

- ▶ В результате падения или резкого удара о твердую поверхность компоненты могут сместиться или выпасть из контактных гнезд
- ▶ При ударе может произойти изгиб корпуса (кручение)
- ▶ Недостаточная герметизация может привести к попаданию внутрь компьютера пыли, что может повредить любые внутренние компоненты.

Стандартный подход к обеспечению надежности

В прошлом ручные мобильные компьютеры разрабатывались и конструировались различными изготовителями практически однотипно. Две части прочного пластикового корпуса скреплялись вместе винтами, а внутри них располагались чувствительные компоненты, включая печатную плату, которая занимала весь корпус по длине. К интенсивно используемым для сканирования мобильным компьютерам

отдельно к нижней части прикреплялась ручка, и в ней обычно располагалась батарея.

В течение многих лет такая конструкция считалась достаточно надежной. Однако современные требования к мобильности по всей цепочке поставок в самых различных, зачастую суровых условиях работы делают старые технологии уже недостаточными для обеспечения доступности критических данных круглосуточно, ежедневно и в режиме реального времени.

Традиционная конструкция имеет два недостатка. Один из них — слабая способность гасить удары. Приведем простой пример. Представьте, что прибор подвергся удару силой 3300 г. Пластиковый корпус способен выдерживать силу удара только в несколько сотен г. Этот фактор является критическим, поскольку при каждом падении прибора плата внутри него сгибается. Современные мобильные компьютеры требуют новых технологических подходов.

Вторая проблема традиционных конструкций корпуса — расположение батареи внутри ручки. При падении прибора на ручку возникает риск пробивания батарейей внутренних частей через основание, что может разрушить корпус и плату.

Передовая технология надежнее защищает компоненты

К счастью для пользователей, новый подход в изготовлении мобильных компьютеров позволяет решить эти проблемы. Изменение конструкции внутренних компонентов и усовершенствования в конструкции корпусов делают устройства нового поколения

менее чувствительными к механическим воздействиям.

Во-первых, печатная плата прибора в два раза меньше традиционной по размеру и удобно размещается в передней части корпуса. На месте ее удерживают легкие и прочные магнетиновые рамы в резиновой оболочке. Поскольку плата не привинчивается к корпусу, она не подвергается изгибающим воздействиям при падении прибора. Вся электроника как бы «плавает» в корпусе, изолируясь от внешних воздействий.

В задней части корпуса теперь располагается батарея. Без батареи ручка стала более удобной, эргономичной и прочной. Больше не надо бояться, что при падении батарея разрушит прибор снизу.

Изменилась и конструкция батареи: в ней теперь используется плоская контактная колодка вместо традиционных штыревых/гнездовых соединений, в которых тонкие выступающие штыри необходимо было вставлять в узкие отверстия. Новая конструкция исключает риск поломки контакта с последующим отказом всего прибора. Новые контакты изготовлены из золота, кото-



В батарейном отсеке традиционное штыревое/гнездовое соединение заменено плоской контактной колодкой, надежность которой выше. Батарея и контактный модуль вставляются в корпус.

рое не подвержено коррозии, что еще более повышает надежность. Наконец, контактный разъем для внешних соединений является частью батареи, при замене батареи заменяется и разъем.

Не менее впечатляющей является одна из важных инновационных технологий, связанная с самим корпусом, который теперь обладает значительно большими виброгасящими возможностями. Традиционный корпус состоит из двух пластиковых частей, соединяемых вместе при помощи взаимопроникающих штырей. При падении прибора основная сила удара приходится именно на эти штыри, и поэтому они являются весьма вероятной причиной возможной поломки.



Уникальная конструкция взаимопроникающих торсионных креплений способствует равномерному распределению механических напряжений. Верхняя часть корпуса задвигается в нижнюю и закрепляется в ней.

Новая технология торсионных креплений не имеет штырей. Она состоит из набора взаимопроникающих крючков и замков. Этих механизмов 28, и они способствуют равномерному распределению механических напряжений, снижая изгиб и кручение, поэтому при падении прибора не происходит концентрации давлений. Фактически, корпус имеет в цен-



Резиновые бамперы специальной формы служат в качестве виброгасителей. Инновационная клавиатура модульной конструкции полностью отделена от остальной части прибора и устанавливается на место при помощи системы взаимопроникающих торсионных креплений, аналогично корпусу.

трагической части шарнирное соединение, которое переводит все сгибающие усилия в самое безопасное место корпуса. К компьютеру теперь можно подсоединить более широкий дисплей (3,8 вместо традиционных 3,5 дюйма), при этом общая ширина прибора уменьшилась. Наконец, корпус оснащен еще одним инновационным элементом — резиновыми бамперами специальной формы, изготовленными из материалов, значительно поглощающих вибрацию. Во время испытаний электроника, заключенная в новом корпусе, сместилась менее, чем на 0,006 дюйма, в то

время как при использовании традиционного корпуса смещение при аналогичной ударной нагрузке составляло 0,25 дюйма.

Усовершенствования в герметизации корпуса и клавиатуре

Стандартной практикой изготовителей было поэтапное производство мобильных компьютеров, когда компоненты прибора наращивались в ходе вторичных операций. Другими словами, они сначала изготавливали прибор, а затем направляли его в другое производственное помещение для установки дополнительных компонентов, например, добавления сканирующего устройства и гибкого кабеля.

Напротив, современная технология основана на принципе «наращивания при формовке», т.е. добавления деталей к прибору в процессе заливки пластика. В результате достигается очень высокая степень герметичности прибора и снижается вероятность попадания влаги и пыли.

Другим потенциальным источником неисправности мобильных компьютеров является клавиатура. Поскольку традиционно клавиатура являлась частью корпуса, ремонт клавиатуры предполагал вывод всего прибора из работы и разборку.

Использование отдельной модульной клавиатуры решает данную проблему. К верхней части прибора клавиатура нового типа подсоединяется при помощи тех же торсионных креплений, которые используются для крепления корпуса. Поскольку клавиатура герметизируется как отдельное устройство, она является полностью изолированной от прибора. Кроме

того, модульная клавиатура не требует использования оправы, что исключает заедание и залипание клавиш. Наконец, на клавишах имеется прозрачная пленка, имеющая печать с внутренней стороны, которая делает практически невозможным истирание символов при обычном для данного типа устройств интенсивном режиме использования.

Другим преимуществом модульной конструкции клавиатуры является возможность ее замены в полевых условиях. Если необходим ремонт, клавиатуру можно легко выдвинуть из корпуса и направить в ремонтное предприятие. Сменная клавиатура легко вставляется на место старой, и оператор может продолжать работу. Кроме того, к одному портативному компьютеру теперь можно подключать различные типы клавиатур. Достаточно лишь выключить компьютер, вставить новую клавиатуру и включить компьютер. Он «проснется», обнаружит новую клавиатуру и сразу будет знать, какое приложение необходимо активировать (например, приложение среды Windows или эмуляцию терминала).

Выбор наиболее надежного устройства для ваших целей

Как определить, какое устройство подойдет вам лучше всего? Одним из первых признаков надежности портативного компьютера, о котором говорят все изготовители, является сопротивление ударам, т.е. способность прибора противостоять многочисленным падениям на твердую поверхность, например бетон, без повреждения. Однако, сравнивая характеристики, приводимые разными изготовителями, вы должны быть уверены, что вы имеете дело со сравнимыми

величинами: в связи с отсутствием промышленных стандартов и результатов независимых испытаний, подтверждающих заявляемые изготовителями параметры, необходимо провести дополнительные изыскания.

Следует учитывать такие факторы, как высоту падения и температуру окружающей среды. Одна из методик испытаний включает часто повторяющиеся падения и опрокидывания. Прибор устанавливается на вращающееся устройство, в котором он постоянно падает с высоты 1 м. Кроме того, такие испытания проводятся во всем температурном диапазоне работы прибора. Это позволяет заказчику точно узнать, сколько падений прибор выдержит в различных условиях — и это очень помогает пользователям, которые нуждаются в приборах повышенной надежности, которые бы качественно работали и в жару, и в холод.

Компания Symbol Technologies – пионер в данной области технологий

Новая технология, обсуждаемая в данной статье, была впервые представлена на рынке компанией Symbol Technologies и использована в мобильном компьютере MC9000-G. Оборудованный торсионным корпусом и резиновыми бамперами специальной формы компьютер MC9000-G при испытаниях показал способность выдерживать 2000 опрокидываний с высоты 1 м (т.е. в общей сложности 4000 единичных падений). Компьютер MC9000-G способен выдерживать многочисленные падения с высоты 1,8 м на бетон во всем диапазоне рабочих температур от -20 до +50 °С.

Модульная конструкция компьютера MC9000-G позволяет заменять отдельные компоненты в процессе работы, не выводя прибор из производственного процесса. Компания Symbol Technologies разработала большое количество сменных в рабочих условиях клавиатур, которые можно устанавливать в зависимости от выполняемой работы. Кроме клавиатур, другими модульными компонентами компьютера MC9000-G является дисплей, плата процессора, плата расширения, сканер штрих-кодов и батарея. Эти компоненты легко снимаются и заменяются, поддерживая прибор в рабочем состоянии. В результате значительно сокращаются время простоя и затраты на техническое обслуживание и повышается производительность труда.

Заключение

На производственном предприятии, на складе или в торговом центре пользователи современных мобильных компьютеров хотят иметь максимально надежное устройство. Это означает, что мобильный компьютер должен выдерживать постоянные падения, быть герметичным по отношению к воде и пыли, обеспечивать интенсивное сканирование штрих-кодов и ввод данных с клавиатуры при самых различных условиях работы. Другими словами, современные мобильные компьютеры должны быть достаточно надежными, чтобы работать круглые сутки независимо от квалификации пользователя, условий окружающей среды или экстремальных нагрузок. Сегодня компаниям нужна полная доступность информации по всей цепочке поставок в режиме реального времени и без малейших сбояв.

Компьютер MC9000-G компании Symbol Technologies является отличным выбором при наличии таких повышенных требований. Его инновационная конструкция, гибкие рабочие функции и высокопрочные материалы могут выдержать все — от отрицательных температур до многократных ударов о бетонный пол. И, что еще более важно, этот компьютер может снизить общие показатели износа оборудования на предприятии. За дополнительной информацией по разработкам компьютерных решений повышенной надежности для обеспечения сквозной мобильности на вашем рабочем месте обращайтесь в компанию Symbol Technologies.

О компании Symbol Technologies

Symbol Technologies, поставщик корпоративных решений для мобильной работы (торговая марка "The Enterprise Mobility Company™"), разрабатывает продукты, которые позволяют получать, передавать информацию и управлять ею в реальном времени от точки сбора данных до точки принятия решения. Продукты Symbol объединяют в себе развитые технологии сбора данных, мобильные компьютеры в упрочненном корпусе, беспроводные инфраструктуры, позволяют применять программное обеспечение и приложения с высокой степенью окупаемости от наших деловых партнеров и подразделения Symbol Enterprise Mobility Services. Корпоративные решения Symbol для мобильной работы повышают продуктивность и темп работы компаний, включая ведущие предприятия розничной торговли, транспорта, производственные предприятия, государственные учреждения (системы здравоохранения, обеспечения безопасности и гостиничного бизнеса), позволяют снизить затраты и использовать конкурентные преимущества. Более подробную информацию можно найти на сайте www.symbol.com.

Технические характеристики могут изменяться изготовителем без предупреждения. Symbol® является зарегистрированной торговой маркой компании Symbol Technologies, Inc. Другие торговые марки являются собственностью их соответствующих владельцев.

Информация о наличии систем, продукции или услуг, а также конкретная информация по отдельным странам предоставляется местными представительствами компании Symbol Technologies или ее бизнес-партнерами.



Представительство Symbol Technologies
Россия, 115184, Москва
Большой Овчинниковский пер. 16, офис 705
ТЕЛ: +7.095.510.2887
ФАКС: +7.095.510.2889

e-mail: moscow.office@emea.symbol.com
www.symbol.com

© Copyright 2005 Symbol Technologies, Inc. Все права защищены. Symbol® и The Enterprise Mobility Company™ – зарегистрированные торговые марки Symbol Technologies, Inc. Все остальные торговые марки являются собственностью их владельцев. Перевод 2005



DURABILITY-WP 10/03