

Honeywell

THE POWER OF **CONNECTED**

ХОЛОДНЫЙ РАСЧЕТ:

использование защищенных мобильных компьютеров в условиях низких температур



Краткий обзор



Куртки, шапки, защитные наушники, обувь и перчатки необходимы, чтобы в охлаждаемых хранилищах можно было находиться дольше нескольких минут. Мобильные компьютеры для сбора данных нуждаются в схожей защите. Если конструкция мобильных компьютеров, считывателей штрихкодов и беспроводного сетевого оборудования не предназначена для работы при низких температурах, их надежность будет падать вместе с температурой.

Если компьютеры стандартных моделей постоянно используются внутри морозильных камер или подвергаются частым перепадам температуры, они будут работать неудовлетворительно. Само по себе перемещение компьютера между зонами с большой разницей температур крайне губительно сказывается практически на каждом компоненте устройства, даже если оно имеет повышенную степень защиты. К краткосрочным последствиям таких перемещений относится запотевание ЖК-экрана, уменьшение отдаваемого аккумулятором тока и снижение производительности процессора. Все это может отрицательно сказаться на производительности труда пользователя. Длительное использование неоптимизированного оборудования при низких температурах приводит к хрупкости экранов и корпусов, а постоянное образование конденсата может вызывать коррозию, короткие замыкания и отказы внутренних компонентов.

Сотрудники холодных складов не должны прилагать какие-то особые усилия к тому, чтобы их мобильные компьютеры работали надлежащим образом. К счастью, низкие температуры не обязательно означают снижение надежности и производительности. Существуют мобильные компьютеры, беспроводное сетевое оборудование и периферийные устройства для сбора данных, специально предназначенные для длительного использования при низких температурах и повышенной влажности. В данном информационном обзоре рассматриваются условия, в которых такие компьютеры необходимы, а также признаки того, что устройство не соответствует климатическим требованиям. Кроме того, поясняются основные различия между компьютерами для сбора данных в стандартном и низкотемпературном исполнениях.

Содержание

- 1 [Краткий обзор](#)
- 3 [Решение: мобильные компьютеры в защищенном исполнении, предназначенные для работы и в тепле, и в холоде](#)
- 5 [Оценка возможности применения устройства на холодных складах](#)
- 7 [Беспроводная связь при низких температурах](#)
- 8 [Считыватели штрихкодов](#)
- 9 [Альтернативные технологии сбора данных](#)
- 10 [Заключение](#)
- 11 [О корпорации Honeywell](#)

Решение: мобильные компьютеры в защищенном исполнении, предназначенные для работы и в тепле, и в холоде



Условия эксплуатации оборудования больше не влияют на функциональные возможности и доступность информации. Мобильные компьютеры следующего поколения, предназначенные специально для холодных складов, способны выдерживать не только длительную эксплуатацию при низких температурах, но и — что более важно — перепады температур.

В чем сложность работы в низкотемпературной среде?

Холодный воздух, иней и конденсат. Каждый из этих факторов создает особую проблему для мобильных компьютеров и сопутствующего оборудования. Изоляция холодильных и морозильных камер также может создавать проблемы для беспроводной связи. Ниже приводится краткое описание того, как эти условия влияют на работу мобильных компьютеров.

Иней

Иней ухудшает видимость ЖК-экранов, из-за чего пользователи не видят элементы интерфейса и не могут проверять вводимые данные. Страдает как производительность труда, так и точность.

Считыватели штрихкодов и устройства записи изображений не могут работать, если оптические порты покрыты инеем. В этих случаях сотрудникам приходится прибегать к вводу данных вручную, что значительно снижает производительность труда и увеличивает количество ошибок.

В сочетании с неудачной конструкцией или недостаточной герметичностью устройства иней также может стать причиной «залипания» клавиш. Количество ошибок при этом может возрастать в геометрической прогрессии.

Конденсат

Конденсат приводит к тем же сложностям, что и иней, делая невозможным пользование экранами и сканерами.

Однако конденсат представляет собой более серьезную проблему, поскольку может выпадать на внутренней поверхности экрана или окна сканера, откуда его невозможно удалить. В действительности проблема еще серьезнее: конденсат может привести к коррозии, коротким замыканиям и отказам внутренних компонентов, в результате чего устройство потребует ремонта или замены.

Холод

Для мобильных устройств, работающих от аккумуляторов, проблему представляет и сам холод — когда температура падает ниже определенного уровня, аккумуляторы теряют способность вырабатывать требуемую энергию. Это отрицательно влияет на надежность и производительность, а значит, затрудняет соблюдение сроков и снижает общую эффективность работы.

Изоляция

Изоляция, препятствующая оттоку холодного воздуха из охлаждаемых помещений, также может ограничивать распространение радиоволн. Изоляция поглощает радиосигналы и обычно создает так называемый «многолучевой эффект», возникающий, когда сигналы отражаются от препятствий и прибывают в точку доступа с различными задержками.

Большинство мобильных компьютеров в защищенном исполнении не перестанут работать из-за эпизодического и непродолжительного пребывания в морозильной камере или использования в течение достаточного длительного времени в помещениях с умеренным охлаждением. Длительность воздействия экстремально низких температур, а также частота переходов из охлаждаемых помещений в обычные — основные факторы, которые необходимо учитывать при оценке потребности в специализированном оборудовании с защитой от воздействия низких температур.

Стандартные компьютеры обычно работают нормально при температурах до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, что соответствует обычным условиям

охлаждаемых складов. Компьютеры, постоянно эксплуатируемые при таких температурах либо эксплуатируемые в морозильных камерах (в которых зачастую поддерживается температура $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$), должны быть подготовлены к работе в таких условиях.

Особенно негативно на работоспособности компьютеров сказываются перепады температур, потому что они часто приводят к образованию конденсата, способного вызвать полный отказ устройства в достаточно короткие сроки. Остановить выбор на модели в низкотемпературном исполнении следует, если в течение рабочего дня устройство будет использоваться для выполнения типовых операций комплектации заказов и складирования товаров, связанных с постоянными перемещениями между зонами с нормальной температурой и холодильными и морозильными камерами. Особую опасность представляют большие перепады температур — например, летом, когда погрузчик может выехать из морозильной камеры с температурой $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ на разгрузочную платформу, где температура составляет $+37\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Оценка возможности применения устройства на холодных складах



Любой ручной компьютер можно носить в футляре или чехле, однако такая внешняя защита не делает устройство пригодным для длительной эксплуатации при низких температурах. Для изготовления компьютеров, действительно предназначенных для работы в низкотемпературных средах, используются детали и материалы, специально разработанные для таких условий, а также соответствующие производственные процессы. Практически каждый компонент мобильного компьютера — от корпуса до внутренних схем — может быть оптимизирован для эксплуатации в условиях низких температур. В этом разделе рассматриваются отличия настоящих «низкотемпературных» компьютеров от стандартных моделей, а также основные особенности и характеристики, требующие внимания.

Подогреватели

Наличие встроенных подогревателей — это наиболее существенное отличие компьютеров для низкотемпературных сред от обычных моделей. Подогреватель представляет собой устанавливаемый на заводе компонент, который обеспечивает надежную работу компьютера за счет нескольких факторов. Самый главный из них — способность подогревателя предотвращать образование конденсата, которое является наиболее губительным последствием работы в условиях холодных складов как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Конденсат обычно образуется на неподогреваемых дисплеях и окнах сканеров штрихкодов, что приводит к их запотеванию. При этом падает производительность труда и страдает точность, если сотрудники продолжают вводить данные, не имея возможности проверить то, что они ввели. Кроме того, работа с клавиатурой в толстых перчатках может привести к дополнительным ошибкам при вводе данных.

При образовании конденсата на окне сканера также ухудшается точность считывания штрихкодов, хотя, скорее всего, считыватель штрихкодов не будет функционировать вообще. Из-за конденсата сотрудникам приходится вводить данные

вручную; кроме того, становится невозможно ориентироваться по выводимым на экран указаниям. Поэтому встроенный подогреватель крайне необходим для работы в низкотемпературных средах. Наличие подогревателя рекомендуется, если компьютеры планируется постоянно использовать при температурах -10°C и ниже или часто переносить между охлаждаемыми и теплыми помещениями.

Корпус

Для изготовления корпусов мобильных компьютеров необходимо использовать прочный материал, пригодный для применения в промышленной среде, а их конструкция должна выдерживать неблагоприятные внешние воздействия. Чтобы влага и конденсат не могли повредить внутренние компоненты компьютера, требуется хорошая герметичность. Степень защиты IP (Ingress Protection — защита от внешних воздействий), присваиваемая на основании результатов независимой сертификации, указывает на то, насколько хорошо устройство защищено от различных факторов воздействия окружающей среды.

Первая цифра в двузначном обозначении степени защиты IP характеризует степень защищенности от проникновения частиц, вторая — от проникновения воды.

Степень защиты от проникновения частиц оценивается по шкале от 0 (без защиты) до 6 (пыленепроницаемое устройство). Для использования при низких температурах более важна вторая цифра. Она может варьироваться в пределах от 0 (без защиты) до 8 (устройство защищено при полном погружении в воду).

Мобильные компьютеры в защищенном исполнении для применения на складах и в других промышленных средах обычно имеют степень защиты IP54, что означает защиту от пыли и водяных брызг. Для низкотемпературных сред степени защиты IP54 может быть недостаточно, в особенности там, где частые переходы из охлаждаемых помещений в теплые будут приводить к образованию конденсата. Для большинства низкотемпературных сред подходит степень защиты IP65. Такие устройства пыленепроницаемы и выдерживают попадание струи воды, что обеспечивает достаточную защиту от проникновения влаги внутрь устройства.

Аккумуляторы

В мобильных компьютерах обычно используются литий-ионные аккумуляторы. При низкой температуре обычные литий-ионные аккумуляторы не могут высвободить заряд, из-за чего устройством нельзя пользоваться, пока аккумулятор не согреется. Кроме того, литий-ионные аккумуляторы, как правило, полностью отказываются, когда температура достигает -30°C , что не является редкостью для морозильных камер.

Существуют литий-ионные аккумуляторы с низким внутренним сопротивлением, химический состав которых рассчитан на использование в условиях низких температур. Эти аккумуляторы способны высвободить заряд при более низких температурах, чем стандартные модели, и

точки отказа у них ниже.

Разъемы

Еще один важный фактор надежности компьютера — это разъемы, используемые для подключения к периферийным устройствам или источникам питания (например, к аккумулятору транспортного средства). Большинство разъемов предполагает вставку штекера в гнездо. Резьбовые разъемы менее распространены, при этом представляют собой превосходный вариант для низкотемпературных сред. Резьба не только обеспечивает более надежную фиксацию, снижая вероятность случайного отсоединения, но и защищает от проникновения влаги, которая может повредить разъем.

Эргономика

Как нельзя судить о книге по обложке, так нельзя судить и о «низкотемпературном» компьютере по его внешнему виду. Компьютеры для низкотемпературных сред обычно изготавливаются с большими разнесенными клавишами, чтобы операторам в перчатках было проще с ними работать. Рассчитанная на работу в перчатках раскладка клавиатуры — вещь удобная, но эргономика не способна компенсировать низкое качество корпуса, компонентов или слабую защиту от внешних воздействий, а именно эти факторы во многих случаях определяют различия между стандартными компьютерами и компьютерами, предназначенными для работы в условиях низких температур. По сообщениям пользователей, общие размеры и вес имеют большее значение для общей удовлетворенности и удобства при эксплуатации, чем конфигурация клавиатуры.

Сравнение характеристик

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТАНДАРТНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР	КОМПЬЮТЕР В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ИСПОЛНЕНИИ	КОММЕНТАРИИ
Внутренний подогреватель	Нет	Да	
Подогреваемый дисплей	Нет	Да	Компьютеры могут иметь подогреваемые дисплеи, даже если в них нет внутренних подогревателей
Корпус	Стандартный	Из материала, устойчивого к растрескиванию при падениях в условиях низких температур	Стандартные компьютеры при использовании в условиях низких температур могут не соответствовать заявленной стойкости к ударам и падениям, поскольку корпус может стать хрупким
Разъемы	Вставные	Резьбовые	Резьбовые разъемы обычно применяются в компьютерах, предназначенных для установки на транспортные средства, с несколькими кабелями для подачи питания и подсоединения периферийных устройств
Степень защиты (IP)	Обычно IP54 или ниже	IP65 или выше	
Аккумулятор	Стандартный литий-ионный	Усовершенствованный литий-ионный с химическим составом для низких температур	Примечания по аккумуляторам относятся только к ручным компьютерам. Питание на компьютеры, устанавливаемые в транспортные средства, подается от аккумулятора транспортного средства

Беспроводная связь при низких температурах



Популярные в промышленности технологии беспроводной связи, включая Bluetooth® и беспроводные сети стандарта IEEE 802.11, можно использовать в холодильных и морозильных помещениях. Для обеспечения постоянной качественной связи может потребоваться внести некоторые корректировки в устройство беспроводной локальной сети.

Точки доступа зачастую необходимо устанавливать непосредственно в холодильных или морозильных помещениях, чтобы обеспечить требуемое покрытие, поскольку толстые стены и изоляция могут блокировать сигналы от точек доступа, находящихся за пределами охлаждаемой зоны. При установке в холодильных или морозильных помещениях точки доступа необходимо заключать в подогреваемые корпуса для защиты от конденсации и холода.

Эффект многолучевого распространения радиосигналов является реальной проблемой для любого изолированного, холодного или сырого помещения, особенно для холодных складов, где обычно есть все условия для его возникновения. Существуют специальные антенны для нейтрализации этого эффекта, которые можно использовать в сочетании с обычными точками доступа. Такие антенны отлично подходят для обеспечения надлежащего покрытия беспроводных локальных сетей в холодных складах.

Считыватели штрихкодов



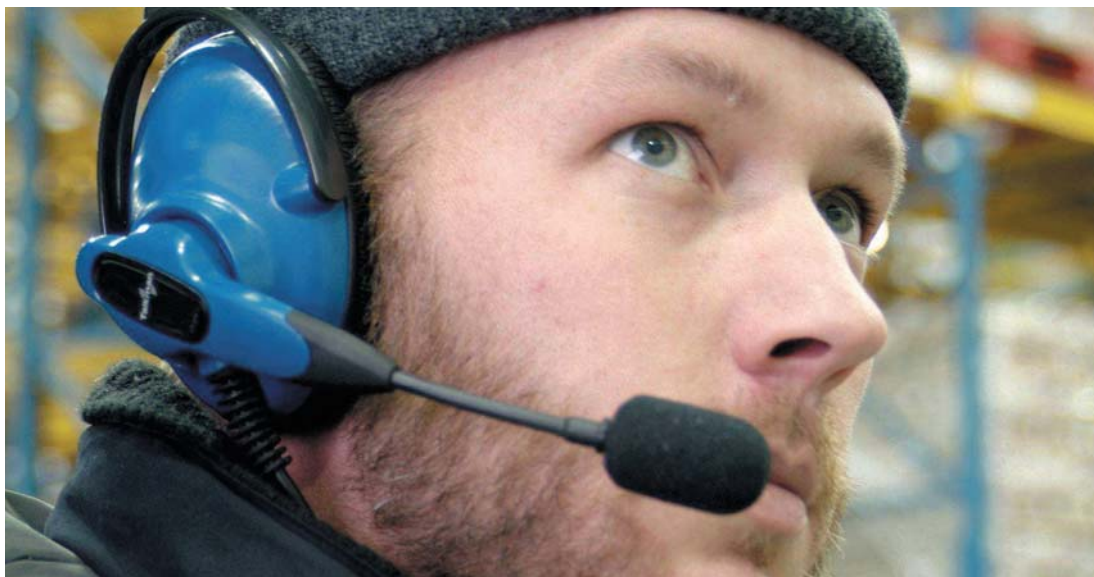
Для правильного считывания и декодирования штрихкода необходима прямая видимость этикетки, поэтому запотевание или конденсат на оптике сканера недопустимы. Лучшее решение — считыватель штрихкодов, встроенный в ручной компьютер со внутренним подогревателем.

Существуют ручные компьютеры со сканерами для считывания штрихкодов в ближней/дальней зоне, которые можно использовать в сочетании с подставками для зарядки, предназначенными для установки в транспортных средствах. Это делает их весьма привлекательным вариантом для погрузчиков на холодных складах. Тем не менее, ручные устройства не всегда можно использовать на погрузчиках, а беспроводные или проводные ручные сканеры, обычно применяемые в сочетании с устройствами для транспортных

средств, не оснащаются внутренними подогревателями. В таких случаях устранить проблему с конденсатом можно при помощи подогреваемых чехлов.

Сканеры штрихкодов и другие периферийные устройства чаще всего подключаются к мобильным компьютерам посредством технологии Bluetooth. Особую ценность Bluetooth приобретает в условиях низких температур, поскольку беспроводной интерфейс позволяет избежать отказа разъемов из-за конденсата.

Альтернативные технологии сбора данных



Распознавание речи и радиочастотная идентификация (RFID) представляют собой альтернативу штрихкодам для точного ввода данных и имеют несколько преимуществ с точки зрения эксплуатации в низкотемпературных средах. Терминалы распознавания речи носят на поясе или в наплечном футляре, а не в руках, поэтому их можно поместить под одежду. Терминалы, носимые под одеждой, не подвергаются воздействию температур, достаточно низких для возникновения неполадок.

Радиочастотная идентификация выгодно отличается от штрихкодов тем, что для ввода данных в этом случае не требуется прямая видимость. Следовательно, конденсат, который является бичом считывателей штрихкодов, не представляет опасности. Конденсат часто выпадает после упаковки поддонов в термоусадочную пленку, что сильно затрудняет считывание этикеток со штрихкодами под пленкой. Поэтому RFID — подходящий вариант для идентификации ящиков и поддонов после упаковки в пленку.

Заключение

Для успешной работы в условиях низких температур приходится приспосабливаться к среде. Адаптировать мобильные компьютеры к низкотемпературным средам можно за счет подогревателей, специальных корпусов, а также применения компонентов и периферийных устройств, которые отличаются от аналогичных деталей стандартных моделей. Без этого мобильные компьютеры подвергаются существенно более высокому риску отказа, что приводит к снижению производительности, а также ненужным затратам на ремонт и замену компьютеров. Такие на первый взгляд незначительные проблемы, как частая замена аккумуляторов и периодическая неработоспособность устройств из-за конденсата, способствуют росту эксплуатационных издержек, снижая производительность и затрудняя соблюдение сроков.

О корпорации Honeywell

Подразделение технологий безопасности и повышения производительности труда корпорации Honeywell (Honeywell Safety and Productivity Solutions, HSPS) предлагает полный спектр мобильных компьютеров, смартфонов и принадлежностей к ним с различными степенями защиты, функциями и настройками, поэтому нашим заказчикам не приходится идти на компромиссы, чтобы получить мобильное устройство, соответствующее их особым потребностям.

HSPS является ведущим изготовителем высококачественного оборудования для сбора данных на основе технологий лазерного сканирования и цифровой съемки, включая мобильные компьютеры и сканеры штрихкодов с повышенной степенью защиты, решения на основе технологий радиочастотной идентификации и распознавания речи, а также системы печати. Располагая широчайшим ассортиментом устройств автоматической идентификации и сбора данных, HSPS предоставляет решения предприятиям, работающим в области розничной торговли, здравоохранения, распределения товаров, прямых поставок со склада, выездного обслуживания, промышленного производства, перевозок

и логистики и стремящимся усовершенствовать рабочие процессы и повысить качество обслуживания клиентов. Кроме того, HSPS предлагает передовое программное обеспечение, развитую систему обслуживания и профессиональных консультаций, которые помогают заказчикам лучше управлять данными и активами. Продукция HSPS продается по всему миру через широкую сеть дистрибьюторов и торговых партнеров. Дополнительную информацию о подразделении технологий безопасности и повышения производительности труда корпорации Honeywell можно найти на веб-сайте www.honeywellaidc.com.

Honeywell (www.honeywell.com) — многоотраслевая промышленно-технологическая корпорация, которая входит в список 100 ведущих мировых компаний, составляемый журналом Fortune. Корпорация обслуживает заказчиков по всему миру, предлагая продукты и оказывая услуги в таких отраслях промышленности, как аэрокосмическая техника, турбокомпрессоры и специальные материалы, а также технологии управления для предприятий, административных и жилых зданий. Последние новости и более подробную информацию о корпорации Honeywell можно найти на веб-сайте www.honeywellnow.com.

Дополнительная информация
www.honeywellaidc.com

**Технологии безопасности и повышения
производительности труда**
121059, Россия
Москва, ул. Киевская 7
Тел. +7 (495) 796 98 00
www.honeywell.com

Информационный обзор решений для холодных
складов | Ред. В | 09/17
© Корпорация Honeywell International, 2017 г.

Honeywell
THE POWER OF **CONNECTED**