

# ОТВЕТСТВЕННЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПАНЕЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РАМИЛЬ РАХМАНКУЛОВ  
ramil.rahmankulov@pt-airru

В статье рассматриваются актуальные требования, предъявляемые к техническим характеристикам панельных компьютеров, отвечающих наиболее агрессивным условиям эксплуатации на предприятиях пищевой промышленности и других отраслей.

Современная пищевая промышленность в России, наравне с другими смежными отраслями, уже в полной мере ощутила на себе влияние автоматизации предприятий. Первая ее волна, выпавшая на 2000-е годы, характеризовалась переходом на интеллектуальные системы автоматизации в большинстве операций технологических процессов (АСУ ТП). В условиях жесткой рыночной конкуренции производители на каждом участке своего предприятия работают над повышением эффективности и надежности производственных линий: предупреждают случаи внезапного выхода оборудования из строя, а также борются с системными отказами, которые пагубно сказываются на финансовом состоянии компании, вызывая снижение качества производства, приводя к простоям и дорогостоящему ремонту технологического оборудования. Современные комплексы АСУ ТП не только помогают решать непосредственные задачи производства, но и следят за ресурсом оборудования, режимами эксплуатации, собирают статистическую информацию о работе технологических линий, позволяя, например, отслеживать износ ответственных узлов.

Однако особо серьезные требования предъявляются не только к наличию АСУ ТП как таковой, но и к качеству оборудования, входящего в ее состав. Постепенное увеличение количества всевозможных датчиков (давления, расхода, уровня, температуры, положения, вибрации и т. п.) и прочих конечных датчиков требует структурированного сбора и отображения информации для предоставления оператору. Оптимальным, отлично зарекомендовавшим себя и органичным устройством для сбора, хранения и отображения данных в настоящее время является симбиоз компьютера и монитора с сенсорным экраном, т. е. панельный компьютер. По сути, для предприятия он является диалоговым окном с технологическим процессом, поскольку позволяет оператору посредством сенсорного экрана вводить данные, корректировать режимы работы как отдельных приводов, исполнительных механизмов, так и целых машин, конвейера, различных установок. Также панельный компьютер является узлом сбора данных с конечных датчиков. Очевидно, что безотказная и надежная работа этого устройства является крайне важной для предприятия.

## **ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ДИЗАЙНУ, МАТЕРИАЛАМ И СБОРКЕ ПАНЕЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

К сожалению, нередко на предприятиях пищевой промышленности не рассматривают всерьез требования, предъявляемые к устанавливаемому оборудованию. Это зачастую приводит к оснащению производственных линий «бытовыми» панельными компьютерами, не предназначенными для использования в агрессивных условиях, что ведет к преждевременному или внезапному выходу их из строя и создает тем самым серьезные проблемы для осуществления поточного и бесперебойного производства продукции.

Материалы, применяемые в производстве корпусов панельных компьютеров, должны соответствовать условиям эксплуатации на предприятии и удовлетворять требованиям по коррозионной стойкости, нетоксичности, механической стабильности, химической нейтральности и удобству очистки.

Все части рассматриваемого оборудования должны быть доступными для проверки, технического обслуживания, плановой мойки без использования сложных инструментов.

Лицевая панель, различные мембранные клавиатуры и прочие элементы, такие как клавиши, ручки, переключатели и сенсорные экраны, с которыми контактирует оператор в течение технологического процесса на предприятии пищевой промышленности, должны иметь такую конструкцию, чтобы производственное сырье, вода или технологическая жидкость не проникали в корпус и не накапливались внутри или на корпусе ПК. Конструкция ПК не должна иметь углублений, таких как канавки и зазоры, а все стыки и швы должны быть надежно герметизированы.

Следует также учитывать то, что на предприятиях пищевой промышленности пристальное внимание уделяется соблюдению санитарно-гигиенических норм. Это означает, в частности, проведение плановых чисток всего технологического оборудования, в том числе это касается и панельных компьютеров.

Поскольку мойка зачастую проводится при помощи подающихся под давлением различных водных растворов, в том числе и довольно агрессивных, крайне важным при выборе информационно-диалогового устройства является правильное определение необходимой степени пыле- и влагозащиты. Зачастую на предприятиях принято использовать панельные компьютеры с классом защиты IP-65 (защита от попадания внутрь оборудования пыли и защита от струй водных растворов), но ввиду необходимости санитарной обработки оборудования будет наиболее безопасным и ответственным применение панельных компьютеров со степенью защиты IP-68/IP-69K (рис. 1). Степень защиты оболочки IP-69K применяется при высокотемпературной мойке под давлением, что является распространенным явлением на предприятиях пищевой промышленности. Однако на сегодня существует не так много решений на рынке, соответствующих этому классу. Для установки на предприятиях пищевой промышленности могут быть рекомендованы панельные компьютеры производства компаний Advantech (широкоформатный панельный компьютер линейки IPPC), Adlink (линейка Food-Cxx), Axiomtek (панельный компьютер GOT815-834).

### ТРЕБОВАНИЯ К ДИСПЛЕЯМ ПАНЕЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Выбор типа и размера дисплея панельного компьютера определяется его назначением в технологической цепи производства продукции и функционалом реализуемого на нем интерфейса взаимодействия оператора с системой управления процессом.

В условиях постоянно движущихся элементов технологических машин и оборудования оператору бывает сложно сконцентрировать внимание на план-схеме технологического процесса. Поэтому грамотный выбор диагонали и соотношения сторон экрана панельного компьютера являются крайне важным в условиях производственного цеха. В настоящее время можно выбрать устройство с диагональю от 7" до 32".

Одним из важных требований с точки зрения оптимального отображения информации на экране является формат и разрешение дисплея. Зачастую операторское программное обеспечение написано

под определенный формат экрана, не учитывает изменения соотношения сторон и предназначено для использования, например, только на широкоформатных экранах 16:9 и Full HD. На сегодня популярным становится формат изображения 16:9 (рис. 2), поскольку он предоставляет большую информативность и дает на 40% больше площади обзора, чем стандартный формат 4:3.

Другой важной задачей является грамотный выбор необходимой сенсорной панели. Ведь при несоответствии ее технических характеристик условиям производственной среды возможны возникновения трудностей при вводе данных, команд или управлении процессами. Тип сенсорного экрана выбирается в зависимости от применения панельного компьютера и его положения в производственной цепочке. В случае если панельный компьютер устанавливается в цехах или помещениях, где загрязнение является неизбежной частью технологической цепи, наиболее правильным будет выбрать резистивную сен-

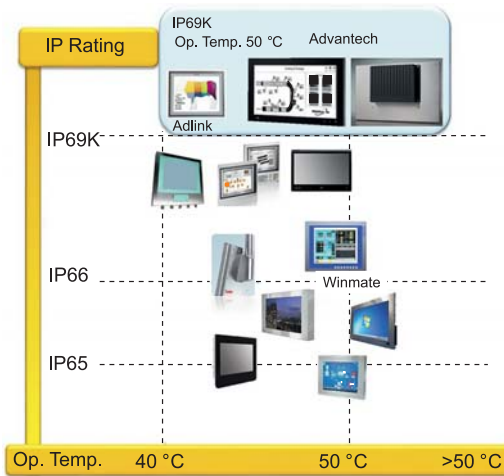


Рис. 1. Варианты исполнения современных панельных компьютеров в зависимости от IP и температуры окружающей среды



Рис. 2. Широкоформатное исполнение панельного компьютера с соотношением сторон 16:9

**РИС. 3. ►**  
Дизайн корпуса  
вычислительного модуля  
панельного компьютера  
для пассивного  
охлаждения процессора



сорную панель. Резистивные сенсорные панели реагируют на нажатие любым твердым предметом, в том числе и на касание в перчатке. А емкостная сенсорная панель будет наиболее рациональна при установке на более высокотехнологичных и ответственных участках производства, таких как, например, опера-

**РИС. 4. ►**  
Ассортимент  
интерфейсных  
модулей iDoor  
Advantech, оперативно  
встраиваемых  
в панельные  
компьютеры



торская рубка, диспетчерский пункт или просто пульт оператора, находящийся в более благоприятных условиях производственного цеха. Дополнительный плюс емкостной сенсорной панели — это реагирование на одновременное касание в нескольких точках экрана, что делает более удобными такие операции, как масштабирование и пролистывание (современная реализация функции multi-touch — распознавание до пяти точек касания).

### ТРЕБОВАНИЯ КО ВНУТРЕННЕМУ УСТРОЙСТВУ ПАНЕЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

В условиях цеха пищевой промышленности встает довольно серьезная задача эффективного охлаждения процессора в связи с обилием микрочастиц (пищевой пыли) в воздухе. Наиболее распространенным является охлаждение с помощью вентиляторов. Однако, как убедились специалисты PT AIR на личном опыте работы с предприятиями пищевой промышленности, при постоянной запыленности

в производственных цехах охлаждение процессора с помощью вентиляторов является невозможным — в связи со скорым его засорением и выходом из строя. В данной ситуации наиболее правильным решением будет использование пассивного охлаждения. В системах с пассивным охлаждением применяются мобильные чипсеты и процессоры с низким энергопотреблением и тепловыделением, а конструкция корпуса позволяет использовать стенки для отведения тепла — корпус играет роль радиатора.

Для полной интеграции панельного компьютера в среду производственного цеха необходимо обеспечение соответствия интерфейсов конечных датчиков и исполнительных устройств машин и механизмов. Для этого компьютер должен обладать широким спектром коммуникационных интерфейсов. Как показывает практика, на сегодня оптимальным вариантом решения данной задачи является технология сменных модулей iDoor, разработанная компанией Advantech. Технология iDoor предоставляет пользова-

Основные требования к применяемому оборудованию в условиях среды производственного цеха в пищевой или смежных отраслях (на основе практического опыта ведущих специалистов PT AIR):

- Наиболее подходящими материалами корпуса являются стекло, пищевая нержавеющая сталь и пищевой пластик.
- Корпус оборудования должен быть полностью герметичным и выдерживать высокотемпературную мойку под давлением (IP69K).
- С целью санитарной обработки корпус оборудования должен быть удобен для обработки и не иметь труднодоступных участков и элементов, не поддающихся обработке.
- Конструкция оборудования должна быть удобной для сборки и разборки на случай технического обслуживания, модернизации, замены модулей.
- С целью обеспечения полной совместимости с уже имеющейся на предприятии системой АСУ ТП, оборудование должно обладать широким арсеналом интерфейсных портов для обеспечения совместимости со всеми возможными коммуникациями и устройствами.
- Наиболее предпочтительным в условиях производственного цеха является твердотельный накопитель SSD.
- Диагональ, формат и разрешение дисплея должны соответствовать конкретной задаче, решаемой с применением панельного компьютера.
- Охлаждение процессора должно быть пассивным.
- Должно быть предусмотрено наличие беспроводных каналов связи, как минимум Wi-Fi или 3G.

телям гибкость конфигурирования различных систем ввода/вывода в зависимости от требований приложений, используя стандартизированные модули и интерфейсы. Линейка модулей Advantech iDoor (рис. 4) включает в себя следующие устройства: модули с протоколом Fieldbus; модули дискретного и аналогового ввода/вывода; «умные» сенсоры; коммуникационные модули и модули памяти. Высокая адаптируемость и простота замены компонентов предоставляют пользователям гибкое решение для их проектов и позволяют удовлетворить самым различным требованиям.

Наиболее часто встречаемый вариант комплектации панельного компьютера на производстве — это наличие одного-двух портов Ethernet, последовательных COM-портов RS-232, RS-422, RS-485, 1-2x USB, графических интерфейсов VGA для поддержки вывода изображения на параллельный монитор.

Другим важным критерием является поддержка различных полевых шин, таких как PROFINET, PROFIBUS, DeviceNet, Ethernet/IP и др. В современных реалиях предприятия наиболее востребованным и удобным решением для связи с различными сетями и устройствами являются беспроводные каналы передачи данных. В большинство панельных компьюте-

ров опционально можно установить модули беспроводной связи 3G или Wi-Fi. Подобный модуль присутствует в линейке iDoor и носит название PCM-24S2WF.

В условиях среды производственного цеха важным является использование вибрационно-стойких накопителей данных, например SSD. Довольно часто после установки панельного компьютера и определенного срока его эксплуатации возникает необходимость доукомплектации его высокоскоростными накопителями с более быстрыми интерфейсами передачи данных SATA и увеличенной емкостью. Поэтому важным является наличие дополнительного слота для 2,5" накопителей SATA. Данный вариант позволяет доукомплектовать панельный компьютер накопителем SATA HDD или SATA SSD без необходимости извлекать имеющийся накопитель.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Хорошо известным на российском рынке производителем и одним из лидеров в области автоматизации пищевой промышленности является компания Advantech. В настоящее время ожидается официальный релиз нового панельного компьютера этой фирмы — IPPC-5211WS. Данная модель будет особенно

интересна для пищевого и смежных производств, поскольку имеет защищенный по кругу со степенью IP69K корпус из ювелирной стали 316L, интерфейсные порты с фиксацией соединения, возможность включения или отключения сенсорной панели для проведения мойки, поддерживает технологию сменных интерфейсных модулей iDoor и будет выпущена в базовых конструктивах для напольного и потолочного монтажа в производственном цеху.

\* \* \*

Панельный компьютер не только является ключевым элементом взаимодействия человека с машиной, но и берет на себя значительную часть вычислительной нагрузки в составе комплекса автоматизации. Это особенно характерно для технологических линий в пищевой промышленности. Таким образом, использование обычных («бытовых») панельных компьютеров, не соответствующих указанным в статье требованиям, как правило, влечет за собой выход из строя самого панельного компьютера, а также частичную или полную остановку технологического процесса. С целью недопущения подобных ситуаций необходимо ответственно подходить к выбору панельного компьютера, учитывая все условия конкретной производственной среды. ●