

Человекомашинный интерфейс: зачем и почему?

Pro-face
Human Machine Interface

В современном мире автоматизации в связи с общим усложнением систем, с одной стороны, и необходимостью превентивной защиты от катастрофических последствий, вызванных ошибками человеческого фактора, с другой стороны, жизненно необходим новый подход к созданию надежных систем диспетчерского управления. Наиболее эффективное и современное решение – НМИ (человекомашинный интерфейс).

Pro-face Russia, г. Санкт-Петербург

За последние 10–15 лет за рубежом резко возрос интерес к проблемам построения высокоэффективных и высоконадежных систем диспетчерского управления и сбора данных. С одной стороны, это связано со значительным прогрессом в области вычислительной техники, программного обеспечения и телекоммуникаций, что увеличивает возможности и расширяет сферу применения автоматизированных систем. С другой – развитие информационных технологий, повышение степени автоматизации и перераспределение функций между человеком и аппаратурой обострило проблему взаимодействия человека-оператора с системой управления.

Расследование и анализ большинства аварий и происшествий в авиации, наземном и водном транспорте, промышленности и энергетике, часть из которых привела к катастрофическим последствиям, показали, что если в 60-х годах прошлого века ошибка человека являлась первоначальной причиной лишь 20% инцидентов (80% соответственно за технологическими неисправностями и отказами), то в 90-х годах доля человеческого фактора возросла до 80%, причем в связи с постоянным совершенствованием технологий и повышением надежности электронного оборудования и машин она может увеличиться еще.

Основной причиной таких тенденций является устаревший подход к построению сложных автоматизированных систем управления: ориентация в первую очередь на применение новейших технических (технологических) достижений, стремление повысить степень автоматизации и функциональные возможности системы и в то же время недооценка необходимости построения эффективного человекомашинного интерфейса (НМИ: Human-Machine Interface), то есть интерфейса, ориентированного на пользователя (оператора).

Неслучайно именно на последние 15 лет – период появления мощных, компактных и недорогих вычислительных средств – в США пришелся пик исследований по проблемам человеческого фактора в системах управления, в том числе по оптимизации архитектуры и НМИ-интерфейса систем диспетчерского управления и сбора данных.

Изучение материалов по проблемам построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления показало необходимость применения нового подхода при разработке таких систем – human-centered design (или top-down, сверху вниз). Этот подход предполагает ориентацию в первую очередь на человека-оператора (диспетчера) и его задачи вместо традиционного и повсеместно при-

менявшегося hardware-centered (или bottom-up, снизу вверх), в котором при построении системы основное внимание уделялось выбору и разработке технических средств (оборудования и программного обеспечения).

Современные тенденции в промышленной автоматизации

Сегодня с уверенностью можно сказать, что основной тенденцией развития технических средств АСУ ТП, как аппаратных, так и программных, является их открытость. Это означает, что архитектура систем АСУ ТП должна строиться на таких технических средствах, которые позволяют независимо от специфики производственных процессов выбирать совместимые компоненты от различных производителей, в результате чего расширяются функциональные возможности, снижается стоимость и облегчается эксплуатация таких систем. Системы автоматизации управления технологическими процессами в обобщенном виде разделяют на три уровня:

1_полевой уровень (field) АСУ ТП представляет собой различные датчики (сенсоры) и исполнительные механизмы;

2_уровень контроллеров состоит из программируемых логических контроллеров (ПЛК, в англоязычной литературе – PLC).

Он принимает полевые данные и выдает команды управления на полевой уровень исполнительных устройств;

3_уровень визуализации, диспетчеризации (мониторинга) и сбора данных. На этом уровне задействован человек, то есть оператор (диспетчер). Если он осуществляет контроль локального агрегата (машины), то для этого используется так называемый человекомашинный интерфейс (HMI, Human-Machine Interface). Если оператор осуществляет контроль над распределенной системой машин, механизмов и агрегатов, то для таких диспетчерских систем часто применяется термин SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных). В обоих случаях верхний уровень АСУ ТП обеспечивает сбор, а также архивацию важнейших данных от ПЛК. Физическими устройствами, реализующими третий уровень управления, являются панели оператора или компьютеры, или то и другое вместе.

Учитывая разнообразие датчиков и исполнительных механизмов первого уровня и, как следствие, применение специализированных ПЛК (второй уровень), надо ожидать, что это оборудование, как правило, представлено различными производителями и предназначено для решения узкоспециализированных задач. Ввиду значительного количества аппаратных интерфейсов и протоколов передачи данных у различных ПЛК, как правило, возникает трудность в их интеграции на третьем уровне.

Для решения этой проблемы есть два способа:

1. Подбор оборудования одного производителя с необходимым набором протоколов обмена данными между оборудованием второго и третьего уровня. Это, как оказывается, с одной стороны, не всегда возможно, а с другой – не всегда экономически выгодно. Ни у одного производителя ПЛК нет такого диапазона изделий, способного перекрыть все существующие задачи АСУ. А если учитывать экономическую составляющую проекта автоматизации, то оказывается, что наиболее дешевый способ – ис-

пользовать оборудование различных производителей, интегрируя их в единую систему.

2. Устройство(ва) третьего уровня понимают любой протокол обмена данными как с отдельными ПЛК, так и организованными в различные промышленные сети, и, кроме того, устройства третьего уровня сами могут образовывать сети.

Эти два подхода актуальны при построении новой системы управления технологическим процессом. Но иногда возникает необходимость модернизировать уже существующую систему управления, добавив оборудование на первом и втором уровне. В этом случае способ 2 может оказаться единственным возможным решением. Существует ли действительно оборудование третьего уровня, позволяющее работать в одной АСУ ТП, например, контроллерам таких фирм, как OMRON Corporation, Mitsubishi Electric Corporation и Hitachi IES Corporation?

Единственная компания в мире, которая выпускает такое оборудование, – это Pro-face (Digital Electronics Corporation). Панели оператора этой фирмы и программное обеспечение GP-PRO EX позволяют обмениваться данными между контроллерами четырех различных производителей по четырем портам одновременно, при этом один или два из них могут быть стандартом какой-то промышленной шины, например Modbus TCP/IP и Profibus DP.

Это достигается без специального программирования: вы выбираете соответствующий коммуникационный драйвер, встроенный в систему создания проектов, в среде программирования GP-PRO EX и обмениваетесь данными с соответствующим устройством.

Почему все-таки Pro-face?

Pro-face на протяжении последних 38 лет разрабатывает и производит панели оператора и промышленные компьютеры с сенсорными экранами. Это первая компания в мире, которая выпустила Touch Screen экран в 1972 году и остается мировым лидером по объемам производства сенсорных панелей оператора и лидером в инновациях

в сфере HMI. Огромное преимущество Pro-face – универсальность, открытая платформа, возможность связывания в единый контур оборудования от разных производителей. В мире нет аналогов, которые позволяли бы работать одновременно по четырем разным интерфейсам, как это реализовано в операторских панелях Pro-face. Драйверы для огромного числа ПЛК различных брендов сертифицированы и работают безупречно, международная команда разработчиков постоянно обновляет базу драйверов.

Кроме того, в число достоинств, отличающих продукцию Pro-face от конкурентов, входят:

- использование единого программного обеспечения для всех серий;

- самая широкая в мире линия панелей оператора с высококачественными экранами диагональю от 3,4 до 19 дюймов в монохромном или цветном исполнении;

- файлы в привычном формате MS Excel, MS Word, BMP, JPEG и др., которые можно использовать для проектирования экранов и оповещений;

- преемственность поколений – программа-конвертер преобразует проекты, созданные в предыдущей версии ПО;

- возможность хранения резервной копии проекта на CF-карте памяти или USB-устройстве;

- возможность протоколирования данных на CF-карте памяти для их дальнейшего использования;

- Ethernet-интерфейс, встроенный в большинство моделей панелей и панельных компьютеров;

- огромное количество драйверов для ПЛК, приводов, сервоприводов и PID-регуляторов;

- встроенный MPI-порт для использования с контроллерами Siemens;

- выбор при необходимости панели с встроенным портом принтера;

- обширная библиотека объектов, поставляемая со средой программирования, позволяющая легко и быстро создавать проекты;

- работа с рецептами с использованием CSV-формата;

- возможность создания мультязычного проекта, в том числе с применением CSV-формата;

› внешние и встроенные интерфейсы промышленных шин: Profibus, Device Net, CanOpen, Modbus (RTU, TSP/IP), Ethernet.

Продукция компании Pro-face

Компания Pro-face предлагает обширный спектр продукции современного уровня и дизайна. Один из примеров: известнейшая в области HOME AUTOMATION европейская компания Gira выбрала панельный компьютер Pro-face в качестве главного устройства для своих решений по критерию надежности и эстетичности.

Панели оператора Pro-face имеются в составе практически 70% оборудования во всем мире: это и одиночные станки, и технологические линии в пищевой и автомобильной промышленности, и металлообрабатывающее оборудование. Невозможно перечислить все отрасли промышленности, в которых используется HMI от Pro-face.

Панели оператора от Pro-face делятся на четыре класса:

I. S-standart – 19 моделей стандартного типа с базовым набором функциональных возможностей и всеми необходимыми интерфейсами. В этом классе вы найдете панели оператора с экраном от 3,8 до 15 дюймов, от монохромных и янтарных до цветных с разрешением 800x600 пикселей.

Полный список интерфейсов, которые поддерживаются в разных вариациях классом S-standart:

- › последовательный интерфейс – COM1;
- › последовательный интерфейс – COM2;
- › Ethernet-интерфейс;
- › интерфейс для модулей расширения;
- › USB-интерфейс;
- › интерфейс карты памяти формата CF;
- › интерфейс дополнительных сигналов входа/выхода.

II. M-multimedia – семь мультимедиа-моделей с возможностью ввода и воспроизведения аудио и видео.



▲ Линейка сенсорных ПЛК компании Pro-face

Отличие этого класса от предыдущего состоит в наличии следующих дополнительных опций:

- › видеовход;
- › аудиовход;
- › аудиовыход.

Кроме этого, можно поставить дополнительный модуль на четыре видеокamеры.

III. C-control – 37 моделей с дополнительными возможностями управления: дискретные входы и выходы. Некоторые панели этого класса могут быть использованы в качестве мастера в CANopen-сетях. Панели оператора этого класса предоставляют пользователям возможность строить распределенные сети с поддержкой нескольких тысяч каналов ввода/вывода, используя модули расширения EXM. Восемнадцать типов модулей расширения EXM, имеющие различные сочетания по входам/выходам, – прекрасная возможность строить распределенную сеть, используя только оборудование компании Pro-face.

IV. H-class – три компактные переносные модели с акцентом на безопасность оператора.

Вот основные особенности этого класса:

- › компактные портативные (переносные) операторские панели с акцентом на безопасную работу оператора;

› кнопка аварийной остановки, которая надежно отключает устройство в случае неисправности в электрических цепях;

› 3-позиционный переключатель, при отпускании или полном нажатии на который (что может случиться, например, при поражении электрическим током) оборудование отключается;

› встроенный высокоскоростной Ethernet-порт, удобный при настройке сети и обмене данными;

› USB-порт, последовательный интерфейс и слот для CF-карты;

› возможность обмена данными одновременно с двумя устройствами/ПЛК.

Заключение

Современный этап развития глобального сообщества производителей средств производства не может обойтись без новых подходов в АСУ ТП, которые заключаются в эффективном применении human-centered design, реализованном в HMI и SCADA-системах. Анализ многоуровневой системы управления технологическим процессом показывает преимущества оборудования не узкоспециализированного и привязывающего заказчика к одному определенному бренду, а решения на принципах открытости и универсальности.

Ю.П. Дыбов, В.Б. Очирова,
Pro-face Russia, г. Санкт-Петербург,
тел.: (812) 336-47-06,
e-mail: yury@pro-face.ru, lina@pro-face.ru