

С.В. Бушуев – кандидат технических наук (НИЛ КСА)

Б.В. Рожкин – научный сотрудник (НИЛ КСА)

ТРЕБОВАНИЯ К АРМАМ И ТЕНДЕНЦИИ ИХ РАЗВИТИЯ В СОСТАВЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Все в большей степени различные микропроцессорные системы находят применение в предприятиях народного хозяйства. Цель внедрение таких систем – уменьшение влияния человека на технологические процессы, увеличение степени прогнозируемости поведения структур предприятия в нестандартных ситуациях. Для управления микропроцессорными системами требовались средства выполняющие как управляющую функцию, так и функцию контроля за правильностью процесса функционирования, условно такие средства были названы «Автоматизированные Рабочие Места»(АРМ). Рассмотрим требования к АРМ и концепцию их построения на примере АРМ системы релейно–процессорной централизации ЭЦ–МПК.

Автоматизированное рабочее место представляет собой место пользователя–специалиста той или иной профессии, оборудованное средствами, необходимыми для автоматизации выполнения им определенных функций. Средства автоматизации, как правило, представляют персональный компьютер, дополняемый по мере необходимости другими вспомогательными электронными устройствами, а именно: дисковыми накопителями, печатающими устройствами, оптическими читающими устройствами или считывателями штрихового кода, устройствами графики, средствами сопряжения с другими АРМ и с локальными вычислительными сетями и т.д.

АРМ в основном ориентированы на пользователя, не имеющего специальной подготовки по использованию вычислительной техники. Основным назначением АРМ можно считать децентрализованную обработку информации на рабочих местах, использование соответствующих "своих" баз данных при одновременной возможности вхождения в локальные сети АРМ и ПК, а иногда и в глобальные вычислительные сети, включающие мощные ЭВМ.

В настоящее время на очень многих предприятиях реализуется концепция распределенных систем управления народным хозяйством. В них предусматривается локальная, достаточно полная и в значительной мере законченная обработка информации на различных уровнях иерархии. В этих системах организуется передача снизу вверх только той части информации, в которой имеется потребность на верхних уровнях. При этом значительная часть результатов обработки информации и исходные данные должны храниться в локальных банках данных. К примеру, принцип иерархической обработки информации в системе ЭЦ–МПК: при передачи команды управления – задания маршрута, с АРМа диспетчер посылает команды начала и конца маршрута, контролер системы получив такие команды, выясняет какие стрелки необходимо перевести по маршруту(это пример передачи сверху–вниз). Контролер системы обладает информацией о включенном подпирании стрелок, о вспомогательном контроле стрелок, но эта

информация не передается в АРМ поездного диспетчера, а только, по необходимости, может быть просмотрена на АРМе электромеханика.

Для реализации идеи распределенного управления требуется создание для каждого уровня управления и в каждой предметной области автоматизированных рабочих мест или автоматизированных подсистем на базе персональных компьютеров. Для каждого объекта управления необходимо предусматривать АРМ, соответствующие их значению. Однако принципы создания любых АРМ должны быть общими:

- системность;
- гибкость;
- устойчивость;
- эффективность.

Поясним смысл каждого из указанных понятий.

Системность. АРМ следует рассматривать как системы, структура которых определяется функциональным назначением.

Гибкость. система приспособлена к возможным перестройкам, благодаря модульности построения всех подсистем и стандартизации их элементов.

Устойчивость. Принцип заключается в том, что система АРМ должна выполнять основные функции независимо от воздействия на нее внутренних и внешних возмущающих факторов. Это значит, что неполадки в отдельных ее частях должны быть легко устраняемы, а работоспособность системы быстро восстанавливаема.

Эффективность АРМ следует рассматривать как интегральный показатель уровня реализации приведенных выше принципов, отнесенного к затратам на создание и эксплуатацию системы.

Функционирование АРМ может дать желаемый эффект при условии правильного распределения функций и нагрузки между человеком и машинными средствами обработки информации, ядром которой является компьютер.

На производственных предприятиях АРМ являются важной структурной составляющей АСУ как персональное средство планирования, управления, обработки данных и принятия решений. АРМ – это всегда специализированная система, набор технических средств и программного обеспечения, ориентированного на конкретного специалиста.

В то же время к любому специализированному АРМу можно предъявить и ряд общих требований, которые должны обеспечиваться при его создании, а именно:

- непосредственное наличие средств обработки информации;
- возможность работы в диалоговом (интерактивном) режиме;
- выполнение основных требований эргономики: рациональное распределение функций между оператором, элементами комплекса АРМ и окружающей средой, создание комфортных условий работы, удобство конструкций АРМ, учет психологических факторов человека-оператора, привлекательность форм и цвета элементов АРМ и др.;
- достаточно высокая производительность и надежность ПК, работающего в системе АРМ;
- адекватное характеру решаемых задач программное обеспечение;
- максимальная степень автоматизации рутинных процессов;
- оптимальные условия для самообслуживания специалистов как операторов АРМ;
- другие факторы, обеспечивающие максимальную комфортность и удовлетворенность специалиста использованием АРМ как рабочего инструмента.

Структура АРМ включает совокупность подсистем – технической, информационной, программной и организационной.

О технической подсистеме уже было сказано выше. К указанному ранее набору технических средств, непосредственно образующему АРМ, надо еще добавить средства связи с другими АРМ, работающими в общей сети объекта, а также другие средства связи (телефон, телекс, телефакс).

К информационной подсистеме относятся массивы информации, хранящейся в локальных базах данных, как правило, на дисковых накопителях. Сюда же относятся и системы управления базами данных.

Программное обеспечение включает операционные системы, сервисные программы, стандартные программы пользователей и пакеты прикладных программ, выполненные по модульному принципу и ориентированные на решение определенного класса задач, обусловленного назначением АРМ. По мере необходимости в программное обеспечение включаются также пакеты программ для работы с графической информацией.

Организационное обеспечение АРМ имеет своей целью организацию их функционирования, развития, подготовки кадров, а также администрирования. К последнему относятся: планирование работы, учет, контроль, анализ, регулирование, документальное оформление прав и обязанностей пользователей АРМ.

Методика проектирования АРМ не может быть не связанной с методикой его функционирования, так как функционирование развитого АРМ предусматривает возможность его развития самими пользователями. Языковые средства АРМ являются реализацией методических средств с точки зрения конечного пользователя, а программные реализуют языковые средства пользователя и дают возможность конечному пользователю выполнять все необходимые действия.

Языковые средства АРМ необходимы прежде всего для однозначного смыслового соответствия действий пользователя и реакции ПЭВМ. Без них невозможен процесс обучения, организация диалога, обнаружение и исправление ошибок. Сложность разработки таких языков заключается в том, что они должны быть преимущественно непроцедурными. Если процедурный язык указывает, как выполняется задаваемое действие, то непроцедурный - что необходимо выполнить без детализации, какие действия для этого требуются. Вышеприведенный пример задания маршрута в системе ЭЦ-МПК(указывается начало и конец). Так как конечные пользователи не знают и не должны знать в деталях процесс реализации информационной потребности, чем выше интеллектуальность АРМ, тем больше непроцедурных возможностей должно быть предусмотрено в его языках.

Языки АРМ должны быть и пользовательски-ориентированными, в том числе и профессионально-ориентированными. Это связано с различиями в классификации пользователей, которые разделяются не только по профессиональной принадлежности, но и по иерархии служебного положения, мере облученности, виду потребляемых данных. Следует учесть, что использование естественного языка, несмотря на кажущуюся простоту такого подхода, не может дать сколько-нибудь ощутимых преимуществ из-за необходимости введения через клавиатуру громоздких конструкций ради получения иногда несложных результатов.

Как и во всяком языке, основу языков АРМ должны составлять заранее определяемые термины, а также описания способов, с помощью которых могут устанавливаться новые термины, заменяя или дополняя существующие. Это приводит к необходимости при проектировании АРМ определенным образом классифицировать терминологическую основу АРМ, т.е. определить все основные синтаксические конструкции языка и семантические отношения между терминами и их совокупностями. В связи с этим может возникнуть необходимость в простейшей классификации АРМ, например, по возможностям представления данных в некоторых пользовательских режи-

мах обработки: числовые, текстовые, графические, смешанные. В более сложных случаях классификация АРМ может определяться уже организацией баз данных. Возможности языка во многом определяют список правил, по которым пользователь может строить формальные конструкции, соответствующие реализации информационной потребности. Например, в некоторых АРМ все данные и конструкции фиксируются в табличной форме (табличные АРМ) или в виде операторов специального вида (функциональные АРМ).

Языковые средства АРМ ЭЦ–МПК представлены в графическом виде. Диспетчер на экране монитора видит развернутый план станции. На плане отображается текущая поездная ситуация: занятость путей, замкнутость маршрутов, начатые действия и др. При этом смысловая нагрузка всех условных обозначений применяемых в АРМе четко прописаны в руководящем документе ОСТ 32.11–98. Таким образом, АРМ ЭЦ–МПК относится в классу функциональных.

Языки пользователя разделяют АРМ также по видам диалога. Средства поддержки диалога, в конечном счете, определяют языковые конструкции, знание которых необходимо пользователю.

Конструкцией одного и того же АРМ может быть предусмотрено не один, а несколько возможных типов диалога в зависимости от роста активности пользователя в процессе обучения или работы, а также необходимости развития АРМ средствами пользователя. Из существующих диалогов при разработке АРМ наиболее употребимы: диалог, иницируемый пЭВМ, диалог заполнения форм, гибридный диалог, диалог необученного пользователя и диалог с помощью фиксированных кадров информации. При диалоге, иницируемом пЭВМ, пользователь АРМ освобождается практически полностью от изучения мнемоники и конструкций языка. Одной из модификаций этого метода является метод меню, при котором выбирается один или несколько из предложенных пЭВМ вариантов.

Тип диалога также может определять классификацию АРМ, например АРМ с диалоговыми средствами необученного пользователя. Классификация АРМ по такому признаку связана с классификацией по профессиональной ориентации пользователя.

АРМ системы ЭЦ–МПК сам не иницирует диалог с пользователем, а только поддерживает его на уровне необходимым для успешного функционирования всей системы управления работой станции (при задании маршрута подсвечивается куда можно задать маршрут следования подвижного состава).

Если рассматривать автоматизированные рабочие места с точки зрения программных средств, их реализующих, то классификация АРМ может быть весьма обширна. Они могут быть классифицированы по языку программирования, возможности предоставления пользователю процедурных средств программирования, возможности доработки программной системы в процессе эксплуатации, наличию систем управления базами данных, транслятора или интерпретатора с языков пользователей, средств обнаружения и исправления ошибок и т.д.

В состав АРМ обязательно входят различные программные компоненты, обеспечивающие основные расчетные функции и организацию диалога, проверку прав доступа, а также система управления базой данных, трансляторы, справочные системы, собственно база данных, содержащая, например, основные данные, сценарии диалога, инструкции, управляющие параметры, перечни ошибок и др.

АРМ ЭЦ–МПК не поддерживает настройку и доработку программной системы, такая реализация направлена на облегчение труда диспетчеров и увеличение устойчивости работы АРМа, что призвано снизить влияние отказов систем не I класса надежности на безопасность и качество перевозочного процесса. Специфика АРМов применяемых на железнодорожном транспорте, а тем более тех, которые участвуют в

управлении перевозочным процессом – идентификация пользователей и сохранения в банках данных всех изменений состояний управляемых объектов, и всех команд управления(протоколирование).

Можно выделить несколько основных требований, которые должны быть реализованы в рамках автоматизации организационного управления:

- интерпретация (анализ и описание данных и фактов из предметной области для установления их взаимосвязей и систем);
- диагностика (поиск, определение и описание состояния управляемого объекта);
- мониторинг (непрерывное отслеживание функционирования АРМ и фиксирование получаемых результатов);
- планирование (обеспечение заданной последовательности действий);
- проектирование (обеспечение пользовательских интерфейсов и развития).

Тенденции развития управляющих систем могут быть следующими:

- дальнейшее развитие языковых средств по пути максимального приближения к интуитивно понятным и дружественным пользователю;
- максимально возможное использование непроцедурных подходов к управлению;
- снижение участия пользователя в настройке АРМа;
- увеличение устойчивости работы как программных так и аппаратных средств АРМа.

Таким образом применение микропроцессорных систем и систем управления ими представляет дальнейшее развитие технических средств. Создание АРМа удовлетворяющего вешеперечитенным требованиям и внедрение его в рамках обновления устройств автоматики благоприятно скажется на процессе совершенствования управления перевозочным процессом. Наличие микропроцессорных систем позволяет создать систему управления и контроля за грузопотоками в пределах дороги или нескольких дорог, уменьшает и автоматизирует время доставки оперативной информации необходимой для адекватного реагирования управляющего персонала в нештатных ситуациях.

Литература

1. Кузнецов Г.А., Шевелев Ф.А. и др. Автоматизированная система управления перевозочным процессом ГИД Урал–ВНИИЖТ // Автоматика, связь, информатика. №3. 2004. С.19 – 21.
2. Алешин В.Н. Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов Ebiloc950 // Автоматика, связь, информатика. №1. 2003. С.13 – 17.
3. Згура В.А., Толченев М.Т. Автоматизированное рабочее место для проверки пульта СДПС–М2 // Автоматика, связь, информатика. №4. 2003. С.23 – 24.
4. Борисенко Л.И., Симаков Е.В., Соколов В.Б. Технология ведения графика движения поездов в метрополитене // Автоматика, связь, информатика. №6. 2003. С.20 – 22.

Статья опубликована

Бушуев С.В., Рожкин Б.В. Требования к АРМам и тенденции их развития в составе систем управления технологическими процессами // Инновации ОАО «РЖД»: Сб. докл. науч.-практической конф. – Щербинка, 2004. С. 187.