

ЭЛЕКТРОННЫЕ МНЕМОСХЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ЛЕВЫКИН В.М., САМОЙЛЕНКО Н.И., ЕВДОКИМОВ А.А.

Рассматриваются вопросы повышения эффективности функционирования и улучшения эргономических характеристик различных технических систем управления городского хозяйства, что может быть достигнуто путем использования электронных мнемосхем.

Современное состояние технических систем городского хозяйства, ориентированного на затратный механизм экономики, характеризуется недопустимо высоким расходом энергетических ресурсов. Так, при отоплении жилищно-гражданских зданий в Украине расходуется теплоносителей в 2 – 3 раза больше, чем в странах Западной Европы, расположенных в географических зонах с близкими для Украины физико-климатическими условиями. Такое отклонение во многом объясняется отсутствием или несовершенством автоматизированных систем управления объектами городского хозяйства. Негативная роль такого отклонения особенно обостряется при переходе на автономные системы энергоснабжения приватизированных жилищно-гражданских объектов, требующих принципиально новых систем учета и регулирования расхода энергоносителей.

В подавляющем большинстве случаев в состав диспетчерского пункта, из которого осуществляется централизованный оперативный контроль и координация управления автоматизированными производственными процессами, входят рабочее место оператора; диспетчерский пульт; диспетчерский щит.

Диспетчерский пульт представляет собой приборную панель с органами управления, контроля, сигнализации, средствами диспетчерской связи и автоматизированного сбора, учета и первичной обработки информации, с помощью которых оператор контролирует ход рабочего процесса на объекте управления.

В зависимости от условий и специфики объекта диспетчеризации для первичной, промежуточной и окончательной обработок данных могут использоваться аналоговые и цифровые управляющие машины, микропроцессорные системы, персональные ЭВМ и вычислительные сети.

Диспетчерский щит – это устройство для оперативного визуального контроля и автоматической регистрации информации о состоянии объектов, входящих в систему диспетчерского управления. Он

обычно выполняется в виде настенной панели с расположенными на ней контрольными приборами, световыми индикаторами, мнемоническими схемами, световыми табло, экранами дисплеев, радиолокаторов, осциллографов и другой электронной техники. Диспетчерский щит, как и диспетчерский пульт, может использовать встроенные или выносные средства вычислительной техники для обработки информации об исходном состоянии объекта управления и его текущих изменениях с параллельным отслеживанием изменений на мнемонической схеме.

Мнемоническая схема (мнемосхема) – это условное изображение управляемого объекта с помощью символов и индикаторов, размещенных на лицевой стороне диспетчерского щита или на специальных панелях перед пультом управления оператора. Мнемосхема в каждый конкретный момент времени показывает состояние (положение) объекта или ход производственного процесса. Состав объекта и его внутренние связи изображаются на мнемосхеме в соответствии с общепринятыми обозначениями в виде электрических, транспортных, технологических и других схем. Состояние координируемого процесса автоматически отражается на мнемосхеме с помощью различных устройств отображения информации. По сути, мнемосхема – это упрощенная действующая информационная модель объекта, облегчающая оператору запоминание его состава и состояния и диктующая способы управления объектом в различных режимах работы. Мнемосхемы применяют в тех случаях, когда управляемый объект имеет сложную структуру либо координируется по большому числу параметров, либо быстро меняющееся состояние требует оперативного управления. Это удобное средство для контроля не только поведения объекта, но и эффективности действий самого оператора. Любые управляющие воздействия на объект, в том числе и исходящие от оператора, отражаются на мнемосхеме. Мнемосхема становится обратной связью по отношению к системе оператор-объект и может служить критерием эффективности принимаемых оператором решений.

Панельные мнемосхемы имеют ряд недостатков. Наиболее существенным является их неспособность оперативно модифицировать свою структуру при изменении структуры управляемого объекта. Для поддержания необходимой адекватности между панельной мнемосхемой и эволюционирующими объектами, каковыми являются технические системы городского хозяйства, требуются значительные затраты временных, материальных и трудовых ресурсов. Другим недостатком панельных мнемосхем является ограниченная возможность нанесения на поверхность панели вспомогательной справочной информации (а тем более ее динамического изменения), необходимой оператору для более полного представления о

текущей ситуации и принятия эффективного решения. Не менее важным недостатком является отсутствие у панельной мнемосхемы встроенных средств анализа текущей ситуации и расчета оптимального управляющего воздействия.

Указанные недостатки могут быть устранены путем использования электронных мнемосхем [1]. Электронная мнемосхема (ЭМ) – это мнемосхема, реализованная средствами современной вычислительной техники. ЭМ представляет собой интегрированную базу данных (ИБД) и специализированный пакет программ по управлению этой базой. Основным элементом ИБД является рабочий файл графического формата с векторным изображением мнемосхемы объекта, которое либо постоянно отображается на экране монитора, либо вызывается на экран по мере необходимости.

Современные возможности ЭВМ позволяют в удобной для оператора форме представлять на экране дисплея всю ЭМ, часть или комбинацию различных её частей, а также получать требуемую справочную или расчетную информацию в удобной форме и практически неограниченного объема.

Важным достоинством ЭМ является их способность поддерживать многоуровневую концепцию управления, что абсолютно не характерно для панельных мнемосхем. С помощью ЭМ оператор может по своему желанию, в силу производственной необходимости или в соответствии с требованием технологического процесса переходить с одного уровня управления на другой. При этом ЭМ нового уровня мгновенно появляется на месте ЭМ старого либо образует с ней каскадную структуру. Так, оператор легко может перейти от управления коммунальной сетью целого города к управлению локальными сетями отдельных городских районов, кварталов, предприятий, зданий; от автоматизированного контроля за экологией и безопасностью населения отдельных регионов к контролю областей, городов и т.д. С помощью ЭМ можно также реализовывать концепцию интегрированной диспетчеризации различных объектов. При этом оператор имеет возможность одновременно наблюдать на экране монитора ЭМ несколько управляемых объектов. Например, в условиях автоматизированного управления городским хозяйством допустимо управление несколькими коммунальными сетями различного функционального назначения: водопроводными, тепловыми, газовыми, электрическими и т.д.

Поскольку ЭМ реализуется средствами современной вычислительной техники, то вполне закономерно для диспетчеризации использовать все возможности последней.

Во-первых, следует использовать не только статическое отражение на ЭВМ состояния объекта по исходным данным установившегося процесса, но также и динамическое, когда любое изменение состояния объекта, обусловленное технологией управления или

вызванное внештатной ситуацией (авария, катастрофа, вмешательство некомпетентного лица и т.п.), требует быстрого изменения мнемосхемы. А необходимый анализ и расчет динамического перехода из одного состояния в другое следует производить средствами всё той же вычислительной техники.

Во-вторых, средства вычислительной техники позволяют снабдить ЭМ системой оперативного получения справочной информации о любых компонентах мнемосхемы, в том числе и о линиях связи. При этом справочная информация может быть как текстовой, так и графической.

В-третьих, вычислительные средства для любого возможного состояния ЭМ позволяют рассчитать комплекс показателей и критериев, характеризующих сложившуюся ситуацию, представить полученную расчетную информацию для анализа оператору и предложить ему возможные варианты воздействия на объект.

В-четвертых, оператору предоставляется возможность сначала протестировать предлагаемый вариант воздействия на объект с помощью ЭВМ и с участием ЭМ, а только затем его отработать на реальном объекте. В этом случае оператор будет застрахован от неверных решений, способных ввести объект в нежелательные или запрещенные режимы работы.

В-пятых, современная вычислительная техника способна хранить полезную расчетную информацию, полученную в процессе управления на предыдущих временных срезах, и в случае необходимости оперативно её использовать. Это позволит оператору не только ускорить процесс принятия решения в часто повторяющихся ситуациях, но и снизить нервное напряжение в ответственных ситуациях, когда цена ошибочного решения очень высока.

ЭМ и использование перечисленных возможностей, предоставляемых вычислительной техникой, лежат в основе создания информационно-аналитических систем, которые в настоящее время становятся основным инструментом на рабочем месте диспетчера (оператора), управляющего сложными техническими системами, процессами или объектами [2]. Использование ЭМ по сравнению с панельными позволяет повысить эффективность функционирования различных технических систем управления городским хозяйством на 3–30 % и резко повысить все эргономические характеристики этих систем.

Литература: 1. *Самойленко Н.И., Евдокимов А.Г., Меняйло В.А.* Графический интерфейс в информационно-аналитических системах // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. Харьков: ХарГАЗТ, 1996. Вып. 3,4. С. 18-23. 2. Информационно-аналитические системы управления региональными объектами / Под ред. *А.Г.Евдокимова, Н.И.Самойленко.* Харьков: ХГАГХ, 1998. 312 с.

Поступила в редколлегию 04.06.1998