

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ



Д-р техн. наук **А.В. БЫКОВ** **А.Е. БЕРЕСНЕВ**
Отдел автоматизированных систем управления

С расстояния прошедших пяти десятилетий со дня основания ВНИИХолодмаша видна огромная работа, проделанная его коллективом, которая нашла отражение в эволюционном развитии отечественного холодильного машиностроения.

Произошла эволюция и в области автоматизации – от релейных систем и газонаполненных, оптических, магнитных и контактных датчиков к полупроводниковым, электронным датчикам, исполнительным органам и микропроцессорным системам управления и контроля.

Развитие новых технологий, повышение требований к качеству конечной продукции, выпускаемой различными отраслями промышленности – потребителями холода, диктуют необходимость обеспечения точности и надежности поддержания заданных температурных параметров системами холодоснабжения. Поэтому основополагающей частью любой современной холодильной машины или установки холодоснабжения является система автоматического управления (САУ).

Основные задачи, решаемые САУ:

- обеспечение технологических защит;
- получение информации как от объекта обеспечения холодом (теплотой – для тепловых насосов), так и от исполнительных органов;
- регулирование холодопроизводительности по тому или иному закону в зависимости от типа холодильной машины (поршневая, винтовая, центробежная и т.д.) и конструктивной реализации способа регулирования (пуском-остановом, с помощью золотника, изменением частоты вращения ротора и т.д.);
- управление исполнительными органами, обеспечивающими оптимальное регулирование конкретного объекта холодоснабжения (термостатирования).

Обобщенная блок-схема объекта холодоснабжения показана на рис. 1. Представленная здесь структура холодильного комплекса (ХК) является типовой. Единственным отличием (в некоторых специфических случаях) может быть наличие или отсутствие блока внешних параметров регулирования (ВПР). Блок применяется в сложных системах автоматизации, когда для обеспечения согласованной совместной работы холодильного комплекса и объекта холодоснабжения, а также для оптимизации работы самого ХК (в системах группового управления) необходимо поступление в САУ дополнительной внешней информации. Например, о параметрах окружающей среды и (или) об условиях выполнения алгоритма работы САУ в конкретный момент функционирования.

Следует подчеркнуть, что в ХК, выполненном на базе термоэлементов, объект холодоснабжения может входить в блок холодильной системы (ХС).



Рис. 2. Экспериментальная термоэлектрическая установка с системой термостатирования

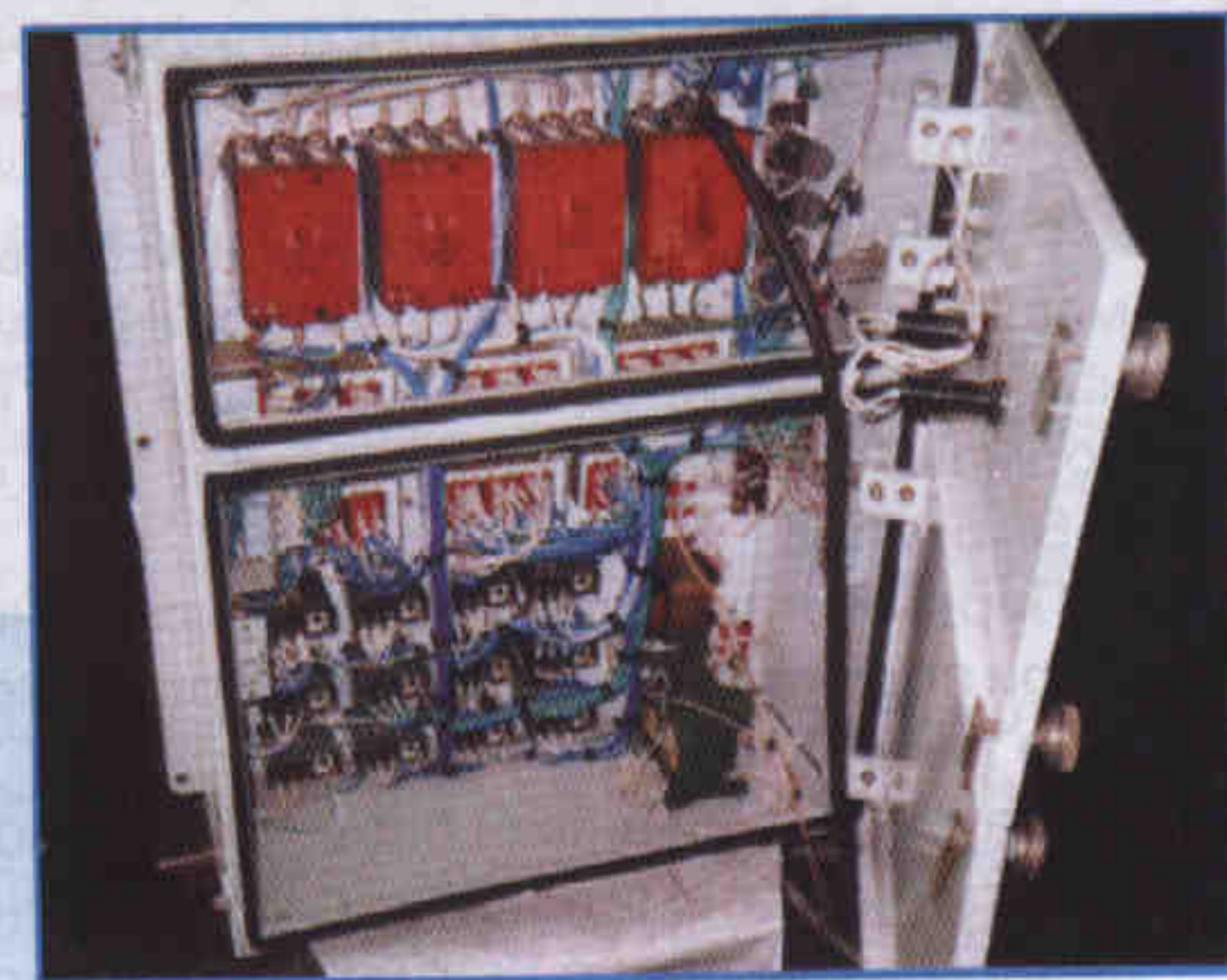


Рис. 3. Пульт управления блоком многоскоростных вентиляторов

Одна из последних разработок института – экспериментальная термоэлектрическая установка с системой термостатирования (рис. 2) номинальной холодопроизводительностью 160 Вт, работающая без принудительного внешнего охлаждения горячих спаев. Из таких модулей может быть набрана установка любой холодопроизводительности.

Коллективом института создана двухуровневая система управления винтовой герметичной холодильной машиной холодопроизводительностью 165 кВт с частотным регулированием.

Как показывает анализ различных способов регулирования (включая современные) холодопроизводительности ХС, перспективно применение смешанных методов их реализации, что приведет к созданию новых САУ в холодильном машиностроении.

Чрезвычайно актуальна проблема диагностики технического состояния холодильной машины во время ее работы, т. е. в динамике. Так, например, применение в САУ методов фазовой компенсации Фурье, анализа временного контроля, а также их совместное использование позволяют ввести функции ранней диагностики технического состояния холодильного компрессора любого типа (поршневого, винтового, турбокомпрессора и др.) и предотвратить аварийные ситуации на ранней стадии, когда еще приборы технологических защит нечувствительны к предаварийной ситуации.

Практическое решение этой проблемы сдерживается только высокой стоимостью первичных преобразователей, а следовательно, и холодильного комплекса в целом. Однако в дальнейшем с развитием новых технологий в области электронного машиностроения, подобная система диагностики может быть реализована на практике.

Одними из последних разработок института являются пульт управления блоком многоскоростных вентиляторов (рис. 3) и пульт микропроцессорной САУ для трехходовых регуляторов температуры и давления. В стадии перспективных разработок – принципиально новые ТРВ с термоэлементным приводом, испытания которых находятся в завершающей стадии.

Специфика рынка холодильного оборудования заставляет в настоящее время ставить задачи по созданию многомашинных холодильных центров и, как следствие, разрабатывать автоматизированные системы группового регулирования. Эти задачи коллектив института успешно решает на протяжении последних лет.

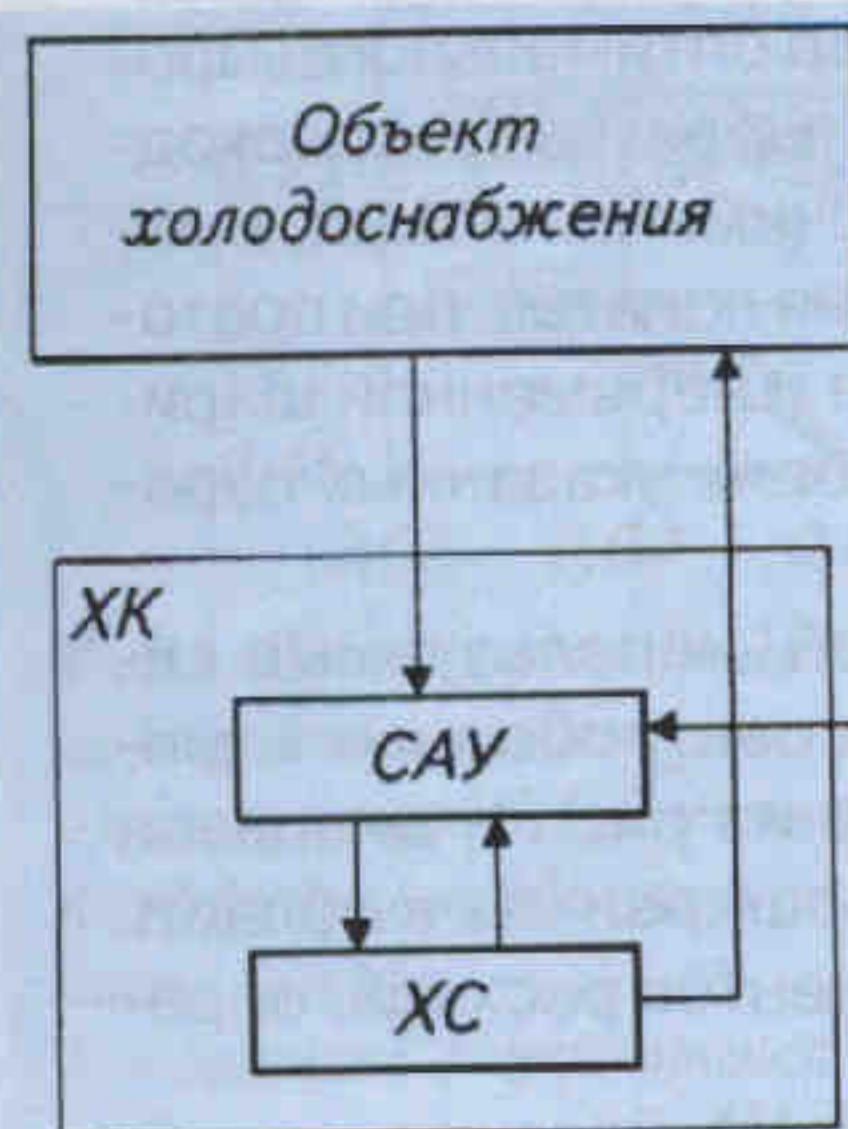


Рис. 1. Обобщенная блок-схема объекта холодоснабжения:
ХК – холодильный комплекс;
САУ – система автоматического управления (контроля);
ХС – холодильная система (установка);
ВПР – внешние параметры регулирования