

Уникальные климатические камеры для испытания специализированной техники и современных типов вооружений

Александр Богатырев, технический директор
Андрей Гуреев, начальник отдела автоматики
Владимир Данин, главный инженер
ИЦ ХОЛОДИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, г. Санкт-Петербург

При разработке современных типов вооружений проводятся многочисленные испытания, в том числе на влияние различных внешних воздействий. Климатическая камера (КТВХ-2320) предназначена для воспроизведения жестких условий окружающей среды: повышенной влажности, высокой и низкой температуры. Система управления камерой разработана на элементной базе ОВЕН.

Инженерный центр энергоэффективных холодильных технологий и автоматики (ИЦ ХОЛОДИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ) разрабатывает и изготавливает тепловые, холодильные и вакуумные испытательные комплексы для пред-

приятий оборонной промышленности, в том числе для Концерна ВКО «Алмаз-Антей», ФКП «НИЦ РКП» в рамках Государственного заказа. На базе этих комплексов проводятся натурные испытания изделий ВПК, в том числе зенитного ракетного комплекса С-400.

Камера КТВХ-2320 предназначена для проведения испытаний в широких пределах температур: от -70 до +80 °С, термоциклирования (+25...+60 °С) при относительной влажности до 98 %.

Основные технические характеристики рабочей камеры объемом 2320 м³:
» погрешность измерения: ±0,5 °С;

- » точность поддержания: ±1,5 °С;
- » диапазон воспроизводимых температур: от -70 до +80 °С;
- » снижение температуры от +20 до -65 °С в течение 24-36 часов в камере с изделием массой 20-92 т;
- » поддержание влажности 95...100 % при температурах от +25 до +55 °С;
- » автоматическая работа в течение 21 суток.

Система поддержания влажности

Для проведения испытаний на влагостойчивость при относительной влажности 95...100 % с циклическим изменением температуры (+25...+55 °С) разработана система поддержания и регулирования влажности. Система обеспечивает дозированную подачу перегретого пара через электромагнитные клапаны в рабочий объем камеры. Для создания условий окружающей среды используются: парогенератор, пароперегреватель, форсунки подачи пара, вентиляторы, а также система подогрева пола.





ставила 3,96 °С/час – отличный показатель для камер большого объема. На рис. 2 представлена структурная схема передачи данных.

Для предотвращения снижения температуры в камере используются балластные нагреватели, изменение мощности которых обеспечивают твердотельные реле. Для поддержания температуры в объеме камеры с заданной точностью и стабильной работы контролируются параметры:

- » давление конденсации и всасывания КВК;
- » температура на линии всасывания и нагнетания КВК;
- » температура масла КВК;
- » температура перегрева фреона на выходе из испарителя КВК;
- » проток масла КВК;
- » давление конденсации и всасывания КНК;
- » температура на линии всасывания и нагнетания КНК;
- » температура перегрева фреона на выходе из испарителя КНК;
- » подводимая мощность к ТЭНам испарителя КНК.

Программно-аппаратный комплекс

Выполнение алгоритмов управления обеспечивает программно-аппаратный комплекс с несколькими контроллерами ОВЕН, которые предоставляют большие вычислительные мощности.

Основу системы управления составляют средства автоматизации ОВЕН:

- » программируемый контроллер ПЛК110;
- » сенсорные панельные контроллеры СПК110;
- » 32-канальный модуль дискретного ввода МВ110;
- » 8-канальные модули аналогового ввода с универсальными входами МВ110;
- » 32-канальный модуль релейного вывода МУ110;
- » модули ввода/вывода МВУ8;
- » преобразователи частоты ПЧВ2, ПЧВ3;
- » Твердотельные реле КИПРИБОР.

Кроме основного оборудования, установлены комбинированные датчики температуры и влажности Galltec+Mela.

«Главный контроллер» ПЛК110 используется для опроса модулей ввода/вывода и частотных преобразователей, он взаимодействует с контроллерами СПК110 и передает данные на OPC-сервер по протоколу Ethernet в SCADA-систему. Контроллер управляет модулем дискретного вывода МУ110 и контролирует состояние дискретных входов модуля МВ110-32.

«Контроллер пользователя» СПК110 обеспечивает опрос модулей ввода, запуск различных режимов и монито-

ринг процессов, производит масштабирование датчиков и определяет их исправность. На рис. 3 показана мнемосхема «Контроллера пользователя». К контроллеру подключены модули МВ110, которые опрашивают датчики температуры и влажности.

«Контроллер технологический» СПК110 служит для пуска различных режимов, настройки регуляторов и мониторинга.

Анализ данных осуществляется с помощью модулей аналогового ввода МВ110. Модули вывода МВУ8 осуществляют управление твердотельными реле (ТЭНы воздухоохладителей) и частотными преобразователями: ПЧВ2 (вентиляторы конденсатора верхнего каскада) и ПЧВ3 (компрессоры нижнего каскада).

Для мониторинга работы комплекса и архивации данных используется SCADA-система. Компьютер подключен к «главному контроллеру» по протоколу Ethernet.

Проверочная «симуляция» позволяет имитировать работу системы, проверять и настраивать функционал всех регуляторов и алгоритмов. Симуляция ускоряет отладку оборудования для исключения ошибок при пусконаладочных работах.



Созданная гибкая система управления на базе оборудования ОВЕН имеет широкие возможности настроек регуляторов и смены алгоритмов работы без остановки комплекса. Частотные преобразователи обеспечивают энергоэффективность и требуемую производительность компрессоров нижнего каскада. Точное регулирование в диапазоне низких температур (до -70 °С) снизило энергопотребление на 18 %. ■



Связаться с авторами и получить дополнительную информацию можно по тел.: 8 (812) 365 38 08 или по адресу info@refriger.ru