УДК 681.335:004.8

Автоматизация управления обобщенной холодильной установкой

А. В. Селиванова [1], Т. Л. Мазурок [2]

Аннотация – **Results of research are given in this report in the field of development of models and methods of automation of control by the generalized refrigeration unit.**

Ключевые слова – **автоматизация, управление, холодильная установка.**

I. Введение

В технологическом оснащении современного производства автоматизированные системы управления и регулирования играют важную роль. Холодильные установки - это сложные объекты, имеющие разнообразную структуру и назначение от бытовых домашних холодильников и торговых витрин до больших многокамерных промышленных холодильников, используемых промышленными предприятиями. Уровень автоматизации холодильных установок используемых в Украине колеблется от полностью автоматизированных до установок с ручным управлением. Промышленные установки с ручным управлением и частично автоматизированные холодильные установки требуют постоянного присутствия управляющего персонала (операторов). Полностью автоматизированные установки, как правило, также требуют присутствия оператора на случай отказа системы автоматизации.

II. Постановка задачи

При разработке общей схемы управления холодильной установкой необходимо учесть многообразие схемно-цикловых решений различных установок, что вызывает необходимость в создании моделей и методов управления обобщенной холодильной установкой.

При управлении холодильными установками используют плавное, многопозиционное или двухпозиционное регулирование [1]. Комбинация плавного регулирования (регулирование подачи холодильного агента в систему) и двухпозиционного регулирования (включение/выключение компрессоров) обеспечивает наиболее высокое качество регулирования, поэтому является наиболее предпочтительным, однако его применение требует от системы автоматизации и от оператора учета таких плохо формализованных факторов как выбор способа регулирования (путем включения выключения оборудования или путем регулирования подачи агента в систему), выбор наилучшего угла поворота вентиля, выбор комбинации позиций различных управляющих механизмов и т. д. Поэтому актуальной и нерешенной проблемой является разработка моделей и методов автоматизированного управления обобщен холодильной установкой.

III. Модель, схема алгоритм управления

Опираясь на классическую модель управления разработана общая схема управления холодиль установкой

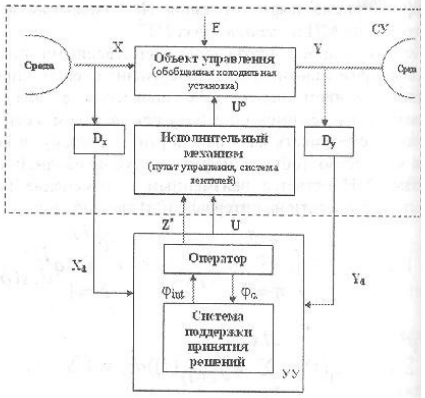

Рис.1. Общая схема управления холодильной установкой

Основой для выработки управляющего воздейст служит информация о сложившейся ситуации:

$$I = \langle X_d, Y_d \rangle \ , \qquad (1)$$

Располагая информацией о состоянии среды, объекта цели можно представить управление как резуль работы алгоритма

$$U = \varphi(I, Z^*) \ , \qquad (2)$$

где φ – алгоритм управления, представляющий соб оператор, преобразующий информацию о среде, объе и цели в управление U, реализация которого U^* доле переводить объект в требуемое состояние Z^*. Тольк помощью модели объекта можно построить управле U, переводящее сложный объект в целевое состоян Z^*. Без модели процесс управления можно реализов

[1] Институт холода, криотехнологий и экоэнергетики ОНАПТ, ул. Дворянская, 1/3, Одесса, 65002, УКРАИНА, E-mail: av_selivanova@mail.ru
[2] Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, ул. Старопортофранковская,26, Одесса, 65020, УКРАИНА, E-mail: mazurok62@mail.ru

ить методом проб и ошибок, что неприемлемо в случае лодильной установки.

Под моделью объекта управления будем понимать висимость F, связывающую состояние Y объекта с о входами — неуправляемым X и управляемым U:

$$Y = F(X,U) \quad , \qquad (2)$$

отличие от оператора объекта F°, который неизвестен, одель F представляет собой высказывание носительно связи между входами X и U модели и ее ходом на любом удобном языке. В общем случае одель F определяется некоторым алгоритмом, который азывает, как, располагая информацией о входах X и U, определить выход Y, не обращаясь к реальному бъекту.

Процесс управления холодильной установкой условно остоит из 3 этапов: «пуск», «выход на режим», оддержание режима». В момент «Пуска» установка ходится в начальном состоянии

$$t_{kam} = t_{os} > t_{çàä} \ , \qquad (3)$$

где t_{kam} - температура в камере,

t_{os} - температура окружающей среды

$$Q_{ïá} > Q_{ïóâ} = 0 \ , \qquad (4)$$

где $Q_{ïá}$ - величина теплопритоков (через ограждения, персонала, освещения и т. д.),

$Q_{ïóâ}$ - количество теплоты, отводимой олодильной машиной.

С точки зрения теории управления этап «выход на ежим» соответствует фазе перевода в целевое состояние. а этом этапе под действием управляющих воздействий $t_{kam} \to t_{çàä}$, $Q_{ïóâ} \to Q_{ïóâ}$. При этом как правило этот тап должен протекать заданный промежуток времени $\tau_{пр}$.

Этап «поддержание режима», с точки зрения теории правления соответствует фазе стабилизации. При этом t_{kam} уже достигла $t_{çàä}$ и $Q_{ïóâ} = Q_{ïá}$, и целью правления является поддержание системы в таком остоянии (рис 2).

На всех представленных этапах управленческие ешения принимает оператор и от его решений зависит ачество управления. Совершенствование средств втоматизированного управления, в частности средств нтеллектуального управления, позволяют решать плохо ормализованные задачи. Таким образом, система оддержки принятия решений может иметь нтеллектуальную составляющую, прогнозирующую остояние системы и предлагающую рекомендацию по ыбору управляющего воздействия.

Для идентификации фазы управления предлагается лгоритм, представленный на рис. 3

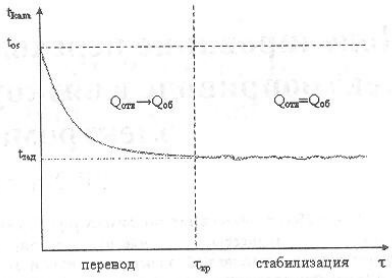

Рис.2. Фазы управления холодильной установкой

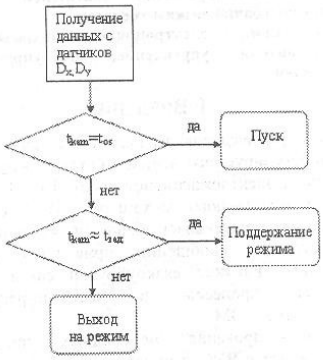

Рис.3. Алгоритм выбора фазы управления

III. Выводы

Применение интеллектуальной поддержки в системе поддержки принятия решений при моделировании управления обобщенной холодильной установкой позволяет сформировать эталонное управляющее воздействие, с помощью которого можно обеспечить аппарат подсказок для оператора, что значительно улучшит качество управления, также такая система может значительно снизить энергозатраты за счет выбора наиболее экономичного управляющего воздействия.

Список ссылок

[1] Полевой А. А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха./ А. А. Полевой. – СПб: «Профессия», 2010 – 244 с.: рис., табл.

[2] Растригин Л. А. Современные принципы управления сложными объектами./ Л. А.Растригин. – М.: Сов. Радио, 1980 – 232 с.: ил