

**АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЕМ****Фатуллоев Умеджон Насриддинович**

Бухарский инженерно-технологический институт

Гиждуванский район, Бухарская область

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6643140>

*Аннотация.* Одним из важных процессов управления холодильной машиной является автоматическое питание испарителей по перегреву пара и по уровню жидкости в испарителе. В качестве автоматического регулятора перегрева в основном применяют ТРВ с внутренним уравниванием давления  $p_0$

*Ключевые слова:* Автоматическое питание, испаритель, управление

**AUTOMATIC EVAPORATOR CONTROL**

*Abstract.* One of the important processes in the control of the refrigeration machine is the automatic supply of evaporators by steam overheating and by the level of liquid in the evaporator. As an automatic overheating regulator, an expansion valve with internal pressure equalization  $p_0$  is mainly used.

*Keywords:* Auto power, evaporator, control

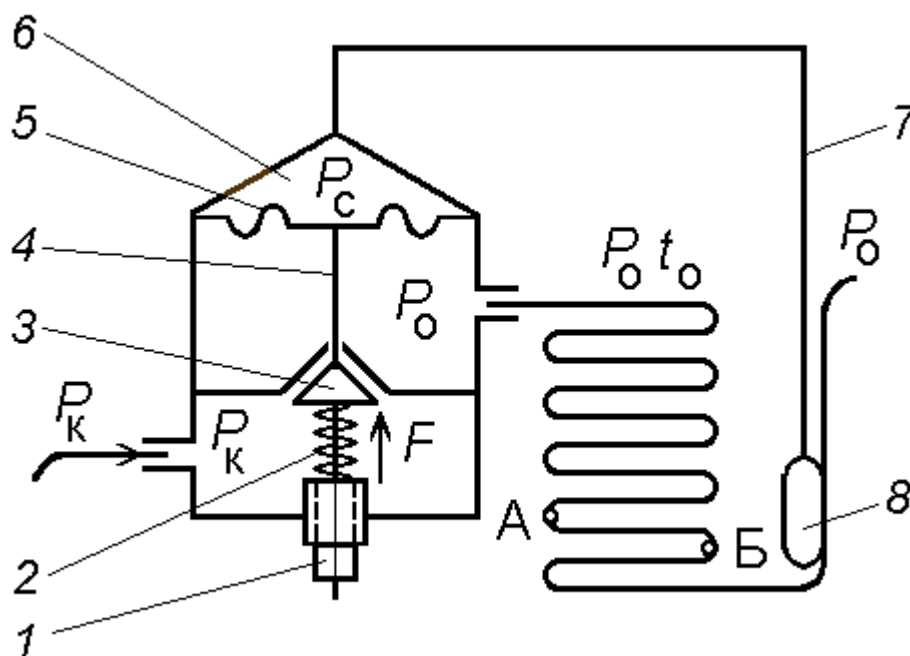
**ВВЕДЕНИЕ**

Данный раздел технической кибернетики, проводящий исследования по созданию систем автоматического управления (САУ) различной сложности и характера. Вместо этого теория автоматического управления использует аналогичные (адекватные) математические модели реальных объектов. В основном она занимается двумя проблемами: анализом и синтезом теории автоматического управления. Два типа систем управления, открытые и закрытые системы управления, различаются по способу управления процессами. В первом управляющие воздействия являются производными от техногенных воздействий и направлены на уменьшение разницы в их износе. Основным недостатком такой системы управления является то, что она не может противостоять неизмеримым эффектам внешнего сопротивления. Кроме того, эти системы управления не могут управлять нестабильными объектами в течение длительного времени. В основе закрытых систем управления лежит идея обратной связи. Эта идея известна как принцип управления отклонением параметра (или управление с обратной связью). Здесь формируются сигналы исполнения, возвращающие параметры управления в требуемое состояние из-за отклонений от требуемого уровня. Универсальность этого метода проявляется в управлении неустойчивыми объектами. Центральной проблемой теории автоматического управления, особенно теории замкнутых систем, является устойчивость системы. 1950-е и 1960-е годы были периодом бурного развития методов синтеза таких систем. Выбор критериев качества является ключом к решению задачи синтеза. Среди методов синтеза теории автоматического управления особое место занимают методы инвариантного и автономного синтеза таких систем. В этой теории предпочтительным является метод синтеза теории автоматического управления, основанный на использовании интегральных критериев оценки качества. Как выражается в теории автоматического управления, синтез нелинейных объектов, ограниченных в виде неравенства управления, стимулировал появление частично модифицированных методов

решения новых задач вариационного расчета, таких как закон максимума Понтрягина и динамические программы Беллмана.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методы синтеза оптимальных систем были обобщены, а теория автоматического управления перенесена в класс распределенных систем параметрического управления, где исследовано сравнительно мало исследований. В некоторых объектах управления априорность инвариантной математической модели неадекватна фактическому состоянию объекта при разработке или проектировании теории автоматического управления. Зачастую из-за чрезвычайной сложности процесса практически невозможно создать математическую модель объекта управления, основанную на определенных физических или химических законах. Это, конечно, результат внешних и внутренних параметров торможения, которые невозможно измерить при использовании теории автоматического управления. Поэтому возникла научная область, называемая методами идентификации объектов управления. Появление адаптивных систем управления позволило восполнить априорный информационный пробел и повысить эффективность системы. Простая замкнутая система экстремального регулирования, относящаяся к классу адаптивных систем управления, может быть выделена в отдельный класс, и такая задача управления считается вероятностной задачей. Для ее решения используются статистические решения и методы теории управляемых случайных процессов. Непрерывные (аналоговые) и непрерывные (цифровые) методы моделирования имеют большое значение на этапе научных и прикладных исследований по развитию теории автоматического управления.



### РЕЗУЛЬТАТЫ

ТРВ установлен перед испарителем. В верхней части вентиля припаяна капиллярная трубка 7, соединяющая внутреннюю рабочую часть б вентиля с термобаллоном 8. Верхняя силовая часть вентиля герметична. Термобаллон плотно прикреплён к всасывающему трубопроводу, соединяющему испаритель с компрессором.

Термобаллон, капилляр и пространство над мембраной при изготовлении вентиля заполняют строго дозированным количеством хладагента. От доньшка мембраны 5 вниз идёт шток 4 с запорным клапаном 3, который прижимается к седлу пружиной 2 с регулировочным винтом 1.

Принцип действия ТРВ основан на сравнении температуры кипения хладагента в испарителе с температурой выходящих из него паров. Сравнение производится преобразованием воспринимаемой термобаллоном температуры паров  $t_b$  в соответствующее давление  $p_c$  в силовой части прибора (см. рис. 4.30). Давление действует на мембрану сверху и стремится через шток открыть клапан 3 на большее проходное сечение. Такому перемещению клапана препятствует давление кипения хладагента в испарителе  $p_o$ , действующее на мембрану снизу, а также усилие пружины  $F$  и давление  $p_k$  на клапан.

### ОБСУЖДЕНИЕ

При правильном заполнении испарителя температура паров на выходе из него не должна превышать 4...7 °С. Для этого весь хладон, поданный через ТРВ в испаритель, должен выкипеть на участке от клапана 3 до точки А. Здесь температура хладагента не изменяется и составляет  $t_o$ . В последних витках испарителя от точки А до термобаллона хладон, продолжая воспринимать тепло от охлаждаемого помещения, перегревается до температуры  $t_b > t_o$ . Температуру  $t_b$  воспринимает термобаллон, и в силовой системе устанавливается давление  $p_c$ . При равновесии  $p_c = p_o + F + p_k$  происходит допустимо полное заполнение испарителя хладоном, и холодильная машина работает в оптимальном режиме.

С понижением температуры в охлаждаемом помещении теплопритоки к испарителю уменьшаются. Кипение хладагента в точке А не заканчивается, а продолжается до точки Б. Путь парообразного хладагента до термобаллона сокращается, и перегрев паров уменьшается. Термобаллон воспринимает более низкую температуру, и в силовой системе устанавливается меньшее значение  $p_c$ . Под действием пружины клапан перемещается вверх, уменьшая проходное сечение вентиля и тем самым подачу хладагента в испаритель.

При меньшем количестве хладагента кипение его в испарителе заканчивается раньше, и перегрев принимает значение, близкое к первоначальному. Перемещение клапана вверх происходит до установления нового равновесия между снизившимся давлением и уменьшившимся сжатием пружины, т. е.  $p_c = p_o + F + p_k$ . Перегрев паров в испарителе регулируют поджатием пружины 2 с помощью регулировочного винта 1.

### ВЫВОДЫ

Термобаллон 8, капилляр 7 и мембрана 5 (см. рис. 4.30) являются основными элементами манометрических приборов-термостатов, которые применяются для автоматического регулирования работы дизель-генераторных и холодильных агрегатов на рефрижераторном подвижном составе.

### Список литературы

1. Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК160 [Электронный ресурс] // компания ОВЕН. URL:

[http://www.owen.ru/catalog/programmiruemij\\_logicheskij\\_kontroller\\_oven\\_plk160/opisanie](http://www.owen.ru/catalog/programmiruemij_logicheskij_kontroller_oven_plk160/opisanie) Калиниченко

2. А. В. Справочник инженера по КИПиА / А. В. Калиниченко. — М.: «Инфра-Инженерия», 2008
3. Дудников Е. Г. Автоматическое управление в химической промышленности / Е. Г. Дудников — М.: Химия, 2007.
4. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. — М., «Химия», 2006.