

# Применение частотного преобразователя в системах погодного регулирования систем отопления индивидуальных тепловых пунктов

В. А. Буровцев

Выгоды применения частотных преобразователей для управления скоростью вращения однофазных и трёхфазных асинхронных двигателей насосов очевидны. Это экономия электроэнергии, уменьшение износа оборудования и, соответственно, увеличение срока его службы, предотвращение таких нежелательных явлений, как гидроудары в сетях теплоснабжения.

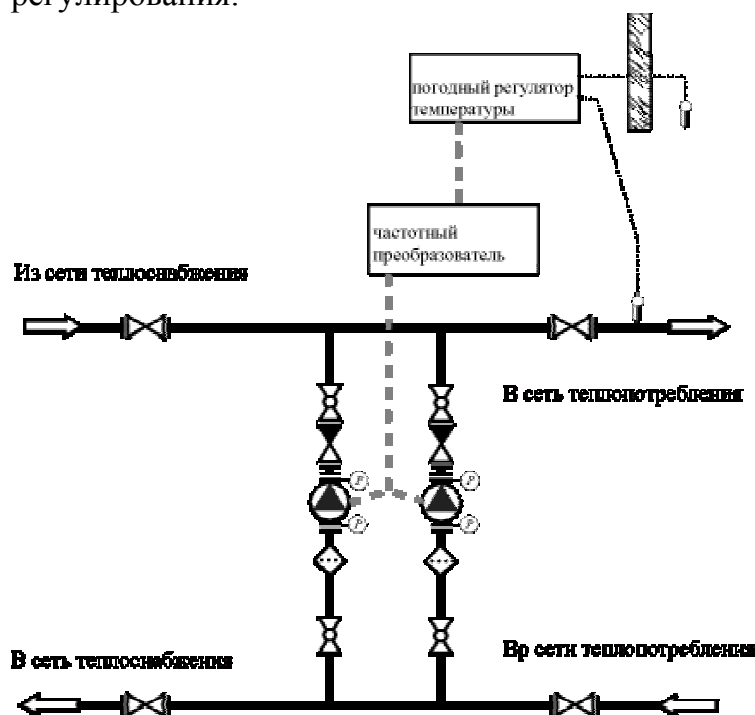
Кроме выше перечисленных преимуществ, применение частотного преобразователя позволяет сократить затраты на автоматизацию теплового пункта.

В данной статье рассматриваются примеры применения частотных преобразователей для непосредственного управления параметрами теплоносителя.

## 1. Регулирование на ЦТП

### Схема с корректирующими насосами на перемычке.

Управление температурой теплоносителя в системах количественного регулирования.



Эту схему целесообразно применять в системах теплопотребления полностью вентиляционных. Таких, например, как системы вентиляции промышленных предприятий. Устанавливать на каждую вентиляционную систему собственный узел регулирования температуры бывает нецелесообразно, поскольку отечественное оборудование, как правило, ненадёжно и требует постоянного обслуживания, а импортное очень дорого. В этом случае целесообразно применять

вышеприведенную схему регулирования температуры при обязательной установке ограничителей температур в «обратку» калориферов. Этот способ может дать хорошие результаты при минимизации затрат. Однако при проектировании этих систем следует учесть следующее:

Настройка ограничителя температуры прямого действия – величина постоянная. Подбирать её следует расчетным путём из условия поддержания необходимой температуры подаваемого воздуха при расчетной температуре наружного воздуха для вентиляции.

Температурный график, поддерживаемый погодным регулятором, следует выбирать таким образом, чтобы не было перегрева подаваемого воздуха при температурах наружного воздуха, отличных от расчётных.

Ночное снижение температуры и снижение температуры в выходные дни целесообразно применять лишь в случаях, если гарантировано отключение вентиляторов калориферов в часы этого снижения.

Преимущества данной схемы:

Малые затраты на автоматизацию. Возможность применения двух насосов по 50% мощности каждый.

Малые энергетические затраты, так как насосы включаются в работу не на полную мощность, а лишь при необходимости снижать температуру теплоносителя, поступающего в систему теплоснабжения.

Отсутствие регулирующих клапанов и сервоприводов, что удешевляет оборудование и увеличивает надежность.

Ограничения в применении:

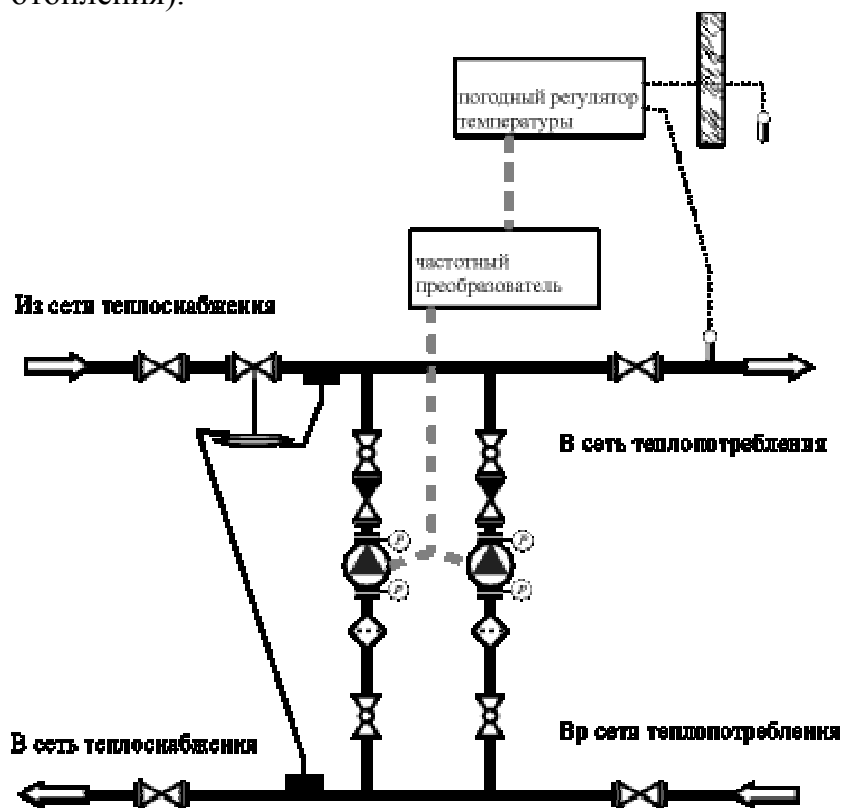
В данной схеме необходимо применять насосы с напором в рабочей точке большим, чем располагаемый напор тепловой сети в точке присоединения. Это налагает ограничения для применения данной схемы в жилых домах, где есть ограничения по допустимому уровню шума.

Кроме того, при повышенном графике тепловой сети нельзя применять данную схему при наличии в системе теплоснабжения подсистем, не допускающих подачи перегретой воды как по параметрам допустимых санитарных ограничений температуры, так и по используемым приборам и материалу трубопроводов.

### **Схема с насосами на перемычке и клапаном перепада давления в трубопроводе подачи.**

В отличие от вышеприведенной схемы установленный регулятор перепада давления позволяет поддерживать температурный график качественного регулирования. Область применения данной схемы – центральные тепловые пункты, в которых нет значительного преобразования температурного графика, а происходит практически только его коррекция. Необходимо иметь в виду, что в случае отключения электропитания в систему теплоснабжения пойдут прямые (по температуре параметры тепловой сети).

Ограничения применения данной схемы те же, что и предыдущей. Кроме того, при наличии приточных систем вентиляции экономически более целесообразно не ограничиваться установкой ограничителей температуры в «обратку» калориферов, а дополнительно регулировать температуру воздуха на каждом калорифере (При условии, что погодный регулятор поддерживает температурный график отопления).



## 2 Регулирование на ИТП

В последнее время довольно широкое распространение получили гидро-элеваторы в регулируемом соплом. При всей внешней привлекательности (простота и дешевизна) эти схемы имеют существенные недостатки:

Отсутствие постоянства расхода в системе отопления, что приводит к неравномерности прогрева помещений и, как следствие, к увеличению теплопотерь.

Трудность получения достаточных коэффициентов подмеса, что приводит практически к тем же результатам.

Единственным достоинством применения гидроэлеватора с регулируемым соплом является его реакция на отключение электроэнергии. В этом случае при независимой схеме присоединения отопление отключается, а при зависимой схеме с подмешивающими или циркуляционными насосами теплоноситель без подмеса поступает в систему отопления, что может привести к превышению допустимой температуры в этой системе. Элеватор же, хотя и перестает регулировать, но

продолжает обеспечивать минимальный подмес теплоносителя из обратного трубопровода в трубопровод подачи.

Предлагаемые ниже схемы позволяют поддерживать постоянство расхода в системе отопления и в то же время в случае пропадания напряжения или в случае выхода из строя насоса.

### **Схема с сохранением установленного ранее элеватора и регулятором перепада давления перед ним.**

Регулирование температуры осуществляется изменением скорости вращения двигателя насоса и соответственно изменением величины подмеса теплоносителя из обратного трубопровода в трубопровод подачи. Регулятор перепада давления поддерживает постоянство расхода в системе отопления.

Преимуществами применения данной схемы являются:

1. Возможность применения температурного графика качественного регулирования, поддержания постоянства расхода теплоносителя в системе отопления и соответственно, получение наибольшего экономического эффекта от применения автоматизации. Экономический эффект от автоматизации тепловых пунктов складывается из нескольких факторов:

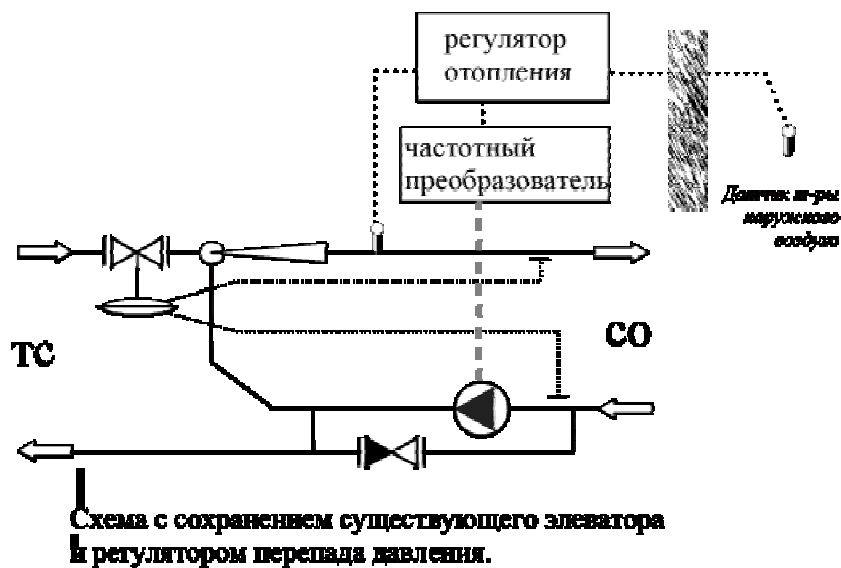
Снятие недотопов или перетопов, возникающих из-за инерции теплоисточника.

«Ночные» снижения температуры, включая снижение в выходные дни.

Устранение перетопов в переходные периоды при температурах наружного воздуха выше точки излома температурного графика (для двухтрубных систем теплоснабжения).

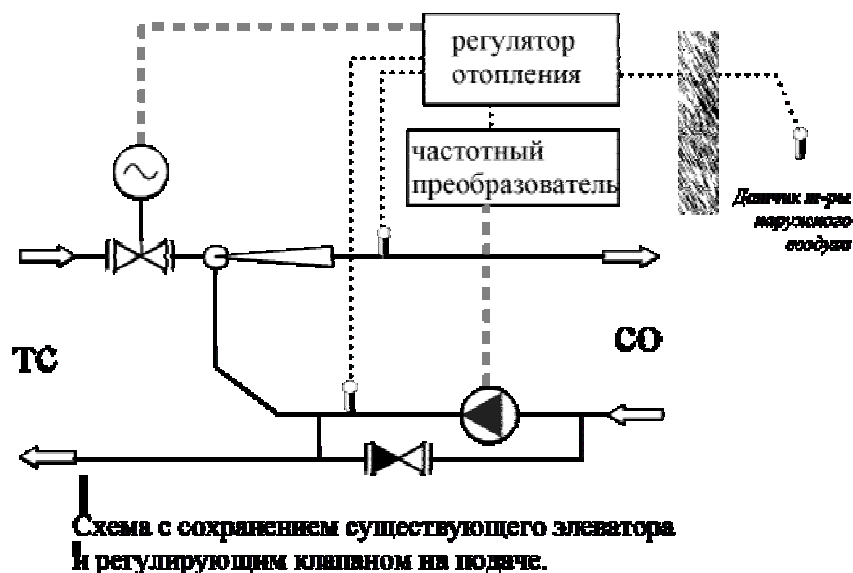
Отсутствие устойчивого гидравлического режима в системе отопления может не только уменьшить экономический эффект от применения энергосберегающих технологий, но и сделать его отрицательным.

2. Возможность применения одного циркуляционного насоса вместо двух (элеватор является резервным насосом).
3. Экономичный расход электроэнергии, т.к. энергетический потенциал струи теплоносителя из тепловой сети используется, а насос добавляет недостающий напор.
4. Малые затраты на монтажные работы в случае, если тепловой пункт не монтируется вновь, а реконструируется.
5. Отсутствие необходимости в резервном электропитании.
6. Сохранение циркуляции отопления при отключении электропитания, при устранении опасности перегрева системы.



### Схема с сохранением установленного ранее элеватора и регулирующим клапаном .

Данная схема отличается от предыдущей тем, что вместо регулятора перепада давления установлен регулирующий клапан. Применение данной схемы возможно при наличии у регулятора отопления двух каналов регулирования. По одному каналу регулируется температура подачи, а по другому – температура «обратки», т.е. косвенным способом поддерживается постоянство расхода.



Преимущество данной схемы по отношению к предыдущей – возможность применения дешевых регулирующих клапанов с малым моторесурсом, поскольку реакция системы (изменение температуры в обратном трубопроводе) наступает не

ранее чем через 20-30 минут. В качестве регулирующего клапана возможно использовать шаровый клапан с электроприводом.

**Сведения об авторах:**

Буровцев Владимир Алексеевич – главный эксперт по АИТП