

# Регулирование тепловой нагрузки по технологии XXI века

Г. П. Чаплин, ЗАО "Данфосс", инженер

Еще 2-3 года назад в основу мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения, осуществляемых предприятиями жилищно-коммунального хозяйства, ставился вопрос об установке приборов учета тепловой энергии на границе раздела между предприятием ЖКХ и теплоснабжающей организацией. Руководство предприятий ЖКХ было уверено, что установка теплосчетчиков даст экономию денежных средств в размере до 50%. Однако, уже в то время в ряде городов Российской Федерации, таких как Кемерово, Казань, Череповец, Омск, Уфа, Самара, Иркутск и ряде других, наряду с установкой приборов учета, были приняты решения об оснащении тепловых пунктов зданий приборами регулирования с одновременным переходом от элеваторной схемы смешения на насосную. Жизнь доказала правильность этого подхода, поскольку установка приборов учета тепловой энергии не позволяет снижать потребление тепловой энергии, и в ряде случаев оплата расходов на теплотребление по приборам учета оказалась даже выше той фиксированной оплаты по расчетной нагрузке, по которой осуществлялись платежи до установки приборов учета.

Переход на регулируемые тепловые узлы в индивидуальных тепловых пунктах зданий позволил решить следующие задачи:

- оптимально распределить тепловую нагрузку в тепловых сетях;
- повысить гидравлическую устойчивость системы теплоснабжения;
- обеспечить стабильный гидравлический режим во внутренней системе теплотребления зданий;
- снизить в целом расход теплоносителя в системе теплоснабжения района, переведенного на регулируемые тепловые узлы, на 10-15 % за счет оптимального потокораспределения;
- получить экономию теплотребления в размере до 30% в переходный период отопительного сезона;
- получить экономию теплотребления за счет введения пониженного температурного графика в ночное время и в выходные дни на объектах социальной сферы в размере 10-15%.

Кроме того, в некоторых городах с открытой системой тепло-

снабжения, таких как Самара, Кемерово, Иркутск, параллельно с реконструкцией элеваторных узлов систем отопления, осуществлялся и переход на закрытую систему теплоснабжения с установкой пластинчатых теплообменников в тепловых пунктах зданий. Естественно, что в этом случае теплообменники также должны быть оснащены приборами регулирования для поддержания заданной температуры горячей воды.

В большинстве указанных городов работа по реконструкции тепловых пунктов зданий проводилась в тесном сотрудничестве с ЗАО "Данфосс". При этом, в качестве электронных регуляторов использовались приборы серии ECL 9000, а в качестве моторных клапанов - регулирующие клапаны типа VF с электроприводами серии AMV. Это оборудование зарекомендовало себя очень хорошо, качественно выполняя функции регулирования тепловой нагрузки. Вместе с тем, по мере расширения процесса реконструкции тепловых пунктов и анализа процесса регулирования, появились дополнительные задачи, а также проблемы, требующие новых решений.

Например, в таких городах, как Кемерово, Уфа, Иркутск, где процесс внедрения регулируемых тепловых пунктов приобрел широкомасштабный характер, актуальной становится задача объединения приборов учета и регулирования в единую информационно-измерительную систему. Также очень важным становится удобство и простота эксплуатации электронных регуляторов.

Для решения этих задач специалистами концерна "Данфосс" разработано новое поколение электронных регуляторов систем теплотребления - серии ECL Comfort. Основными отличиями регуляторов данной серии от серии ECL 9000 являются:

- универсальность самого электронного блока, который программируется с помощью индивидуальной пластиковой карты для любого варианта схемы теплового пункта или отопительной котельной;
- широкий диапазон применения;
- наличие удобного для пользователя цифрового дисплея;
- модуль связи LON - для сетевого соединения;
- модуль связи RS-232 - для соединения с персональным компьютером;

-  - отопительный контур
-  - контур горячего водоснабжения
-  - приточная вентиляционная установка
-  - холодильная установка
-  - горелка котла, регулирование по принципу "включен-выключен"
-  - циркуляционный или подмешивающий насос, регулирование по принципу "включен-выключен"
-  - регулирующий моторный клапан, регулирование по пропорционально-интегральному закону
-  - вентилятор приточной вентиляционной или холодильной установки, регулирование по принципу "включен-выключен"
-  - воздушная заслонка, регулирование по принципу "включен-выключен"



ECL	Номер Карты	Тип сигнала	Кнопки	Контрольные состояния	Сигналы ТБО	Другие сигналы
ECL 900 B	-					
ECL 900 M	-					
ECL 800	P 10					
	P 11					
	P 20					
	P 30					
ECL 800	O 13					
	O 14					
	O 05					
	O 06					
	O 07					
	O 08					
	O 09					
	O 06					
	O 76					
	O 80					
	O 88					

Рис. 1

- встроенные недельные часы для программирования периодов комфортной и пониженной температуры;
- возможность применения в схемах регулирования приточных вентиляционных и холодильных установок.

На рис.1 приведена спецификация приборов серии ECL Comfort по схемам применения. В колонке "Номер карты" указан тип пластиковой карты, которая необходима для программирования регулятора на данную систему.

Например, карта C55 может быть использована для настройки регулятора ECL 300 для работы по двум отопительным и одному контуру горячего водоснабжения.

Данные регуляторы могут быть применимы как для регулирования местных систем теплоснабжения путем воздействия на горелку котла и циркуляционный насос (см. колонку "Котел"), так и для регулирования отопительной нагрузки (см. колонку "Центральное отопление") и нагрузки горячего водоснабжения (см. колонку "Система ГВС"). В тепловых пунктах, подключенных к крупным централизованным системам теплоснабжения.

Безусловно, в данной статье невозможно подробно описать все варианты технологических схем, в которых могут быть применены регуляторы ECL Comfort и, соответственно, функции, которые они могут выполнять. Поэтому ниже приведены только основные функции, наиболее актуальные для российских систем теплоснабжения в настоящее время:

- регулирование температуры в подающем трубопроводе отопительного контура в зависимости от температуры наружного воздуха;
- контроль температуры обратной воды после системы отопления в соответствии с температурой наружного воздуха по заданному температурному графику;
- "Натоп" здания после режима пониженного теплотребления на величину, задаваемую пользователем;
- возможность коррекции режима теплотребления по температуре воздуха в помещении;
- минимальное и максимальное ограничение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления;
- регулирование тепловой нагрузки в системах горячего водоснабжения для любой схемы приготовления горячей воды и любого типа теплообменников;
- регулирование тепловой нагрузки приточных вентиляционных установок с обеспечением функции защиты от замораживания;
- возможность программирования величины снижения теплотребления в заданные периоды в зависимости от температуры наружного воздуха;
- возможность задания режима теплотребления, учитывающего особенности строительной конструкции данного здания, т.е. его аккумулирующую способность, а также ориентацию по сторонам света.

В настоящий момент концерн "Данфосс" также представляет новое поколение регулирующих клапанов типов VS; VM и VB, замещающее ранее выпускаемые клапаны типов VMS; VMO и VF в

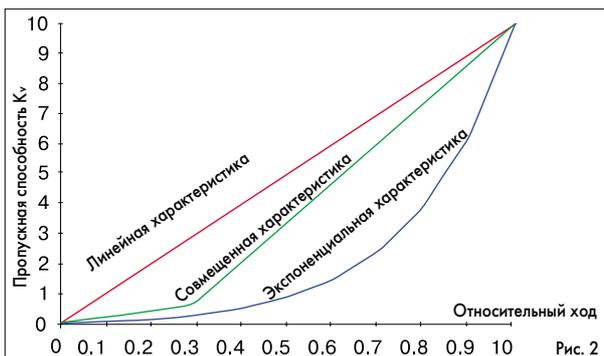


Рис. 2

диапазоне Ду от 15 до 50 мм, а также новые типы электроприводов к ним.

При разработке нового поколения моторных клапанов, в основу ставились повышенные требования:

- малые габариты;
- простота эксплуатации и монтажа;
- удобство обслуживания;
- высокая точность регулирования;
- функциональные возможности, соответствующие технологическим требованиям.

В результате, было разработано новое поколение данного оборудования, сочетающее в себе все вышеуказанные требования, а именно:

#### Малые габариты.

Специальная характеристика регулирования обеспечивает небольшой ход клапана. Таким образом, удовлетворяются требования заказчика относительно компактности конструкции.

#### Простота эксплуатации и монтажа.

Процедура монтажа электропривода на клапан очень проста. Такой же простотой отличается и установка клапанов в системе. Ручное управление клапанами легко и надежно.

#### Удобство обслуживания.

Применение в конструкции моторных клапанов термостойких материалов обеспечивает долгий эксплуатационный ресурс клапанов и требует минимум обслуживания. Другим важным преимуществом клапанов является то, что при необходимости технического обслуживания их конструкция дает возможность проведения его полностью самим заказчиком.

#### Высокая точность регулирования.

Этим качеством моторные клапаны обладают благодаря специально разработанному конусу тарелки клапана, придающему клапану, так называемую, "совмещенную характеристику" (см. рис.2). Этот тип характеристики сочетает в себе лучшие черты клапанов, применяемых в сетях централизованного теплоснабжения, а именно, их линейность и экспоненциальность. Это, в свою очередь, обеспечивает следующие преимущества клапанов:

- малый ход;
- почти линейную характеристику регулирования при высоких значениях относительного хода клапана, т.е. при значительных изменениях параметров регулирования и расхода теплоносителя;
- высокая точность регулирования, т.е. точное регулирование при малых значениях расхода, например, в переходный период отопительного сезона и при пониженном режиме теплотребления.

#### Функциональные возможности, соответствующие технологическим требованиям.

Специально для российских условий разработана версия электропривода типов AMV - 13; 23; 33, обеспечивающая отсечку внутренней системы теплотребления от наружной сети теплоснабжения при аварийном отключении электрического питания с целью предотвращения попадания перегретой воды в систему отопления.

К сожалению, в рамках данной статьи невозможно дать всеобъемлющую информацию о новом поколении приборов концерна "Данфосс", предназначенных для регулирования тепловой нагрузки в тепловых пунктах; отопительных котельных; на приточных вентиляционных установках и других теплоиспользующих аппаратах. Поэтому специалисты отдела тепловой автоматики ЗАО "Данфосс" будут рады ответить на все Ваши вопросы и оказать техническую помощь при выборе оборудования, проектировании, монтаже и наладке систем автоматического регулирования теплотребления. Мы ждем Вас также на наших технических семинарах, которые регулярно проводятся как в нашем центральном офисе в Москве, так и в наших региональных офисах в Санкт-Петербурге, Омске и Казани.

Наши контактные телефоны приведены на листе нашей рекламы в данном номере журнала.