

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАСОВОГО ВНЕДРЕНИЯ ИТП

**А.А. Минаков**

Массовая установка приборов учёта тепла и горячей воды приблизила начало реализации мероприятий по собственно энергосбережению.

Одним из существенных мероприятий стало внедрение ИТП.

В настоящее время переход от ЦТП к ИТП становится массовым.

Состав ИТП:

- узел учёта;
- узел регулирования;
- узел подготовки ГВС.

В привычной на нашем предприятии терминологии – это /1/:

- Блочный Модуль Учёта (БМУ);
- Блочный Модуль Регулирования (БМР);
- Блочный Модуль Водоподготовки.

Внедряются разные комплекты: БМУ, БМУ + БМР, БМУ + БМР + БМВ.

При полнокомплектном ИТП, происходит переход от 3-х, 4-х трубной системы снабжения теплом и горячей водой к 2-х трубной, при которой в дом поставляется теплоноситель как для обогрева, так и для нагрева холодной воды до параметров ГВС.

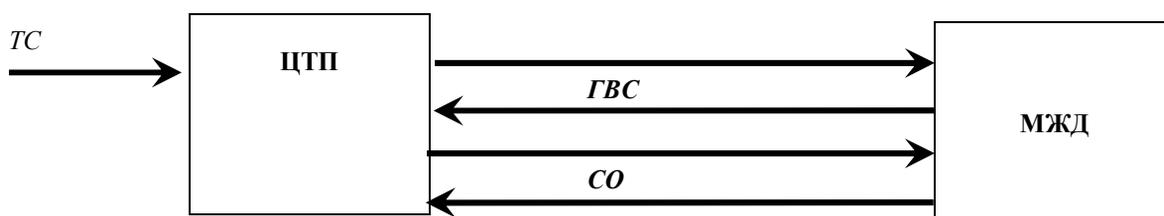
При внедрении отдельных ИТП основные технические проблемы связаны с качеством проектирования, монтажа, применяемого оборудования.

Ситуация принципиально меняется при массовом внедрении, когда ЦТП меняют на ИТП, целые кварталы переходят на работу с полнокомплектными ИТП.

Появляются проблемы, вызванные масштабными факторами взаимного влияния ИТП на работу сетей и сетей на ИТП.

В полной мере эти проблемы проявились при внедрении ИТП в г. Елабуга, когда в течение четырех месяцев было смонтировано 88 ИТП в составе БМУ + БМР + БМВ.

На рисунках 1 и 2 приведены схемы теплоснабжения многоквартирного жилого дома (МЖД) до внедрения ИТП и после внедрения.



**Рис. 1. Схема снабжения МЖД от ЦТП.**

ГВС – горячее водоснабжение.

СО – система отопления.

ТС – тепловые сети.

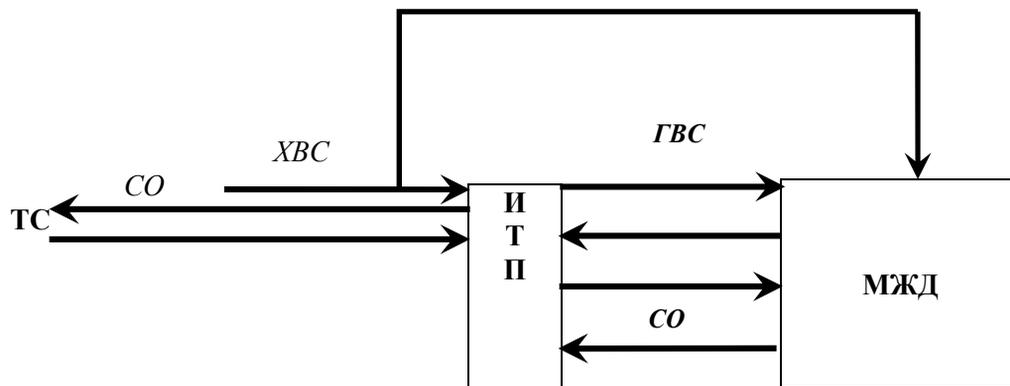


Рис. 2. Схема снабжения МЖД через ИТП.

В ИТП происходит нагрев холодной воды для ГВС и регулирование потребления тепла и горячей воды с заданными температурными режимами теплоносителя в СО, и горячей воды в ГВС в соответствии с погодными условиями и заданной температурой внутри МЖД.

До внедрения ИТП в МЖД поступало количество тепла

$$Q_1 = Q_1^{ГВС} + Q_1^{СО}, \quad (1)$$

где  $Q_1^{ГВС}$  - количество тепла в ГВС;

$Q_1^{СО}$  – количество тепла в СО.

Тепло это поступило по 4-м трубам, сети спроектированы и выполнены для подачи определённых количества теплоносителя  $G_1^{\circ}$  в СО и количества горячей воды  $G_1^{ГВ}$  в ГВС.

В принципе, для удовлетворения потребностей жителей в тепле и горячей воде, после отказа от ЦТП и внедрения ИТП необходимо подать в дом то же самое количество тепла  $Q_2 \approx Q_1$ . Но уже по 2 – м трубам.

Температурный режим теплоносителя можно считать неизменным, т.е.  $t_2^n \approx t_1^n$ ,  $t_2^{\circ} \approx t_1^{\circ}$ ,

где  $t_{1,2}^n$  – температура теплоносителя в подающем трубопроводе до и после внедрения ИТП;

$t_{1,2}^{\circ}$  - температура теплоносителя в обратном трубопроводе.

Следовательно, после внедрения ИТП по 2- м трубопроводам СО надо подать

$$Q_2 = Q_1, \quad (2)$$

$$\text{но } Q_1^{СО} = G_1^{\circ} C_p (t_1^n - t_1^{\circ}), \quad (3)$$

$$\text{а } Q_2 = Q_1^{СО} + Q_1^{ГВС} = G_2^{\circ} \cdot C_p (t_1^n - t_1^{\circ}), \quad (4)$$

где  $C_p$  – теплоёмкость теплоносителя.

$$\text{Совершенно очевидно, что для выполнения этих условий необходимо, чтобы } G_2^{\circ} > G_1^{\circ} \quad (5)$$

Трубы остались старые, для перекачки  $G_1^{\circ}$ .

Следовательно, если не будет увеличен расход теплоносителя, то нам не хватит тепла, подаваемого к МЖД. Можно увеличить температуру в подающем трубопроводе, но ... есть санитарные требования и другие проблемы.

Итак, проблема 1 – нехватка тепла после внедрения ИТП. Особенно в периоды максимального разбора горячей воды (утро, вечер). В системе ГВС до внедрения ИТП находилась вода, прошедшая минимальную химподготовку, с пониженным содержанием кислорода.

В ИТП используется холодная вода из системы ХВС. Требования к химподготовке ХВС значительно ниже, чем к подготовке ГВС. Более того, в холодную воду добавляются агрессивные примеси для обеззараживания (хлор, озон).

В ряде случаев вода из системы ХВС может в короткое время вывести из строя систему ГВС внутри дома и теплообменники в БМВ.

Проблема 2 – качество воды в ХВС.

Пути решения проблем.

К массовому внедрению ИТП сети должны готовиться.

1. Необходимы расчёты новых режимов для передачи требуемого количества тепла и соответствующая этим новым решениям гидравлическая наладка.



2. Все ИТП должны иметь на входе в МЖД балансировочные клапаны для обеспечения расчётного режима работы и ускорения гидравлической наладки сетей.
3. Полезно иметь технологическую возможность кратковременного перераспределения тепла из системы теплоснабжения в ГВС на время пикового водоразбора. Мы это реализовали в термоконтроллере ПРАМЕР – 710.
4. Повысить требования к качеству холодной воды. Специальные требования не нужны.

При ГОСТовском качестве воды решение проблемы в соблюдении температурного режима и некотором избытке площади теплообмена.

#### **Выводы:**

При массовом внедрении ИТП необходимы как серьёзные работы по оптиматизации тепловых сетей, так и технические решения в конструкции ИТП, учитывающие особенности их эксплуатации в составе общей системы снабжения теплом и горячей водой.

#### **Литература.**

1. Д.В. Бочкарев. Практический опыт проектирования, изготовления и эксплуатации блочных модулей водоподготовки. Доклад на XIV международной научно – практической конференции «Энергоресурсосбережение. Диагностика- 2012» с. 256-269.

**Минаков Аркадий Александрович,**  
к.т.н., член Совета НП «Метрология Энергосбережения»,  
генеральный директор ЗАО «ПромСервис»,  
г. Димитровград, т/ф (84235) 4-18-07, 4-58-32, 6-69-26,  
[www.promservis.ru](http://www.promservis.ru), [promservis@promservis.ru](mailto:promservis@promservis.ru)