

Костенюк В.А., инженер-метролог

Урубков В.К., инженер-электроник

Зверев В.М., заместитель директора департамента эксплуатации

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ПОДХОДА К УЧЕТУ ТЕПЛА НА КРАМАТОРСКОЙ ТЭЦ

На Краматорской ТЭЦ учет отпуска тепла на город велся старым, хорошо изученным диафрагменным методом измерения. Но повышение стоимости энергоносителей, ужесточение требований по энергосбережению, реструктуризация предприятия, сокращение численности обслуживающего персонала, – короче, сама жизнь заставила искать другие способы измерения. Рассмотрев возможные варианты методов измерений, остановились на ультразвуковом.

Проанализируем, что было, и что стало.

Отпуск теплоносителя от ТЭЦ на город осуществляется по четырем трубопроводам: один диаметром 500 мм, два по 700 мм и один – 800 мм. Максимальный расход по каждому трубопроводу составляет 2000 т/час.

В измерительный узел ранее входил комплект в составе:

- измерительный участок 20 диаметров до диафрагмы и 10 диаметров после;

- диафрагма;

- датчики перепада давления «Сапфир» класса точности 0,5;

- импульсные линии с внутренним диаметром 12 мм и вентилями;

- датчики температуры ТСП класса точности «В»;

- вторичные приборы по расходу и температуре РП 160 -2 штуки

(самописцы) класса точности 1%.

Диаграммы обрабатывались полярным планиметром вручную. Нижний предел измерений согласно требованиям «Правил учета отпуска тепла» составлял 800 т/час для всех трубопроводов подачи (ниже этого значения погрешность начинала превышать допустимые 4%), поэтому не было

возможности вести учет теплоносителя при пусковых режимах, когда расход составляет не более 100 т/час. Техническое обслуживание узлов проводилось 1 раз в неделю в составе 3 человек. Контроль работоспособности приборов, снятие и обработка диаграмм по расходу и температуре проводилась ежедневно.

Три узла расхода находились вне помещения, поэтому была необходимость обогрева импульсных линий в зимнее время, что вело к дополнительным потерям тепла, но не исключало риска их замерзания в сильные морозы. Кроме этого регулярно засорялись окалиной и грязью как импульсные, так и первичные вентили.

Госповерка комплектов приборов и диафрагмы проводилась 1 раз в год. Увеличить сроки госповерки диафрагмы не представлялось возможным, так как накипь и зарастание камеры и трубопровода за год составляли до 10 мм.

В летний период разница между температурой подачи и обраты составляла менее 10 градусов, недостоверность результатов измерений расхода тепла достигала 13%.

В конце 2008 года была выполнена замена узлов учета расхода подачи на ультразвуковые теплосчетчики СВТУ 10 М1, погрешность по измерению расхода теплоносителя 1%. Завод изготовитель – НПЦ «Семпал Ко ЛТД», г. Киев. Выбор обусловлен кроме прочих причин тем, что в комплект этого прибора входит расходомерный участок. **Это позволяет избавиться от погрешностей, связанных с эллипсоидностью и шероховатостью трубы.**

Так как старый расходомерный узел одной из бойлерных находился в помещении, его решили не демонтировать, а на открытой площадке установили ультразвуковой расходомерный узел, что дало возможность сравнивать показания старого и нового способов измерения. При сравнении показаний СВТУ и вторичного прибора на базе диафрагмы теория подтвердилась практикой, расхождение по измерению тепловой энергии составляет до 13%, из них по расходу на 100 т/час (5%).

Проведем небольшой экономический анализ затрат на установку и обслуживание как расходомерного узла на базе сужающего устройства, так и ультразвукового теплосчетчика, и сведем все данные предполагаемых затрат на один узел диаметром 500 мм в таблицу 1.

Таблица 1

Наименование затрат	На базе СУ, грн	СВТУ 10 М1, грн	Примечание
Оборудование	30000	50000	В стоимость расходомерного узла на базе СУ входит: камера, диафрагма, датчик переменного перепада давления, импульсные трубки с вентилями, два датчика температуры, проект и расчет расходомерного узла, его аттестация в органах Госстандарта
Монтаж и пусконаладка	20000	20000	
Затраты на техническое обслуживание в год	12 000	-	Затраты приведены из расчета средней заработной платы в 3 тыс.грн в месяц на человека
Стоимость диаграмм	1000	-	Из расчета на два самописца
Периодическая госповерка (комплекта)	700	100	Периодичность поверки для СВТУ 10 М1 – 1 раз в 4 года, без демонтажа и сброса сетевой воды.
Затраты связанные с госповеркой	10000	100	Стоимость сброшенной сетевой воды, монтаж и демонтаж
ИТОГО затраты на установку со стоимостью оборудования	50000	70000	Разница 70000 – 50000 = 20000 грн.
ИТОГО затраты на эксплуатацию узла учета за год	23700	200	Стоимость за год, причем СВТУ госповеряется 1 раз в 4 года.

В таблице не учтены затраты на капитальный ремонт регистрирующих приборов.

Из приведенной таблицы видно, что стоимость комплекта приборов СВТУ выше. Но суммарные затраты на техническое обслуживание и периодическую госповерку значительно ниже. За год разница составляет 23500 грн. То есть, мы потратили на 20000 грн. больше, но каждый год экономим 23500 грн на эксплуатацию. Следовательно, затраты окупятся менее чем за 1 год. А если быть более точными, то по подсчетам специалистов экономия энергоносителя в результате применения новой техники составила 14%, что окупило затраты на установку новых приборов за один месяц.

Даже без учета возможных потерь, связанных с классом точности приборов, можно утверждать, что затраты, связанные с установкой и наладкой ультразвуковых расходомерных узлов, обоснованы.

Кроме того, СВТУ-10 М1 объединяются при помощи встроенного интерфейса RS-485, и информацию с них мы получаем на рабочие места (ПК).