Тепло під контролем: АСУ ТП центрального теплового пункту на контролерах МІК-51

Валерій Дихнілкин, Володимир Капустяк, ТОВ «Мікрол»
E-mail: asutp@microl.ua

Обладнання більшості теплових пунктів у нашій країні морально й технічно застаріло і не справляється з покладеними на нього завданнями. Повна заміна технологічного обладнання зазвичай дорога, тож найдоцільніше модернізувати теплові пункти з використанням сучасних мікропроцесорних систем керування.



Так уже склалося, що весь розвиток колишньої, нині вже неіснуючої країни базувався на трьох китах: укрупненні, збільшенні та нарощуванні. Ми весь час щось нарощували, наздоганяли Захід за кількістю «чогось там» на душу населення, будували найбільші кораблі й літаки, досягали успіхів у гонці озброєнь... У нас усе було «най-най»: найщасливіше дитинство, найзабезпеченіше життя, а попереду — найсвітліше майбутнє. Ресурси вважалися якщо не безмежними, то принаймні такими, яких мало вистачити надовго. І питанням економії всерйоз ніхто не займався.

Але ніщо не вічне. Тодішнє укрупнення виробництва, нарощування його потужностей і збільшення потреби в сировині стали однією з причин такого складного стану економіки України. А нинішня криза ще раз довела нестійкість і невисоку стабільність роботи галузей промисловості нашої країни.

Модернізація теплопостачання

Криза не оминула й енергетику держави, зокрема одну з її складових — централізоване теплопостачання. У спадок нам дісталися великі котельні та розгалужена мережа з безліччю теплових пунктів, із застарілим технологічним обладнанням і досить зношеними приладами КВПіА. З технологічною частиною зробити щось суттєве (у плані модернізації) поки неможливо з банальної

причини — бракує коштів. А от замінити засоби КВПіА можна й потрібно. Адже від якості роботи керуючих приладів безпосередньо залежать як надійність контуру автоматизації, так і ККД установок загалом, що, своєю чергою, визначає рівень економії паливно-енергетичних ресурсів.

З огляду на можливий обсяг коштів, виділених на модернізацію АСУ ТП, використання зарубіжних приладів буде дещо проблематичним. Тоді постає резонне запитання: що ж використовувати? Причому дуже бажано — вітчизняного виробництва і з мінімумом клопоту під час проєктування, монтажу та пусконалагодження. Чи є такі прилади?

Виявляється, така можливість існує, і розв'язань подібного завдання не одне. Один із варіантів — вітчизняні багатофункціональні контролери виробництва підприємства «Мікрол» (м. Івано-Франківськ).

АСУ ТП центрального теплового пункту

Серія контролерів МІК-51 уже згадувалася на сторінках журналу «Мир автоматизации». У цій статті йтиметься про цілу систему автоматизації, побудовану на базі контролерів МІК-51. Як об'єкт розглянемо центральний тепловий пункт (ЦТП) — проміжну ланку між джерелом теплоти та споживачем у системах теплопостачання.

Постановка завдання така. Є типовий центральний тепловий пункт, що забезпечує гарячою водою невеликий мікрорайон міста. Для простоти розглядатимемо лише частину технологічної схеми теплового пункту, відповідальну за гаряче водопостачання, без контуру підготовки води на опалення. Спрощену технологічну схему теплового пункту наведено на рис. 1. Потрібно забезпечити автоматичне керування всіма контурами теплового пункту, вести віддалений моніторинг роботи системи автоматизації в центральному пункті аварійно-диспетчерської служби, а також за потреби дистанційно керувати тепловим пунктом.

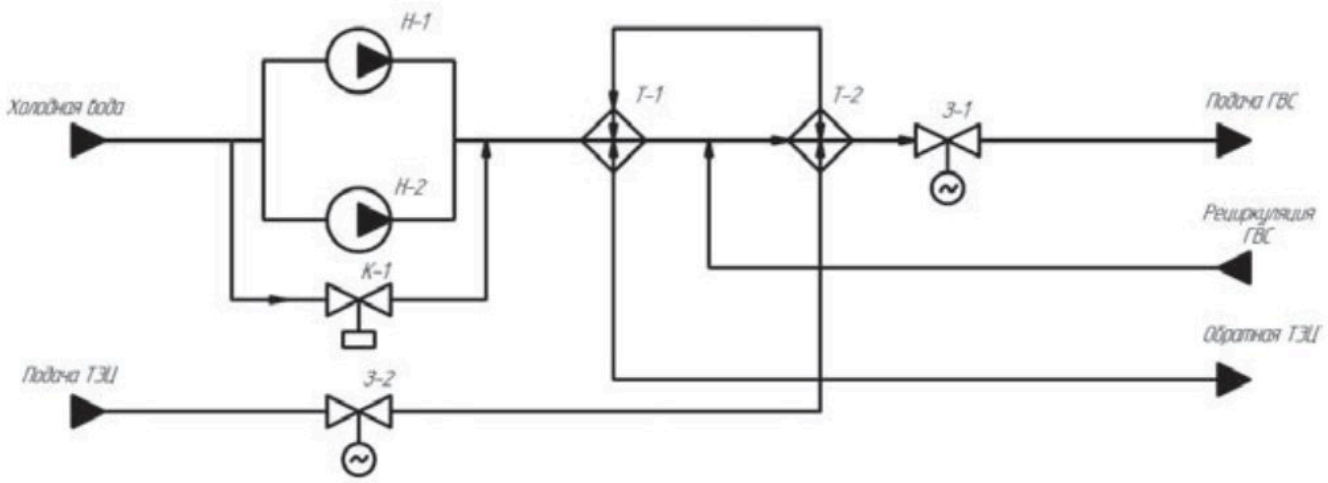


Рис. 1. Спрощена технологічна схема теплового пункту

Тепер коротко про перебіг техпроцесу. Холодна вода з водопроводу подається в теплообмінник першого ступеня (Т-1) насосами Н-1 і Н-2 або через байпас. У теплообміннику Т-1 вода підігрівається і надходить у Т-2 (теплообмінник другого ступеня), на виході якого вже має потрібну температуру. Далі вода подається споживачам. Частина води повертається рециркуляційною лінією в теплообмінник Т-2. Теплоносій з ТЕЦ через вентиль регулятора гарячого водопостачання (ГВП) надходить спочатку в теплообмінник Т-2, потім у Т-1 (де нагріває воду) і повертається на ТЕЦ зворотною лінією.

На рис. 2 наведено структурну схему системи АСУ ТП центрального теплового пункту. Її розроблено з розрахунку на мінімальні капіталовкладення в технологічне обладнання ЦТП. Система не потребує заміни застарілих датчиків тиску, температури та витрати води, встановлення нових виконавчих

механізмів, заслінок і насосів. Вона дозволяє використовувати вже встановлене обладнання, доповнивши його кількома приладами, а якщо потрібно реалізувати додаткові контури регулювання, — новими датчиками та виконавчими механізмами. Серце системи — контур із двох контролерів МІК-51, на які покладено всі функції керування ЦТП. Для керування приводами насосів Н-1 і Н-2 передбачено частотний перетворювач. Оскільки здебільшого потужність двигунів насосів не перевищує 5–6 кВт, можна використати, наприклад, Danfoss FC-51. Вихід частотного перетворювача подається на схему комутації («Робочий»/«Резервний»), якою керує контролер МІК-51, і далі — на двигун одного з насосів.

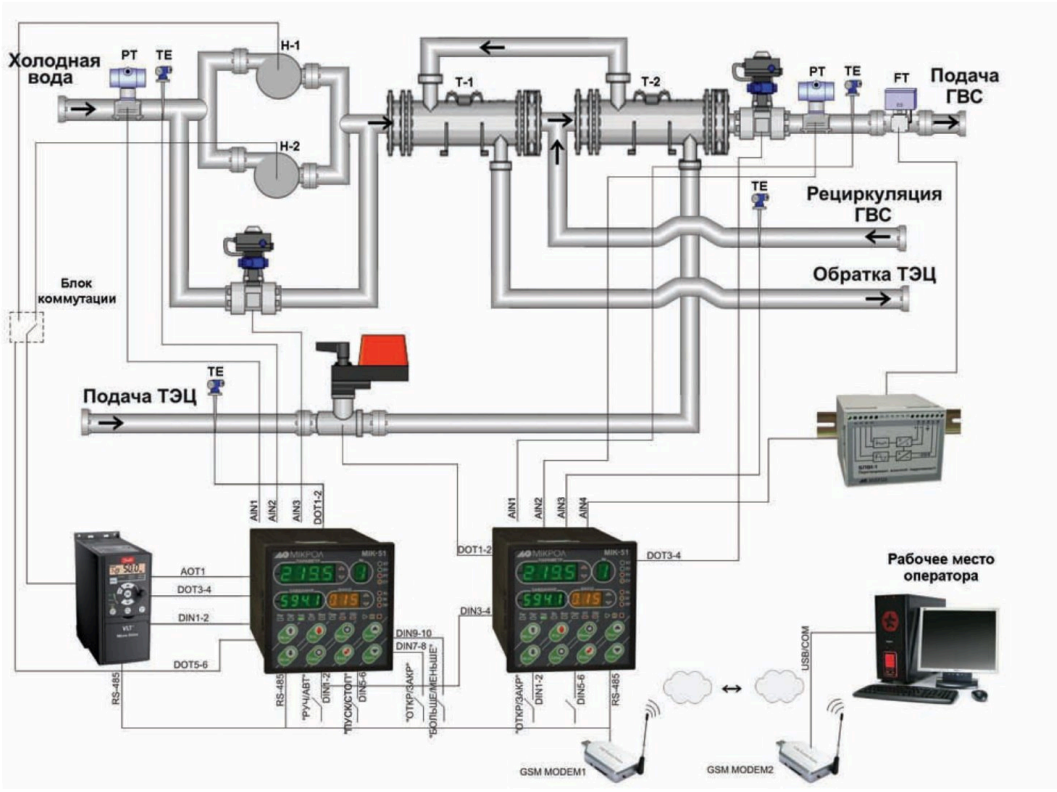


Рис. 2. Структурна схема системи АСУ ТП центрального теплового пункту

Частотний перетворювач і обидва контролери об'єднано в однорангову мережу на базі інтерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU). Зв'язок між контролерами та ЕОМ у центральному пункті аварійно-диспетчерської служби здійснюється бездротово, через GSM-модеми. У міських умовах такий підхід кращий, оскільки дозволяє з мінімальними витратами організувати розгалужену мережу зв'язку всіх теплових пунктів із диспетчерською.

Залежно від потреб до системи можна додати контури ручного та автоматичного керування, вузли формування різних дискретних сигналів для роботи засобів інформаційної, передаварійної та аварійної сигналізації.

Для зв'язку зі щитом системи на ЕОМ верхнього рівня використовується SCADA-система Visual Intellect (рис. 3). Ця SCADA-система — продукт підприємства «Мікрол» — являє собою універсальний інструмент для організації автоматизованого робочого місця оператора. SCADA-система Visual Intellect разом із сучасними мікроконтролерами МІК-51 забезпечує зручний і простий дистанційний контроль роботи всієї системи, керування всіма її контурами, формування різноманітних звітів про роботу системи за зміну, день, місяць, рік тощо.

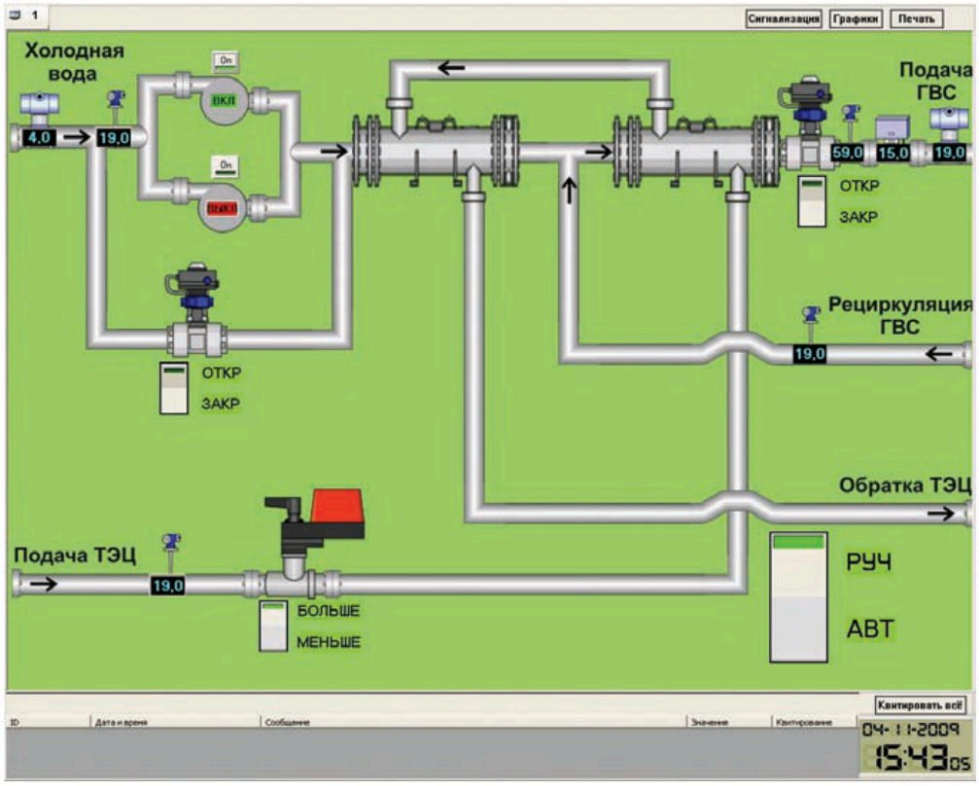


Рис. 3. Вікно SCADA-системи Visual Intellect

Можливості АСУ ТП центрального теплового пункту:

- гнучкий часовий графік увімкнення та вимкнення насосів ГВП (гарячого водопостачання) або роботи через байпас;
- регулювання температури ГВП;
- регулювання тиску ГВП (з використанням частотного перетворювача);
- передавання даних до аварійно-диспетчерської служби (АДС) бездротовим зв'язком на базі GSM-модемів;
- індикація за місцем (на передніх панелях контролерів) і дистанційно в АДС таких параметрів: температура холодної води, температура подачі ГВП, температура зворотної лінії ГВП, температура подачі теплоносія, тиск холодної води, тиск на лінії подачі ГВП, витрата ГВП;
- ручне (дистанційно з ЕОМ і за місцем) та автоматичне керування насосами ГВП, заслінкою ГВП, заслінкою в байпасі та виконавчим механізмом на лінії подачі від ТЕЦ;
- формування звітів про роботу ЦТП за зміну, день, місяць, рік тощо;
- архівування всіх подій у роботі системи;
- діагностика та самодіагностика роботи системи;
- формування загальної бази даних роботи ЦТП;
- відновлення стану системи після зникнення живлення.

За потреби до системи можна додати такі можливості:

- індикація за місцем і дистанційно в АДС витрати холодної води;
- сигналізація стану вхідних дверей «Відчинено/Зачинено» (якщо ЦТП працює в повністю автоматичному режимі без операторів).

Як бачите, переробка системи автоматизації центрального теплового пункту, хоч і незначна з апаратного погляду, несе кардинальні якісні зміни процесу керування об'єктом, значну економію ресурсів завдяки інтелектуальнішій і раціональнішій роботі контурів ЦТП, а також можливість віддаленого моніторингу його роботи. І все це — з мінімумом фінансових витрат і на базі вітчизняної техніки (якщо не зважати на частотний перетворювач, хоча й тут є варіанти, наприклад продукція корпорації «Тріол»). Крім того, така система не є жорстко фіксованою, і за потреби її функціональність можна ще розширити.

Контакти

Більш детальну інформацію щодо продукції, про яку йшла мова у статті, ви можете дізнатися у **ТОВ «Мікрол»**:
+38 (0342) 502-701
+38 (067) 359-70-90
+38 (095) 092-07-28
sale@microl.ua, microl_zbut@microl.ua, zbutmicrol@gmail.com
www.microl.ua

Відділ технічної підтримки:
+38 (0342) 502-702
+38 (067) 704-00-29
+38 (095) 302-37-57
support@microl.ua, supmicrol@gmail.com

Статтю опубліковано в журналі «Мир автоматизации», № 6, грудень 2009.