

Контроль за споживанням енергоресурсів та регулювання подачі тепла в будівлі

Облік теплової енергії дозволяє створити основу для впровадження енергозберігаючих заходів і енергоефективних технологій на теплоспоживаючих об'єктах.

Теплова енергія виробляється на *джерелі теплоти*. Ним звичайно є теплова електростанція, де, окрім електричної енергії, виробляється теплова у вигляді пари та/чи гарячої води (ТЕЦ), [котельня промислового підприємства](#) або районна котельня. Джерело теплоти належить юридичній особі – *енергопостачальній організації*. Теплота передається у вигляді водяної пари або гарячої води по *теплових мережах* – сукупності пристроїв, призначених для транспортування теплової енергії до споживачів. Далі теплота потрапляє до *споживача теплової енергії* – юридичної або фізичної особи, якій належать теплоспоживаючі установки – установки, що використовують теплоту для опалення, вентиляції, гарячого водопостачання, кондиціонування повітря або технологічних потреб. Комплекс приймачів теплової енергії зі з'єднувальними трубопроводами, призначений для задоволення одного або кількох видів теплового навантаження (опалення, вентиляція, гаряче водопостачання, технічні потреби), називається системою теплоспоживання. Сукупність взаємозв'язаних енергоустановок, що здійснюють теплопостачання району, міста, підприємства, утворюють систему теплопостачання.

Для обліку теплової енергії, відпущеної споживачу, здійснення взаємних фінансових розрахунків між споживачем і енергопостачальною організацією, контролю за роботою систем теплопостачання і раціонального використання енергії організовується *вузол обліку відпускання теплової енергії* (далі – вузол обліку). Вузол обліку – комплект приладів і пристроїв, що забезпечують облік теплової енергії, маси або об'єму теплоносія, а також контроль і реєстрацію його параметрів.

Для вимірювання витрати теплоносія найширшого поширення набули витратоміри зі звужувачими пристроями, ультразвукові, електромагнітні та тахометричні витратоміри.

Для правильного вимірювання витрати на ділянці трубопроводу перед встановленням витратоміра і після його установки вимагається передбачати прямолінійні ділянки для стабілізації потоку теплоносія. На цих ділянках не повинно бути поворотів, зміни перетинів трубопроводу, не повинна знаходитися запірна арматура. Довжина прямолінійних ділянок по величині звичайно складає мінімум декілька діаметрів трубопроводу. Вона обов'язково повинна бути вказана в технічній документації витратоміра.

Перетворювачі температури – платинові термометри опору, що найчастіше використовуються у складі теплотічильників, встановлюють в подавальний і зворотний трубопроводи, а на джерелі теплоти – і в трубопровід холодної підживлювальної води. Виміряні значення температури і різниці температур в трубопроводах по лініях зв'язку передаються теплообчислювачам.

Теплообчислювач, що входить до складу теплотічильника, трансформує сигнали витратомірів, термометрів опору, перетворювачів тиску в цифрові значення накопиченої теплової енергії, маси (об'єму) теплоносія, температури подавальної, зворотної, а іноді й холодної води. Така інформація відображається на електронному табло.

Більшість теплообчислювачів здійснює архівацію виміряних і обчислених даних про теплову енергію, кількість та параметри теплоносія. Архівуються середньогодинні, середньодобові, а іноді і середньомісячні параметри. Архівні дані, як правило, зберігаються й при відключенні живлення приладу.

Теплотічильники мають можливість передавати поточну і архівну інформацію на комп'ютер

або безпосередньо на друкуючий пристрій. Деякі модифікації теплообчислювачів передбачають можливість об'єднання групи теплотічильників в локальні вимірювальні мережі.

Важливою функцією теплообчислювачів є самоіндикація – поява на електронному табло теплообчислювача кодової інформації, за якою можна встановити причину несправності приладу, наприклад відсутність або значне зниження напруги живлення, обрив дротів від датчиків температури, відсутність теплоносія в трубопроводі і т.д. В окремих теплообчислювачах передбачена можливість зберігання інформації про всі несправності, час їх виникнення і тривалість в пам'яті приладу.

Контрольно-вимірювальні прилади, як окремі, так і ті, що входять у вимірювальні системи, повинні проходити перевірку в органах Держстандарту і мати клеймо або свідоцтво державної перевірки (атестації) за відповідний період.

Перевірку приладів обліку роблять в терміни, установлені в нормативно-технічній документації на перевірку конкретних типів вимірювальних приладів. Прилади обліку, для яких сплинув термін сертифікації дії та (чи) перевірки, до експлуатації не допускаються.

При устаткуванні вузла обліку необхідно вибирати засоби вимірювання, діапазони вимірювання яких відповідають діапазону зміни параметрів теплоносія на об'єкті.

Схема підключення приладу обліку залежить від типу системи тепlopостачання. Розрізняють *відкриті і закриті системи тепlopостачання*. Теплова енергія надходить до споживача з теплоносієм по подавальному трубопроводі. Після використання теплоти, теплоносій у вигляді охолодженої води або пари (конденсату), що сконденсувалася, повністю або частково повертається до джерела теплоти по зворотному трубопроводу. В окремих випадках повернення теплоносія не відбувається.

Водяна система тепlopостачання, в якій вода повністю або частково відбирається з системи споживачами теплової енергії, називається *відкритою системою тепlopостачання*. В цьому випадку на джерелі теплоти необхідно компенсувати втрати теплоносія, що мають місце в мережі. Для цього використовують холодну воду, що надходить в систему тепlopостачання по трубопроводу підживлення. Температура цієї води залежить від температури навколишнього повітря й істотно впливає на кількість теплової енергії, відпущеної споживачу.

Якщо вода, що циркулює в тепловій мережі, з мережі не відбирається, система тепlopостачання називається *закритою системою тепlopостачання*.

Теплова енергія може вимірюватися як на джерелі теплоти, так і у її споживача. Облік теплової енергії на джерелі та у споживача теплоти має свої особливості.

Облік теплової енергії на джерелі теплоти

Кожна водяна магістраль, що відходить від джерела теплоти, повинна бути обладнана наступними розрахунковими приладами обліку теплової енергії:

теплотічильником, витратомір якого встановлено в подавальному трубопроводі, а термометри – в подавальному трубопроводі і трубопроводі холодного водопостачання і теплотічильником, витратомір якого встановлено в зворотному трубопроводі, а термометри – в зворотному трубопроводі і трубопроводі холодного водопостачання;

або теплотічильником, витратоміри якого встановлені в подавальному і зворотному трубопроводах, а термометри – в подавальному, зворотному і холодного водопостачання трубопроводах.

Кількість теплової енергії, відпущеної джерелом теплоти за звітний період, визначається як сума кількостей теплової енергії, відпущеної по кожній магістралі і визначеної за показами

теплотічильників.

Облік теплової енергії у споживача теплоти

При обчисленні відпущеної споживачеві теплової енергії необхідно знати, як розмежована тепла мережа між споживачем та енергопостачальною організацією. Це визначається за межею балансової належності теплових мереж. *Межа балансової належності теплової мережі* – точка поділу теплової мережі між енергопостачальною організацією і абонентом, що визначається за балансовою належністю теплової мережі.

Облік теплової енергії у споживачів, які підключені до водяної тепломережі

Теплові пункти абонентів у відкритих системах теплопостачання та теплові пункти абонентів у закритій системі теплопостачання, розрахункове теплове навантаження яких становить 2,5 МВт і більше, повинні бути обладнані:

теплотічильником, витратомір якого установлено в подавальному трубопроводі, а термометри – в подавальному трубопроводі і трубопроводі холодного водопостачання і теплотічильником, витратомір якого установлено в зворотному трубопроводі, а термометри – в зворотному і холодного водопостачання трубопроводах (рис.1а);

або теплотічильником, витратоміри (лічильники) якого установлені в подавальному і зворотному трубопроводах, а термометри – в подавальному, зворотному і холодного водопостачання трубопроводах (рис.1б). При відсутності змоги виміряти температуру холодної води, допускається за письмовою згодою енергопостачальної організації вводити апаратно або програмно її фіксовані договірні значення.

Рис.1 - Принципова схема розміщення датчиків у теплових пунктах споживачів при вимірюванні маси (об'єму) та інших параметрів теплоносія для відкритих і закритих водяних системах теплопостачання, розрахункове теплове навантаження яких становить 2,5 МВт і більше, при обладнанні теплового пункту абонентів а) - двома або б) - одним теплотічильником:

ТЕ - термометр; Qg - теплотічильник; FE - витратомір (лічильник)

Використання теплової енергії за звітний період абонентом, вузол обліку якого обладнаний двома теплотічильниками (на подавальному та зворотному трубопроводах), визначається як різниця показів теплотічильників в кінці і на початку звітного періоду за формулою:
ГДж,

- покази теплотічильника, витратомір якого установлено на паропроводі, в кінці і на початку звітного періоду, ГДж;
- покази теплотічильника, витратомір якого установлено на конденсаторі, в кінці і на початку звітного періоду, ГДж.

Облік теплової енергії у споживачів, які підключені до парової тепломережі

Облік теплової енергії, [використаної з перегрітою парою](#), здійснюється приладним способом. Облік теплової енергії, споживаної з насиченою парою, при відсутності засобів вимірювання витрати пари, що враховують наявність у ній рідкої фази, здійснюється розрахунковим способом.

Споживачі теплової енергії, які отримують її з перегрітою парою, повинні бути устатковані:

теплотічильником, витратомір і манометр якого установлені на паропроводі, а термометри – в

паропроводі і трубопроводі холодного водопостачання; теплолічильником, витратомір якого установлений на конденсатопроводі, а термометри – на конденсатопроводі і трубопроводі холодного водопостачання;

або

теплолічильником, витратоміри якого установлені на паропроводі і конденсатопроводі, манометр – на паропроводі, а термометри – в паропроводі, конденсатопроводі і трубопроводі холодного водопостачання.

Кількість відпущеної теплової енергії визначається за різницею зміни показів теплолічильників на паропроводі і конденсатопроводі.

URL джерела: <https://www.patriot-nrg.com/uk/content/kontrol-za-spozhyvannyam-energoresursiv-ta-regulyuvannya-podachi-tepla-v-budivli>