УДК 691.263

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КОМУНАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

С.С. Антоненко, А.С. Мандрика
Сумський державний уныверситет, м. Суми

У статті наведений матеріал про проведену роботу з обстеження об'єктів комунальної власності з метою впровадження на них розроблених рекомендацій щодо зменшення споживання енергетичних ресурсів. Отримані висновки можуть бути надані як енергозбережні заходи на типових господарствах бюджетної сфери.

Для визначення напрямків підвищення енергетичної ефективності об'єктів комунальної власності представниками регіональної групи з енергоменеджменту Сумського державного університету було проведено енергетичне обстеження ряду будівель та систем опалення на об'єктах Сумської області.

Головною причиною проведення таких робіт стала проблема низької ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) у Сумській області, що підтверджується цифрами. У 2006 році у Сумській області було спожито близько $1383 \cdot 10^3$ тис.м^3 природного газу, 58034 т вугілля, 56160 м^3 дров. Із них 35250 тис.м^3 природного газу припадає на бюджетні організації і 259665 тис.м^3 – на підприємства комунальної теплоенергетики.

За шість останніх років річне споживання природного газу в області збільшилося на 807702 тис.м^3. Бюджетні організації стали споживати на 12545 тис.м^3 більше за рік.

Проведене енергетичне обстеження дало такі результати. У більшості освітніх закладів відсутня водопідготовка. Тільки у деяких котельнях є обладнання для підготовки мережевої води, яке переважно перебуває в непрацюючому стані. Наслідком цього є підвищення гідравлічного опору трубопровідної мережі, що вимагає більш високого тиску в системі, більш високої температури теплоносія. В остаточному підсумку це призводить до перевитрат ПЕР (на підвищення температури теплоносія та привід мережних насосів) і передчасному зносу тепломережі.

Система опалення будівель за весь період експлуатації не промивалась і капітально не ремонтувалась (термін експлуатації систем опалення становить 15-20 років).

Якість твердого палива досить низька, що позначається на його теплотворній здатності і призводить до значної перевитрати ПЕР при досягненні необхідної температури теплоносія.

Будівлі загальноосвітніх шкіл I-III-го ступенів, які введені в експлуатацію наприкінці дев'ятнадцятого та початку двадцятого століття, мають досить високий відсоток скління. У окремих будівлях він сягає 65-68%. Основною причиною втрат тепла є застарілі та зношені

вікна, двері, стіни, покрівлі. Майже 30% будівель перебувають в аварійному стані і потребують негайного ремонту.

Фактичне профільне використання будівель в обстежених закладах становить 20-60% від проектного. Як наслідок – перевитрата ПЕР на опалення порожніх приміщень.

На багатьох об'єктах водотрубні котли типу НІІСТУ-5 саморобні або перероблені без дотримання технологічних вимог експлуатації, що значно знижує їх теплопродуктивність.

Практично всі мережні насоси морально зношені, за терміном експлуатації потребують заміни на сучасні з меншим тиском і потужністю привідного двигуна.

Котельні мають не повірені манометри, тягонапорометри, які є головним елементом безпеки при роботі котельні. Немає системного забезпечення контрольно-вимірювальними приладами і автоматикою безпеки і регулювання.

У більшості випадків відсутня режимна карта роботи котлів, що призводить до вкрай неефективної їх експлуатації.

Майже відсутня система автоматизації не тільки подачі газу в котли, а й процесу горіння.

Незважаючи на тещо котельні та топки мають малопротяжні теплові мережі (60-100 м), стан трубопроводів і теплової ізоляції слід доводити до сучасних вимог з використанням сучасних видів теплоізоляції.

Захисні конструкції будівель побудовані з цегли без додаткового утеплення. Згідно з діючими будівельними нормами термоізоляція стін недостатня. Потребують додаткової ізоляції теплоти елементи конструкції даху будівель. Майже 30% будівель перебувають в аварійному стані і потребують негайного ремонту або закриття.

Після проведення оцінного аналізу стану систем енергопостачання обстежених об'єктів бюджетної сфери Сумської області, на яких проводились роботи з енергообстеження, можна зробити висновки:

- втрати теплової енергії через незадовільний стан вікон – до 40%;
- втрати теплової енергії через незадовільний стан покрівлі – до 15%;
- втрати теплової енергії через незадовільний стан захисних конструкцій – до 30%;
- втрати теплової енергії через незадовільний стан теплової мережі – до 15%.

Як узагальнений результат проведених робіт з енергообстеження розроблені першочергові заходи щодо енергозбереження, які можуть бути використані як інструмент зі зменшення бюджетних коштів за енергоносії для типових комунальних господарств України. Необхідно зазначити, що найбільш доцільно проводити енергозбережні заходи, пов'язані з утепленням будівель, щоб модернізацію теплогенеруючого і теплорозподільного обладнання проводити з найменшими витратами і з меншою потужністю при його експлуатації.

Для більш раціонального використання бюджетних коштів на впровадження багатозатратних енергозбережних заходів необхідно встановити перелік базових населених пунктів, де функціонування об'єктів бюджетної сфери буде довгостроковим і максимально задіяним у своєму робочому процесі (щоб витрачені кошти на енергозбереження по цих об'єктах дали очікуваний результат).

Для покращання ситуації перш за все необхідно:

– котельні та топки бюджетної сфери переобладнати на більш автономні і установити на шляху теплових втрат системи теплоізоляції;

– на котельних з твердим паливом замінити котли на універсальні. Очікувана економія палива на кожній котельні становитиме до 20%;

– установити на котельних баки для запасу дощової та талої води з підживлювальними насосами та автоматичним підживленням системи на

опалювальний період. На лініях підживлення установити механічні фільтри. Очікуваний економічний ефект економії палива до 8%;

– замінити застарілі мережні насоси на сучасні патрубні на кожну із котелень, де це необхідно;

– на кожній із котелень установити лічильники технологічної води на лінії підживлення системи для повсякденного контролю за її обсягом (під час аварійних втрат витікає разом з водою до 15% теплової енергії);

– організувати на деяких об'єктах збереження і сушіння дров під накриттям. Очікувана економія палива за рахунок підвищення його калорійності до 30%;

– будівлі бюджетної сфери з об'ємом до 3000 м^3 перевести на електричне опалення з високим рівнем автоматизації;

– замінити теплові мережі на труби в пінополіуретановій ізоляції;

– провести дослідницькі та режимно-налагоджувальні роботи на котлах з твердим паливом і природним газом для визначення більш реального ККД котлів і досягти більш високого ККД при кращих екологічних показниках. Забезпечити котельні режимними картами;

– замінити вікна спочатку в базових школах, лікарнях, будинках-інтернатах, а потім і на інших об'єктах на двокамерні. Очікувана економія палива до 20%;

– замінити вхідні та запасні двері на металопластикові;

– додатково нанести шар теплової штукатурки на стіни будівель шкіл, лікарень і т.п., переглянути теплову ізоляцію дахів і покрівлі;

– здійснювати 1 раз у 5 років промивку внутрішньої системи. За необхідності проводити заміну внутрішньої розводки будинків;

– проводити щорічно гідравлічні випробування систем теплопостачання підвищеним тиском;

– на кожній котельні повірити манометри і термометри;

– на котельних і топках бюджетної сфери різних відомств через договірні зобов'язання в кожному районі області створити технічне сервісне обслуговування;

– провести роботи з перебудовою котелень з великою площею, яка не задіяна в роботі; переглянути висоти та діаметри димових труб;

– на котельних і топках розробити і впровадити експлуатаційну документацію (інструкції, графіки, плани ліквідації аварій, технічні схеми, журнали і т.д.). Постійно проводити контроль за жорсткістю води;

– котельні та топки оснастити пальниками з автоматикою плавного регулювання;

– установити на кожній котельні, яка працює на природному газі та твердому паливі, лічильники тепла;

– ввести на об'єктах бюджетної сфери поняття затрат теплової енергії не на опалювальну корисну площу, а на опалення загального об'єму (по зовнішньому об'єму будівлі), оскільки корисна опалювальна площа береться без урахування загальної опалювальної площі й еквівалентної висоти різних приміщень;

– у випадках, коли загальний об'єм будівлі занятий в роботі на 50% і менше від запланованого, перенести робочі зони в одну частину будівлі, щоб зменшити теплове навантаження на систему опалення, завдяки відключенню від неї непрацюючих приміщень. За попередніми оцінними розрахунками такий енергозбережний захід зменшить втрати тепла до 50%.

Проведена робота з обстеження об'єктів комунальної власності Сумської області щодо визначення рівня ефективності споживання енергетичних ресурсів являє собою апробацію теоретичних положень з енергоменеджменту, які були розроблені авторами наведеної роботи.

Наукова і практична цінність отриманих висновків з результатів енергоаудиту полягає в тому, що надані рекомендації (як усі в цілому, так і вибірково) щодо втіленню заходів з енергозбереження можуть бути впроваджені для будь-якої форми комунальної власності по регіонах України. Розроблена методологія проведення енергоаудиту типових об'єктів, які були зазначені вище, пройшла практичне випробування і отримала важливі висновки, що надалі будуть використані в роботах щодо зменшення обсягів споживання енергетичних ресурсів бюджетних господарств.

SUMMARY

In clause the material about the lead work on inspection of objects of the municipal property with the purpose of introduction on them of the developed recommendations on reduction of consumption of power resources is presented. The received conclusions can be offered as safe of energy actions on typical facilities of budgetary sphere.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Щекин Р.В., Березовский В.А., Почанов В.А. Расчёт систем центрального отопления. – К.: Высш. шк., 1975.
2. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. – изд-е 4-е, переработанное и дополненное. Книга 1-я / Р.В. Щекин, С.М. Кореневский, Г.Е. Бем и др. – К.: Будівельник, 1976. – 416 с.
3. Монастырев П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 160 с.
4. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2000 – 368 с.
5. Лоскутков А.Б., Шевченко А.С. Методика расчёта экономии электроэнергии в действующих осветительных установках помещений при проведении энергетического аудита // Электротехника. - №1. -2000.- С. 3-7
6. Методика енергетичного обстеження систем водопостачання промислових та комунальних підприємств. НДС з теми №18-1/01. – Суми: СумДУ

Антоненко С.С., канд. техн. наук, доцент;
Мандрика А.С., канд. техн. наук, доцент

Надійшла до редакції 8 лютого 2008 р.