

УДК 697.4

Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції /Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ. -122с., укр. мовою.

Викладені сучасні проблеми експлуатації технологічного обладнання систем теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Розглядаються питання енергозбереження при експлуатації систем теплопостачання та вентиляції.

Бібліогр. 31 назв, іл. 12, додатків 10.

Рецензенти: Пономарчук А.Ф., д.т.н., проф. ВДТУ
Свердлов В.Д., к.т.н., проф. ВДТУ
Педченко В.І., головний інженер ВАТ
“Вінницяагропроект”

© Г.С. Ратушняк
Г.С. Попова

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ратушняк Георгій Сергійович – професор кафедри теплоенергетики та газопостачання і інженерного забезпечення будівництва, кандидат технічних наук є автором понад 180 опублікованих наукових та навчально-методичних робіт, в тому числі 22 винаходів. На основі 30-річного науково-педагогічного досвіду підготував і опублікував 45 навчально-методичних посібників, серед яких 7 навчальних посібників для студентів вузів будівельних спеціальностей.

Наукові інтереси Ратушняка Г.С. направлені на розробку енерго- й ресурсозберігаючих технологій, методологій й технічних засобів по раціональному використанню природного середовища в результаті антропогенної діяльності.

Попова Галина Сергіївна – старший викладач кафедри теплоенергетики та газопостачання і інженерного забезпечення будівництва є автором більше 20 опублікованих наукових та навчально-методичних робіт, в тому числі 2 навчальних посібників. Приділяє значну увагу впровадженню в навчальний процес прогресивних технологій навчання, що базуються на використанні сучасних досягнень науки й техніки.

ЗМІСТ

Передмова	5
1. Експлуатація зовнішніх систем теплопостачання	7
1.1. Сучасний стан та перспективи розвитку експлуатації систем теплопостачання в Україні	7
1.2. Структура служби експлуатації систем теплопостачання	9
1.3. Загальні принципи організації технічної експлуатації інженерних систем	10
1.4. Технічний нагляд і прийняття теплових мереж в експлуатацію	14
1.5. Пуск систем теплопостачання	15
1.6. Технічне обслуговування теплових мереж	20
1.6.1. Обслуговування теплових мереж	20
1.6.2. Випробування теплових мереж	23
1.6.3. Ремонт теплових мереж	27
1.7. Наладка теплових мереж	36
1.7.1. Основні вимоги до наладки теплових мереж	36
1.7.2. Наладка режиму відпускання тепла	37
1.7.3. Пускова наладка	40
1.7.4. Гідравлічні режими теплопроводів і паропроводів	41
1.7.5. Наладка теплових пунктів і місцевих систем	41
2. Внутрішні системи інженерного обладнання	45
2.1. Експлуатація систем опалення та індивідуальних теплових пунктів	45
2.2. Експлуатація систем гарячого водопостачання	55
2.3. Експлуатація систем вентиляції та кондиціонування повітря	60
3. Техніко-економічні розрахунки теплових мереж та установок, які використовують тепло	73
3.1. Розрахунок потреб теплоти та витрат води мережі на опалення й вентиляцію будинків	73
3.2. Розрахунок потреб гарячої води і теплоти на гаряче водопостачання	77
3.3. Зміна характеристик відцентрових насосів	80
3.4. Розрахунок поверхні нагріву нагрівальних приладів	81
3.5. Розрахунок елеватора	85
4. Енергоресурсозбереження в системах теплопостачання й вентиляції	88
4.1. Облік теплової енергії	88
4.2. Шляхи зниження втрат теплової енергії на опалення	91
4.3. Методика розрахунків витрат теплової енергії на опалення та гаряче водопостачання	92
4.4. Захист теплових мереж від корозії	95
4.4.1. Захист теплових мереж від внутрішньої корозії	96
4.4.2. Захист теплових мереж від зовнішньої корозії	98
Література	108
Додатки	110

ПЕРЕДМОВА

Перехід економіки України до ринкових відносин, в тому числі в комунальному господарстві, висунув нові специфічні вимоги до систем тепlopостачання, що обумовлено різким підвищенням цін на енергоносії. Вирішення проблем демонополізації підприємств паливно-енергетичного комплексу повинно ґрунтуватися на гнучких підходах щодо технічної і економічної політики, оскільки паливна складова в собівартості теплової енергії становить 50...70%. Суттєве місце у виробництві теплової енергії посідає охорона навколишнього середовища.

На вироблення тепла для потреб опалення, вентиляції й гарячого водopостачання житлових, громадських й промислових будівель, а також на парopостачання промислових підприємств щорічно витрачаються всі добуті в нашій країні паливно-енергетичні ресурси. В зв'язку з цим суттєве значення має підвищення ефективності експлуатації систем тепlopостачання й вентиляції. Найбільша економія тепла, до 50%, може бути забезпечена при використанні сучасних будівельних захисних конструкцій з підвищеним термічним опором теплопередачі. При утепленні будівель різко знижується споживання теплової енергії, що вигідно державі та населенню.

Низька якість будівництва зовнішніх підземних трубопроводів викликає корозійні процеси і, як наслідок, підвищені втрати теплоносія при його транспортуванні в централізованих системах тепlopостачання. Навіть нормовані в нашій країні величини цих витрат в 40...50 разів перевищують аналогічні показники в зарубіжних країнах.

Однією з нагальних проблем в енергозбереженні є проблема заощадження тепла під час його транспортування від виробника до споживача. Найбільші втрати тепла, що становлять 20...30%, мають місце у теплових мережах через неякісну ізоляцію. Ще один вид втрат тепла - через руйнування теплових мереж від корозії. У загальній масі втрат тепла під час транспортування до споживача надходить лише половина теплової енергії. Прогресивним способом одержання найбільшого економічного ефекту від усунення подібних втрат є заміна теплових мереж і прокладання нових за прогресивними технологіями. Вони ґрунтуються не на економії технології виготовлення, а на економії в процесі експлуатації, коли практично відсутні теплові втрати, що дає високий економічний ефект. Це досягається завдяки прокладанню труб у заводській ізоляції з пінополіуретану в антикорозійній поліетиленовій оболонці.

Ефективне і раціональне споживання теплової енергії неможливе без обліку витрат тепла, теплоносія і гарячої води і можливості їх місцевого та індивідуального регулювання. Позитивний досвід обліку та регулювання витрат теплової енергії у Вінницькому державному технічному університеті свідчить про економію майже вдвічі коштів на оплату за споживання

теплової енергії в системі опалення навчальних корпусів та студентських гуртожитків.

Відсутність бюджетних коштів й низька платоспроможність населення є причиною повільної реалізації державної програми поетапного оснащення наявного житлового фонду приладами обліку використання і регулювання споживачами теплової енергії. Більшість житлових будинків та квартир не оснащені індивідуальними приладами обліку теплової енергії.

Об'єктивним альтернативним способом оцінки спожитої теплової енергії є методика поквартирних розрахунків кількості теплової енергії, що використовується споживачами на опалення та гаряче водопостачання.

Нормальне теплопостачання можливо при автоматичному підтримуванні оптимальних теплових й гідравлічних режимів. Ці задачі повинні вирішуватися створенням систем автоматичного управління технологічними процесами, що адаптовані до конкретних систем теплопостачання й вентиляції.

Проблема якісної практичної підготовки фахівців для спеціалізованих будівельно-монтажних, пуско-налагоджувальних і експлуатаційних організацій знаходиться в тісному взаємозв'язку з отриманням ними знань з раціональної експлуатації технологічного обладнання систем теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Вирішення цієї задачі вимагає відповідного методичного забезпечення навчального процесу, яке б дозволяло отримувати навички і уміння вирішувати інженерно-технічні задачі при експлуатації відповідного технологічного обладнання.

В навчальному посібнику наведені вимоги нормативних актів, що регламентують правила експлуатації систем теплопостачання та вентиляції. В сконцентрованому вигляді викладені основні положення експлуатації технологічного обладнання систем теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Розглядаються питання енергозбереження при експлуатації систем теплопостачання та вентиляції. При викладенні матеріалу навчального посібника використані сучасна нормативна база України, результати наукових досліджень та практичний досвід експлуатації технологічного обладнання відповідних систем.

Матеріал посібника враховує специфіку програм дисциплін, що вивчаються при підготовці інженерів-будівельників зі спеціальності "Теплогазопостачання та вентиляція". Посібник призначений для активізації самостійної роботи студентів, а тому супроводжується прикладами й додатками з метою роз'яснення суті питань, що розглядаються.

Автори щиро вдячні рецензентам за поради та зауваження, врахування яких сприяло покращанню змісту даного навчального посібника, а також інженерам обчислювального центру факультету Франишиній Т.О. та Гвардіян С.І. за комп'ютерний набір й верстку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреевский А.К. Отопление: Учеб. пособие.-2-е изд. - Минск: Вышайша школа, 1982.-364 с.
2. Арсентьев Г.В. и др. Тепловое оборудование и тепловые сети. - М.: Энергоатомиздат, 1988. -325 с.
3. Витальев В.П., Николаев В.Б., Сельдин Н.Н. Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения: Справочник.- М.: Стройиздат, 1988. - 623 с.
4. Внутренние санитарно-технические устройства: В 2ч. Ч.1. Отопление, водопровод, канализация: Справочник проектировщика. Под ред. И.Г. Староверова. 4-е изд. - М.: Стройиздат, 1990. - 430 с.
5. Егназаров А.Г. Устройство и изготовление вентиляционных систем.-2-е изд. - М.: Выш. школа, 1987. -304 с.
6. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Р., Терлецкая Е.Н. Теплоснабжение: Учеб. для вузов. - М.: Стройиздат, 1982. -336 с.
7. Исакович Г.А., Слуцкий Ю.Б. Экономия топливно-энергетических ресурсов в строительстве. - М., Стройиздат, 1988.-214 с.
8. Калинушкин М.П. Вентиляционные установки: Учеб. пособие для строит. вузов. -7-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. школа, 1979. - 223 с.
9. Козин В.Е., Левина Т.А., Марков А.П. и др. Теплоснабжение: Учеб. для вузов. -М.: Высш. шк., 1980. - 408 с.
10. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В. Охрана окружающей среды: Учеб. Пособие. - М.: Стройиздат, 1988. - 191 с.
11. Манюк В.И., Каплинский Я.М.; Хипе З.Б. фр. Справочник по наладке и эксплуатации тепловых сетей. - М.; Стройиздат, 1988. - 375 с.
12. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник/ В.И. Манюк и др. - М.: Стройиздат, 1988.- 175 с.
13. Наладка систем централизованного теплоснабжения: Справ. пособие /И.М. Сорокин, А.И. Кузнецов и др. - М.: Стройиздат, 1979. - 223 с.
14. Переверзев В.А., Шумов В.В. Справочник мастера тепловых сетей. - Л.: Энергия, 1987. - 246 с.
15. Расчет и проектирование тепловых сетей / А.Ф. Строй, В.Л. Скальский. - Киев: Будівельник, 1981. - 144 с.
16. Сафонов А.П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям: Учеб. пособие для вузов.-3-е изд. перераб.- М.: Энергоатомиздат, 1985.- 232 с.
17. Сканава А.Н. Конструирование и расчёт водяного и воздушного отопления зданий,- М.: Стройиздат, 1983. - 295 с.

18. Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книжка энергетика. - М.: Энергоатомиздат, 1987.- 287 с.
19. СНиП 2.0Т.01.-82. Строительная климатология и геофизика. - М.: Стройиздат, 1983. -136 с.
20. СНиП 11-3-79*. Строительная теплотехника / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. - 32 с.
21. СНиП 2.04.95-86. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. - 64 с.
22. СНиП 2.04.07-86. Тепловые сети / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. - 48 с.
23. СНиП 11-35-76. Котельные установки. Нормы проектирования. - М.: Стройиздат, 1977. - 49 с.
24. СНиП 2.04.14-88. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов / Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. - 32 с.
25. Теплогазоснабжение населенных мест и зданий / В.А. Потапов: Учеб. пособие. - К.: УМК ВО, 1990. - 192 с.
26. Тихомиров К.В., Сергеенко З.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : Учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп., - М.: Стройиздат, 1991, - 480 с.
27. Ткачук А.Я. Проектирование систем водяного отопления: Учеб. пособие. - К.: Вища шк., Головное изд-во, 1989. - 192 с.
28. Фастов Л.М., Ширяев В.В, Ремонтные работы на городских газопроводах. - Л.: Недра, 1989. -151 с.
29. Фролов Ф.М. Эксплуатация водяных систем теплоснабжения.- М.: Стройиздат, 1991. - 239 с.
30. Щекин Р.В. и др. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Кн. 1. -К.: Будівельник, 1976. - 439 с.
31. Эффективные системы отопления зданий / Под общей ред. В.Е. Минина. - М.; Л.: Стройиздат, 1988.- 216 с.