УДК 628.1 (075.8)
Ш 19

Рецензенти:

М. Ф. Друкований, доктор технічних наук, професор (ВНТУ)
І. Н. Дудар, доктор технічних наук, професор (ВНТУ)
А. І. Литвинов, кандидат архітектури, доцент, заступник начальника управління містобудування і архітектури Вінницької міської ради

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Лісіцин Є. Ф., Шаманський С. Й.
Ш 19 **Інженерні мережі. Частина І. Водопровідні мережі**: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 115 с.

В посібнику розглянуто основні теоретичні положення та практичні способи розрахунків та ув'язки кільцевих водопровідних мереж, а також рекомендований порядок виконання розрахунків. Наведений зразок виконання розрахунково-графічної роботи.

Навчальний посібник призначений для студентів спеціальності "Теплогазопостачання та вентиляція" усіх форм навчання.

УДК 628.1 (075.8)

© Є. Ф. Лісіцин, С. Й. Шаманський, 2007

ЗМІСТ

Вступ 5
1 Склад та облаштування водопровідних мереж 7
1.1 Загальні положення про проектування водопровідних мереж . 7
1.2 Труби для прокладання водопровідних мереж 15
1.3 Водопровідна арматура для забезпечення функціонування мереж 26
2 Визначення розрахункових витрат води 34
2.1 Визначення витрат води містом (районом міста) 34
2.1.1 Визначення витрат води на господарсько-питні потреби . 35
2.1.2 Визначення витрат води на потреби комунально-побутових підприємств 37
2.1.3 Визначення витрат води на поливання зелених насаджень 37
2.1.4 Визначення витрат води на зовнішнє гасіння пожеж 39
2.2 Визначення витрат води промисловими підприємствами 40
2.2.1 Визначення витрат води на технологічні потреби 42
2.2.2 Визначення витрат води на господарсько-питні потреби працівників підприємства 42
2.2.3 Визначення витрат води на потреби душових кабін 43
2.2.4 Визначення витрат води на потреби гасіння пожеж на території підприємства 44
2.2.5 Визначення витрат води на поливання зелених насаджень на території підприємства 46
3 Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі 47
3.1 Побудова схеми кільцевої магістральної мережі та початковий розподіл потоків води 47
3.2 Визначення діаметрів труб ділянок водопровідної мережі 52
3.3 Визначення втрат напору у трубах 54
3.4 Ув'язка кільцевої водопровідної мережі 59
3.5 Визначення загальних втрат напору у водопровідній мережі . . 65
4 Побудова поздовжнього профілю траси та лінії п'єзометричного напору 67
4.1 Побудова поздовжнього профілю траси 67
4.2 Розташування колодязів на трасі 68
4.3 Побудова п'єзометричної лінії 74
4.4 Аналіз отриманих результатів розрахунку 79
5 Зразок виконання завдання 80
5.1 Вихідні дані для проектування 80
5.2 Визначення витрати води районом міста 82
5.3 Визначення розрахункових витрат води на промпідприємстві 83
5.4 Визначення загальної розрахункової витрати води у міському

водопроводі 85
5.5 Побудова схеми магістральних мереж водопроводу та початковий розподіл потоків води 85
5.6 Визначення діаметрів труб ділянок водопровідної мережі 92
5.7 Визначення втрат напору у трубах 93
5.8 Ув'язка кільцевої водопровідної мережі 95
5.9 Визначення загальних втрат напору у водопровідній мережі . . 102
5.10 Побудова поздовжнього профілю траси 103
5.11 Аналіз отриманих результатів розрахунку 108
Перелік умовних позначень 110
Література 114

ВСТУП

Задачею вивчення дисципліни «Міські інженерні мережі» є отримання майбутніми фахівцями з теплогазопостачання і вентиляції загальних знань щодо особливостей існуючих систем міських інженерних мереж, їх інженерних розрахунків та основних правил їх побудови і експлуатації в сучасних умовах.

Комплекс міських інженерних мереж є дуже складним. Він включає в себе водопровідні, каналізаційні, теплові, газові, електричні мережі, мережі зв'язку тощо. В цьому посібнику розглянуто питання проектування та розрахунку лише водопровідних мереж, які є важливою складовою системи життєзабезпечення сучасного міста.

Головною задачею міських водопровідних мереж є транспортування питної води для забезпечення нею споживачів у необхідній кількості та необхідної якості. Сучасний розвиток інженерних мереж міських водопроводів має тенденцію до ускладнення за рахунок збільшення числа одночасно працюючих джерел, насосних станцій, акумулювальних ємностей. Це приводить до необхідності розвитку сучасних методів розрахунку систем подачі і розподілу води для забезпечення їх необхідної економічності та надійності.

Проектування та розрахунок водопровідних мереж базується на законах гідравліки і вимагає глибоких знань цієї дисципліни. Перед проектувальниками ставиться задача створення інженерної системи, що працюватиме в умовах нерегульованого безперервного зростання і циклічних змін витрат води. Виконання цих умов досягається правильним вибором конфігурації мережі і матеріалу труб, а також правильним визначенням діаметрів труб з технічної та економічної точки зору.

Першою задачею, що вирішується при проектуванні мережі, є її трасування, тобто надання геометричної форми у плані. При цьому використовують два основних види трасування: розгалужене (тупикове) і кільцеве. Останнє є системою суміжних замкнутих контурів (кілець).

Кінцевою метою розрахунку є визначення діаметрів окремих дільниць мережі. Для цього необхідно визначити не тільки форму (конфігурацію) мережі і довжину усіх її ліній, але необхідно також розрахувати навантаження, тобто величини подач, відборів води та витрат через окремі дільниці трубопроводів.

З метою закріплення та поглиблення отриманих студентами теоретичних знань а також для придбання практичних навиків в інженерних розрахунках та проектуванні розподільчих мереж водопроводу студенти, паралельно з вивченням теоретичного курсу, виконують розрахунково-графічну роботу. Вона полягає у гідравлічному розрахунку кільцевої водопровідної мережі.

Студенти денної форми навчання виконують роботу під час практичних занять в аудиторії і частково дома – як самостійну частину роботи. Для студентів заочної форми навчання ця розрахунково-графічна робота є контрольною роботою.

Слід зазначити, що вивчення дисципліни «Міські інженерні мережі» студентами ВНТУ, що навчаються за спеціальністю «Теплогазопостачання і вентиляція», має свої суттєві особливості. Зокрема:

- дуже обмежений час аудиторних занять (лекційних та практичних), що передбачаються навчальним планом спеціальності (особливо це стосується студентів заочної форми навчання);
- обмежена кількість, а іноді повна відсутність необхідних підручників, довідникової та нормативної літератури тощо.

Все це спонукало авторів робити цей навчальний посібник таким, щоб студент, який буде користуватися ним, мав можливість з максимальним рівнем самостійності, з мінімальною кількістю консультацій з викладачем засвоїти теоретичний матеріал та якісно виконати розрахунково-графічну роботу. Зокрема для цього в посібник включено зразок виконання конкретного завдання, а також в додатках наведені необхідні довідкові та нормативні матеріали.

В посібнику також враховано те, що навчання студентів спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція» ведеться за двома напрямками – бакалавр та магістр будівництва, тобто глибина та об'єм опрацювання окремих розділів дисципліни мають бути різними. Студентам бакалаврського напрямку та студентам заочної форми навчання пропонується виконувати скорочений за об'ємом та спрощений варіант розрахунково-графічної роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. СНиП 2.04.02 – 84 " Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Госкомстроительства СССР. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Білан О.О., Даниленко М.Д. Водоводи та водопровідні мережі. Гідравлічні розрахунки. – К.: Вища школа, 1974. – 160 с.
3. Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий. – М.: Стройиздат,1987. – 288 с.
4. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. – Изд-е 2-е перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1974. – 480 с.
5. Таблицы для гидравлического рассчета стальных, чугунных, азбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Ф.А. Шевелев (ВНИИ ВОДГЕО). – М.: Стройиздат, 1973
6. ГОСТ 21.604 – 82 Система проектной документации для строительства. Водоснабжение и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи.
7. Зацепина М. В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений. – Л.: Стройиздат, 1981. – 176 с.
8. Абрамов Н. Н., Поспелова М. М., Варапаев В. Н., Керимова Д. Х., Сомов М. А. Расчет водопроводных сетей. – М.: Стройиздат, 1976. – 304 с.
9. Журавлев Б. А. Справочник мастера-сантехника. – М.: Стройиздат, 1974. – 479 с.
10. Николадзе Г. И. Коммунальное водоснабжение и канализация. – М.: Стройиздат, 1983. – 423 с.
11. Бородин И. В. Строительство наружных трубопроводов. – М.: Профтехиздат, 1962. – 400 с.
12. Соколов В.А., Василенко А.А., Сапухин А.А Водопроводные сети. Указания по курсовому проектированию для студентов спецыальности 1209 – "Водоснабжение и канализация" всех форм обучения. – К.: КИСИ, 1979 – 56 с.
13. ГОСТ 25136-82. Соединения водопроводов. Методы испытания на герметичность.
14. ДБН 360-92. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
15. Бородин И. В. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1969. – 375 с.
16. Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – К.: Кондор. – 2003. – 288 с.