

# Інститут будівництва та інженерних систем

*Спеціалізація:*

**Будівництво та цивільна інженерія**

(код 192/0506)

*Спеціальність:*

**Теплогазопостачання і вентиляція**

(код 192)

*Галузь знань:*

**Архітектура та будівництво**

(код 19)

## **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Вентиляція**
- **Газопостачання**
- **Кондиціювання повітря**
- **Опалення**
- **Теплопостачання**

## **Дисципліна: Вентиляція**

---

### **Розділ 1. Зальні відомості про вентилявання приміщень**

- § 1. Вимоги до вентилявання приміщень
- § 2. Санітарно-гігієнічне нормування мікроклімату
- § 3. Комфортні і допускні умови мікроклімату
- § 4. Особливості повітряного середовища виробничих приміщень; промисловий порох (пил)
- § 5. Розрахункові параметри зовнішнього середовища
- § 6. Розрахункові параметри внутрішнього повітря приміщень
- § 7. Загальні вимоги до методів контролю стану повітря робочої зони (РЗ)
- § 8. Засоби нормалізування параметрів повітря РЗ
- § 9. Властивості повітря і процеси зміни його стану
- § 10. I-d діаграма вологого повітря
- § 11. Приклади процесів оброблення повітря в I-d діаграмі

### **Розділ 2. Визначення кількості шкідливостей, що виділяються в приміщеннях і занеочищують їх повітряне середовище**

- § 1. Тепловиділення від людей, електричного освітлення сонячного випромінення, нагрітих поверхонь електродвигунів, тощо
- § 2. Волого-, газо- і пиловиділення
- § 3. Визначення кількості шкідливих виділень за реальних умов функціонування приміщення
- § 4. Рівняння балансів шкідливих виділень і повітрообміну

### **Розділ 3. Принципи вентилявання приміщень**

- § 1. Способи вентилявання (провітрювання, загальнообмінне, тощо)
- § 2. Системи вентилявання, їх класифікація

### **Розділ 4. Природне вентилявання приміщень**

- § 1. Фізичні причини
- § 2. Провітрювання
- § 3. Неорганізований повітрообмін через нещільності огорож
- § 4. Організований повітрообмін. Аерація
- § 5. Вентилювання при спільній дії систем механічної і природної вентиляції

### **Розділ 5. Джерельне і зональне вентилявання приміщень**

- § 1. Джерельне вентилявання
- § 2. Зональне вентилявання

### **Розділ 6. Місцеве вентилявання приміщень**

- § 1. Місцеві смоки
- § 2. Розрахунок продуктивності місцевих смоків
- § 3. Повітряні завіси
- § 4. Повітряне душення робочих місць

### **Розділ 7. Розрахунок загальнообмінних повітрообмінів приміщень при вентиляванні**

- § 1. Параметри повітря у вентиляційному процесі
- § 2. Розрахунок повітрообміну за усталеного режиму вентилявання
- § 3. Розрахунок повітрообміну за неусталеного режиму вентилявання
- § 4. Вибір розрахункового повітрообміну; кратність і норми (повітрообміну)

### **Розділ 8. Системи пневмотранспорту і аспірації**

- § 1. Внутрішньоцехові системи
- § 2. Міжцехові системи
- § 3. Основне обладнання систем

§ 4. Аеродинамічний розрахунок систем

## **Розділ 9. Аварійне вентилявання приміщень і будинків різного призначення**

§ 1. Аварійне протидимове вентилявання

§ 2. Аварійне вентилявання при раптових значних виділеннях шкідливостей

## **Розділ 10. Вентиляційне повітроготувальне обладнання**

§ 1. Повітроготувальники і повітроохолодники

§ 2. Електричні, газові і рідкопаливні повітропідігрівники

§ 3. Вентилятори

§ 4. Вентилятори

§ 5. Форсункові камери і випарні повітроохолодники

§ 6. Обладнання для озонування повітря

§ 7. Зволожники повітря

§ 8. Сорбційні осушувачі і обладнання для утилізації теплоти

## **Розділ 11. Системи автоматичного регулювання**

§ 1. Типи систем регулювання

§ 2. Типи регулювальних дій

§ 3. Вимірювальні елементи

§ 4. Регулювальні елементи

§ 5. Типи контролерів

§ 6. Реєструвальні прилади

§ 7. Регулювання витрат

§ 8. Допоміжне обладнання систем автоматичного регулювання

§ 9. Об'єкти регулювання

§ 10. Регулювання систем притікальної вентиляції

§ 11. Регулювання систем повітряного обігрівання

§ 12. Регулювання калориферів першого підігрівання

§ 13. Регулювання вологості

§ 14. Регулювання охолодження

§ 15. Регулювання осушення

§ 16. Централізація контролю за роботою систем вентиляції

### **Література**

1. Вентилювання приміщень : навч. посіб. / С.С. Жуковський, О.Т. Возняк, О.М. Довбуш, З.С. Люльчак. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007. – 476 с.

2. Внутренние санитарно-технические устройства : справочник проектировщика: в 2 ч. / под ред. И.Г. Староверова. – М. : Стройиздат, 1977. – Ч. 2 : Вентиляция и кондиционирование воздуха. – 502 с.

3. Дроздов В.Ф. Отопление и вентиляция : учеб. пособие для строит. вузов : в 2 ч. /В.Ф. Дроздов. – М. : Высш. шк., 1984. – Ч. 2 : Вентиляция. – 263 с.

4. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий: Проектирование : справочник / Г.В. Русланов, М.Я. Розкин, Э.Л. Ямпольский. – К. : Будівельник, 1983. – 272 с.

## **Дисципліна: Газопостачання**

---

### **Розділ 1. Розподільні системи газопостачання**

§ 1. Класифікація газопроводів за тиском і призначенням

§ 2. Принципові схеми розподільних систем

§ 3. Труби, арматура і обладнання газопроводів

§ 4. Конструктивні рішення при прокладування газопроводів

§ 5. Корозія газопроводів. Методи захисту

### **Розділ 2. Регулювання тиску газу**

§ 1. Фізична суть регулювання тиску газу

§ 2. Типи регуляторів тиску

§ 3. Конструктивні елементи регуляторів тиску

§ 4. ГРП, ШРУ, ГРУ

§ 5. Обладнання регуляторних пристроїв

§ 6. Запобіжні пристрої ГРП

### **Розділ 3. Газопостачання житлових будинків і комунально-побутових об'єктів**

§ 1. Газові побутові прилади. Конструкції, характеристики

§ 2. Газові пальники. Конструкції, характеристики

§ 3. Газопостачання природнім газом. Особливості

§ 4. Газопостачання зрідженим газом. Особливості

§ 5. Умови прокладання зовнішніх і внутрішніх газопроводів

### **Розділ 4. Гідравлічний розрахунок газопроводів**

§ 1. Теоретичні основи гідравлічного розрахунку

§ 2. Рівняння руху газу в газопроводах

§ 3. Визначення розрахункових перепадів тиску

§ 4. Визначення додаткового надлишкового тиску в газопроводах низького тиску

#### **Література**

1. Ионин А.А. Газоснабжение / А.А. Ионин. – М. : Стройиздат, 1989.
2. Стаскевич Н.Л. Справочник по газоснабжению и использованию газа / Н.Л. Стаскевич, Г.Н. Северинец, Д.Я. Вигдорчик. – Л. : Недра, 1990.
3. ДБН В.2,5.-20-2010. Газопостачання. – К. : Держбуд України, 2010.

## **Дисципліна: Кондиціювання повітря**

---

### **Розділ 1. Вступ в предмет**

§ 1. Санітарно-гігієнічні та технологічні основи кондиціювання повітря

§ 2. Роль СКП в загальному комплексі кондиціювання мікроклімату приміщень різного призначення

§ 3. Короткий історичний огляд та особливості розвитку техніки

§ 4. Кондиціювання повітря – складова частина теплогазопостачання і вентиляції

§ 5. Властивості вологого повітря та основні процеси зміни його стану

§ 6. Джерела холодопостачання СКП. Кондиціювання повітря за останні роки

§ 7. Задачі розвитку техніки кондиціювання повітря щодо здійснення науково-технічної революції, економії паливно-енергетичних ресурсів

§ 8. Можливості покращення систем кондиціювання мікроклімату приміщень за використання нетрадиційних джерел енергії

### **Розділ 2. Санітарно-гігієнічні та технологічні основи кондиціювання повітря**

§ 1. Вимоги до СКП. Місце і роль СКП в загальній системі кондиціювання мікроклімату

§ 2. Структурна схема і класифікація СКП

§ 3. Характеристика і розрахункові параметри зовнішнього клімату для СКП. Відомості будівельних норм і правил (БНіП) з нормування розрахункових параметрів зовнішнього повітря для проектування СКП

§ 4. Властивості вологого повітря. I-d-діаграма вологого повітря

§ 5. Знаходження параметрів повітря за результатами замірів психрометром

§ 6. Побудова на I-d-діаграмі процесів зміни стану вологого повітря. Процеси нагрівання і охолодження

§ 7. Політропічні процеси охолодження та осушування повітря

§ 8. Процеси змішування

§ 9. Фактори, які визначають мікроклімат (внутрішні умови) кондиціонованих приміщень різного призначення

§ 10. Основні норми, які використовуються для визначення розрахункових параметрів внутрішнього повітря

§ 11. Вимоги до проведення технологічних виробничих процесів. Можливі межі зміни внутрішніх параметрів повітря

### **Розділ 3. Джерела холодопостачання СКП**

§ 1. Класифікація джерел холоду для СКП

§ 2. Природні джерела холоду

§ 3. Пряме, непряме і комбіноване охолодження повітря

- § 4. Холодна вода рік та озер. Артезіанська вода. Лід
- § 5. Штучні джерела холоду
- § 6. Парокомпресорні холодильні машини (ХМ). Схема і принцип роботи. Холодильні агенти, які застосовуються в ХМ СКП
- § 7. Обладнання парокомпресорних холодильних машин. Поршневі ХМ, конструкція і принцип роботи
- § 8. Конструкція та методика розрахунку конденсаторів і випарників парокомпресорних ХМ
- § 9. Схема і принцип дії капілярної трубки та терморегулювального вентиля парокомпресорних ХМ

#### **Розділ 4. р-і-діаграма холодильних агентів та її застосування для розрахунку ХМ**

- § 1. Будова р-і-діаграми для холодильних агентів (ХА)
- § 2. Температурний режим роботи парокомпресорної ХМ
- § 3. Побудова процесу роботи ХМ на р-і-діаграмі
- § 4. Тепловий розрахунок обладнання парокомпресорної ХМ з допомогою р-і-діаграми
- § 5. Холодопродуктивність парокомпресорної ХМ
- § 6. Перерахунок стандартної холодопродуктивності на робочу

#### **Розділ 5. Місцеві автономні установки кондиціювання повітря. Конструкції і методика розрахунку**

- § 1. Комплексно агреговані місцеві автономні установки кондиціювання повітря (УКП). Принципова схема і робота віконних УКП
- § 2. Зображення процесів обробки повітря на l-d-діаграмі у віконних УКП за повної і часткової рециркуляції та їх розрахунок
- § 3. Конструктивний ряд комплексно агрегованих УКП
- § 4. Місцеві автономні УКП з окремим розташуванням випарно-регулювального та компресорно-конденсаторного агрегатів (блоків) типу "split"
- § 5. Принципова схема, розташування агрегатів по відношенню до кондиціонованого приміщення та робота
- § 6. Зображення процесів обробки повітря на l-d-діаграмі
- § 7. Конструктивний ряд УКП даного типу
- § 8. Методика розрахунку та вибору місцевих автономних УКП, які обслуговують приміщення різного призначення

#### **Література**

1. Кондиціювання повітря та холодопостачання (з використанням місцевих автономних кондиціонерів) : конспект лекцій. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2012.– 72с.
2. Богословский В.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. / В.Н. Богословский, О.Я. Кокорин, Л.В. Петров. – М. : Стройиздат, 1985. – 367 с.
3. Пеклов А.А. Кондиционирование воздуха. / А.А. Пеклов, Т.А. Степанова. – К. : Вища шк., 1978. – 367 с.
4. Нимич Г.В. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособ. / Г.В. Нимич, С.В. Михайлов, Е.С. Бондарь. – К. : ТОВ «Видавничий будинок «Аванпост-Прим», 2003. – 630 с.

## **Дисципліна: Опалення**

---

### **Розділ 1. Тепловий режим будинку**

- § 1. Підрахунок основних і додаткових тепловтрат будинку
- § 2. Визначення витрати теплоти для нагрівання інфільтраційного повітря
- § 3. Визначення тепловтрат по укрупнених показниках

### **Розділ 2. Системи опалення**

- § 1. Загальна характеристика систем опалення
- § 2. Характеристика теплоносіїв, що використовують в системах опалення
- § 3. Різновидності систем опалення

### **Розділ 3. Водяне опалення**

- § 1. Принципові схеми систем водяного опалення
- § 2. Гравітаційний циркуляційний тиск в системах водяного опалення

- § 3. Розрахунковий циркуляційний тиск в гравітаційних і в системах з механічним побудженням
- § 4. Особливості гідравлічного розрахунку систем водяного опалення
- § 5. Види і конструкція нагрівальних приладів
- § 6. Розміщення і установка нагрівальних приладів
- § 7. Розрахунок поверхні нагрівальних приладів
- § 8. Приєднання нагрівальних приладів сходових кліток до теплових мереж
- § 9. Способи приєднання систем водяного опалення до теплових мереж
- § 10. Приєднання систем водяного опалення до теплових мереж через елеватор та з використанням циркуляційно-підмішувальних pomp

#### **Розділ 4. Пічне опалення**

- § 1. Класифікація опалювальних печей
- § 2. Конструктивні особливості та розрахунок паливників теплоємких печей
- § 3. Конструювання та розрахунок газоходів теплоємких печей
- § 4. Димові труби для опалювальних печей
- § 5. Проектування пічного опалення

#### **Розділ 5. Електричне опалення**

- § 1. Класифікація електричного опалення
- § 2. Класифікація та технічна характеристика електричних нагрівальних приладів
- § 3. Розрахунок електричного опалення
- § 4. Електричне акумуляційне опалення
- § 5. Комбіновані системи опалення

#### **Розділ 6. Газове опалення**

- § 1. Види, класифікація газового опалення
- § 2. Газові пальники
- § 3. Розрахунок газового опалення

#### **Література**

1. Щербатюк Б.І. Енергоощадні системи опалення будинків : навч. посіб. / Б.І. Щербатюк. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2003. – 112 с.
2. Богословский В.Н. Отопление : учеб. для вузов / В.Н. Богословский, А.Н. Сканави. – М. : Стройиздат, 1991. – 735 с.
3. Дроздов В.Ф. Отопление и вентиляция. Отопление : учеб. для строит. вузов / В.Ф. Дроздов. – М. : Высш. шк., 1976. – 280 с.
4. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий: Проектирование : справочник / Г.В. Русланов, М.Я. Розкин, Э.Л. Ямпольский. – К. : Будівельник, 1983. – 272 с.
5. Щекин И.Р. Воздушное отопление. Теория и техника на рубеже столетий : учеб. пособие / И.Р. Щекин. – Х. : БУРУН и К, 2011. – 288 с.
6. Внутренние санитарно-технические устройства : справочник проектировщика. Ч. 1: Отопление / В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканави и др.; под ред. И.Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. – М. : Стройиздат, 1990.

### **Дисципліна: Теплопостачання**

---

#### **Розділ 1. Системи теплопостачання. Класифікація. Схеми**

- § 1. Принципові схеми теплопостачання електростанцій по конденсаційному та теплофікаційному режимам
- § 2. Системи централізованого та децентралізованого теплопостачання
- § 3. Схеми підключення систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання до теплових мереж (водяних та парових)
- § 4. Системи збору та повернення конденсату, підбір обладнання конденсатозбірних установок
- § 5. Схеми приєднання систем гарячого водопостачання до водяних теплових мереж
- § 6. Закриті і відкриті системи теплопостачання
- § 7. Паралельна, двоступенева змішана та послідовна схеми приєднання водоводяних підігрівників до теплових мереж

§ 8. Схеми одно-, дво-, трьох- та багатотрубних відкритих водяних систем тепlopостачання. Поєднання однотрубно́ї транзитної магістралі з двотрубними міськими мережами

§ 9. Схеми одно-, дво-, трьох- та багатотрубних закритих водяних систем тепlopостачання

## **Розділ 2. Системи гарячого водопостачання. Класифікація, схеми, проектування. Регулювання теплового навантаження”**

§ 1. Гаряче водопостачання (ГВ)

§ 2. Класифікація систем (децентралізовані, місцеві)

§ 3. Будова систем ГВ. Необхідний та наявний напори для режиму водозабору

## **Розділ 3. Гідравлічний розрахунок теплових мереж (водяних, парових, конденсатних)**

§ 1. Будова систем ГВ. Необхідний та наявний напори для режиму водорозбору

§ 2. Гідравлічний розрахунок теплових мереж

§ 3. Гідравлічні режими роботи теплової мережі

§ 4. П'єзометричні графіки і вибір схем приєднання систем опалення

§ 5. Гідравлічний розрахунок теплових мереж

§ 6. Гаряче водопостачання

§ 7. Класифікація систем (децентралізовані, місцеві) Будова систем ГВ

§ 8. Необхідний та наявний напори для режиму водорозбору

§ 9. Визначення витрат води і теплоти на гаряче водопостачання

§ 10. Гідравлічний розрахунок трубопроводів системи ГВ

§ 11. Циркуляція в системах ГВ

§ 12. Циркуляція в системах ГВ. Необхідний та наявний напори для режиму водозабору

§ 13. Регулювання теплового навантаження

§ 14. Задачі, види, методи регулювання

§ 15. Рівняння безперервного регулювання

§ 16. Регулювання закритих систем по опалювальному навантаженню

§ 17. Регулювання відкритих систем

## **Розділ 4. Транспортування теплоти. Теплові мережі**

§ 1. Транспортування теплоти

§ 2. Класифікація прокладок теплових мереж, конструкції прокладок

§ 3. Труби, арматура, компенсатори, опори

§ 4. Переходи через перешкоди

## **Розділ 5. Теплова ізоляція. Теплові та атомні ТЕЦ і котельні**

§ 1. Теплова ізоляція та теплові втрати

§ 2. Конструкції теплової ізоляції

§ 3. Розрахунок товщини ізоляції

§ 4. Теплові схеми ТЕЦ і атомні котельні

§ 5. Теплові схеми ТЕЦ з теплофікаційними турбінами

§ 6. Коефіцієнт теплофікації. Атомні ТЕЦ і атомні котельні

### **Література**

1. Теплоснабжение : учеб. для вузов / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов и др. – М. : Стройиздат, 1982. – 336 с.
2. Пешехонов М.И. Проектирование теплоснабжения / М.И. Пешехонов. – К. : Будівельник, 1982.
3. Водяные тепловые сети : справочное пособие по проектированию / под ред. Н.К. Громова, Е.П. Шубина. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 376 с.