



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ А.О. Лагоднюк

«16» листопада 2016 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

03-02-01

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Автономні системи інженерного обладнання будівель та споруд»

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція»



Робоча програма навчальної дисципліни «Автономні системи інженерного обладнання будівель та споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція». – Рівне: НУВГП, 2016. – 16 с.

Розробник: Проценко С.Б., канд. техн. наук., доц., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Протокол від «28» вересня 2016 року № 8

Завідувач кафедри _____ М.Д. Кізеєв

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від «13» жовтня 2016 року № 2

Голова науково-методичної комісії _____ Є.М. Бабич



1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія» | Вибіркова | |
| Модулів – 1 | Спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція» | Рік підготовки | |
| Змістових модулів – 1 | | 5-й | 6-й |
| Індивідуальне навчально-дослідне завдання – розрахунково-графічна робота | | Семестр | |
| Загальна кількість годин – 90 | | 9-й | 11-й |
| | | Лекції | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3 | Рівень вищої освіти: спеціаліст | 16 год. | 2 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 16 год. | 6 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | – год. | – год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 46 год. | 70 год. |
| | | Індивідуальні завдання: | |
| | | 12 год. | 12 год. |
| Вид контролю | | | |
| екзамен | екзамен | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

- для денної форми навчання – 35,6;
- для заочної форми навчання – 8,9.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – надання майбутнім спеціалістам з теплогазопостачання та вентиляції (ТГВ) теоретичних знань та практичних навичок з основ проектування, влаштування та експлуатації автономних систем інженерного обладнання будівель і споруд, вибору джерел тепла та розробки схем автономного теплопостачання, опалення, гарячого водопостачання, газопостачання.

Завдання викладання дисципліни – набуття студентами основних відомостей про сучасні науково-технічні рішення в галузі систем автономного тепло- та газопостачання, вивчення принципів теплових схем автономних джерел теплопостачання, набуття досвіду та практичних навичок вирішення конкретних інженерних задач, у тому числі при розробці рекомендацій з оптимізації теплових і гідравлічних режимів роботи автономних котелень, оволодіння методиками розрахунку автономних інженерних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні сучасні науково-технічні рішення та розробки у галузі систем автономного тепло- і газопостачання;
- основи проектування автономних інженерних систем будівель і споруд;
- методику розрахунку автономних інженерних систем;
- застосовуване в автономних інженерних системах обладнання, його конструкцію та характеристики.

Студент повинен **вміти:**

- застосовувати на практиці отримані теоретичні знання і навички;
- використовувати методики з визначення розрахункових показників для проектування автономних інженерних систем;
- розробляти рекомендації з оптимізації теплових та гідравлічних режимів роботи автономних джерел тепла.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Системи автономного теплопостачання будівель і споруд та особливості їхнього проектування. Загальна характеристика автономного теплопостачання. Сучасний стан систем теплопостачання в Україні та перспективи застосування автономних систем. Особливості



проектуювання автономного теплопостачання. Вибір теплогенератора. Паливостачання. Водно-хімічний режим роботи автономної котельні. Розрахунок і вибір водопідігрівачів та насосів.

Тема 2. Конструктивні рішення систем автономного теплопостачання. Види автономних котельень та їх застосування. Дахові котельні. Блочно-модульні котельні. Поквартирне теплопостачання багатопверхових та індивідуальних житлових будинків. Системи низькотемпературного опалення. Низькотемпературні системи водяного панельно-променевого опалення й охолодження. Автоматизація систем автономного теплопостачання. Вплив джерел автономного теплопостачання на навколишнє середовище. Експлуатація систем автономного теплопостачання. Перспективи подальшого розвитку децентралізованого теплопостачання: децентралізований комбінований виробіток тепла та електроенергії; автономне теплопостачання з використанням скрапленого газу.

Тема 3. Теплогенератори систем автономного теплопостачання. Класифікація котлів. Класифікація газових апаратів у відповідності з європейськими стандартами. Підбір обладнання котельні. Визначення потужності котла. Вибір енергоносія. Підбір пальника. Види теплообмінників. Контур системи гарячого водопостачання (ГВП). Вибір автоматики. Система відбору повітря для горіння з установочного приміщення. Вимоги до розміщення апаратів із закритою камерою згоряння (типу С). Особливості експлуатації опалювальних котлів в Україні. Огляд ринку котлів. Низькотемпературні котли: особливості роботи, захист від корозії, спричиненої конденсатом, сучасні конструкції, робота за опалювальним графіком, відведення продуктів згоряння. Конденсаційні котли: принцип дії, конструкція, відведення конденсату та відхідних газів, вибір системи опалення.

Тема 4. Системи видалення продуктів згоряння від котельних установок. Склад споруди видалення продуктів згоряння. Протипожежні вимоги. Захист від вологості. Класифікація та маркування матеріалів і споруд для видалення продуктів згоряння. Очищення і контроль споруд видалення продуктів згоряння. Монтаж та розміщення конструкцій споруд видалення продуктів згоряння. Організація відведення продуктів згоряння від котельних агрегатів квартирних систем опалення у багатопверхових житлових будинках. Система «повітря –



продукти згоряння» (LAS). Система димовидалення Schiedel Quadro: конструкція і розрахунок.

Тема 5. Технічні рішення місцевих та індивідуальних вузлів приготування гарячої води для систем ГВП. Способи підготовки гарячої води для систем ГВП. Пристрої підготовки гарячої води в місці її споживання. Ємнісні водопідігрівачі. Проточні водопідігрівачі з баком та без нього. Отримання гарячої води в приватних будинках. Основні види гідравлічних схем невеликих котелень з контуром ГВП. Гідравлічні схеми котелень з настінними котлами. Управління контуром приготування гарячої води. Приклади гідравлічних схем котелень, що застосовуються в приватних будинках.

Тема 6. Системи автономного теплопостачання із сонячними колекторами. Загальні відомості про сонячну енергію. Ресурси сонячної енергії в Україні. Отримання сонячної енергії для приготування гарячої води. Види сонячних колекторів та їх застосування: пласкі та вакуумні колектори. Загальні принципи монтажу сонячних колекторів. Підігрівання води в сонячних установках. Баки-акумулятори гарячої води в сонячних установках. Класифікація сонячних установок для підігрівання води. Схеми застосування сонячних установок для підігрівання води. Приклади застосування сонячних установок.

Тема 7. Системи автономного теплопостачання з тепловими насосами. Принцип роботи теплового насоса (ТН). Джерела тепла та режими роботи ТН: моновалентний, моноенергетичний, бівалентний. Схеми застосування ТН в системах опалення та ГВП. Вибір системи. Приклади систем. Розрахунок річного робочого коефіцієнта ТН типу «повітря-вода», «сольовий розчин-вода», «вода-вода». Розрахунок теплового навантаження ТН, температури в подавальній лінії, розрахунок та підбір ТН. Розрахунок ефективності застосування ТН. Реконструкція систем теплопостачання старих будинків з існуючим котлом. Охолодження будинків із застосуванням ТН.

Тема 8. Системи автономного та резервного газопостачання. Світові тенденції використання скраплених вуглеводневих газів (СВГ). Структура споживання СВГ. Виробництво СВГ. Транспортування СВГ. Характеристика СВГ як палива. Норми витрати СВГ. Режими споживання газу. Розрахункові годинні витрати. Основні характерис-



тики автономного газопостачання. Індивідуальні балонні установки. Групові резервуарні установки. Установки з отримання пропан-бутаноповітряного газу (змішувачі). Газопроводи. Газове обладнання. Встановлення газових приладів. Відведення продуктів згоряння. Способи регазифікації. Штучна регазифікація. Випарники. Регуляторні групи. Змішувальні установки. Рекомендації з газопостачання з природним та штучним випаровуванням. Застосування пальників інфрачервоного випромінювання для опалення.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин (денна/заочна форми навчання) | | | | |
|--|--|--------------|----------------|--------------|--------------|
| | усього | у тому числі | | | |
| | | лекції | практ. зан. | сам. роб. | інд. роб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Модуль 1 | | | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | | | |
| Тема 1. Системи автономного теплопостачання будівель і споруд та особливості їхнього проектування | 11/11 | 2/0,25 | 2/0,5 | 5/8 | 12/12 |
| Тема 2. Конструктивні рішення систем автономного теплопостачання | 11/11 | 2/0,25 | 2/0,75 | 6/9 | |
| Тема 3. Теплогенератори систем автономного теплопостачання | 11/11 | 2/0,25 | 2/0,75 | 6/9 | |
| Тема 4. Системи видалення продуктів згоряння від котельних установок | 12/12 | 2/0,25 | 2/0,75 | 6/9 | |
| Тема 5. Технічні рішення місцевих та індивідуальних вузлів приготування гарячої води для систем ГВП | 11/11 | 2/0,25 | 2/0,75 | 5/8 | |
| Тема 6. Системи автономного теплопостачання із сонячними колекторами | 11/11 | 2/0,25 | 2/0,75 | 6/9 | |
| Тема 7. Системи автономного теплопостачання з тепловими насосами | 11/11 | 2/0,25 | 2/0,75 | 6/9 | |
| Тема 8. Системи автономного та резервного газопостачання | 12/12 | 2/0,25 | 2/0,75 | 6/9 | |
| Усього годин | 90/90 | 16/2 | 16/6 | 46/70 | 12/12 |



5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кільк. годин | |
|-----------------|--|--------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Модуль 1 | | | |
| 1 | Порівняльний розрахунок економічної ефективності автономного та центрального тепlopостачання. Визначення потрібної теплової потужності системи автономного тепlopостачання | 2 | 0,75 |
| 2 | Конструювання та розрахунок систем панельно-промислового опалення | 2 | 0,75 |
| 3 | Розрахунок економічної ефективності застосування конденсаційних котлів | 2 | 0,75 |
| 4 | Конструювання та розрахунок системи групового димовидалення поквартирної системи опалення житлового будинку | 2 | 0,75 |
| 5 | Розрахунок системи повітряного опалення | 2 | 0,75 |
| 6 | Розрахунок та підбір елементів системи гарячого водopостачання будинку із застосуванням сонячних колекторів | 2 | 0,75 |
| 7 | Розрахунок потрібної теплопродуктивності теплового насоса для системи автономного тепlopостачання індивідуального будинку | 2 | 0,75 |
| 8 | Розрахунок автономного тепlopостачання від індивідуальних балонних або резервуарних установок скрапленого газу | 2 | 0,75 |
| | Разом | 16 | 6 |

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять (0,5 год. на 1 год.) – 16 год.;
- підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит ЄКТС) – 18 год.;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 12 год.



6.1. Завдання до самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кільк. годин | |
|-------|--|--------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Модуль 1 | | |
| | Змістовий модуль 1 | | |
| 1 | Електрокабельні системи підлогового опалення | 2 | 2 |
| 2 | Проектування пічного опалення квартири та будинку | 2 | 2 |
| 3 | Застосування камінів для опалення приміщень | 2 | 2 |
| 4 | Застосування в системах автономного водяного опалення рідин, що не замерзають | 2 | 2 |
| 5 | Застосування променевих систем автономного опалення | 2 | 2 |
| 6 | Застосування газових опалювальних конвекторів у системах автономного теплопостачання | 2 | 2 |
| | Разом | 12 | 12 |

Підсумком виконання самостійної роботи студентів є конспект розглянутого матеріалу, який подається на перевірку викладачеві.

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Під час вивчення дисципліни студенти виконують розрахунково-графічну роботу (РГР). Метою розробки РГР є вибір принципової теплової схеми автономної системи теплопостачання з конкретним джерелом теплоти та отримання знань і навичок теплотехнічного розрахунку вибраного джерела теплоти. Завдання до контрольної роботи та порядок її виконання викладені в літературі [10]. Результати виконання РГР оформляються у вигляді звіту на стандартних аркушах паперу формату А4 обсягом 5-8 сторінок.

8. Методи навчання

Під час лекційних занять використовуються мультимедійні презентації та навчальні відеофільми, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях використовується сучасне обладнання провідних вітчизняних і зарубіжних виробників («Вентс», «Herz», «Kan» тощо), стенди та плакати, що розміщені у спеціалізованих аудиторіях кафедри ТГВ та СТ (ауд. 638, 652, 663,



664). Під час виконання самостійних та індивідуальних завдань використовуються електронні версії навчальних, методичних та довідкових літературних джерел у форматах PDF, DJVU, а також приклади реальних проектів систем ТГВ.

9. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів здійснюється такими способами:

- з лекційного матеріалу – шляхом усного опитування та перевірки конспекту лекцій;
- з практичних занять – шляхом перевірки та захисту виконаних практичних вправ;
- з індивідуальної роботи – шляхом перевірки та захисту розрахунково-графічної роботи;
- із самостійної роботи – шляхом усного опитування та перевірки конспекту розглянутого матеріалу.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Основними критеріями оцінювання, що характеризують рівень компетентності студента, при здійсненні поточного і підсумкового контролю з дисципліни є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку та розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної та індивідуальної роботи студентів) проводиться у відсотках від кількості балів, що ви-



ділені на завдання, із заокругленням до цілого числа, за такими критеріями:

- 0 % – завдання не виконано;
- 40 % – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60 % – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки в розрахунках або в методиці виконання;
- 80 % – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100 % – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання студентів заочної форми навчання відбувається на підставі виконання завдань на аудиторних заняттях та шляхом проведення модульного тестування з теоретичних питань.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

Шкала оцінювання студентів денної та заочної форм навчання

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | РГР | Екз. | Сума |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|------|
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | | | | |
| | т1 | т2 | т3 | т4 | т5 | т6 | т7 | т8 | 12 | 40 | 100 |
| Т | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | |
| П | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | |
| С | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | |

Примітка: т1, т2 ... т8 – теми змістових модулів; Т – теоретичні завдання; П – виконання та захист завдань на практичних заняттях; С – виконання та захист завдань самостійної роботи

Підсумкові оцінки з навчальної дисципліни виставляються студентам за сумарною кількістю набраних балів, отриманих у результаті поточного та підсумкового контролів. Конвертація кількості набраних балів в оцінки національної шкали здійснюється відповідно до нижченаведеної таблиці.

Позитивні оцінки виставляються лише тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60 балів.



Шкали оцінювання: національна та ЄКТС

| Кількість набраних балів | Оцінки за національною шкалою (залік) |
|--------------------------|--|
| 90...100 | відмінно |
| 82...89 | добре |
| 74...81 | |
| 64...73 | незадовільно |
| 60...63 | |
| 35...59 | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0...34 | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до розрахунку проектного теплового навантаження систем опалення будівель за EN 12831 у курсовому проекті з опалення для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / С.Б. Проценко, О.С. Новицька. – Рівне: НУВГП, 2016. – 40 с. (Шифр 03-02-355).
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Опалення» студентами напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» професійного спрямування «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / Л.А. Саблій, М.М. Басюк. – Рівне: НУВГП, 2012. – 40 с. (Шифр 056-296).
3. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Холодильні установки та теплові насоси» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» професійного спрямування «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / М.Д. Кізеєв, М.М. Басюк. – Рівне: НУВГП, 2014. – 32 с. (Шифр 03-02-338).
4. Конспект лекцій з дисципліни «Автономні системи інженерного обладнання будівель і споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» / С.Б. Проценко. – Рівне: НУВГП, 2016.



12. Рекомендована література

Базова

1. Автономное теплоснабжение: Учебное пособие. / В.М. Полонский, Г.И. Титов, А.В. Полонский. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 152 с.
2. Автономное теплоснабжение. Системы дымоудаления: Справочное пособие / Под общ. ред. Е.Х. Китайцевой. – М.: ЗАО «Полимергаз», 2006. – 280 с.
3. Шафлик В. Современные системы горячего водоснабжения. – К.: ДП ИПЦ «Такі справи», 2010. – 316 с.
4. Системы автономного и резервного газоснабжения: Справочное руководство. / Е. Шевцова, К. Александров, А. Кудрявцева, М. Чернов. – СПб.: ХимГазКомплект, 2009. – 265 с.

Допоміжна

5. Автономные системы инженерного оборудования жилых домов и общественных зданий. Технические решения. – М.: Торговый дом «Инженерное оборудование», 2001. – 113 с.
6. Геотермальные системы Уроног. – Уроног, 2014. – 68 с.
7. Горшков В.Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор. // Справочник промышленного оборудования. – № 2 (сентябрь-октябрь), 2004. – С. 47-80.
8. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України, 2013.
9. ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами (EN 15450:2007, MOD). – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 57 с.
10. Задания и рекомендации к расчётно-графической работе по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» для студ. очной и заочной форм обучения спец. 270109 «ТГВ» и 140104 «ПТ». – Ниж. Новгород: ННГАСУ, 2009. – 36 с.
11. Инженерное оборудование индивидуального дома: Справ. пособие / А.С. Шварцман, Г.Р. Рабинович, И.Ш. Свердлов, О.Г. Лоодус. – М.: Стройиздат, 1993. – 134 с.
12. Крафт Г. Системы низкотемпературного отопления / Пер. с нем. С.Г. Булкина. – М.: Стройиздат, 1983. – 108 с.



13. Ливчак И.Ф. Квартирное отопление. – М.: Стройиздат. – 242 с.
14. МДС 40-2.2000 Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение). – М.: Торговый дом «Инженерное оборудование», 1997. – 65 с.
15. Миrowski А., Ланге Г., Елень И. Материалы для проектирования котельных и современных систем отопления. – Виссманн Польша, 2005. – 298 с.
16. Писарев Е. Теплый пол. Водяной или электрический? – RobuR, 2012. – 48 с.
17. Пырков В.В. Электрические кабельные системы отопления. Энергетическое сопоставление. – К.: ООО «Медиа-Макс», 2004. – 88 с.
18. Ратников А.А. Автономные системы канализации. Теория и практика. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2008. – 104 с.
19. Рей Д., Макмайл Д. Тепловые насосы: Перс. с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с.
20. Рекомендації по проектуванню дахових, вбудованих і прибудованих котельних установок та установлення побутових теплогенераторів, працюючих на природному газі. 2-е вид., перероб. та доп. (Посібник до СНиП II-35-76). – К.: УкрНДДінжпроект, 1998. – 34 с.
21. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: Навч. посіб. / Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В.; За ред. В.С. Кравченка. 3-є вид., доп. і актуалізоване. – Рівне: НУВГП, 2016. – 495 с.
22. Савельев А.А. Инженерное оборудование загородного дома. – М.: Изд-во: «Народное творчество», 2005. – 120 с.
23. Самойлов В.С. Инженерное оборудование дома и участка. – М.: ООО «Аделант», 2004. – 320 с.
24. Системы тепловых насосов. Инструкция по проектированию. – Viessmann, 2000. – 48 с.
25. Сканава А.Н., Махов Л.М. Отопление: Учебник для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 576 с.
26. СП 31-106-2002 Проектирование и строительство инженерных систем многоквартирных жилых домов. – М.: Госстрой России, 2002. – 30 с.
27. СП 41-104-2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения. – М.: Госстрой России, 2000. – 20 с.



28. СП 41-108-2004 Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе. – М.: Госстрой России, 2004. – 10 с.
29. Справочник панельного отопления и охлаждения. – К.: ООО КАН, 2014. – 108 с.
30. Справочник по проектированию и монтажу тепловых насосов. Проектная документация выпуск 1/2005. – Buderus Deutschland, 2005. – 142 с.
31. СТО НОСТРОЙ 148 Автономные системы канализации с септиками и сооружениями подземной фильтрации сточных вод. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 94 с.
32. СТО НОСТРОЙ 149 Устройство теплонасосных систем теплохладоснабжения зданий. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 88 с.
33. СТО НОСТРОЙ 176 Системы электрического напольного отопления в жилых зданиях. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 94 с.
34. СТО НОСТРОЙ 178 Стационарные системы электрического отопления в жилых зданиях. Монтажные и пусконаладочные работы. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 52 с.
35. Танака С., Суда Р. Жилые дома с автономным солнечным теплохладоснабжением. / Пер. с яп. Е.Н. Успенской. Под ред. М.М. Колтуна, Г.А. Гухмана. – М.: Стройиздат, 1989. – 186 с.
36. Тепловые насосы для отопления и горячего водоснабжения. Руководство по проектированию и монтажу. – Dimplex, 2006. – 231 с.
37. Тепловые насосы. Документация по проектированию. – Wolf, 2010. – 93 с.
38. Тепловые насосы. Проектирование и монтаж. По состоянию на октябрь 2010 г. – Stiebel Eltron, 2010. – 318 с.
39. Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения. // СОК. – 2004, № 10. С. 56-60.
40. Хаванов П.А. Системы теплоснабжения от автономных теплогенераторов. // СОК. – 2004, № 11. С. 44-48.
41. Шабанов В. Кольцевые теплонасосные системы. // Здания высоких технологий. – 2013, № 3. – С. 18-27.
42. Энергоэффективные системы отопления: Учебное пособие / А.В. Наумейко, П.В. Кузнецов, Ю.И. Толстова, Р.Н. Шумилов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. – 103 с.



43. Энергоэффективные технологии в отоплении и вентиляции. – Mitsubishi Electric, 2015. – 82 с.
44. Condensing technology for improved economy and lower emissions. – Viessmann, 2004. – 32.
45. Schidel Quadro. Система воздух-газ (LAS). – М.: ООО «Шидель» Москва, 2008. – 46 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/nauko-va-biblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php).

Розробник:

С.Б. Проценко