

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

М. О. Шульга

Методичні вказівки

для самостійної роботи та практичних занять
з дисципліни

«Технічна експлуатація інженерних систем»

(для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання
професійного напрямку 0921 «Будівництво», спеціальності
«Міське будівництво та господарство», спеціалізації
«Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель»)

Методичні вказівки для самостійної роботи та практичних занять з дисципліни «Технічна експлуатація інженерних систем» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання професійного напрямку 0921 «Будівництво», спеціальності «Міське будівництво та господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель») [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: М.О. Шульга – Х.: ХНАМГ, 2009. – 24 с.

Укладач: М.О. Шульга

Рекомендовано кафедрою теплохолодопостачання,
протокол № 8 від 30.04.2009 р.

ЗМІСТ

| | Стор. |
|--|--------------|
| 1. Роль навчальної дисципліни в підготовці фахівців | 4 |
| 2. Розподіл часу за темами, формами й видами навчальної роботи | 5 |
| 3. Методичні вказівки до самостійної роботи | 5 |
| 4. Методичні вказівки до практичних занять | 9 |
| 5. Засоби контролю і критерії оцінки знань | 19 |
| Додатки | 20 |
| Список літератури | 23 |

1. РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ

1.1. Мета вивчення. Забезпечити єдиний комплексний підхід, системність і послідовність при одержанні потрібного достатнього обсягу знань і вмінь згідно з освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» з відповідної спеціальності. Оволодіння необхідним обсягом теоретичних і практичних знань з питань технічного обслуговування, ремонту і реконструкції будівель, набуття практичних вмінь і навичок щодо використання цих знань в галузі технічного обслуговування будівель. Оволодіння питаннями організації, планування і проведення заходів щодо технічної експлуатації інженерних систем будівель. Отримання повного обсягу знань, що необхідні для роботи в галузі експлуатації інженерних систем житлових та громадських будівель.

1.2. Предмет дисципліни. Організація, планування і проведення заходів щодо експлуатації інженерних систем житлових і громадських будівель, методи технічної експлуатації, експлуатаційні якості інженерних систем, основні несправності інженерних систем будівель та інженерного обладнання, приймання, випробування і пуск інженерних систем.

1.3. У результаті вивчення дисципліни студент повинен

Знати: теоретичні основи технічної експлуатації; основні терміни й визначення з технічної експлуатації будівель; методи технічної експлуатації; експлуатаційні якості інженерних систем; організацію технічної експлуатації будівель; заходи щодо експлуатації інженерних систем будівель.

Вміти: визначати модель будівлі; визначати фізичний і моральний знос будівлі; враховувати знос будівлі при її експлуатації; визначати фактори, що впливають на строк служби інженерних систем і будівлі в цілому; визначати залежність кількості відмов від нормального зносу; розраховувати системи аварійно-диспетчерського обслуговування; оцінювати експлуатаційні характеристики інженерних систем; визначати надійність інженерних систем; визначати параметри мікроклімату приміщень; визначати залежність довговічності інженерних систем від рівня експлуатації.

2. РОЗПОДІЛ ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ, ФОРМАМИ Й ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ

| Зміст навчальної дисципліни (теми, підтеми) | Обсяг у годинах | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------|----------|-----------|-----------------|----------|----------|------------|
| | Денне навчання | | | | Заочне навчання | | | |
| | Л | П | ЛР | СРС | Л | П | ЛР | СРС |
| Тема 1. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 0,5 | | 10 |
| Тема 2. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 0,5 | | 10 |
| Тема 3. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 0,5 | | 10 |
| Тема 4. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 0,5 | | 10 |
| Тема 5. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 0,5 | | 8 |
| Тема 6. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 1 | | 8 |
| Тема 7. | 2 | 2 | | 8 | 1 | 0,5 | | 8 |
| Тема 8. | 2 | 2 | | 4 | 0,5 | 0,5 | | 8 |
| Тема 9. | 2 | 2 | | 4 | 0,5 | 0,5 | | 8 |
| Тема 10. | 2 | 2 | | 6 | 0,5 | 0,5 | | 8 |
| Тема 11. | 2 | 2 | | 4 | 0,5 | 0,5 | | 8 |
| Тема 12. | 2 | 2 | | 6 | 1 | 0,5 | | 8 |
| Тема 13. | 2 | 2 | | 4 | 0,5 | 0,5 | | 8 |
| Тема 14. | 2 | 2 | | 4 | 0,5 | 0,5 | | 6 |
| Тема 15. | 2 | 2 | | 8 | 2 | 0,5 | | 8 |
| Всього: | 30 | 30 | - | 84 | 10 | 8 | - | 126 |

3. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна навчальна робота студента полягає у формуванні професійних вмінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних умовах, виховання потреби систематичного поновлення своїх знань та творчого їх застосування у практичній діяльності. З цією метою рекомендовано інформаційно-методичне забезпечення, що зазначене далі.

Зміст, література і контрольні питання за темами дисципліни

| № теми | Зміст теми | Література | Контрольні питання |
|---------------|---|-----------------|--|
| Тема 1 | Оцінка експлуатаційних характеристик інженерних систем. Вимоги (експлуатаційні, технічні, економічні, архітектурні) до інженерних систем. | [2], с. 162-211 | 1. Що входить до експлуатаційних характеристик інженерних систем? 2. Які критерії оцінки експлуатаційних характеристик інженерних систем? 3. Які вимоги до інженерних систем будівель? |

| | | | |
|---------------|---|---------------------|---|
| Тема 2 | Методи визначення дефектів інженерних систем. Визначення параметрів мікроклімату житлових приміщень: температура повітря, відносна вологість, освітленість. | [2], с. 158-211 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Які існують методи визначення дефектів інженерних систем? 2. Що входить до поняття «мікроклімат приміщення»? 3. Як визначити температуру повітря, відносну вологість, освітленість приміщення? |
| Тема 3 | Основні нормативні документи з технічної експлуатації інженерного обладнання та їх місце в загальній схемі. | [7] | <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна схема технічної експлуатації інженерних систем. 2. Які основні нормативні документи з технічної експлуатації інженерного обладнання? |
| Тема 4 | Технічна експлуатація будівель. Склад заходів, організації та виконавці, що їх проводять, строки проведення. | [7] | <ol style="list-style-type: none"> 1. Що входить до поняття «технічна експлуатація будівель»? 2. Заходи з технічної експлуатації будівель. 3. Організації, що проводять заходи з технічної експлуатації. 4. Строки проведення заходів з технічної експлуатації. |
| Тема 5 | Поточний ремонт, капітальний ремонт, огляди. Організаційна структура служб, що забезпечують експлуатацію будівель та їх інженерних систем. | [1], с. 5-7, [7] | <ol style="list-style-type: none"> 1. Що входить до поточного ремонту інженерних систем? 2. Що входить до капітального ремонту інженерних систем? 3. Що входить до поняття «огляди інженерних систем»? 4. Які служби забезпечують експлуатацію будівель та їх інженерних систем? 5. Організаційна структура служб, які забезпечують експлуатацію будівель та їх інженерних систем. |
| Тема 6 | ОДС, її призначення, структура і комплекс заходів, що виконуються. | [7] | <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке ОДС? 2. Структура ОДС. 3. Що входить до комплексу заходів, що виконуються ОДС? |
| Тема 7 | Залежність довговічності інженерних систем від рівня експлуатації. Строк служби інженерних систем та їх елементів і міжремонтний строк. Вплив планових ремонтів на безвідмовність роботи інженерних систем. | [7] | <ol style="list-style-type: none"> 1. Від чого залежить довговічність інженерних систем? 2. Які строки служби інженерних систем та їх елементів? 3. Які міжремонтні строки інженерних систем та їх елементів? 4. Що впливає на безвідмовність роботи інженерних систем? |
| Тема 8 | Експлуатація системи каналізації будівель. Роботи, що виконуються при поточному ремонті й оглядах. Основні не- | [1], с. 109-135 | <ol style="list-style-type: none"> 1. З яких елементів складається система каналізації будівлі? 2. Які роботи виконують при поточному ремонті системи каналізації? 3. Які роботи виконують при оглядах |

| | | | |
|----------------|---|-------------------------|---|
| | справності системи і засоби їх усунення. Експлуатація внутрішніх водостоків. Приймання, випробування і пуск системи. | | системи каналізації? 4. Основні несправності системи каналізації будівлі. 5. Що входить до експлуатації внутрішніх водостоків? 6. Порядок операцій при прийманні, випробуванні й пуску системи каналізації будівлі. |
| Тема 9 | Експлуатація системи холодного водопостачання. Роботи, що виконуються при поточному ремонті й оглядах системи. Основні несправності системи і способи їх усунення. Приймання, випробування і пуск системи. | [1], с. 95-109 | 1. З яких елементів складається система холодного водопостачання будівлі? 2. Які роботи виконують при поточному ремонті системи холодного водопостачання будівлі? 3. Які роботи виконують при оглядах системи холодного водопостачання будівлі? 4. Які основні несправності системи холодного водопостачання? 5. Порядок операцій при прийманні, випробуванні й пуску системи холодного водопостачання. |
| Тема 10 | Експлуатація теплових пунктів. Склад і зміст заходів з експлуатації ТП. Роботи з технічного обслуговування ТП. Склад робіт при поточному ремонті обладнання ТП. Основні несправності обладнання ТП та шляхи їх усунення. Приймання, випробування і пуск ТП. | [1], с. 135-156 [8] | 1. Для чого служать ТП? 2. Що входить до поняття технічної експлуатації ТП? 3. Які роботи виконують при поточному ремонті ТП? 4. Основні несправності обладнання ТП. 5. Порядок операцій при прийманні, пуску та випробуванні ТП. |
| Тема 11 | Експлуатація систем гарячого водопостачання. Роботи, що виконуються при поточному ремонті системи. Основні причини несправності системи та шляхи їх усунення. Приймання, випробування і пуск системи. | [1], с. 156-164 | 1. Для чого служить система гарячого водопостачання, з яких елементів вона складається? 2. Що входить до експлуатації системи гарячого водопостачання? 3. Які роботи виконують при поточному ремонті системи гарячого водопостачання? 4. Які основні несправності системи гарячого водопостачання і шляхи їх усунення? 5. Порядок операцій при прийманні, випробуванні й пуску системи гарячого водопостачання. |
| Тема 12 | Експлуатація системи опалення будівель. Перелік робіт, що виконуються при поточному ремонті, оглядах. Основні | [1], с. 164-185, [3] | 1. Для чого служить система опалення будівлі, як вона влаштована? 2. Які роботи виконують при поточному ремонті системи опалення будівлі? 3. Які роботи виконують при оглядах |

| | | | |
|----------------|---|-------------------------|---|
| | <p>несправності системи і способи їх усунення. Приймання, випробування, пуск і регулювання системи опалення.</p> | | <p>системи опалення будівлі? 4. Які основні несправності системи опалення будівлі та засоби їх усунення? 5. Порядок операцій при прийманні, випробуванні і пуску системи опалення будівлі. 6. Регулювання системи опалення будівлі.</p> |
| Тема 13 | <p>Експлуатація системи газопостачання будівель. Особливості експлуатації систем газопостачання. Основні несправності. Випробування, приймання і пуск системи.</p> | [1], с. 185-200 | <p>1. Як влаштована система газопостачання будівлі? 2. Які особливості експлуатації системи газопостачання будівлі? 3. Основні несправності системи газопостачання будівлі. 4. Як усувають несправності системи газопостачання будівлі? 5. Порядок операцій при прийманні, пуску й випробуванні системи газопостачання будівлі.</p> |
| Тема 14 | <p>Експлуатація системи сміттевидалення. Роботи, що виконуються при поточному ремонті системи. Основні несправності системи й способи їх усунення. Приймання та випробування системи.</p> | [1], с. 251-254 | <p>1. Як влаштована система сміттевидалення будівлі? 2. Які технологічні операції і в якій послідовності виконують при поточному ремонті системи сміттевидалення будівлі? 3. Які основні несправності системи сміттевидалення будівлі? 4. Порядок операцій при прийманні й випробуванні системи сміттевидалення будівлі.</p> |
| Тема 15 | <p>Експлуатація системи вентиляції та кондиціонування повітря. Організація та планування. Експлуатація системи механічної вентиляції і кондиціонування повітря. Склад комплексу заходів з експлуатації, структура і функції експлуатаційної служби. Несправності систем вентиляції і кондиціонування повітря. Технічне обслуговування, поточний ремонт. Приймання, випробування і пуск систем вентиляції і кондиціонування повітря.</p> | [1], с. 200-251, [6] | <p>1. Як класифікують системи вентиляції, системи кондиціонування повітря, їх влаштування? 2. Які роботи виконують при поточному ремонті систем вентиляції, систем кондиціонування повітря? 3. Які бувають несправності систем вентиляції, систем кондиціонування повітря? 4. Які функції служби з експлуатації систем вентиляції і кондиціонування повітря? 5. Як здійснюють приймання, випробування і пуск систем вентиляції і кондиціонування повітря?</p> |

4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Проведення практичних занять направлено на закріплення теоретичних знань студентів з дисципліни «Технічна експлуатація інженерних систем» і набуття практичних навичок в оцінці фізичного зносу інженерних систем, плануванні заходів з технічної експлуатації інженерних систем, визначенні необхідної кількості робітників.

Практичне заняття № 1 Визначення фізичного зносу інженерних систем будівель

Фізичний знос інженерних систем будівель, як й інших конструктивних елементів будівель, визначається згідно з [14].

Фізичний знос конструкції, елемента чи системи, які мають різний ступінь зносу окремих ділянок, слід визначати за формулою

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \times P_i/P_k,$$

де Φ_k – фізичний знос конструкції, елемента чи системи, %;

Φ_i – фізичний знос ділянки конструкції, елемента чи системи, визначений за табл. 1-71 [6], %;

P_i – розміри (площа або довжина) пошкодженої ділянки, м² або м;

P_k – розміри всієї конструкції, м² або м;

n – кількість пошкоджених ділянок.

Приклад оцінки фізичного зносу наведений нижче.

Приклад. Визначення фізичного зносу системи центрального опалення.

Вихідні дані. Будинок повнозбірний, 5-поверховий, строк експлуатації – 18 років.

Система центрального опалення виконана з верхньою розводкою із сталевих труб і конвекторів.

При огляді виявлено: крапельні витоки у приладів і в місцях їх врізання до 20%, велика кількість хомутів на магістралі в технічному підпіллі (до двох на 10 м), є окремі хомути на стояках, заміна у двох місцях трубопроводів довжиною до 2 м, значна корозія. Три роки тому змінені калорифери і 90% запірної арматури.

За табл. 66 [14] такому стану системи відповідає знос 45%.

З урахуванням раніше виконаних замін окремих елементів системи уточнюємо фізичний знос за строком їх експлуатації (див. рис. 4 й дод. 4 [14]).

Заповнюємо табл. 4.1.

Таблиця 4.1

| Елементи системи | Питома вага у відновлювальній вартості системи центрального опалення, % | Строк експлуатації, років | Фізичний знос елементів за графіком, % | Розрахунковий фізичний знос Φ_k , % |
|---------------------|---|---------------------------|--|--|
| Магістралі | 25 | 18 | 60 | 15 |
| Стояки | 27 | 18 | 40 | 10,8 |
| Опалювальні прилади | 40 | 18 | 40 | 16 |
| Запірна арматура | 7 | 3 | 30 | 2,1 |
| Калорифери | 1 | 3 | 25 | 0,4 |

Всього: фізичний знос системи центрального опалення – 44,3%

Практичне заняття № 2

Вивчення причин і способів усунення несправностей системи холодного водопостачання

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи холодного водопостачання, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи холодного водопостачання, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 4.3 [1].

Практичне заняття № 3

Вивчення причин і способів усунення несправностей системи каналізації

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи каналізації, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи каналізації, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 5.3 [1].

Практичне заняття № 4

Вивчення причин і способів усунення несправностей теплових пунктів

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей теплових пунктів, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень теплових пунктів, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 6.3 [1].

Практичне заняття № 5
Вивчення причин і способів усунення несправностей системи
гарячого водопостачання

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи гарячого водопостачання, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи гарячого водопостачання, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 7.3 [1].

Практичне заняття № 6
Вивчення причин і способів усунення несправностей системи опалення

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи опалення, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи опалення, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 8.3 [1].

Практичне заняття № 7
Вивчення причин і способів усунення несправностей системи
газопостачання

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи газопостачання, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи газопостачання, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 9.3 [1].

Практичне заняття № 8
Вивчення причин і способів усунення несправностей
системи вентиляції будівель

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи вентиляції будівель, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи вентиляції будівель, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 10.3 [1].

Практичне заняття № 9
Вивчення причин і способів усунення несправностей системи
кондиціонування повітря

Визначити наявність несправностей, вказати причини виникнення несправностей системи кондиціонування повітря, надати рекомендації щодо усунення несправностей.

Ознаки пошкоджень системи кондиціонування повітря, причини їх виникнення і методи усунення пошкоджень наведені в § 11.3 [1].

Практичне заняття № 10

Складання річного плану оглядів інженерних систем будинків

Планування оглядів інженерних систем будівель проводять згідно з прийнятою періодичністю профілактичного обслуговування (додаток Д1) (профілактичний огляд) (П) і періодичністю загальних оглядів (О), які проводяться 2 рази на рік у квітні й вересні. Річний план оглядів інженерних систем подається у вигляді таблиці, наведеної нижче.

Таблиця 4.2 – Річний план оглядів інженерних систем

| № п/п | Інженерна система | Місяць | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------|---|---|-----|---|---|---|----|-----|----|----|----|
| | | Я | Ф | М | А | М | И | И | А | С | О | Н | Д |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Газоходи | | | | о/п | | | | | о/п | | | |
| 2 | Вентиляційні канали | | | | о | | | | | о/п | | | |
| 3 | Вентиляційні канали в приміщеннях, де встановлено газові прилади | | | п | о | | | п | | | | п | |
| 4 | Системи водопроводу, каналізації, гарячого водопостачання | | п | | о | | п | | | | п | | |
| 5 | Системи центрального опалення в квартирах, на горищах, підвалах (підпіллях), на сходових клітках | | | п | о | | | п | | о | | п | |
| 6 | Теплові вводи, котли, котельне обладнання | п | | | о/п | | | п | | о | п | | |
| 7 | Будинкові засоби обліку й регулювання споживання води і теплової енергії | | | | о/п | | | | | о/п | | | |
| 8 | Сміттепроводи | п | п | п | о/п | п | п | п | п | о/п | п | п | п |
| 9 | Електрообладнання: відкрита електромережа, скрита електромережа і електропроводка в сталевих трубах | п | | | о | | | п | | о | | | |
| 10 | Система димовидалення і пожежогасіння | п | п | п | о/п | п | п | п | п | о/п | п | п | п |
| 11 | Домофони, замково-переговорний пристрій (ЗПП) | п | п | п | о/п | п | п | п | п | о/п | п | п | п |
| 12 | Внутрішньодомові мережі, обладнання і пульт управління ОДС | | п | | о | | п | | | о | п | | |
| 13 | Періодичність обслуговування систем протипожежного захисту | п | | | о | п | | | п | о | | п | |

При складанні річного плану оглядів інженерних систем необхідно так розподіляти огляди, щоб завантаженість обслуговуючого персоналу була рівномірною.

Практичне заняття № 11

Складання річного плану комплексу заходів з технічного обслуговування систем механічної вентиляції та кондиціювання повітря

Скласти річний план комплексу заходів з технічного обслуговування систем механічної вентиляції та кондиціювання повітря згідно з даними, наведеними у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Дані для планування заходів з експлуатації систем механічної вентиляції та кондиціювання повітря

| Варіант | Вид установки | Кількість установок | Кількість змін | Характеристика шкідливих речовин (пункт згідно табл. Д2) | Періодичність чищення згідно приміщень будівель (пункт згідно табл. Д3) | Періодичність випробувань (пункт згідно табл. Д4) |
|---------|---------------|---------------------|----------------|--|---|---|
| А | Припливні П1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | П2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | П3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | Витяжні В1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | В2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | В3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Б | Припливні П1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | П2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | П3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Витяжні В1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | В2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | В3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| В | Припливні П1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | П2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| | П3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| | Витяжні В1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | В2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| | В3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |

При складанні графіка ППР слід враховувати структуру і тривалість ремонтних циклів і періодів між черговим ремонтом і оглядом вентиляційних установок (табл. Д2), періодичність чищення (табл. Д3), а також періодичність технічних випробувань (про що було сказано вище).

Структура ремонтного циклу для витяжних і припливних вентиляційних установок, де К – капітальний плановий ремонт, Т – поточний плановий ремонт, О – плановий огляд, може бути наступною:

К-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-К.

У даній задачі не розглядається планування капітального ремонту. Тому перелік заходів з експлуатації включатиме поточний ремонт (П), періодичні планові огляди (О), періодичні чищення (Ч), планові періодичні випробування (В).

Річний графік заходів з експлуатації подають у вигляді таблиці (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Перспективний графік ППР на рік

| Тип установки | Я | Ф | М | А | М | І | І | А | С | О | Н | Д |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

При складанні графіка ППР слід рівномірно розподіляти огляди (О), поточний ремонт (П), чищення (Ч) і технічні випробування (В) по місяцях року для того, щоб у кожному місяці обсяг робіт був приблизно однаковий.

Періодичність заходів слід визначати за табл. Д2, Д3, Д4.

Як приклад наводимо графік заходів з експлуатації для варіанта А.

Вирішення вказаного завдання для варіанта А наведено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Перспективний графік ППР на рік для варіанта А

| Тип установки | Я | Ф | М | А | М | І | І | А | С | О | Н | Д |
|----------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Припливні П1-1 | п/в | ч | | | | о | | | | | | п |
| П1-2 | п | в | ч | | | о | | | | | | п |
| П2-1 | | п | в | ч | | о | | | | п | | |
| П3-1 | | | п | в | ч | | | о | | | | |
| П3-2 | | | | п | в | ч | | | о | | | |
| П3-3 | | | | | п | в | ч | | | о | | |
| Витяжні В1-1 | п | | | | о | | в | ч | п | | | |
| В2-1 | | п | | | | о | | в | ч | п | | |
| В2-2 | | | п | | | | о | | в | ч | п | |
| В3-1 | | | | п | | | | о | | в | ч | п |
| В3-2 | п | | | | о | | | | п | | в | ч |

Практичне заняття № 12

Визначення нормативної кількості робітників, зайнятих технічним обслуговуванням і поточним ремонтом інженерних систем

Визначити нормативну кількість слюсарів-сантехніків, які замаються технічним обслуговуванням і поточним ремонтом систем центрального опалення та гарячого водопостачання від місцевої котельні (з примусовою циркуляцією води), якщо в наявних 4-х поверхових будинках є житлова площа, вказана для варіантів А, Б, В.

| Варіанти | А | Б | В |
|-------------------------------|--------|--------|--------|
| Житлова площа, м ² | 112000 | 150000 | 200000 |

Вирішення завдання для варіанта А наведене нижче.

Нормативна чисельність робітників, зайнятих технічним обслуговуванням і поточним ремонтом, визначаємо за формулою

$$N_n = D/N_i,$$

де D – обсяг робіт;

N_i – норма обслуговування, що визначається залежно від характеристики інженерної системи й будівлі.

Для умов задачі (варіант А) об'єм робіт становить 112000 м² житлової площі будівель, а норма обслуговування для систем центрального опалення $N_1 = 18000$ м², відповідна норма для системи гарячого водопостачання $N_2 = 28000$ м². Тоді

$$N_o = D/N_1 = 112000/18000 = 6,2 \text{ чол.}$$

$$N_{г.в.} = D/N_2 = 112000/28000 = 4 \text{ чол.}$$

Кількість робітників, зайнятих технічним обслуговуванням і поточним ремонтом систем опалення і гарячого водопостачання

$$N_{o,г.в.} = N_o + N_{г.в.} = 6,2 + 4 = 10,2 \approx 10 \text{ чол.}$$

Практичне заняття № 13

Визначення кількості робітників, зайнятих капітальним ремонтом інженерних систем

Визначити кількість робітників, зайнятих капітальним ремонтом житлового фонду, якщо обсяг робіт вказаний для варіантів А, Б, В, а середня норма виробітку робітника на рік складає 24000 грн.

| Варіанти | А | Б | В |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Обсяг робіт, грн. | 300000 | 400000 | 500000 |

Вирішення завдання для варіанта А наведене нижче.

Чисельність робітників, зайнятих капітальним ремонтом, орієнтовно можна визначити за формулою

$$N_k = D_k/N,$$

де D_k – об'єм робіт, тис. грн.;

N – середній виробіток на одного робітника, тис. грн., який орієнтовно можна прийняти 24000 грн. на рік.

У даному випадку для варіанта А

$$N_k = D_k/N = 300000/24000 = 12,5 \approx 12 \text{ чол.}$$

Практичне заняття № 14

Визначення нормативної кількості робітників, потрібних для міжремонтного обслуговування систем кондиціонування повітря (СКП)

Визначити нормативну кількість слюсарів, які потрібні для міжремонтного обслуговування СКП (без електродвигунів), обладнання попрацювало менше 10 років, згідно з даними:

сумарна кількість ремонтних одиниць $A - \sum r = 350$,

$B - \sum r = 500$,

$V - \sum r = 900$;

коефіцієнт змінності роботи обладнання $A - K = 2$,

$B - K = 1$,

$V - K = 2$;

норматив міжремонтного обслуговування на одного робітника в зміну (кількість ремонтних одиниць) $H_1 = 700$.

Нормативна чисельність слюсарів, які потрібні для виконання міжремонтного обслуговування систем механічної вентиляції та кондиціонування повітря, визначається за формулою

$$P_o = \frac{\sum r \times K}{H_1},$$

де $\sum r$ – сумарне число ремонтних одиниць, що визначається залежно від складу устаткування систем вентиляції і систем кондиціонування за даними табл. Д4;

K – коефіцієнт змінності роботи устаткування;

H_1 – норматив міжремонтного обслуговування на одного працівника в зміну (кількість ремонтних одиниць), що орієнтовно може бути прийнятий: у будинках адміністративних і навчальних громадських і проектно-конструкторських організацій, у приміщеннях комунально-побутового обслуговування та ін. – 900-1200; у будинках, обладнаних системами кондиціонування повітря, – 700-750.

Для вентиляційного устаткування, яке працювало понад 10 років, норми міжремонтного обслуговування можуть бути знижені на 10%. При незначній кількості ремонтних одиниць експлуатацію вентиляційних пристроїв здійснює персонал, який обслуговує інші види інженерного устаткування.

Вирішення завдання для варіанта А наведено нижче:

$$P_o = \frac{\sum r \times K}{H_1} = \frac{350 \times 2}{700} = 1 \text{ слюсар.}$$

Практичне заняття № 15

Складання плану ремонту групи будівель

1. Скласти план ремонтів групи житлових будинків на 5-річний період з урахуванням даних для варіантів А, Б, В.

2. Визначити кількість коштів, нормативну кількість слюсарів-сантехніків і витрати матеріально-технічних ресурсів, необхідних для технічного обслуговування і поточного ремонту житлового фонду, з урахуванням таких даних:

- усі будинки великопанельні, мають 5 і більше поверхів;
- квартири обладнані ванними кімнатами;
- джерело теплопостачання – ТЕЦ.

3. Визначити кількість робітників і витрати матеріально-технічних ресурсів, необхідних для капітального ремонту житлового фонду, з урахуванням таких даних: середня норма виробітку на одного робітника складає 18000 грн. на рік.

План ремонту групи будівель складають залежно від року побудови й прийнятої періодичності проведення поточного ремонту (3-5 років) і капітального ремонту (15-30 років), що уточнюється залежно від фізичного зносу рішенням виконавчої влади населеного пункту.

Приймаємо періодичність поточного ремонту (П) 5 років, капітального (К) 15 років. Відповідно до цього ремонтний цикл для будівлі № 2 варіанта А, яка споруджена в 1980 р., буде 1980 – 1985 (П) – 1991 (П) – 1995 (К) – 2000 (П). У графі «Вид перспективного ремонту» таблиці проти 2001 й строки відповідності року забудови вказуємо вид ремонту. Аналогічно заповнюємо таблицю для інших будівель.

Таблиця 4.6 – План ремонту групи будівель

| Номер будинку | Група будівель за капітальністю | Рік спорудження будинку | | | Житлова площа, м ² | | | Кількість квартир | | | Фізичний знос, % | | | Вид перспективного ремонту | | | | |
|---------------|---------------------------------|-------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------|-----|-----|------------------|----|----|----------------------------|------|------|------|------|
| | | А | Б | В | А | Б | В | А | Б | В | А | Б | В | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| 1 | 2 | 1979 | 1977 | 1978 | 4951 | 6200 | 7270 | 122 | 156 | 180 | 19 | 19 | 19 | | | | | |
| 2 | 2 | 1980 | 1971 | 1982 | 7270 | 4200 | 6200 | 180 | 104 | 156 | 19 | 18 | 18 | | | | | |
| 3 | 2 | 1978 | 1979 | 1977 | 4885 | 4885 | 4951 | 120 | 120 | 122 | 20 | 19 | 19 | | | | | |
| 4 | 2 | 1982 | 1980 | 1981 | 6200 | 6200 | 4200 | 156 | 156 | 104 | 18 | 19 | 18 | | | | | |
| 5 | 2 | 1977 | 1978 | 1979 | 4200 | 4200 | 8100 | 104 | 104 | 200 | 20 | 20 | 19 | | | | | |
| 6 | 2 | 1981 | 1982 | 1980 | 8100 | 4885 | 4885 | 200 | 120 | 120 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 7 | 2 | 1979 | 1978 | 1977 | 4885 | 4885 | 6705 | 120 | 120 | 166 | 20 | 19 | 21 | | | | | |
| 8 | 2 | 1982 | 1981 | 1980 | 6705 | 6705 | 6200 | 166 | 166 | 156 | 19 | 21 | 20 | | | | | |
| 9 | 2 | 1977 | 1979 | 1978 | 4951 | 7270 | 4665 | 122 | 180 | 120 | 20 | 19 | 21 | | | | | |
| 10 | 2 | 1981 | 1980 | 1982 | 6200 | 8100 | 4200 | 156 | 200 | 104 | 20 | 18 | 19 | | | | | |

5. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ І КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ

Засоби контролю

Поточний контроль проводиться за результатами тестування і результатами курсового проекту.

Підсумковий контроль – шляхом складання іспиту.

Критерії оцінки знань

«Відмінно» – виставляється за наступних умов:

1. Творчий підхід до засвоювання матеріалу, повнота і правильність виконання завдання.
2. Вміння застосовувати різні принципи й методи в конкретних ситуаціях.
3. Глибокий аналіз фактів і подій, спроможність прогнозування результатів від прийнятих рішень.
4. Чітке, послідовне викладання відповіді на папері.
5. Вміння пов'язати теорію і практику.

«Добре» – виставляється за наступних умов:

1. Мають місце деякі неprincipові помилки несуттєвого характеру у викладанні відповідей при повному знанні програмного матеріалу.
2. Переважання логічних підходів перед творчими у відповідях на запитання.
3. Не завжди правильне прогнозування подій від прийнятих рішень.
4. Вміння пов'язати теорію з практикою.

«Задовільно» – виставляється за наступних умов:

1. Репродуктивний підхід до засвоювання та викладання матеріалу.
2. Недостатня повнота викладання матеріалу, але при обов'язковому виконанні (можливо, з несуттєвими помилками) тих завдань, що пов'язані з розв'язанням практичних задач.
3. Неглибокі знання основного матеріалу, наявність великої кількості неточностей у викладанні матеріалу.
4. Нечітке викладання матеріалу на папері, порушення логічної послідовності при викладанні матеріалу.
5. Утруднення при практичному втіленні прийнятих рішень.

«Незадовільно» – виставляється за наступних умов:

1. Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння принципів положень курсу.
2. Наявність грубих, принципівих помилок при практичному виконанні отриманих завдань.
3. Невиконання або виконання з великими помилками тих завдань, що пов'язані з розв'язанням практичних задач.
4. Неграмотне і неправильне викладання відповідей на папері.

ДОДАТКИ

Таблиця Д1 – Періодичність профілактичного обслуговування елементів жилих будинків

| Найменування елементів жилих будинків | Періодичність технічного обслуговування (місяців) | Примітка |
|--|---|--|
| Покрівлі | 3-6* | |
| Дерев'які конструкції і столярні вироби | 6-12* | |
| Кам'яні конструкції | 12 | |
| Залізобетонні конструкції | 12 | |
| Панелі повнозбірних будівель і міжпанельні стики | 12 | |
| Стальні закладні деталі без антикорозійного захисту в повнозбірних будівлях | Через 10 років після початку експлуатації, потім через 3 роки | Проводиться шляхом розкриття 5-6 вузлів |
| Стальні закладні деталі з антикорозійним захистом | Через 15 років, потім кожні 3 роки | - - |
| Печі, кухонні плити, димовідводи, димові труби | 3 | Перед початком опалювального сезону проводяться огляд і прочищення, потім протягом опалювального сезону – один раз |
| Газоходи | 3-6 | |
| Вентиляційні канали | 12 | |
| Вентиляційні канали в приміщеннях, де встановлено газові прилади | 3-6 | |
| Внутрішнє та зовнішнє оздоблення | 12 | |
| Підлога | 12 | |
| Перила й захисні сітки на вікнах і сходових клітках | 6 | |
| Системи водопроводу, каналізації, гарячого водопостачання | 3-6 | |
| Системи центрального опалення в квартирах, на горищах, підвалах (підпіллях), на сходових клітках | 3-6 | Огляд проводиться в опалювальний період |
| Теплові вводи, котли, котельне обладнання | 2 | У міжопалювальний період, але не рідше указаних у паспорті (інструкції) термінів |

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| Будинкові засоби обліку й регулювання споживання води і теплової енергії | Відповідно до паспорта (інструкції) | Але не рідше вказаних у паспорті (інструкції) |
| Сміттєпроводи | Щомісяця | |
| Електрообладнання: відкрита електромережа, скрита електромережа і електропроводка в сталевих трубах | 3-6* 6-12* | |
| Кухонні електроплити | 6 | |
| Світильники в допоміжних приміщеннях (на сходових клітках, у вестибулях та ін.) | 3 | |
| Система димовидалення і пожежогасіння | Щомісяця | |
| Омофони, замково-переговорний пристрій (ЗПП) | Щомісяця | |
| Внутрішньодомові мережі, обладнання і пульт управління ОДС | 3 | |
| Електрообладнання домових опалювальних котелень і бойлерних, майстерень, водопідкачки фекальних і дренажних насосів | 2 | |
| Періодичність обслуговування систем проти-пожежного захисту | Один раз на квартал | |

* Конкретна періодичність оглядів у межах встановленого інтервалу встановлюється експлуатаційними організаціями, виходячи з технічного стану будівлі та місцевих умов.

Таблиця Д2 – Тривалість ремонтних циклів і періодів між черговим ремонтом і оглядом вентиляційних установок¹

| Характеристика шкідливих речовин | Тривалість ² ремонтних циклів, м | | Періодичність робіт, міс. ³ | | | |
|---|---|-------------------|--|---------------------|-------------------|---------------------|
| | | | міжремонтних | | міжоглядових | |
| | Робота в три зміни | Робота в дві змін | витяжні установки | припливні установки | витяжні установки | припливні установки |
| 1. Тепловиділення, газу некорозійної дії, масляна аерозоль | 6/8 | 8/11 | 6/8 | 8/11 | 3/4 | 4,0/5,5 |
| 2. Волога, пил, газу, пара некорозійної дії | 4/6 | 6/11 | 4/6 | 8/11 | 2/3 | 4,0/5,5 |
| 3. Газу і пари сильнокорозійної дії, системи аспірації і пневмотранспорту | 3/8 | 4/11 | 3/4 | 8/11 | 1,5/2,0 | 4,0/5,5 |

1 – при переході від тризмінного режиму роботи до двозмінного тривалість ремонтного циклу збільшується в 1,3-1,4, до однозмінного – у два рази. Тривалість ремонтного циклу для вентиляційних установок, що проробили два ремонтних цикли і більше, може бути скорочена на 10%;

2 – у чисельнику дані для витяжних, у знаменнику – для припливних установок;

3 – у чисельнику дані при роботі в три, у знаменнику – в дві зміни.

Таблиця Д3 – Періодичність чищення вентиляційних установок і СКП

| Характеристика приміщень | Число чищень у рік | |
|---|--------------------|-------------------|
| | Витяжні системи | Припливні системи |
| Приміщення будинків: | | |
| - службово-адміністративного і культурно-побутового призначення | 1 | 1 |
| - лікувально-профілактичних установ підприємств громадського харчування (кухонь) | 1 4 | 1 1 |
| Інженерно-лабораторні приміщення | 2 | 1 |
| Приміщення з технологічним процесом, зв'язаним зі значним виділенням дрібнодисперсного пилу | 6 | 2 |

Таблиця Д4 – Періодичність випробувань вентиляційних установок і СКП

| Характер шкідливих речовин | Періодичність випробувань |
|--|---------------------------|
| Відсутність виділення токсичних газів, пари і пилу | Не рідше 1 разу на рік |
| Виділення шкідливих газів і пари, а також пилу з гранично допустимою концентрацією 10 мг/м у найбільш несприятливих за забрудненістю приміщеннях, а при тепловиділеннях – у теплий період року | Не рідше 1 разу в квартал |

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шульга Н.А. Ремонт инженерных систем зданий: Уч. пособие. К.: Вища школа, 1991.
2. Г.А. Порывай. Организация, планирование и управление эксплуатацией зданий. Учебное пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1983. – 384 с.
3. Герасимова О.М. Опалення: Навч. посібник. – Х.: ХДАМГ, 2001.
4. Шульга Н.А., Алексахин А.А., Южно И.Ф. Теплоснабжение и вентиляция зданий: Уч. пособие. – Х.: ХГАГХ, 2002.
5. Шульга М.О., Алексахін О.О. Теплопостачання та гаряче водопостачання: Навч. посібник. – Х.: ХНАМГ, 2004.
6. Шульга М.О., Южно І.П. Вентиляція і кондиціонування повітря: Навч. посібник. – Х.: ХНАМГ, 2004.
7. Правила утримання житлових будинків та придомових територій. Наказ № 76 від 17.05.05 Держжитлокомунгоспу України
8. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж / Укл. В. Кузнецов. – Х.: Фактор, 2007. – 304 с.
9. Шульга М.О., Шушляков Д.О., Усик Г.А. Інженерне обладнання будівель: Навч. посібник. – Х.: ХНАМГ, 2009.
10. МУ до курсового проекту «Технічна експлуатація інженерних систем будівель» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.092103 «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель»). – Х.: ХНАМГ, 2007.
11. Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий. – М.: Стройиздат, 1982. – 320 с.
12. Наладка и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Краткий справ очник / П.М. Енин и др. – К.: Будівельник, 1984. – 88 с.
13. Эталон проекта технической эксплуатации жилых образований. РДП 204 УССР 008-79. – К.: НИКТИГХ МЖКХ УССР, 1979. – 118 с.
14. Правила оценки физического износа жилых зданий ВСН 53-86(Р), Госгражданстрой. – М.: Прейскурантиздат, 1988. – 72 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки для самостійної роботи та практичних занять з дисципліни «Технічна експлуатація інженерних систем» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання професійного напрямку 0921 «Будівництво», спеціальності «Міське будівництво та господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель»).

Укладач: Микола Олександрович Шульга

Відповідальний за випуск: А.О. Бобух

Редактор: М.З. Аляб'єв

Верстка: Г.О. Павлова

План 2009, поз. 12 М

Підп. до друку 07.09.09 р.

Формат 60×84 1/16

Папір офісний.

Друк на ризографі.

Умовно-друк. арк. 1,4

Обл.-вид. арк. 1,7

Тираж 50 прим.

Замовл. №

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ,

61002, м. Харків, вул. Революції, 12