

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД  
ТА ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ**

**Завдання та методичні вказівки для розв'язання задач  
на тему “Розрахунок систем внутрішнього водопостачання  
та водовідведення будівлі ”**

**Для здобувачів вищої освіти,  
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні  
заочної форми навчання  
за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»,  
спеціалізацією «Охорона праці»**

**Харків 2019**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД  
ТА ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ**

**Завдання та методичні вказівки для розв'язання задач  
на тему “Розрахунок систем внутрішнього водопостачання  
та водовідведення будівлі ”**

**Для здобувачів вищої освіти,  
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні  
заочної форми навчання  
за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»,  
спеціалізацією «Охорона праці»**

**Харків 2019**

Рекомендовано до друку кафедрою  
пожежної профілактики в населених  
пунктах НУЦЗ України  
(протокол № 5 від 23.01.18.)

**Укладачі:** О.А.Петухова, С.А.Горносталь

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент **Ю.В. Уваров**, начальник науково-методичного центру навчальних закладів сфери цивільного захисту.

**Безпека** експлуатації будівель, споруд та інженерних систем: методичні вказівки для розв'язання задач на тему «Розрахунок систем внутрішнього водопостачання та водовідведення». Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні заочної форми навчання за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» за спеціалізацією «Охорона праці» / Укладачі: О.А. Петухова, С.А. Горносталь. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 16 с.

Відповідальний за випуск Горносталь С.А.

## ЗАДАЧА 1.1

Перевірте вірність запроєктованого рішення щодо наступного: в будівлі запроєктовано задану кількість пожежних кран-комплектів  $N_{ПКК}$  із заданим обладнанням  $d_{ПКК}$ ,  $d_p$ ,  $l_p$ ,  $d_{ст}$ .

### Порядок розрахунку.

1. Визначаємо нормативні витрати води на внутрішнє пожежогасіння (додаток 1а або 1б):  $q_{пож} \cdot n_{стр} =$

2. Визначаємо характеристики обладнання пожежних кран-комплектів:

- діаметр пожежного кран-комплекту  $d_{ПКК} =$ ;
- діаметр пожежного рукава  $d_p =$ ;
- довжина пожежного рукава  $l_p =$ ;
- діаметр насадки ствола  $d_{ст} =$ .

Визначення діаметра пожежного кран-комплекту виконується згідно **ДБН В.2.5-64:2012 примітка 2 до п. 8.7:**

*Для отримання пожежних струменів з витратою води не більше ніж 4 л/с застосовують пожежні кран-комплекти і рукави діаметром 50 мм, для отримання пожежних струменів більшої продуктивності - діаметром 65 мм. При техніко-економічному обґрунтуванні дозволяється застосовувати пожежні кран-комплекти діаметром 50 мм, продуктивністю більше ніж 4 л/с.*

Діаметр рукава приймається рівним діаметру пожежного кран-комплекту.

Довжина пожежного рукава може бути 10, 15 або 20 м (п. 8.7 прим.1 ДБН В.2.5-64:2012). Вибір довжини пожежного рукава для пожежного кран-комплекту здійснюється в залежності від конфігурації будівлі та особливостей приміщень, в яких проектується ВПВ.

Діаметр насадки ствола для ВПВ може бути 13 або 19 мм. Рекомендується приймати діаметр насадки у відповідності до діаметра пожежного кран-комплекту.

**Мінімальний радіус компактної частини струменя** визначається за допомогою **ДБН В.2.5-64:2012 п. 8.7**

*Найменшу довжину і радіус дії компактної частини пожежного струменя треба приймати однаковим висоті приміщення, а саме від підлоги до найвищої точки перекриття (покриття), але не менше ніж:*

- 6 м у житлових, громадських, виробничих, адміністративно-побутових будинках, будівлях, спорудах промислових підприємств висотою (умовною висотою) не вище 47 м;

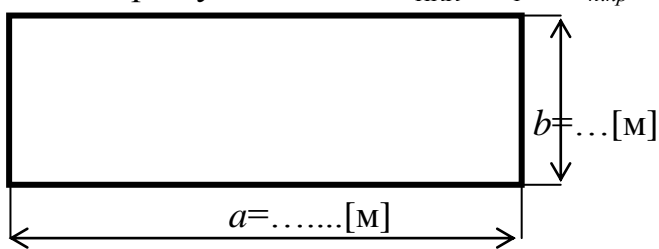
- 8 м у житлових будинках умовною висотою більше ніж 47 м;

- 16 м у громадських, виробничих і адміністративно-побутових будинках, будівлях, спорудах промислових підприємств висотою (умовною висотою) більше ніж 47 м.

3. За допомогою табл.5 ДБН В.2.5-64:2012 (додаток 2) в залежності від прийнятого обладнання пожежних кран-комплектів **визначаємо фактичні параметри розрахункових величин:**

- фактичний радіус компактної частини струменя -  $R_{к.факт}$  ;
- фактичні витрати води з пожежного кран-комплекта -  $Q_{факт}^{пож}$  ;
- напір на пожежному кран-комплекті -  $H_{ПК}$

### Методика розв'язання

<p>Дано: тип та характеристика будівлі</p>	<p><b>Розв'язання:</b> 1) Визначаємо нормативні витрати води на внутрішнє пожежогасіння (додаток 1а або 1б): <math>q_{пож} \cdot n_{стр} =</math></p>
<p>Кількість ПКК – ? Обладнання ПКК</p>	<p>2) Визначаємо обладнання пожежних кран-комплектів: <math>d_{ПКК} = ; d_p = .....; l_p = .....; d_{см} =</math></p> <p>3) Визначаємо мінімальний радіус компактної частини струменя: <math>R_k</math></p> <p>4) Визначаємо фактичні розрахункові величини (додаток 2): <math>q_{факт} = ; R_{к факт}, = ; H_{ПКК} =</math></p> <p>5) Визначаємо <math>R_{к пр.}</math>: <math display="block">R_{к пр.} = \sqrt{R_k^2_{факт} - (z - 1,35)^2} .</math> z – висота поверху, м.</p> <p>6) Визначаємо максимальну відстань між ПКК: <math display="block">L_{ПКК} = k \sqrt{(R_{к пр} + l_p)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2} ,</math> де <math>k=1</math> при <math>n_{стр}=2</math>, <math>k=2</math> при <math>n_{стр}=1</math>.</p> <p>7) Графічно визначаємо кількість ПКК на одному поверсі. Для цього визначаємо радіус дії ПКК: <math>R_{ПКК} = l_p + R_{к.пр}</math></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><math>n_{ПКК} =</math></p> <p>8) Визначаємо загальну кількість ПКК у будівлі: <math>N_{ПКК} = n_{пов} \cdot n_{ПКК} \cdot</math></p>

### Задачі.

1.2. Перевірте вірність запроєктованого рішення: в житловій 9-поверховій будівлі (висота поверху – 3 м, довжина секції – 20 м, ширина секції – 12 м) запроєктовано 12 пожежних кран-комплектів ( $d_{\text{ПКК}}=51$  мм, довжиною рукава 10 м, діаметром рукава 66 мм, діаметром насадка ствола 13 мм).

1.3. Перевірте вірність запроєктованого рішення: в житловій 12-поверховій будівлі (з висотою поверху – 3 м, довжина секції – 48 м, ширина секції – 9 м) запроєктовано 18 пожежних кран-комплектів ( $d_{\text{ПКК}}=51$  мм, довжиною рукава 15 м, діаметром рукава 66 мм, діаметром насадка ствола 19 мм), перевірте можливість трубопроводу діаметром 32 мм забезпечити подачу води на пожежогасіння.

1.4. Перевірте вірність запроєктованого рішення: в виробничій 3-поверховій будівлі (з висотою поверху – 6 м, довжина секції – 16 м, ширина секції – 12 м, ступенем вогнестійкості III, категорією за вибухопожежною та пожежною небезпекою В) запроєктовано 10 пожежних кран-комплектів ( $d_{\text{ПКК}}=65$  мм, довжиною рукава 10 м, діаметром рукава 51 мм, діаметром насадка ствола 13 мм), перевірте можливість трубопроводу діаметром 50 мм забезпечити подачу води на пожежогасіння.

### **ЗАДАЧА 2.1**

Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води до внутрішньої мережі об'єднаного водопроводу будівлі заданої поверховості на господарсько-питні потреби  $Q_{\text{НС}}$  в заданій кількості та заданим напором  $H_{\text{НС}}$  та на потреби пожежогасіння  $Q_{\text{НС}}^{\text{ПОЖ}}$ . Напір під час пожежогасіння  $H_{\text{НС}}^{\text{ПОЖ}}$  задано.

### Порядок розрахунку.

1. Розрахункові витрати насосів насосної станції при пожежі визначаються залежно від того, якого типу насосна станція будується – високого або низького тиску. Для насосних станцій низького тиску витрати визначаються:

$$Q_{\text{НС}}^{\text{ПОЖ}} = Q_{\text{ПОЖ}}, \text{ м}^3/\text{ГОД},$$

де  $Q_{\text{ПОЖ}}$  – нормативні пожежні витрати води, л/с.

Для насосних станцій високого тиску витрати визначаються за формулою:

$$Q_{\text{НС}}^{\text{ПОЖ}} = Q_{\text{ПОЖ}} + Q_{\text{Г-П}}, \text{ м}^3/\text{ГОД}.$$

2. Насоси насосних станцій підключаються між собою за паралельною схемою, тому при визначенні марки насоса необхідно керуватися тим, що кожен з насосів повинен створювати розрахунковий напір, а загальна подача насосів приймається як сума подач кожного з них. Параметри типових насосів наведено у додатку 4.

Кількість резервних насосів, що встановлюються в насосній станції, визначається за додатком 3. Розрахункові параметри насосів, прийняті насоси, їх характеристики та кількість заносять до таблиці 1.1. При цьому необхідно звернути увагу на те, що до колонки 1 в окремі рядки заносяться:

- 1) робочі насоси:
  - господарсько-питні насоси;
  - пожежні насоси;
- 2) резервні насоси.

Таблиця 1.1 – Вибір насосів насосної станції

Група насосів	Розрахункові параметри насосів		Прийняті насоси та їх параметри			Кількість
	витрати, м <sup>3</sup> /год	напір, м	марка насоса	витрати, м <sup>3</sup> /год	напір, м	
1	2	3	4	5	6	7

Колонки 2 та 3 для робочої групи насосів заповнюються за вихідними даними або розрахунками. Для резервної групи насосів колонки 2 та 3 не заповнюються.

Колонки 4, 5 та 6 заповнюються за допомогою додатків 3 та 4. При цьому необхідно врахувати, що насоси працюють паралельно, тобто вибір насосів здійснюється за необхідним напором, а подача необхідної кількості води забезпечується встановленням у насосній станції декількох насосів.

До колонки 7 заносять необхідну кількість насосів кожної групи, що зможе забезпечити необхідну подачу води.

### Методика розв'язання

Дано:	<b>Розв'язання:</b>
$H_{НС}$	1) Визначаємо тип НС:
$H_{НС}^{пож}$	– при $H_{НС} \geq H_{НС}^{пож}$ – НС будується за принципом низького тиску;
$Q_{НС}$	– при $H_{НС} < H_{НС}^{пож}$ – НС будується за принципом високого тиску.
$Q_{НС}^{пож}$	
тип та кількість насосів в НС – ?	2) Обираємо робочі насоси (додаток 4): а) для НС низького тиску:

Тип насосів	Задані		Прийняті			Кількість
	$H$	$Q$	марка	$H$	$Q$	
господарсько-питні	$H_{НС}$	$Q_{НС}$				
пожежні	$H_{НС}$	$Q_{НС}^{пож}$				
резервні	-	-				

б) для НС високого тиску:

Тип насосів	Задані		Прийняті			Кількість
	$H$	$Q$	марка	$H$	$Q$	
господарсько-питні	$H_{НС}$	$Q_{НС}$				
пожежні	$H_{НС}^{пож}$	$Q_{НС}^{+}$ $Q_{НС}^{пож}$				
резервні	-	-				

3) Обираємо резервні насоси (додатки 3, 4):

марка –

кількість –

4) Визначаємо загальну кількість насосів у НС.

### Задачі.

2.2. Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води до внутрішньої мережі об'єднаного водопроводу житлової 12-поверхової будівлі (висота поверху – 2,8 м) на господарсько-питні потреби в кількості 19 м<sup>3</sup>/год та напором 45 м, напір під час пожежогасіння - 55 м.

2.3. Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води до внутрішньої мережі об'єднаного водопроводу адміністративної будівлі об'ємом 19000 м<sup>3</sup> та умовною висотою 15 м на господарсько-питні потреби в кількості 73 м<sup>3</sup>/год та напором 41 м, напором 50 м – на пожежогасіння.

2.4. Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води до внутрішньої мережі об'єднаного водопроводу громадської 5-поверхової будівлі, об'ємом 16000 м<sup>3</sup> на господарсько-питні потреби в кількості 23 м<sup>3</sup>/год та напором 35 м, на пожежогасіння з напором 25 м.



### ЗАДАЧА 3.1

Внутрішня об'єднана водопровідна мережа заданого діаметру  $d$  подає воду на господарсько-питні потреби в заданій кількості  $Q_{г-п}$ . Перевірте вірність визначення діаметра труб  $d$  та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння будівлі заданого типу та поверховості.

#### Методика розв'язання

Дано:

Тип та характеристика будівлі

$d$

$Q_{г-п}$

$v_{пож}$  - ?

**Розв'язання:**

- 1) визначаємо нормативні витрати води на внутрішнє пожежогасіння (додаток 1а або 1б):

$$Q_{пож}^{6H} = q_{пож} \cdot n_{стр} =$$

- 2) визначаємо загальні витрати, що повинна пропустити мережа:

$$Q = Q_{пож}^{6H} + Q_{г-п}$$

- 3) визначаємо швидкість руху води в мережі:

$$v_{пож} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2},$$

при  $v_{пож} \leq 2,5 \text{ м/с}$  - діаметр прийнятий вірно та мережа пропустить витрати води на пожежогасіння.

### ЗАДАЧА 3.2.

Внутрішня водопровідна мережа подає воду на господарчо – питні потреби у заданій кількості  $Q_{г-п}$ . Визначити діаметр труб  $d$  та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння заданої будівлі.

#### Методика розв'язання

Дано:

Тип та характеристика будівлі

$Q_{г-п}$

$v_{пож}$  - ?

$d$  - ?

**Розв'язання:**

- 1) визначаємо діаметр труб:  $d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{г-п}}{\pi \cdot v}}$ , м,

$v = 0,7 - 1,2 \text{ м/с}$  – швидкість руху води в водопровідній мережі;

Розрахункове значення діаметра трубопроводу **округлюємо до цілого, стандартного значення** кратного 50 мм.

- 2) визначаємо нормативні витрати води на внутрішнє пожежогасіння (додаток 1а або 1б):

$$Q_{пож}^{6H} = q_{пож} \cdot n_{стр} =$$

3) визначаємо загальні витрати, що повинна пропустити мережа:

$$Q = Q_{\text{пoж}}^{\text{вн}} + Q_{2-n}$$

4) визначаємо швидкість руху води в мережі:

$$v_{\text{пoж}} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}$$

при  $v_{\text{пoж}} \leq 2,5 \text{ м/с}$  - діаметр прийнятий вірно та мережа пропустить витрати води на пожежогасіння.

### Задачі.

3.3. Внутрішня об'єднана водопровідна мережа подає воду на господарсько-питні потреби в кількості  $13 \text{ м}^3/\text{год}$ . Визначити діаметр труб та можливість цієї мережі подати воду на внутрішнє пожежогасіння 12-поверхової житлової будівлі, висота поверху – 3 м.

3.4. Внутрішня об'єднана водопровідна мережа має діаметр 100 мм та подає воду на господарсько-питні потреби в кількості  $25 \text{ м}^3/\text{год}$ . Перевірте вірність визначення діаметра труб та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння громадської 6-поверхової будівлі об'ємом  $10000 \text{ м}^3$ .

3.5 Внутрішня об'єднана водопровідна мережа має діаметр 150 мм та подає воду на господарсько-питні потреби в кількості  $15 \text{ м}^3/\text{год}$ . Перевірте вірність визначення діаметра труб та можливість мережі забезпечити подачу води на пожежогасіння виробничої будівлі об'ємом  $11000 \text{ м}^3$ , I ступеня вогнестійкості та категорією за вибухопожежною небезпекою Б.

### **ЗАДАЧА 4.1**

Перевірити вірність визначення діаметру випуску  $d$  від будівлі з заданими характеристиками (діаметром  $d$ , ухилом  $i$ , наповненням  $h/d$ , витратою стічних вод  $q_s$ ).

### Методика розв'язання

1. Використовуючи умову не засмічення  $v_m \sqrt{h/d} \geq 0,6$  визначаємо швидкість  $v_m$ .

2. Визначаємо діаметр водовідвідного випуску, м: 
$$d = \frac{\sqrt{q^s / v_m}}{(h/d)^{0,7}}$$

Значення діаметра трубопроводу **округлюємо до цілого, стандартного значення кратного 50 мм.**

3. Знаючи швидкість, наповнення та діаметр трубопроводів, визначаємо ухил труб за формулою:

$$i = \frac{K(100 \cdot n)^{2,8} \cdot v_m^2}{d^{1,3}}$$

де  $n$  - коефіцієнт шорсткості внутрішньої поверхні труб (для чавунних труб  $n=0,013$ );  $v_m$  - середня швидкість руху стічних вод, м/с;  $K$  – коефіцієнт, який залежить від наповнення  $h/d$  (додаток 5).

4. Найбільший ухил трубопроводів не повинен перевищувати 0,15, але бути не менше ніж 0,02. Порівнюємо результат, отриманий для заданих значень, з нормативними значеннями. Робимо висновок про вірність визначення діаметру.

### Задачі.

4.2. Перевірити вірність визначення діаметру випуску та ухилу трубопроводу від житлової будівлі, якщо максимальна витрата складає 3,8 л/с. Запроектовано діаметр 50 мм, наповнення трубопроводу – 0,4, ухил – 0,014.

4.3. Перевірити вірність визначення діаметру випуску та ухилу трубопроводу від гуртожитку, якщо максимальна витрата складає 2,7 л/с. Запроектовано діаметр 150 мм, наповнення трубопроводу – 0,3, ухил – 0,12.

4.4. Перевірити вірність визначення діаметру випуску та ухилу трубопроводу від будівлі управління, якщо максимальна витрата складає 1,1 л/с. Запроектовано діаметр 100 мм, наповнення трубопроводу – 0,5, ухил – 0,35.

### **ЗАДАЧА 5.1**

Перевірити вірність визначення глибини закладання випуску  $h$  від будівлі з заданими характеристиками (діаметром  $d$ , ухилом  $i$ , довжиною  $L_{\text{вип}}$ ), розташованої в заданій місцевості.

Глибина закладання водовідвідної мережі розраховується від поверхні ґрунту до лотка трубопроводу. Мінімальну глибину закладання трубопроводу призначають, виходячи з необхідності:

- виключення промерзання труб;
- виключення руйнування труб під дією зовнішніх навантажень;
- забезпечення приєднання до трубопроводу внутрішньоквартальних мереж і бокових гілок;
- перетину з водопроводом.

З усіх значень, отриманих за різними формулами, обирається найбільше. Мінімальна глибина закладання випуску (по лотку) за умови непромерзання визначається:

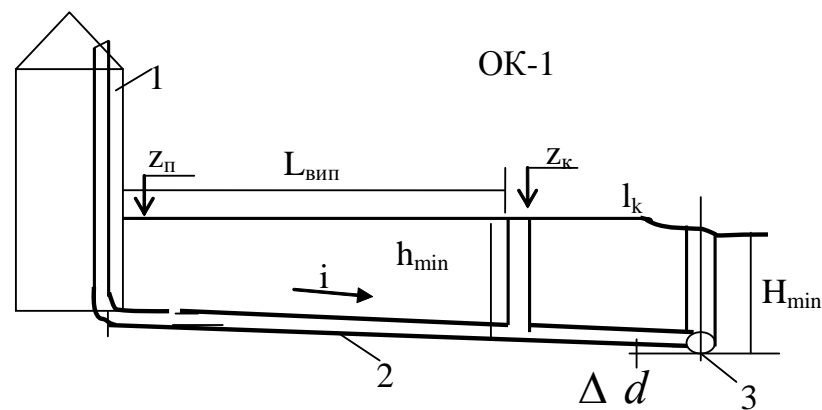
$$h_{\min}^{\text{пром}} = h_{\text{пром}} - a + d + \delta, \text{ м} \quad (5.1)$$

де  $h_{пром}$  - глибина промерзання ґрунту (обирається відповідно до заданого району будівництва за додатком б), м;  $a$  - величина зменшення глибини закладання через плюсову температуру побутових стічних вод,  $a = 0,3 \div 0,5$ ;  $d$  - діаметр випуску, м;  $\delta$  - товщина стінок труб, м (прийняти 0,006 м).

Мінімальна глибина закладання випуску (низу лотку) за умови не руйнування під дією механічних навантажень:

$$h_{\min}^{mex} = h_{mex} + d + \delta \quad (5.2)$$

де  $h_{mex}$  - мінімальна відстань від поверхні землі до верху труби за умови не руйнування під дією механічних навантажень дорівнює 0,7 м.



**Рис.5.1 – Схема визначення початкової глибини закладання вуличної мережі**  
1 – будівля, 2 – трубопровід внутрішньоквартальної мережі, 3 – колодезь вуличної мережі

При приєднанні випуску до оглядового колодезя мінімальна глибина закладання лотка в диктуючій точці повинна бути не менше:

$$h_{\min}^{OK} = h_{\min} + i_{\min} \cdot L_{вип} + (z_n - z_k) , м \quad (5.3)$$

де  $h_{\min}^{OK}$  - мінімальне заглиблення оглядового колодезя дворової мережі, м;  
 $h_{\min}$  - мінімальна глибина закладання випуску (обирається найбільше значення між  $h_{\min}^{пром}$  та  $h_{\min}^{mex}$ );  $i_{\min}$  - ухил труб випуску;  $L_{вип}$  - довжина випуску, м;  $z_n$ ,  $z_k$  - відмітки поверхні землі на початку і наприкінці випуску, м.

Після виконання всіх необхідних розрахунків необхідно зробити **висновок**, в якому вказати яка прийнята мінімальна глибина закладання трубопроводу.

### **Задачі.**

5.2. Перевірити вірність визначення глибини закладання випуску від житлової будівлі, що розташована в місті Чернігів. Запроектовано діаметр 50 мм, ухил – 0,014, довжина випуску – 3 м, початкова точка трубопроводу розташована на відмітці 245 м, кінцева – 243 м.

5.3. Перевірити вірність визначення глибини закладання випуску від житлової будівлі, що розташована в місті Полтава. Запроектовано діаметр 250 мм, ухил – 0,017, довжина випуску – 4 м, початкова точка трубопроводу розташована на відмітці 257 м, кінцева – 253 м.

5.4. Перевірити вірність визначення глибини закладання випуску від житлової будівлі, що розташована в місті Львів. Запроектовано діаметр 150 мм, ухил – 0,0185, довжина випуску – 5 м, початкова точка трубопроводу розташована на відмітці 222 м, кінцева – 221 м.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Інженерні мережі та комунікації. Водопостачання. Особливості роботи в надзвичайних ситуаціях: текст лекцій / С.А. Горносталь, О.А. Петухова. — Х : НУЦЗУ, 2018 . — 92 с.
2. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація будівель
3. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди

## ДОДАТКИ

**Додаток 1** аДБН В.2.5-64:2012 таблиця 3 – Витрати води на внутрішнє пожежогасіння житлових та громадських будівель

Тип будинку, будівлі, споруди	Кількість струменів	Мінімальна витрата води на внутрішнє пожежогасіння, л/с, на один струмінь
<b>1. Житлові будинки</b>		
підвищеної поверховості умовною висотою 26,5 м <math>N \leq 47\text{ м}</math>	1	2,5
висотні умовною висотою 47 м <math>47\text{ м} < N \leq 73,5\text{ м}</math>	2	2,5
висотні умовною висотою 73,5 м <math>73,5\text{ м} < N \leq 100\text{ м}</math>	Відповідно до ДБН В.2.2-24:2009	
<b>2. Гуртожитки, громадські будівлі і споруди, крім перелічених в 3, 5, 6, 7, 8</b>		
умовною висотою $N \leq 26,5\text{ м}$ , об'ємом від 5000 м <sup>3</sup> до 25000 м <sup>3</sup>	1	2,5
те саме об'ємом більше 25000 м <sup>3</sup>	2	2,5
підвищеної поверховості умовною висотою 26,5 м <math>N \leq 47\text{ м}</math>	2	2,5
те саме об'ємом більше 25000 м <sup>3</sup>	3	2,5
висотні умовною висотою 47 м <math>47\text{ м} < N \leq 73,5\text{ м}</math>	4	5
те саме і об'ємом більше 50000 м <sup>3</sup>	8	5
висотні умовною висотою 73,5 м <math>73,5\text{ м} < N \leq 100\text{ м}</math>	Відповідно до ДБН В.2.2-24:2009	
<b>3. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади, актові та конференц-зали з кіноапаратурою</b>	Відповідно до ДБН В.2.2-16:2005	
<b>4. Адміністративно-побутові будівлі виробничих підприємств</b>		
об'ємом від 5000 м <sup>3</sup> до 25000 м <sup>3</sup>	1	2,5
об'ємом більше 25000 м <sup>3</sup>	2	2,5
висотні умовною висотою $N > 47\text{ м}$ і об'ємом до 50000 м <sup>3</sup>	4	2,5
те саме і об'ємом більше 50000 м <sup>3</sup>	8	2,5

Додаток 1 б

ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», таблиця 4 – Витрати води на внутрішнє пожежогасіння виробничих будівель

Ступінь вогнестійкості виробничих та складських будівель	Категорія будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою	Кількість струменів і мінімальна витрата води, л/с, на один струмінь, на внутрішнє пожежогасіння у виробничих та складських будівлях висотою до 47 м і об'ємом, тис. м <sup>3</sup>							
		0,5–5	від 5–10	від 10–50	від 50–100	від 100–200	від 200–300	від 300–400	від 400–500
I, II, IIIa	A, B, B	2×2,5	2×5	2×5	2×5	2×5	3×5	3×5	4×5
III	B	2×2,5	2×5	2×5	2×5	2×5	–	–	–
III	Г, Д	–	2×2,5	2×2,5	2×2,5	2×2,5	–	–	–
IIIб, IV, IVa, V	B	2×2,5	2×5	–	–	–	–	–	–
IIIб, IV, IVa, V	Г, Д	–	2×2,5	2×2,5	–	–	–	–	–

Додаток 2

ДБН В.2.5-64:2012, таблиця 5

Висота компактноі частини струменя, м	Продуктивність струменя із пожежного кран-комплекту, л/с	Тиск, МПа, на пожежному кран-комплекті із рукавом завдовжки, м			Продуктивність струменя із пожежного кран-комплекту, л/с	Тиск, МПа, на пожежному кран-комплекті із рукавом завдовжки, м			Продуктивність струменя із пожежного кран-комплекту, л/с	Тиск, МПа, на пожежному кран-комплекті із рукавом завдовжки, м		
		10	15	20		10	15	20		10	15	20
		Діаметр насадки пожежного ствола, мм										
Пожежні кран-комплекти $d = 50$ мм												
6	–	–	–	–	2,6	0,092	0,096	0,10	3,4	0,088	0,096	0,104
8	–	–	–	–	2,9	0,12	0,125	0,13	4,1	0,129	0,138	0,148
10	–	–	–	–	3,3	0,151	0,157	0,164	4,6	0,16	0,173	0,185
12	2,6	0,202	0,206	0,21	3,7	0,192	0,196	0,21	5,2	0,206	0,223	0,24
14	2,8	0,236	0,241	0,245	4,2	0,248	0,255	0,263	–	–	–	–
16	3,2	0,316	0,322	0,328	4,6	0,293	0,30	0,318	–	–	–	–
18	3,6	0,39	0,398	0,406	5,1	0,36	0,38	0,40	–	–	–	–
Пожежні кран-комплекти $d = 65$ мм												
6	–	–	–	–	2,6	0,088	0,089	0,09	3,4	0,078	0,08	0,083
8	–	–	–	–	2,9	0,11	0,112	0,114	4,1	0,114	0,117	0,121
10	–	–	–	–	3,3	0,14	0,143	0,146	4,6	0,143	0,147	0,151
12	2,6	0,198	0,199	0,201	3,7	0,18	0,183	0,186	5,2	0,182	0,19	0,199
14	2,8	0,23	0,231	0,233	4,2	0,23	0,233	0,235	5,7	0,218	0,224	0,23
16	3,2	0,31	0,313	0,315	4,6	0,276	0,28	0,284	6,3	0,266	0,273	0,28

**Додаток 3**

**ДБН В.2.5-74:2013 таблиця 33**

Кількість робочих агрегатів однієї групи	Кількість резервних агрегатів в насосних станціях в залежності від їх категорії		
	I	II	III
До 6 включ.	2	1	1
Від 6 до 9 включ.	2	1	-
Понад 9	2	2	-

*Примітка:* 1. Насосні станції, що подають воду безпосередньо в мережу протипожежного та об'єднаного протипожежного водопроводу, необхідно відносити до I категорії.

**Додаток 4**

**Характеристики насосів**

Марка насоса	Напір насоса, м	Подача (витрата) насоса, м <sup>3</sup> /год
Відцентрові насоси консольного типу		
K8/18	18	8
K20	18	20
K90/20	20	90
K20/30	30	20
K45/30	30	45
K-80-50-200	50	50
K-100-65-200	50	100
K-100-65-250	80	100
Відцентрові насоси консольного типу КМ		
КМ 50-32-125	20	12,5
КМ 65-50-160	32	25
КМ 100-80-160	32	100
КМ 80-50-200	50	50
КМ 100-65-200	50	100
Відцентрово – вихрові насоси		
ЦВК 4/85	85	14,4
ЦВК 5/120	120	18
ЦВК 6,3/160	160	22,7
Відцентрові насоси типу Д		
Д200-95	23	100
Д200-36	36	200
Д320-50	50	320
Д800-57	57	800
Д500-65	65	500
Д320-70	70	320

**Додаток 5**

<i>h/d</i>	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1000К	1,276	0,8	0,6	0,49	0,43	0,394	0,38	0,031



## Глибини перемерзання ґрунтів на території України, см

<b>Північні та східні області</b>	
Чернігівська	95
Київська	90
Сумська	95
Полтавська	90
Харківська	95
<b>Південні області</b>	
Миколаївська	60
Одеська	60
Херсонська	60
<b>Західні області</b>	
Львівська	80
Волинська	80

*Навчальне видання*

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД ТА ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ**

Методичні вказівки для розв'язання задач на тему  
«Розрахунок систем внутрішнього водопостачання та водовідведення»  
Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському)  
рівні заочної форми навчання за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»,  
спеціалізацією «Охорона праці»

Підписано до друку 06.02.19. Формат 60x84 1/16.

Умовн.-друк. арк. 1,0.

Вид. № 05/19.

Сектор редакційно-видавничої діяльності  
Національного університету цивільного захисту України  
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.

[www.nuczu.edu.ua](http://www.nuczu.edu.ua)

