

**Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах  
Національного університету цивільного захисту України**

№	Оцінка за роботу	
	лабораторна	контрольна
1		
2		

**ПРОТИПОЖЕЖНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

(лабораторні та контрольні роботи)

здобувача вищої освіти \_\_\_\_\_

групи \_\_\_\_\_

номер залікової книжки \_\_\_\_\_

**Харків 2017**

Друкується за рішенням кафедри  
пожежної профілактики в населених  
пунктах НУЦЗ України  
Протокол № 8 від 18.04.17 р.

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

**Протипожежне** водопостачання: робочий зошит (лабораторні та контрольні роботи). / Укладачі: О.А. Петухова, С.А. Горносталь, А.М. Чернуха. – Х.: НУЦЗУ, 2017. – 42 с.

## ЗМІСТ

<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1</b> .....	4
<b>КОНТРОЛЬНА РОБОТА НА ТЕМУ «РОЗРАХУНОК ВПВ»</b> .....	5
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ .....	18
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2</b> .....	20
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ .....	24
<b>КОНТРОЛЬНА РОБОТА НА ТЕМУ «ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОВІДАЧІ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ»</b> .....	26
<b>ДОДАТКИ</b> .....	33

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1**  
**РОЗРАХУНОК ВНУТРІШНЬОГО ПРОТИПОЖЕЖНОГО**  
**ВОДОПРОВОДУ**

**Мета роботи** – .....

.....

.....

**Мета розрахунку ВПВ** –.....

.....

.....

**Перший етап**

**(контрольна робота та робота з комп'ютерною програмою “ВПВ-2014”)**

1. За додатком 1 відповідно до номера залікової книжки вибрати вихідні дані для виконання контрольної та лабораторної роботи та занести їх до таблиці 1.

2. Виконати розрахунок ВПВ за допомогою комп'ютерної програми «ВПВ-2014»:

- запустити «MAPLE 6»;
- відкрити файл «ВПВ-2014»;
- ввести вихідні дані: для цього в програмному рядку (виділений червоним кольором) написати необхідні значення (наприкінці кожного значення, що написали, повинен стояти знак “;” або “:”);

- якщо в завданні немає деяких даних (наприклад, категорії будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступеню вогнестійкості та ін.), ввести їх значення рівними “0”;

- вихідні дані вводити **українською** мовою;
- для початку розрахунку помістити курсор наприкінці програмного рядку: > **restart**; натиснути “Enter” та виконати розрахунок до кінця файлу (натисканням “Enter”);

- виконавши розрахунок до кінця (натисканням “Enter”), проглянути результати (синій колір) та занести одержані результати до таблиці 2 колонка «Робота з комп'ютерною програмою «ВПВ-2014»».

3. Виконати контрольну роботу за методикою, наведеною в таблиці 2, та занести одержані результати до колонки «Самостійні розрахунки (КР)».

**4. Порівняти результати комп'ютерного розрахунку з результатами самостійної роботи, зробити висновки по відповідним розбіжностям.**

Таблиця 1 – Вихідні дані для виконання контрольної та лабораторної роботи


<b>Вихідні дані (за номером залікової книжки – додаток 1)</b>	
тір (тип будівлі за призначенням)	
Kat (категорія будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою)	
Stup (ступінь вогнестійкості будівлі)	
a (довжина будівлі)	
b (ширина будівлі)	
n (кількість поверхів)	
z (висота одного поверху)	
l <sub>vv</sub> (довжина вводу)	
z <sub>g</sub> (глибина залягання труб вводу)	
H <sub>gar</sub> (гарантований напір у зовнішній мережі)	

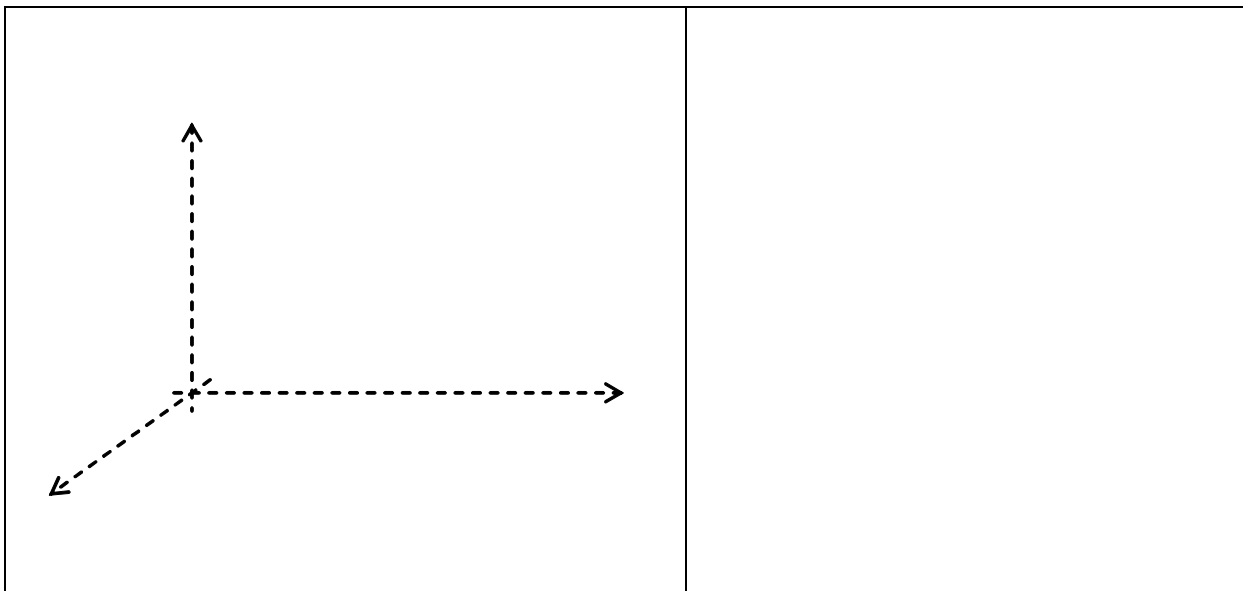
### КОНТРОЛЬНА РОБОТА НА ТЕМУ «РОЗРАХУНОК ВПВ»

Таблиця 2 – Результати розрахунків ВПВ

Самостійні розрахунки (КР)	Робота з комп'ютерною програмою «ВПВ-2014»
<b>1. Мінімальні витрати води з одного пожежного кран-комплекту та кількість струменів на кожен точку приміщення (ДБН В.2.5-64:2012 п. 8.1 або додаток 5)</b>	
$q = \dots \dots \dots [л/с]$ $n_{стр} = \dots \dots \dots$	
<b>2. Мінімальний радіус компактної частини струменя (ДБН В.2.5-64:2012 п. 8.7 або додаток 5)</b>	
$R_{k\ min} = \dots \dots \dots [м]$	
<b>3. Обладнання пожежного кран-комплекту</b>	
– діаметр пожежного кран-комплекту (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.7 прим.2 або додаток 5): $d_{пкк} = \dots \dots \dots [мм]$ – довжина рукава (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.7 прим.1 або додаток 5): $l_p = \dots \dots \dots [м]$	

– діаметр насадки ствола (ДБН В.2.5-64:2012 табл.5 або додаток 5): $d_H = \dots \dots \dots$ [мм]	
<b>4. Необхідність встановлення пожежних кран-комплектів діаметром 25 мм в шафах ПКК (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.13 або додаток 5)</b>	
<b>5. Необхідність встановлення пожежних кран-комплектів діаметром 19, 25 або 33 мм в квартирах (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.3 або додаток 5)</b>	
<b>6. Фактичні величини (ДБН В.2.5-64:2012 табл.5 або додаток 5)</b>	
– витрати води з ПКК: $Q_{\text{факт}} = \dots \dots \dots$ [л/с] – напір на ПКК: $H_{\text{ПКК}} = \dots \dots \dots$ [м] – радіус компактної частини струменя: $R_{\text{к факт}} = \dots \dots \dots$ [м]	
<b>7. Проекція радіуса компактної частини струменю <math>R_{\text{к пр.}}</math></b>	
$R_{\text{к пр.}} = \sqrt{R_{\text{к факт}}^2 - (z - 1,35)^2} =$ $= \dots \dots \dots = \dots \dots \dots$ [м]	
<b>8. Відстань між пожежними кран-комплектами <math>L</math></b>	
$L = k \sqrt{(R_{\text{к пр}} + l_p)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2} =$ $= \dots \dots \dots = \dots \dots \dots$ [м]  $k=1$ при $n_{\text{стр}} \geq 2$ ; $k=2$ при $n_{\text{стр}}=1$	
<b>9. Необхідна кількість ПКК на одному поверсі будівлі (з урахуванням ДБН В.2.5-64:2012 п. 8.12)</b>	
На плані поверху необхідно нанести: – пожежні кран-комплекти; – магістральний трубопровід; – ввід (вводи) водопровідної мережі.	

 <p><math>n_{pkk} = \dots\dots\dots</math></p>	
<b>10. Загальна кількість ПКК у будівлі</b>	
$N_{pkk} = n_{pkk} \cdot n =$ де $n = \dots\dots\dots$ - кількість поверхів	
<b>11. Кількість пожежних кран-комплектів діаметром 25 мм в шафах ПКК (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.13 або додаток 5)</b>	
<b>12. Кількість пожежних кран-комплектів діаметром 19, 25 або 33 мм в квартирах (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.3 або додаток 5)</b>	
<b>13. Конфігурація магістрального трубопроводу (ДБН В.2.5-64:2012 п.10.1 або додаток 5)</b>	
<b>14. Кількість вводів в будівлю (ДБН В.2.5-64:2012 п.10.1 або додаток 5)</b>	
<b>15. Розрахункова схема</b>	
<p>На схемі необхідно нанести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пожежні кран-комплекти;</li> <li>– магістральний трубопровід;</li> <li>– ввід (вводи) водопровідної мережі;</li> <li>– позначити пожежні кран-комплекти, що приймають участь у розрахунку</li> </ul>	
аксонометрична схема мережі	розрахункова схема магістрального трубопроводу



**16. Розрахункові витрати води по найбільш навантаженій ділянці мережі**

– для **тупикового** магістрального трубопроводу:

$$q_{\text{діл}} = n_{\text{стр}} \cdot q_{\text{факт}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{л/с}]$$

– для **кільцевого** магістрального трубопроводу:

$$q_{\text{діл}} = \frac{n_{\text{стр}} \cdot q_{\text{факт}}}{2} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{л/с}]$$

**17. Діаметр магістрального трубопроводу**

$$d = \sqrt{\frac{4q_{\text{діл}}}{1000\pi v}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{м}] = \dots\dots\dots [\text{мм}]$$

де  $v$  – швидкість руху води (ДБН В.2.5-64:2012 п.11.6 або додаток 5)

**18. Фактичний діаметр магістрального трубопроводу (приймається не менш діаметра пожежного кран-комплекту)**

$$d_{\text{факт}} = \dots\dots\dots [\text{мм}]$$



<b>19. Діаметр вводу</b>	
$d_{\text{ВВ}} = \sqrt{\frac{4 \cdot n_{\text{стр}} \cdot q_{\text{факт}}}{1000\pi\nu}} = \dots\dots\dots =$ $= \dots\dots\dots [\text{М}] = \dots\dots\dots [\text{ММ}]$	
<b>20. Фактичний діаметр вводу (приймається не менш діаметра магістрального трубопроводу)</b>	
$d_{\text{ВВ}} = \dots\dots\dots [\text{ММ}]$	
<b>21. Втрати напору в магістральному трубопроводі</b>	
$h_{\text{М}} = 1,2 \cdot A \cdot l_{\text{М}} \cdot \left(q_{\text{діл}}^{\text{max}}\right)^2 \cdot 10^{-6} =$ $= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{М}]$ <p><math>A = \dots\dots\dots</math> – питомий опір труб (додаток 4)  <math>l_{\text{М}} = \dots\dots\dots [\text{М}]</math> – довжина магістрального трубопроводу (визначається за планом поверху – п.9 даного розрахунку)</p>	
<b>22. Втрати напору в трубах вводу</b>	
$h_{\text{ВВ}} = 1,2 \cdot A \cdot l_{\text{ВВ}} \cdot (n_{\text{стр}} \cdot q_{\text{факт}})^2 \cdot 10^{-6} =$ $= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{М}]$ <p><math>A = \dots\dots\dots</math> – питомий опір труб (додаток 4)  <math>l_{\text{ВВ}} = \dots\dots\dots [\text{М}]</math> – довжина вводу (за вихідними даними)</p>	
<b>23. Висота розташування диктуючого ПКК</b>	
$z_{\text{ПКК}} = (n - 1) \cdot z + 1,35 + z_{\text{г}} =$ $= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{М}]$	
<b>24. Необхідний напір на вводі в будівлю</b>	
$H_{\text{ПОЖ}} = h_{\text{М}} + h_{\text{ВВ}} + H_{\text{ПКК}} + z_{\text{ПКК}} =$ $= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots [\text{М}]$	
<b>25. Схема внутрішнього протипожежного водопроводу</b>	
$H_{\text{ПОЖ}} = \dots\dots\dots \quad H_{\text{Гар}} = \dots\dots\dots$ <p>схема –</p>	

## Висновок.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Другий етап

#### (робота з комп'ютерною програмою «Вибір ВПВ – 2014» – додаток 3)

1. Відкрити файл «Вибір ВПВ – 2014».
2. Ввести вихідні дані (за номером залікової книжки) українською мовою.
3. Встановити курсор після: > restart;| та натиснути «Enter».
4. Виконати розрахунок та заповнити (у лабораторному журналі) відповідну строку таблиці 3 колонок 2 – 10.
5. Змінити характеристики обладнання ПКК (у програмі) та повторити дії п.3 – п.5 поки колонки 2 – 10 таблиці 3 не будуть заповнені до кінця.

При заповненні колонок 4 та 5 необхідно звернути увагу на те, що за результатами розрахунку програми «Вибір ВПВ – 2014» радіус компактної частини струменю може бути визначений:

- лише один раз – тоді мінімальний та фактичний радіус компактної частини струменя однакові, тобто до колонок 4 та 5 вносяться однакові значення;
- два рази – тоді перше значення – це мінімальний радіус компактної частини струменя (вноситься до колонки 4), а друге значення – фактичний радіус компактної частини струменя (вноситься до колонки 5);
- три та більше разів – тоді перше значення – це мінімальний радіус компактної частини струменя (вноситься до колонки 4), а останнє значення – фактичний радіус компактної частини струменя (вноситься до колонки 5).

Програма «Вибір ВПВ – 2014» пропонує варіант розташування ПКК по довжині приміщення, покладений в основу визначення відстані між ПКК, тому при заповненні колонки 10 – «Умови розташування ПКК», доцільно скорочено вносити дані, відповідно:

<b>«Вибір ВПВ – 2014»: «Умови розташування ПКК»</b>	<b>Скорочений запис до колонки 10 таблиці 3</b>
- пожежні кран-комплекти встановлюються за умовою захисту половини ширини приміщення	b/2
- пожежні кран-комплекти встановлюються за умовою розділення приміщення за шириною на зони захисту	b/4

6. Визначити радіус дії пожежного кран-комплекту для кожного набору його обладнання за формулою:

$$R_{\text{ПКК}} = R_{\text{к пр.}} + l_p$$

Результати розрахунку внести до колонки 11 таблиці 3.

7. Визначити необхідну кількість пожежних кран-комплектів на одному поверсі та загальну кількість пожежних кран-комплектів в заданій будівлі графічно (таблиця 4) та результати занести до 12 колонки таблиці 3 (перше число – кількість ПКК на одному поверсі, друге число – загальна кількість ПКК в будівлі).

При визначенні необхідної кількості ПКК по довжині будівлі рекомендується керуватися наступними розрахунками.

**Якщо кількість струменів на кожную точку приміщення – один або два, кількість ПКК по довжині будівлі визначається:**

$$n_{\text{ПКК}} = (a / L) + 1,$$

де  $a$  – довжина будівлі (за вихідними даними), м;  
 $L$  – відстань між ПКК (таблиця 3, колонка 9).

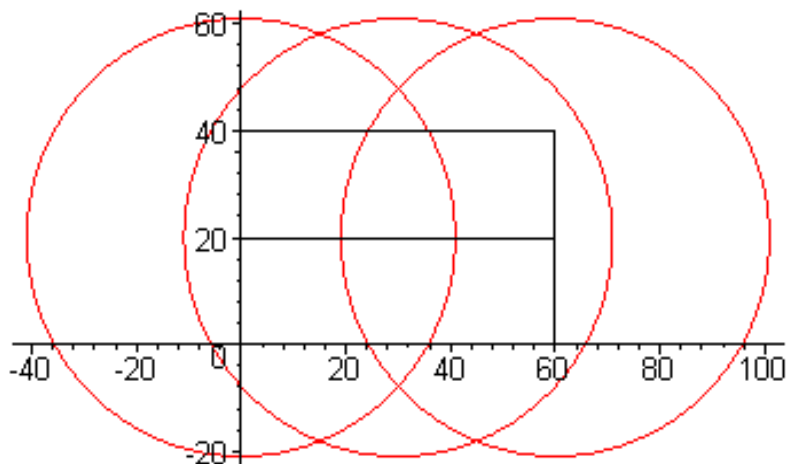
**Приклад:**

$$a = \dots\dots\dots 60 \dots\dots\dots \text{ м,}$$

$$b = \dots\dots\dots 40 \dots\dots\dots \text{ м,}$$

$$n_{\text{стр}} = \dots\dots\dots 2 \dots\dots\dots$$

Результат роботи з програмою «Вибір ВПВ – 2014»:

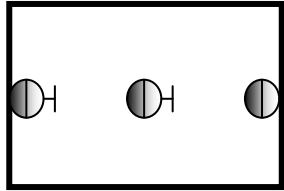


**Дані, що необхідно внести до таблиці 4:**

$$L = 36 \text{ м}$$

$$R_{\text{ПКК}} = 41 \text{ м}$$

«Умови розташування ПКК» -  $b/2$



**Якщо кількість струменів на кожну точку приміщення – три, кількість ПКК по довжині будівлі визначається так саме як у першому випадку, але встановлюються спарені ПКК через один від визначеної величини.**

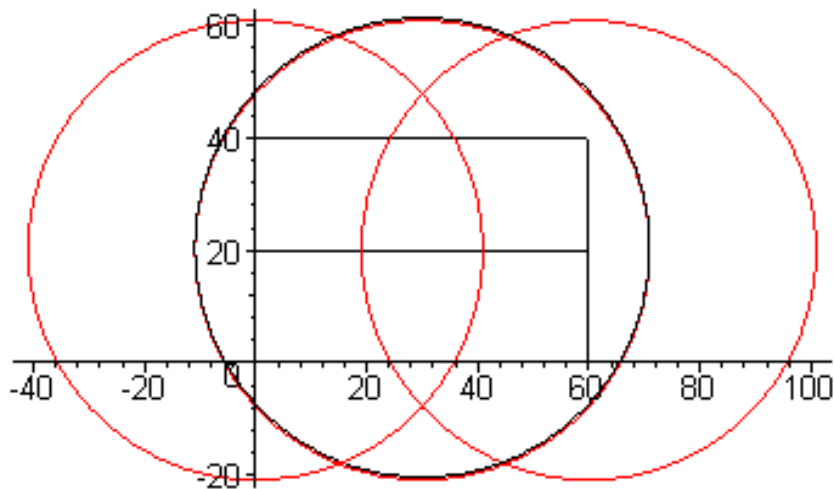
**Приклад:**

$$a = \dots\dots\dots 60 \dots\dots\dots \text{ м,}$$

$$b = \dots\dots\dots 40 \dots\dots\dots \text{ м,}$$

$$n_{\text{стр}} = \dots\dots 3 \dots\dots\dots$$

Результат роботи з програмою «Вибір ВПВ – 2014»:

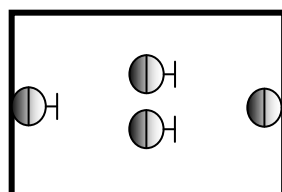


**Дані, що необхідно внести до таблиці 4:**

$$L = 36 \text{ м}$$

$$R_{\text{ПКК}} = 41 \text{ м}$$

«Умови розташування ПКК» -  $b/2$



При умові розташування пожежних кран-комплектів з розділенням приміщення за шириною на зони захисту, ПКК для кожної частини будівлі встановлюються окремо.

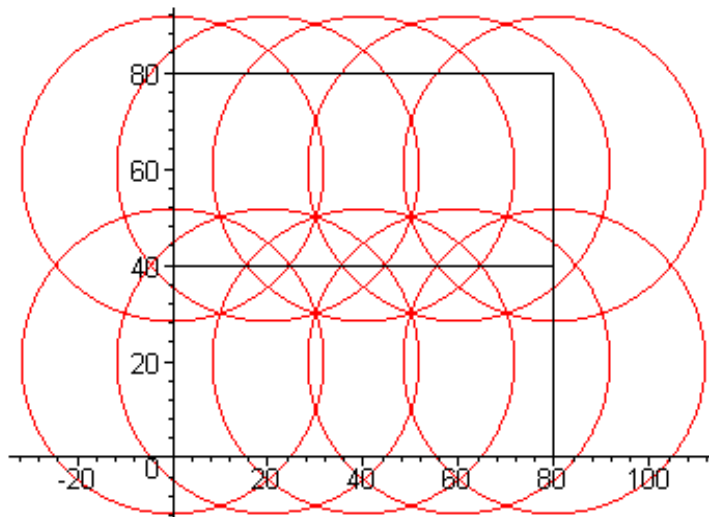
**Приклад:**

$$a = \dots\dots\dots 80 \dots\dots\dots \text{ м,}$$

$$b = \dots\dots\dots 80 \dots\dots\dots \text{ м,}$$

$$n_{\text{стр}} = \dots\dots\dots 2 \dots\dots\dots$$

Результат роботи з програмою «Вибір ВПВ – 2014»:

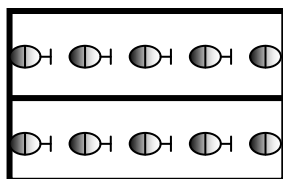


**Дані, що необхідно внести до таблиці 4:**

$$L = 25 \text{ м}$$

$$R_{\text{ПКК}} = 45 \text{ м}$$

«Умови розташування ПКК» -  $b/4$



**8. Визначити необхідну кількість:**

– пожежних кран-комплектів діаметром 25 мм –  $n_{\text{ПКК}(25)}$ , які встановлюються в шафах ПКК (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.13 або додаток 5) – їх кількість дорівнює загальній кількості шаф пожежних кран-комплектів діаметром 50 мм або 65 мм в будівлі (результати заносяться до 13 колонки таблиці 3 перше число);

– квартирних пожежних кран-комплектів діаметром 19 мм, 25 мм або 33 мм –  $n_{\text{ПКК}(кв)}$ , які встановлюються в квартирах житлових будівель висотою понад 47 м (ДБН В.2.5-64:2012 п.8.3 або додаток 5) – їх кількість дорівнює кількості квартир в будівлі (результати заносяться до 13 колонки таблиці 3 друге число);

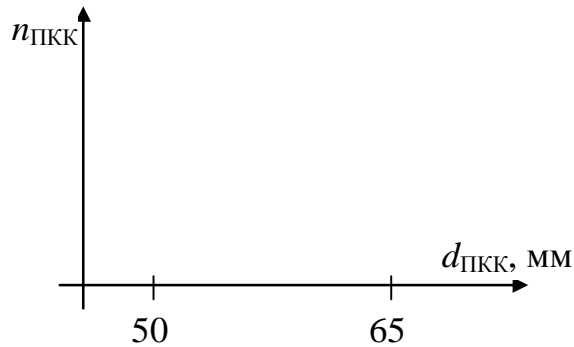
**9. Зробити висновок про оптимальне обладнання ПКК для заданої будівлі (при цьому повинне бути оптимальне співвідношення напору на ПКК, кількості ПКК та вимог нормативних документів).**

**Таблиця 3 – Результати роботи з програмою “Вибір ВПВ – 2014”**

Діаметр насадка ствола	$Q_{\min}$ [л/с]	$n_{стр}$	$R_{к \min}$ [М]	$R_{к \text{ факт}}$ [М]	$H_{ПКК}$ [М]	$Q_{\text{факт}}$ [л/с]	$R_{к \text{ пр.}}$ [М]	$L$ [М]	Умови розташування ПКК	$R_{ПКК}$ [М]	$n_{ПКК}; N_{ПКК}$	$n_{ПКК} (25); n_{ПКК} (кв)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>діаметр ПКК = 50 мм та довжина рукава = 10 м</b>												
1) d = 13 мм												
2) d = 19 мм												
<b>діаметр ПКК = 50 мм та довжина рукава = 15 м</b>												
3) d = 13 мм												
4) d = 19 мм												
<b>діаметр ПКК = 50 мм та довжина рукава = 20 м</b>												
5) d = 13 мм												
6) d = 19 мм												
<b>діаметр ПКК = 65 мм та довжина рукава = 10 м</b>												
7) d = 13 мм												
8) d = 19 мм												
<b>діаметр ПКК = 65 мм та довжина рукава = 15 м</b>												
9) d = 13 мм												
10) d = 19 мм												
<b>діаметр ПКК = 65 мм та довжина рукава = 20 м</b>												
11) d = 13 мм												
12) d = 19 мм												

За результатами таблиці 3 побудувати графіки залежності необхідної кількості пожежних кран-комплектів на одному поверсі від характеристик обладнання пожежних кран-комплектів:

1. Залежність кількості пожежних кран-комплектів на одному поверсі  $n_{\text{ПКК}}$  від діаметра пожежного кран-комплекту  $d_{\text{ПКК}}$ :



В заданій координатній площині необхідно побудувати 6 графіків:

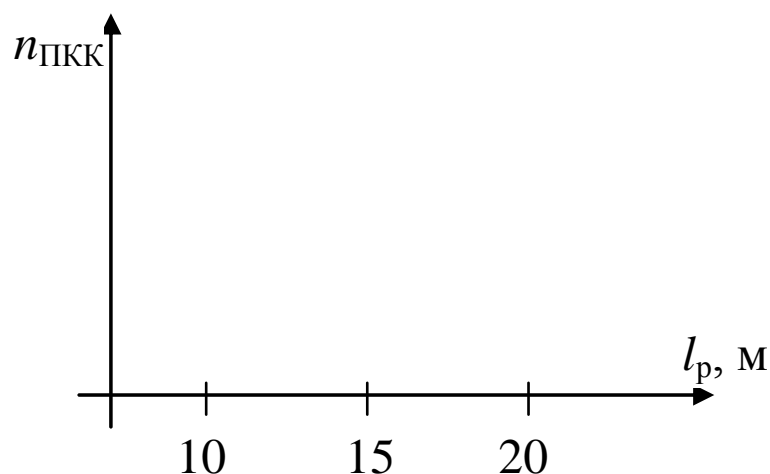
1=[1);7)]; 2=[2);8)]; 3=[3);9)]; 4=[4);10)]; 5=[5);11)]; 6=[6);12)]

де [1);7)] – точки початку та кінця графіка, які відповідають номеру досліджу (відповідає номеру рядка таблиці 3);

Аналізуючи одержані графіки, необхідно із запропонованих висновків вибрати вірний (невірний висновок викреслити):

кількість ПКК зменшується при збільшенні діаметра ПКК	кількість ПКК зменшується при зменшенні діаметра ПКК	кількість ПКК не залежить від діаметра ПКК
---	--	--

2. Залежність кількості пожежних кран-комплектів на одному поверсі  $n_{\text{ПКК}}$  від довжини пожежного рукава  $l_p$ :



В заданій координатній площині необхідно побудувати 4 графіка:

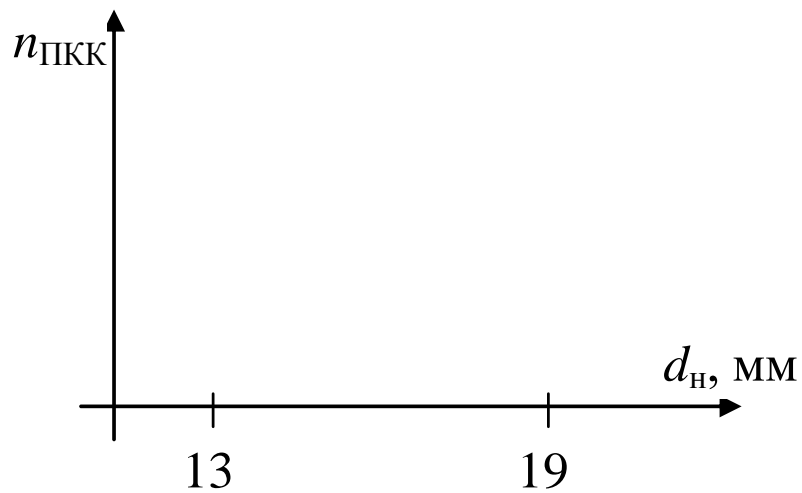
$$1=[(1);3);5)]; 2=[(2);4);6)]; 3=[(7);9);11)]; 4=[(8);10);12)]$$

де  $[(1);3);5)]$  – точки графіка, які відповідають номеру досліду (відповідає номеру рядка таблиці 3);

Аналізуючи одержані графіки, необхідно із запропонованих висновків вибрати вірний (невірний висновок викреслити):

кількість ПКК зменшується при збільшенні довжини рукава	кількість ПКК зменшується при зменшенні довжини рукава	кількість ПКК не залежить від довжини рукава
---	--	--

3. Залежність кількості пожежних кран-комплектів на одному поверсі  $n_{ПКК}$  від діаметра насадки ствола  $d_H$ :



В заданій координатній площині необхідно побудувати 6 графіків:

$$1=[(1);2)]; 2=[(3);4)]; 3=[(5);6)]; 4=[(7);8)]; 5=[(9);10)]; 6=[(11);12)]$$

де  $[(1);2)]$  – точки початку та кінця графіка, які відповідають номеру досліду (відповідає номеру рядка таблиці 3);

Аналізуючи одержані графіки, необхідно із запропонованих висновків вибрати вірний (невірний висновок викреслити):

кількість ПКК зменшується при збільшенні діаметра насадки ствола	кількість ПКК зменшується при зменшенні діаметра насадки ствола	кількість ПКК не залежить від діаметра насадки ствола
--	---	---



Таблиця 4 – Визначення кількості пожежних кран-комплектів в плані приміщення

$a = \dots\dots\dots$  м,

$b = \dots\dots\dots$  м,

$n_{стр} = \dots\dots\dots$

<p>1) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p>2) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>
<p>3) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math></p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p>4) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math></p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>
<p>5) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p>6) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>
<p>7) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p>8) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>
<p>9) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p>10) <math>L =</math>  <math>R_{ПКК} =</math>            «Умови розташування ПКК» –</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>





**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2**  
**ВИПРОБУВАННЯ НА ВОДОВІДДАЧУ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ**

**Мета роботи -** .....

.....  
.....  
.....  
.....

**Теоретичні основи роботи**

**Водовіддача –** .....

.....

$$Q = p\sqrt{H_M}$$

**Q –** .....[...]

**p –** .....

**H<sub>M</sub> –** .....[...]

$$Q = \frac{V}{t}$$

**V** .....[...]

**t –** .....[...]

## Опис навчально-тестового симулятора «Випробування на водовіддачу водопровідних мереж»

Метою симулятора є:

- вдосконалення вивчення теми дисципліни „Протипожежне водопостачання” з проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж;
- тестування тих, хто навчається, з якості вивчення запропонованої теми.

Навчально-тестовий симулятор складається з наступних розділів:

- постановка завдання та вибір об’єкта, для якого будуть проводитися випробування на водовіддачу;
- стислий опис проведення першого етапу випробувань та його реалізація тим, хто навчається;
- стислий опис проведення другого етапу випробувань та відео демонстрація його реалізації (в залежності від вибору, зробленого на першому етапі);
- завдання для виконання третього етапу випробувань та його реалізація тим, хто навчається;
- оцінка якості оволодіння темою „Випробування на водовіддачу водопровідних мереж”.

У нижній частині вікна протягом всієї роботи буде розміщуватися шкала оцінювання, яка спочатку має зелений колір, що відповідає максимальному балу – 100 %. Кожна дія навчаючогося оцінюється на вірність та при невірних діях відсоток зеленого кольору шкали зменшується, при цьому зростає червона її частина – відсоток невірних дій. Наприкінці роботи з симулятором у відповідності до стану шкали, ставиться оцінка за п’ятибальною системою.

**Роботу з симулятором потрібно починати з ретельного вивчення «Допомоги»!!!**

### ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### Перший етап

1. Запустити програму «Водовіддача».
2. Вибрати об’єкт, який підключений до водопровідної мережі – **житлова будівля**.
3. Виконати всі етапи випробувань на водовіддачу водопровідної мережі житлової будівлі за допомогою **трубки Піто** та занести до таблиці 5 лабораторного журналу всі данні, розрахункові параметри та отриману оцінку.
4. Зробити висновок з поясненнями щодо можливості водопровідної мережі забезпечити подачу необхідної кількості води на пожежогасіння житлової будівлі.

### Другий етап

1. Запустити програму «Водовіддача».
2. Вибрати об'єкт, який підключений до водопровідної мережі – **громадська будівля**.
3. Виконати всі етапи випробувань на водовіддачу водопровідної мережі громадської будівлі за допомогою **пристрою «СВ»** та занести до таблиці 5 лабораторного журналу всі данні, розрахункові параметри та отриману оцінку.
4. Зробити висновок з поясненнями щодо можливості водопровідної мережі забезпечити подачу необхідної кількості води на пожежогасіння громадської будівлі.

### Третій етап

1. Запустити програму «Водовіддача».
2. Вибрати об'єкт, який підключений до водопровідної мережі – **виробнича будівля**.
3. Виконати всі етапи випробувань на водовіддачу водопровідної мережі виробничої будівлі за допомогою **ствола-водоміра** та занести до таблиці 5 лабораторного журналу всі данні, розрахункові параметри та отриману оцінку.
4. Зробити висновок з поясненнями щодо можливості водопровідної мережі забезпечити подачу необхідної кількості води на пожежогасіння виробничої будівлі.

### Четвертий етап

1. Запустити програму «Водовіддача».
2. Вибрати об'єкт, який підключений до водопровідної мережі – **житлова будівля**.
3. Виконати всі етапи випробувань на водовіддачу водопровідної мережі житлової будівлі за допомогою **ємності з годинником** та занести до таблиці 5 лабораторного журналу всі данні, розрахункові параметри та отриману оцінку.
4. Зробити висновок з поясненнями щодо можливості водопровідної мережі забезпечити подачу необхідної кількості води на пожежогасіння житлової будівлі.

Таблиця 5 – Таблиця результатів проведення роботи

<b>Назва даних та результатів випробування</b>	<b>Перший етап</b>	<b>Другий етап</b>	<b>Третій етап</b>	<b>Четвертий етап</b>
Будівля	Житлова	Громадська	Виробнича	Житлова
Кількість поверхів				
Об'єм, куб.м				
Ступінь вогнестійкості				
Категорія за вибухопожежною та пожежною небезпечкою				
Нормативні витрати води на пожежогасіння, $Q_{\text{норм}}$ , л/с				
Прилад	<b>Трубка Піто</b>	<b>Пристрій «СВ»</b>	<b>Ствол-вodomір</b>	<b>Ємність з годинником</b>
Кількість приладів				
Кількість ПГ				
Кількість пожежних рукавів				
Кількість пожежних стволів				
Діаметр насадки ствола, $d$ , мм				
Показання манометру, $H_m$ , м				
Об'єм ємності $V$ , л та час її заповнення $t$ , с				
Фактичні витрати води з водопровідної мережі, $Q_{\text{факт}}$ , л/с				
Висновок				
Відсоток шкали оцінювання				
Час проходження етапу				
Оцінка				

**Висновок та пропозиції по першому етапу:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Висновок та пропозиції по другому етапу:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Висновок та пропозиції по третьому етапу:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Висновок та пропозиції по четвертому етапу:**

.....  
.....  
.....  
.....

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Яка мета проведення випробувань на водовіддачу?
2. Як вибрати місце та час проведення випробувань на водовіддачу?
3. Намалюйте схематично основні прилади визначення водовіддачі водопровідних мереж та напишіть формули для перерахунку вимірних величин в витрати води.

**Відповіді на контрольні питання**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





## КОНТРОЛЬНА РОБОТА НА ТЕМУ «ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОВІДДАЧІ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ»

Контрольна робота складається з п'яти задач, вихідні дані для яких сформульовані в загальному вигляді:

**Визначити фактичну водовіддачу водопровідної мережі, порівняти її з нормативною та зробити висновок про можливість цієї мережі забезпечити подачу води на пожежогашіння.**

У таблиці 6 наведені загальні вихідні дані для всіх задач, які необхідні для визначення нормативних витрат води на пожежогашіння (додаток 5).

**Перша задача.** Необхідно визначити водовіддачу мережі при проведенні випробувань об'ємним способом (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 7).

**Друга задача.** Необхідно визначити водовіддачу мережі при проведенні випробувань за допомогою трубки Піто (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 8).

**Третя задача.** Необхідно визначити водовіддачу мережі при проведенні випробувань за допомогою ствола-водоміра (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 8).

**Четверта задача.** Необхідно визначити водовіддачу зовнішньої мережі високого тиску при проведенні випробувань першим способом – тобто стволи встановлюються на самій високій точці будівлі (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 9).

**П'ята задача.** Необхідно визначити водовіддачу зовнішньої мережі високого тиску при проведенні випробувань другим способом – рукавні лінії прокладаються по поверхні землі (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 9).

Таблиця 6 – Вихідні данні до розрахунку водовіддачі водопровідної мережі

Остання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
тип будівлі	громадська	виробнича	житлова	громадська	виробнича	житлова	громадська	виробнича	житлова	виробнича
об'єм будівлі, м <sup>3</sup> ; кількість поверхів (висота одного поверху 3 м)	6 тис. м <sup>3</sup> , 7 поверхів	1 тис. м <sup>3</sup>	20 тис. м <sup>3</sup> , 14 поверхів	26 тис. м <sup>3</sup> , 9 поверхів	52 тис. м <sup>3</sup>	55 тис. м <sup>3</sup> , 25 поверхів	20 тис. м <sup>3</sup> , 12 поверхів	250 тис. м <sup>3</sup>	40 тис. м <sup>3</sup> , 20 поверхів	100 тис. м <sup>3</sup>
категорія будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступінь вогнестійкості	-	I, B	-	-	III, Г	-	-	II, B	-	III, B

Таблиця 7 – Вихідні данні до об'ємного способу проведення випробувань

Остання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип мережі	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня
Об'єм бака, м <sup>3</sup>	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3
Передостання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Час заповнення бака, с	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325

Таблиця 8 – Вихідні данні до проведення випробування за допомогою трубки Піто і ствола-водоміра

Остання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип мережі	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня	зовнішня	внутрішня
Показання манометра трубки Піто, м	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Передостання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Діаметр насадки ствола, мм	13	16	19	22	13	16	19	13	16	19
Показання манометра ствола-водоміра, м	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Таблиця 9 – Вихідні данні до проведення випробувань зовнішнього водопроводу високого тиску

Остання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Показання манометра, м	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Передостання цифра № залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Висота встановлення ствола, м	16	35	44	49	30	33	36	42	45	48

## Розв'язання задач

1. Необхідно визначити водовіддачу мережі при проведенні випробувань об'ємним способом (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 7).

Дано: тип мережі, тип та харак- теристика будівлі, об'ємний спосіб W t Q <sub>факт</sub> - ?	Розв'язання: 1) Визначаємо нормативні витрати води на пожежогасіння (додаток 5). 2) а) Для внутрішнього протипожежного водопроводу (ВПВ): – визначаємо кількість пожежних кран-комплектів, яка дорівнює кількості струменів на кожну точку приміщення: $n_{ПКК} = n_{стр} \cdot$ б) Для зовнішнього протипожежного водопроводу (ЗПВ): – визначаємо кількість рукавних ліній $n_{р.л.} = \frac{Q_{пож}}{5}$ , – визначаємо кількість пожежних гідрантів $n_{ПГ} = \frac{n_{р.л.}}{2}$ . 3) Визначаємо фактичні витрати води: $Q_{факт} = \frac{W}{t} \cdot$ 4) Порівнюємо фактичні та нормативні витрати та робимо висновок про можливість забезпечення мережею пропуску нормативних витрат води.
---	--

2. Необхідно визначити водовіддачу мережі при проведенні випробувань за допомогою трубки Піто (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 8).

Дано:

тип мережі,  
тип та харак-  
теристика  
будівлі,  
трубка Піто  
 $d_H$   
 $H_M$

Розв'язання:

1) Визначаємо витрати води на пожежогасіння (додаток 5).

2) а) Для внутрішнього протипожежного водопроводу (ВПВ):  
– визначаємо кількість необхідних рукавних ліній, яка залежить від кількості пожежних кран-комплектів та дорівнює кількості струменів на кожен пункт приміщення:

$$n_{р.л.} = n_{ПКК} = n_{стр.}$$

б) Для зовнішнього протипожежного водопроводу (ЗПВ):

– визначаємо кількість рукавних ліній  $n_{р.л.} = \frac{Q_{пож}}{5}$ ,

– визначаємо кількість пожежних гідрантів  $n_{ПГ} = \frac{n_{р.л.}}{2}$ .

3) Визначаємо фактичні витрати води:

$$Q_{факт} = n_{р.л.} \cdot \frac{\pi d_H^2}{4} \sqrt{2gH_M}.$$

4) Порівнюємо фактичні та нормативні пожежні витрати та робимо висновок про можливість забезпечення мережею пропуску нормативних витрат води.

$Q_{факт} - ?$

3. Необхідно визначити водовіддачу мережі при проведенні випробувань за допомогою ствола-водоміра (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 8).

Дано:  
тип мережі,  
тип та харак-  
теристика  
будівлі,  
ствол – во-  
домір  
 $d_H$   
 $H_M$   
-----  
 $Q_{\text{факт}} - ?$

Розв'язання:

1) Визначаємо витрати води на пожежогасіння (додаток 5).

2) а) Для внутрішнього протипожежного водопроводу (ВПВ):  
– визначаємо кількість необхідних рукавних ліній, яка залежить від кількості пожежних кран-комплектів та дорівнює кількості струменів на кожен приміщення:

$$n_{\text{р.л.}} = n_{\text{ПКК}} = n_{\text{стр.}}$$

б) Для зовнішнього протипожежного водопроводу (ЗПВ):

– визначаємо кількість рукавних ліній  $n_{\text{р.л.}} = \frac{Q_{\text{пож}}}{5}$ ,

– визначаємо кількість пожежних гідрантів  $n_{\text{ПГ}} = \frac{n_{\text{р.л.}}}{2}$ .

3) Визначаємо фактичні витрати води:

$$Q_{\text{факт}} = n_{\text{р.л.}} \cdot \frac{\pi d_H^2}{4} \sqrt{2gH_M}.$$

4) Порівнюємо фактичні та нормативні пожежні витрати та робимо висновок про можливість забезпечення мережею пропуску нормативних витрат води.

4. Необхідно визначити водовіддачу зовнішньої мережі високого тиску при проведенні випробувань першим способом – тобто рукавні лінії прокладаються до найвищої точки найвищої будівлі (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 9).

Дано:  
ЗПВВТ,  
тип та характеристика будівлі, випробування за першим способом  
 $d_p$   
 $T$   
 $H_M$

Розв'язання:

1) Визначаємо пожежні витрати води, які складаються з витрат води на зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння (додаток 5).

2) Визначаємо кількість рукавних ліній:

$$n_{р.л.} = \frac{Q_{пож}}{5}.$$

3) Визначаємо кількість пожежних гідрантів:

$$n_{гг} = \frac{n_{р.л.}}{2}.$$

4) Визначаємо фактичні витрати води:

– для рукавів діаметром 66 мм (п):

$$Q_{факт} = n_{р.л.} \sqrt{\frac{H_M - T}{n_p S_p + S_n}};$$

– для рукавів діаметром 77 мм (п):

$$Q_{факт} = n_{р.л.} \sqrt{\frac{H_M - T}{n_p S_p + S_n}},$$

де  $T$  – висота встановлення ствола, м;

$S_p, S_n$  – опір одного рукава, опір насадки ствола (додаток 6).

5) Порівнюємо фактичні та нормативні пожежні витрати та робимо висновок про можливість забезпечення мережею пропуску нормативних витрат води.

$Q_{факт} - ?$

5. Необхідно визначити водовіддачу зовнішньої мережі високого тиску при проведенні випробувань другим способом – тобто рукавні лінії прокладаються по поверхні землі (вихідні дані наведені у таблицях 6 та 9).

Дано:  
ЗПВВТ,  
тип та характеристика будівлі,  
випробування за другим способом  
 $d_p$   
 $H_M$

Розв'язання:

1) Визначаємо пожежні витрати води, які складаються з витрат води на зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння (додаток 5).

2) Визначаємо кількість рукавних ліній:

$$n_{р.л.} = \frac{Q_{пож}}{5}.$$

3) Визначаємо кількість пожежних гідрантів:

$$n_{ПГ} = \frac{n_{р.л.}}{2}.$$

4) Визначаємо фактичні витрати води:

– для рукавів діаметром 66 мм (н):

$$Q_{факт} = n_{р.л.} \sqrt{\frac{H_M}{n_p S_p + S_H}};$$

– для рукавів діаметром 77 мм (н):

$$Q_{факт} = n_{р.л.} \sqrt{\frac{H_M}{n_p S_p + S_H}},$$

де  $S_p$ ,  $S_H$  – опір одного рукава, опір насадки ствола (додаток 6).

5) Порівнюємо фактичні та нормативні витрати та робимо висновок про можливість забезпечення мережею пропуску нормативних витрат води.

$Q_{факт} - ?$



## ДОДАТКИ

### Додаток 1

#### Вихідні дані

Остання цифра номеру залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип будівлі	житлова (65 квартир)	гуртожиток	громадська	виробнича	торгівельна	багатофункціона- льна	адміністративно- побутова	громадська	виробнича	торгівельна
Категорія будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою	-	-	-	А	-	-	-	-	Г	-
Ступінь вогнестійкості будівлі	-	-	-	II	-	-	-	-	III	-
Довжина будівлі, м	45	70	28	60	65	70	75	60	55	65
Ширина будівлі, м	15	20	24	30	35	40	45	24	24	36
Кількість поверхів	13	12	8	2	2	6	5	9	3	4
Висота поверху, м	3	3,5	5	8	4	3,5	4	4	5	4
<b>Передостання цифра номеру залікової книжки</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Довжина вводу, м	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Глибина залягання вводу в відношенні до поверхні землі, м	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,75
Гарантований напір зовнішньої мережі	15	20	25	30	35	40	45	50	55	47

## Опис програми “ВПВ-2014”

Програма дозволяє виконати розрахунок внутрішнього протипожежного водопроводу за допомогою пакета «MAPLE 6».

За результатами розрахунку визначається:

- необхідна витрата води на пожежогасіння;
- необхідна кількість пожежних кран-комплектів;
- діаметри труб;
- втрати напору в мережі;
- необхідний напір на ввіді в будівлю;
- вибирається схема внутрішнього протипожежного водопроводу.

## Кольорові особливості файлу “ВПВ-2014.mws”

Пояснювальний текст – чорний колір:

Вихідні дані  
(якщо величина має "\*", то необхідно ввести її значення в залежності від варіанту)

– параметри приміщення:

– *Kat\** – категорія будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою – (А, Б, В, Г, Д);

– *Stup\** – ступінь вогнестійкості - (I - V);

– *a\** – довжина приміщення [м];

– *b\** – ширина приміщення [м];

Програмні рядки – червоний колір:

```
> Kat:=A: Stup:=2: a:=60: b:=30: n:=2: z:=8:l_kor:=0: l_vv:=11: z_g:=1.3:
H_gar:=30:
```

Результати розрахунків – синій колір:

*q* := 5  
*N* := 2

## Опис програми “Вибір ВПВ – 2014”

Метою роботи з програмою є визначення впливу характеристик обладнання пожежних кран-комплектів на необхідний тиск перед пожежними кран-комплектами та максимальну відстань між ПКК (кількість ПКК) за допомогою пакета «MAPLE 6».

За результатами розрахунку визначається для різного обладнання ПКК:

- мінімальні витрати води на пожежогасіння та кількість струменів на кожну точку приміщення;
- фактичні витрати води з ПКК;
- мінімальний та фактичний радіус компактної частини струменя;
- необхідний напір на ПКК;
- відстань між ПКК;
- умови розташування ПКК;
- проекція радіуса компактної частини струменя;
- необхідна кількість пожежних кран-комплектів на одному поверсі в плані приміщення.

Таблиця опорів труб в залежності від їх діаметру

<b>d, мм</b>	<b>Сталеві труби А (для Q м<sup>3</sup>/с)</b>	<b>Чавунні труби А (для Q м<sup>3</sup>/с)</b>
20	1643000	–
25	436700	–
32	93860	–
40	44530	–
50	11080	13360
70	2893	–
80	1168	1044
100	267	339,1
125	86,2	103,5
150	33,9	39,54
175	20,79	–
200	6,959	8,608
250	2,187	2,638
300	0,8466	0,9863
350	0,3731	0,4368
400	0,1859	0,2191
450	0,09928	0,1187
500	0,05784	0,06782
600	0,02262	0,02596
700	0,01098	0,01154

**Норми витрат води на зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння будівель  
різного призначення**

ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування», таблиця 4 – Витрати води на зовнішнє пожежогасіння житлових та громадських будівель

Призначення будівель	Витрати води на одну пожежу, л/с, на зовнішнє пожежогасіння житлових і громадських будівель незалежно від їх ступенів вогнестійкості при об'ємах будівель, тис.м <sup>3</sup>				
	до 1 включ.	від 1 до 5 включ.	від 5 до 25 включ.	від 25 до 50 включ.	від 50 до 150 включ.
Житлові будинки од-носекційні та багато-секційні за кількості поверхів:					
до 2 включ.	10	10	–	–	–
від 3 до 12 включ.	10	15	15	20	–
те саме 13 – 16 включ.	–	–	20	25	–
17 – 25 включ.	–	–	–	25	30
Громадські будинки за кількості поверхів:					
до 2 включ.	10	10	15	–	–
від 3 до 6 включ.	10	15	20	25	30
те саме 7 – 12 включ.	–	–	25	30	35
13 – 16 включ.	–	–	–	30	35

ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування», таблиця 5 – Витрати води на зовнішнє пожежога-сіння будівель виробничого або складського призначення шириною не більше ніж 60 метрів

Ступінь вогнес- тійкості будівель	Категорія будівлі за вибухопо- жежною та пожежною небезпекою	Витрата води на зовнішнє пожежога-сіння буді- вель виробничого або складського призначення з ліхтарями, а також без ліхтарів шириною не бі- льше ніж 60 м на одну пожежу, л/с, при об'ємах будівель, тис. м <sup>3</sup>						
		до 3 включ.	від 3 до 5 включ.	від 5 до 20 включ.	від 20 до 50 включ.	від 50 до 200 включ.	від 200 до 400 включ.	від 400 до 600 включ.
I, II	Г, Д	10	10	10	10	15	20	25
I, II	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	Г, Д	10	10	15	25	35	–	–
III	В	10	15	20	30	40	–	–
IIIa	Г, Д	10	10	15	15	20	–	–
IIIa	А, Б, В	15	15	20	25	35	–	–
IIIб	Г, Д	15	20	25	35	–	–	–
IIIб	В	20	25	30	45	–	–	–
IV	Г, Д	10	15	20	30	–	–	–
IV, V	В, Д	15	20	25	40	–	–	–
IVa	Г, Д	20	25	30	40	–	–	–
IVa	В	25	30	35	50	–	–	–

ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», 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
1	2	3
<b>1. Житлові будинки</b>		
підвищеної поверховості умовною висотою $26,5 \text{ м} < H \leq 47 \text{ м}$	1	2,5
висотні умовною висотою $47 \text{ м} < H \leq 73,5 \text{ м}$	2	2,5
висотні умовною висотою $73,5 \text{ м} < H \leq 100 \text{ м}$	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 $H \leq 26,5 \text{ м}$ , об'ємом від $5000 \text{ м}^3$ до $25000 \text{ м}^3$	1	2,5
те саме об'ємом більше $25000 \text{ м}^3$	2	2,5
підвищеної поверховості умовною висотою $26,5 \text{ м} < H \leq 47 \text{ м}$	2	2,5
те саме об'ємом більше $25000 \text{ м}^3$	3	2,5
висотні умовною висотою $47 \text{ м} < H \leq 73,5 \text{ м}$	4	5
те саме і об'ємом більше $50000 \text{ м}^3$	8	5
висотні умовною висотою $73,5 \text{ м} < H \leq 100 \text{ м}$	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 $5000 \text{ м}^3$ до $25000 \text{ м}^3$	1	2,5
об'ємом більше $25000 \text{ м}^3$	2	2,5
висотні умовною висотою $H > 47 \text{ м}$ і об'ємом до $50000 \text{ м}^3$	4	2,5
те саме і об'ємом більше $50000 \text{ м}^3$	8	2,5
<b>5. Багатофункціональні будівлі</b>		
багатоповерхові умовною висотою до $26,5 \text{ м}$ , об'ємом від $5000 \text{ м}^3$ до $25000 \text{ м}^3$	2	2,5
те саме об'ємом більше $25000 \text{ м}^3$	3	2,5
підвищеної поверховості умовною висотою $26,5 \text{ м} < H \leq 47 \text{ м}$ , об'ємом до $25000 \text{ м}^3$	3	2,5
те саме об'ємом більше $25000 \text{ м}^3$	4	2,5
висотні умовною висотою $47 \text{ м} < H \leq 73,5 \text{ м}$	4	5
те саме і об'ємом більше $50000 \text{ м}^3$	8	5

1	2	3
<b>6. Культурні будівлі та споруди різних конфесій</b>	Відповідно до посібника з проектування культурних будинків та споруд різних конфесій та ДБН В.2.2-9:2009	
<b>7. Підприємства торгівлі</b>		
об'ємом від 5000 м <sup>3</sup> до 25000 м <sup>3</sup>	2	2,5
об'ємом від 25000 м <sup>3</sup> до 50000 м <sup>3</sup>	3	2,5
об'ємом більше 50000 м <sup>3</sup>	4	2,5
<b>8. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди</b>	Відповідно до ДБН В.2.2-13:2003	
Примітка. За наявності установки у квартирі пожежного кран-комплекту, відгалуження до окремого крана, мінімальна витрата води на пожежогасіння квартири приймається 0,5 л/с.		

**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», таблиця 4** – Норми витрат 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					

**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», п. 8.3.**

**8.3** У квартирах житлових будинків умовною висотою понад 47 м в якості первинного пристрою пожежогасіння слід передбачати установку внутрішнього квартирної пожежного кран-комплекту відповідно до вимог ДБН В.2.2-15:2005 та ДБН В.2.2-24:2009 в комплектації згідно з ДСТУ 4401-1, який забезпечує можливість подавання води у будь-яку точку квартири з урахуванням струменя води 3 м.

**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», п. 8.7, примітка 1, 2**

**8.7** Вільний тиск у внутрішніх пожежних кран-комплектах повинен забезпечувати отримання компактних пожежних струменів довжиною, яка має забезпечувати гасіння пожежі у будь-яку годину доби в найвищій та найвіддаленішій частині будинку, будівлі, споруди.

Найменшу довжину та радіус дії компактної частини струменя треба приймати однаковими з висотою приміщення, а саме від підлоги до найвищої точки перекриття (покриття), але не менше ніж:

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

б) 8 м у житлових будинках висотою більше ніж 47 м;

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

**Примітка 1.** Тиск у пожежних кран-комплектах вибирають з урахуванням втрат тиску в пожежних рукавах завдовжки 10, 15 і 20 м.

**Примітка 2.** Для отримання пожежних струменів з витратою води не більше ніж 4 л/с застосовують пожежні крани і рукави діаметром 50 мм, для отримання пожежних струменів більшої продуктивності – діаметром 65 мм.

**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», таблиця 5**

Висота компактної частини струменя, м	Продуктивність струменя із пожежного кран-комплекту, л/с	Тиск, МПа, на пожежному кран-комплекті з рукавом завдовжки, м			Продуктивність струменя із пожежного кран-комплекту, л/с	Тиск, МПа, на пожежному кран-комплекті з рукавом завдовжки, м			Продуктивність струменя із пожежного кран-комплекту, л/с	Тиск, МПа, на пожежному кран-комплекті з рукавом завдовжки, м			
		10	15	20		10	15	20		10	15	20	
		Діаметр насадки пожежного ствола, мм				Діаметр насадки пожежного ствола, мм				Діаметр насадки пожежного ствола, мм			
		13			16			19					
<b>Пожежні кран-комплекти d = 50 мм</b>													
6	–	–	–	–	<b>2,6</b>	0,092	0,096	0,10	<b>3,4</b>	0,088	0,096	0,104	
8	–	–	–	–	<b>2,9</b>	0,12	0,125	0,13	<b>4,1</b>	0,129	0,138	0,148	
10	–	–	–	–	<b>3,3</b>	0,151	0,157	0,164	<b>4,6</b>	0,16	0,173	0,185	
12	<b>2,6</b>	0,202	0,206	0,21	<b>3,7</b>	0,192	0,196	0,21	<b>5,2</b>	0,206	0,223	0,24	
14	<b>2,8</b>	0,236	0,241	0,245	<b>4,2</b>	0,248	0,255	0,263	–	–	–	–	
16	<b>3,2</b>	0,316	0,322	0,328	<b>4,6</b>	0,293	0,30	0,318	–	–	–	–	
18	<b>3,6</b>	0,39	0,398	0,406	<b>5,1</b>	0,36	0,38	0,40	–	–	–	–	
<b>Пожежні кран-комплекти d = 65 мм</b>													
6	–	–	–	–	<b>2,6</b>	0,088	0,089	0,09	<b>3,4</b>	0,078	0,08	0,083	
8	–	–	–	–	<b>2,9</b>	0,11	0,112	0,114	<b>4,1</b>	0,114	0,117	0,121	
10	–	–	–	–	<b>3,3</b>	0,14	0,143	0,146	<b>4,6</b>	0,143	0,147	0,151	
12	<b>2,6</b>	0,198	0,199	0,201	<b>3,7</b>	0,18	0,183	0,186	<b>5,2</b>	0,182	0,19	0,199	
14	<b>2,8</b>	0,23	0,231	0,233	<b>4,2</b>	0,23	0,233	0,235	<b>5,7</b>	0,218	0,224	0,23	
16	<b>3,2</b>	0,31	0,313	0,315	<b>4,6</b>	0,276	0,28	0,284	<b>6,3</b>	0,266	0,273	0,28	
18	<b>3,6</b>	0,38	0,383	0,385	<b>5,1</b>	0,338	0,342	0,346	<b>7</b>	0,329	0,338	0,348	
20	<b>4</b>	0,464	0,467	0,47	<b>5,6</b>	0,412	0,418	0,424	<b>7,5</b>	0,372	0,385	0,397	



**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», п. 8.13**

**8.13** У шафах пожежних кран-комплектів у будинках, будівлях, спорудах будь-якого призначення, окрім розміщення в них пожежного кран-комплекту діаметром 50 мм або 65 мм, виконаного відповідно до ДСТУ 4401-2, в якості первинного засобу пожежогасіння слід передбачити розташування пожежного кран-комплекту діаметром 25 мм, виконаного та укомплектованого відповідно до ДСТУ 4401-01 (крім складських споруд).

**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», п. 10.1**

**10.1** Системи внутрішніх водопроводів холодної води треба приймати:

- а) тупиковими, якщо допускається перерва в подачі води і при кількості пожежних кран-комплектів менше ніж 12;
- б) кільцевими або з'єднаними двома вводами при двох тупикових трубопроводах із відгалуженнями до споживачів від кожного з них для забезпечення безперервної подачі води;
- в) зонними, якщо створюється тиск на нижньому поверсі вище 0,45 МПа.

Кільцеві системи холодної води повинні бути приєднані до зовнішньої кільцевої мережі холодного водопроводу не менш ніж двома вводами.

Два вводи і більше треба передбачати для:

- 1) будинків, будівель, споруд у яких встановлено 12 і більше пожежних кран-комплектів;
- 2) житлових будинків з числом квартир більше ніж 400, клубів і дозвілєво-розважальних закладів з естрадою, кінотеатрів з числом місць більше ніж 300;
- 3) готелів відповідно до вимог ДБН В.2.2-20;
- 4) театрів, клубів і дозвілєво-розважальних закладів зі сценою незалежно від числа місць;
- 5) житлових і громадських будинків умовною висотою від 73,5 м до 100 м включно;
- б) лазень при числі місць 200 і більше;
- 7) пралень на дві і більше тонн білизні в зміну.

При цьому кожен водопровідний ввід розраховується на 100 % розрахункових витрат води.

**ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», п. 11.6**

**11.6** Швидкість руху води в трубопроводах внутрішніх мереж повинна бути не більше ніж:

- а) 1,5 м/с – для металевих труб;
- б) 2,0 м/с – для мідних труб;
- в) 2,5 м/с – для труб із полімерних матеріалів;
- г) 3,0 м/с – при пожежогасінні.

Значення опорів пожежних рукавів  $S_p$  ( $S_M$ )

d, мм	для прогумованих рукавів	для непрогумованих рукавів
51	0,13	0,24
66	0,034	0,077
77	0,015	0,03
89	0,007	-

## Значення опорів та провідності пожежних стволів

d, мм	$S_n$	$\rho$	d, мм	$S_n$	$\rho$
13	2,89	0,588	28	0,134	2,73
16	1,26	0,891	32	0,079	3,56
19	0,634	1,26	38	0,040	5,02
22	0,353	1,68	50	0,0132	8,7
25	0,212	2,17	65	0,0053	13,74

## ЛІТЕРАТУРА

1. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. ДБН В.2.5-64:2012. – [Чинний від 01-03-13]. – К.: Держбуд України, 2013. – 135 с. (Державні будівельні норми України).
2. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5-74:2013. – [Чинний від 01-01-14]. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 172 с. (Державні будівельні норми України).
3. Спеціальне водопостачання : Підручник / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, Ю.В. Уваров. - Х.: НУЦЗУ, 2015 . – 256 с.
4. Спеціальне водопостачання: Практикум / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, Ю.В. Уваров. - Х.: ХНАДУ, 2015 . – 108 с.
5. Петухова О.А. Спеціальне водопостачання: електронний підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Петухова О.А., Антіпов І.А., Кулешов М.М., Чернуха А.М. – Х.: УЦЗУ, 2007.
6. Протипожежне водопостачання: Підручник / І.А. Антіпов, М.М. Кулешов, О.А. Петухова. – Х.: АЦЗУ, 2004. – 255 с.

Підп. до друк 14.06.17. Формат 60x84 1/16.

Умовн.-друк. арк.2,6.

Вид. № 17/17.

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