

Лабораторна робота № 1.
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛО- І МАСООБМІНУ ПОЖЕЖІ В ОГОРОЖІ
Порядок і методика виконання роботи

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Нагадати, що відповідно до закону " Про правові засади цивільного захисту " діяльність служби цивільного захисту "спрямовано на забезпечення безпеки та захист населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та докiлля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій" (Р.1., ст.3)	Після привітання перевірити явку студентів, оголосити тему і мету заняття.
2. Інструктаж по техніці безпеки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Всі роботи по визначенню температурного режиму внутрішньої пожежі і нейтральної зони провести по команді викладачів і під їх контролем. 2. Не торкатися руками до нагрітих стінок моделі. Після проведення дослідів провітрити приміщення і акуратно прибрати залишки деревини. 4. Не допускати пошкодження термопар. 	Проінструктувати студентів під розпис в журналі по техніці безпеки
3. Розрахункове визначення параметрів пожежі	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначити площу припливних і витяжних отворів, габарити модельного приміщення і параметри горючої речовини. 2. Визначити середньооб'ємну температуру на задані моменти часу по номограмі. 3. Використовуючи отримані значення середньооб'ємної температури і площ отворів розрахувати висоту нейтральної зони.. 	На кожному робочому столі повинні бути довідники керівника гасіння пожежі, на кожного студента журнал лабораторних робіт. Стежити за правильністю розрахунків, дати необхідні роз'яснення.
4. Експериментальна частина заняття.	<p style="text-align: center;">ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Під витяжною шафою встановлюється модель приміщення. 2. На металевій підставці викладається штабель з деревини і розміщують його по центру модельного приміщення. 3. Під керівництвом викладача встановлюються припливні і витяжні отвори заданих розмірів, організується вогнище горіння, фіксується час. 4. З допомогою термопар фіксується температура в різних точках моделі, а положення нейтральної зони візуально. 	Кожній підгрупі задати розміри припливних і витяжних отворів. Контролювати правильність заповнення лабораторного журналу.

5. Обробка результатів експериментів.	<p>5. Отримані дані занести в таблицю лабораторного журналу.</p> <p>τ $a_{\text{прит}}$ $a_{\text{вих}}$ $S_{\text{прит}}$ $S_{\text{вих}}$ $S_{\text{прит}}/S_{\text{пож}}$ α $t_{\text{розр}}$ $t_{\text{експер}}$ $h_{\text{розр}}$ $h_{\text{експер}}$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Використовуючи отримані розрахунком значення середньооб'ємної температури, побудувати графік залежності температури пожежі від часу її розвитку. 2. Проаналізувавши значення температури, отримані експериментальним шляхом, визначити середньооб'ємну температуру на задані моменти часу і побудувати другу криву зміни $T_{\text{ср}}$ у часі. Порівняти графіки. 3. Побудувати графіки зміни висоти нейтральної зони у часі в залежності від площі припливних і витяжних отворів на основі розрахункових і експериментальних даних. 4. На основі розрахункових і експериментальних даних роблять висновки про: <ol style="list-style-type: none"> а) залежність $T_{\text{ср}}$ в приміщенні від часу розвитку пожежі. б) залежність температури в приміщенні від умов газообміну на пожежі; в) залежність висоти нейтральної зони від співвідношення площ припливних і витяжних отворів; 5. Оформляється висновок по роботі. 	Стежити за правильністю оформлення результатів дослідження.
6. Робота із дидактичним матеріалом	Студенти виконують індивідуальне завдання із розрахунку критичного часу розвитку пожежі, температури пожежі, висоти нейтральної зони.	Перевірити правильність виконання завдань і відповідей на запитання.
7. ВИСНОВОК	Прогнозування температурного режиму внутрішньої пожежі є складовою частиною при розробці оперативного задуму при підготовці і проведенні оперативно-тактичних занять з начальницьким і особовим складом підрозділів пожежної охорони і при розробці оперативних планів пожежогасіння.	
8. Завдання на самопідготовку.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рішення індивідуального завдання. 2. Абдурагимов И.М., Говоров В.Ю. ФХОРИТП стор. 5-10, 26-38. 	

Лабораторна робота № 2.
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЗАПОБІГАННЯ ГОРІННЯ РЕЧОВИН ФЛЕГМАТИЗАЦІЄЮ
Порядок і методика виконання роботи

Дії викладача	Питання, що розглядаються	Методичні вказівки
1. Організаційна частина заняття	Викладач оголошує мету заняття	Перевірити явку студентів, оголосити тему і мету заняття.
2. Інструктаж по техніки безпеки.	Студенти розписуються в журналі по ТБ	Викладач інструктує по техніці безпеки
3. Контроль знань	Задати питання: 1. Механізм дії флегматизуючих ВЗ. 2. Ефективність флегматизуючих ВЗ, флегматизуюча концентрація. 3. Особливості застосування газоподібних флегматизуючих засобів	Викликати студента. Звернути увагу на використання даного матеріалу в практичній діяльності пожежної охорони
Розрахунок теоретичної кількості нейтрального газу та часу гасіння	1. По довіднику Баратова виписати значення h_{ϕ} , h_{ϕ} , h_f , h_j , h_j 2. По формулі для флегматизуючої концентрації розрахувати вогнегасну концентрацію флегматизатора CO_2 . $\varphi^{\circ}_{\phi} = 100 \frac{h'_f H_f + h'_{\phi} + \sum h'_j m_j}{h''_{\phi} - 1 + \sum h''_j m_j}, \%$	Задає умови проведення досліду. Перевіряє правильність виконання студентами всіх операцій
	3. Розрахувати мінімальну вибухонебезпечну концентрацію кисню	
	$\varphi_{\text{мвск}} = (100 - \varphi_{\phi}) / 4,844$	
	4. Розрахувати безпечну концентрацію кисню	
	$\varphi_{\text{без}} = 1,2 \varphi_{\text{мвск}} - 4,22$	
	5. Розрахувати масову флегматизуючу концентрацію	
	$\varphi'_{\phi} = \varphi^{\circ}_{\phi} 10M/V_t \quad V_t = P_o T V_o / (P T_o)$	
	6. Розрахувати густину флегматизатора при заданих умовах	
	$\rho = M/V_t$	
	7. Розрахувати об'єм флегматизатора, необхідний для гасіння в	

заданому приміщенні з урахуванням втрат:

$$V_{\text{нг}} = V_{\text{прим}} \ln(100/(100-\varphi^{\circ}_{\phi}))$$

8. Розрахувати масу флегматизатора, необхідну для гасіння

$$m = \rho V_{\text{нг}}$$

9. Визначити масову витрату газу-флегматизатора:

$$g_{\text{нг}}^m = S_{\text{отв}} P \sqrt{\frac{1}{R_{\text{пит}} T} \frac{2k}{k+1} \left(\frac{2}{k+1}\right)^{2/(k-1)}}$$

де k - коефіцієнт адіабати (1.3);

P - повний тиск в редукторі ($P=3 \cdot 10^5$ Па);

R - питома газова стала ($R=196,8$ Дж/кгК);

T – початкова температура в приміщенні, К;

S - площа вихідного отвору ($d=2,5$ мм).

10. Розрахувати час гасіння

$$\tau_{\text{гас}} = V_{\text{нг}} \rho / g_{\text{нг}}^m$$

Приклад розрахунку

1. бутанол $C_4H_{10}O$ H обр = -248,45 кДж/моль -

$$h'f=0,865 \cdot 10 \quad h'c= 2,53 \quad h''c = 5,95$$

$$h'ф = 1,256 \quad h'Н= 0,76 \quad h''Н = 1,49$$

$$h''ф= 2,8 \quad h'o= 0,197 \quad h''o = -2,97$$

2. $\varphi_{\text{фл}} = 29\%$.

3. $\varphi_{\text{мвск}} = (100 - 29)/4,844 = 14,66\%$

4. $\varphi_{\text{без}} = 1,2 \varphi_{\text{мвск}} - 4,2 = 13,4\%$

5. $\varphi'_{\phi} = 29 \cdot 10 \cdot 44/24 = 531,7$ Г/м³ $V_t = 24$

6. $\rho = 44/24 = 1,8$ кг/м³

7. $V_{\text{нг}} = 1,8 \cdot 0,14 \ln(100/100-29) = 0,048$ м³

8. $g_{\text{нг}} = 3,14 \cdot 0,25 \cdot (2,5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 3 \cdot 10^5 \cdot (1/(293 \cdot 196) \cdot 2,6/2,3 \cdot (2/2,3)^{6,6})^{0,5}$
 $= 0,004$ кг/с

9. $\tau_{\text{гас}} = 0,048 \cdot 1,8/0,004 = 21$ с

4. Проведення
експериментальної

1. Підготувати модельний осередок пожежі класу В в модельному приміщенні

Стежити за дотриманням
техніки безпеки

частини роботи.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Підпалити осередок пожежі 3. Після встановлення горіння по команді викладача подається ВЗ, фіксується значення тиску на манометрі, заміряється час гасіння. 4. По закінченню дослідів визначити масу ВЗ. 	Звернути увагу на зв'язок матеріалу, що вивчається, з ПТ
5. Оформлення результатів роботи в лабораторних журналах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розрахувати фактичну концентрацію флегматизатора та інтенсивність подачі ВЗ. $m_{\text{факт}} = \tau_{\text{гас}} * g_{\text{нг}}; \quad \phi'_{\text{фл}} = m_{\text{факт}} / V_{\text{прим}}$ 2. По довіднику "Пожаровзривоопасность веществ и материалов" знайти мінімальну флегматизуючу концентрацію для даної ГР. Порівняти довідникову, теоретичну та експериментальну концентрації флегматизатора. 3. По довіднику РТП знайти оптимальну інтенсивність подачі CO₂, порівняти її з експериментальним значенням. 4. Зробити висновок про фактори, що визначають вогнегасну здатність флегматизаторів. 5. Викладачі проводять співбесіду за результатами лабораторної роботи. 	Допомагає студентам в проведенні розрахунків і оформленні результатів.
ВИСНОВОК	Таким чином, на даній лабораторній роботі отримані навички експериментального визначення фактичної інтенсивності подачі ВЗ для гасіння або запобігання пожежі.	
7. Завдання на самопідготовку.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Абдурагимов И.М., Говоров В.Ю. ФХОРИТП. СТОР. 123-145, 182-203. 2. Довідник РТП. СТОР. 39-57. 	