

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності

03-10-109М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни
«Пожежна безпека виробництв»
на тему:

«РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ХАРАКТЕРУ ДЛЯ ВИРОБНИЧОГО ОБ'ЄКТА»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона
праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека»
всіх форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості ННІБА
Протокол № 3 від 19.12.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Пожежна безпека виробництв» на тему: «Розробка заходів протипожежного характеру для виробничого об'єкта» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека» всіх форм навчання. [Електронне видання] / Кусковець С. Л., Шаталов О. С. – Рівне : НУВГП, 2023. – 44 с.

Укладачі: Кусковець С. Л., канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності;
Шаталов О. С., канд. с.-г. наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Відповідальний за випуск: Кухнюк О. М., канд. техн. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності.

© С. Л. Кусковець,
О. С. Шаталов, 2023
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2023

ВСТУП

Курсова робота є індивідуальним науково-дослідним завданням і передбачає застосування отриманих теоретичних знань, умінь і практичних навичок щодо забезпечення пожежної безпеки виробництв у обсязі дисциплін «Пожежна безпека виробництв», «Правові основи цивільної безпеки», «Теорія горіння та вибуху», «Основи пожежної безпеки», «Безпека експлуатації будівель та споруд», «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів», «Електротехніка та електробезпека».

Навчальна мета курсової роботи – систематизація теоретичних знань здобувачів вищої освіти із дисципліни «Пожежна безпека виробництв», закріплення навичок щодо визначення категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою і зони класу приміщення, експертиза протипожежного стану об'єкта та розробка заходів протипожежного характеру.

Виконуючи курсову роботу, здобувачі вищої освіти повинні:

- кваліфіковано вирішувати технічні задачі щодо забезпечення пожежної безпеки виробничих об'єктів різних форм власності;

- навчитися виконувати розрахунки, аналізувати і розробляти технологічні документи, складати пояснювальні записки;

- навчитися користуватися державними і галузевими стандартами, нормативно-технічною та довідковою літературою.

Завдання на курсову роботу видається викладачем на практичному чи лабораторному занятті індивідуально кожному здобувачеві вищої освіти.

Об'єкт для виконання курсової роботи здобувач вищої освіти обирає самостійно за списком журналу відповідно до таблиці 1 цих Методичних вказівок.

Перед виконанням роботи необхідно ознайомитися з технічною літературою і нормативними документами за темою курсової роботи.

Завершена курсова робота брошурується і направляється на перевірку у встановлені в завданні терміни.

Після ознайомлення із зауваженнями студент вносить до курсової роботи виправлення (доповнення). Виправлена (доповнена) робота направляється на перевірку на плагіат відповідно до <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>. Після виправлень (доповнень) здобувач захищає роботу. Захист курсових робіт проводиться на практичному чи лабораторному занятті за розкладом.

1. ВКАЗІВКИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Пояснювальна записка до курсової роботи повинна у повному обсязі розкривати поставлені у завданні запитання, містити аналіз методів дослідження, необхідні розрахунки. Вона, за необхідністю, має включати рисунки, графіки, таблиці, діаграми тощо, які доповнюють і повністю розкривають зміст записки.

Пояснювальна записка курсової роботи з розрахунковим та текстовим змістом повинна виконуватись на аркушах паперу формату А-4 (297x210 мм) білого кольору, з полями: верхнє, нижнє, ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Записка повинна мати титульний лист (зразок додаток А).

Нумерація сторінок пояснювальної записки повинна бути наскрізною (окрім титульного аркуша та завдання за додатком Б) і має починатися зі сторінки 3. Номер сторінки ставиться внизу аркуша посередині.

Розділи мають бути пронумеровані арабськими цифрами у межах всієї пояснювальної записки, після номера крапка не ставиться.

Виклад змісту пояснювальної записки має бути стислим, чітким, таким, що виключає можливість суб'єктивного тлумачення. При посиланні на нормативну або довідкову літературу, у квадратних дужках, потрібно вказати порядковий номер зі списку використаної літератури.

Літерні позначення механічних, математичних та інших величин, а також умовні графічні позначення повинні відповідати встановленим стандартам. Формули, які використовуються в тексті пояснювальної записки, нумеруються з правого краю рядка подвійною цифрою у круглих дужках, яка означає № розділу та через крапку – порядковий номер формули у розділі (наприклад, (3.2)). Значення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формул, подаються після формули. Графіки, схеми, рисунки, таблиці повинні мати помітку (рис. 5.4, табл. 4.3 відповідно).

Умовні позначення та розмірність величин в межах пояснювальної записки повинні бути однаковими та відповідати міжнародній системі одиниць СІ.

Наприкінці пояснювальної записки необхідно вказати список літератури, в який включити усі використані джерела інформації, розміщувати їх у порядку посилань у тексті або за алфавітом.

Максимальний обсяг пояснювальної записки курсової роботи складає до 35 аркушів.

Для оформлення графічної частини необхідно використовувати лист формату А-3. При цьому креслення оформляється рамкою й основним написом (штампом).

Всі креслення, що виконуються в курсовій роботі мають відповідати вимогам існуючих нормативних документів щодо їх оформлення.

Лист графічної частини до пояснювальної записки не підшиваються, а акуратно складаються до розмірів формату А-4.

Аркуш. *Карта пожежної безпеки ділянки* (найменування конкретизується за найменуванням цеха

(дільниці)). На плані дільниці наноситься технологічне обладнання та місця тимчасового розташування заготовок, сировини або готової продукції і позначаються номерами відповідно до специфікації. За наявності вентиляційної системи – пунктирними лініями наносяться її повітропроводи.

На плані дільниці умовними позначками, кольоровими олівцями або чорнилами, відмічаються місця наявності горючого середовища, джерел запалювання, місце найбільш вірогідного виникнення пожежі, можливі шляхи її розповсюдження, шляхи евакуації, місця розташування опалювальних приладів, пожежних кран-комплектів, первинних засобів пожежогасіння тощо.

На вільних полях карти подається перелік і зразки позначок горючих речовин та матеріалів, джерел запалювання та шляхів розповсюдження пожежі та евакуації.

Приклади умовних графічних позначок наведено у додатку Г [4], а також пропонуються такі:

1. Горючі речовини та матеріали.

Позначаються порядковим номером у квадраті. Колір позначок червоний. Перелік речовин та матеріалів повинен відповідати підрозділу 1.2 курсової роботи. Наприклад:



– заготовки з деревини або ДСП;



– відходи та пожежонебезпечний пи́л і т. п.

2. Джерела запалювання.

Позначаються числом у колі. Цифра означає до якої групи відноситься джерело запалювання. Колір позначок червоний.


Наприклад:



– паління цигарок;



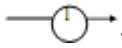
– перегрів підшипників;

 – іскри від короткого замкнення електричних мереж;

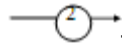
 – самозаймання замащеного ганчір'я, відкладень і т. п.

3. Шляхи поширення пожежі.

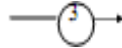
Позначаються пунктирною лінією з колом, в якому ставиться порядковий номер. Колір позначок червоний. Наприклад:



– приміщенням дільниці;




– на дільницю № 2 через незахищені будівельні отвори;



– повітропроводами вентиляції в циклон і т. п.

4. Інші умовні позначення.

 – найбільш вірогідне місце виникнення пожежі (колір червоний).

2. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Тип об'єкта та основні дані для проведення перевірки протипожежного стану приймаються за таблицею 1 – та додатком В (табл. В.1–В.9) – відповідно до номеру списку журналу успішності).

Таблиця 1

2.1. Вибір об'єкта для курсової роботи

№ з/п	Назва цеху, дільниці об'єкта
1.	Оздоблювальна дільниця деревообробного комбінату
2.	Цех горілчаних виробів спиртогорілчаного комбінату
3.	Газонаповнювальна станція

4.	Дільниця шліфування деревини деревообробного комбінату
5.	Дільниця отримання борошна комбінату хлібопродуктів
6.	Цех з виробництва поліетилену
7.	Компресорний цех
8.	Цех фарбування
9.	Насосна станція перекачування нафти
10.	Дільниця обробки зерна

2.2. Характеристика об'єкта та вибір розрахункового варіанта

2.2.1. Оздоблювальна дільниця деревообробного комбінату

Приміщення з лакофарбовою дільницею, на якій виконується лакування та фарбування виробів способом струменевого обливу. Основне технологічне обладнання – лаконаливна машина. Для сушки, вироби транспортуються вантажним візком в інші приміщення. На інших виробничих дільницях у приміщеннях використовуються тверді негорючі матеріали у вигляді виробів із металу та негорючих пластмас. Розмір приміщення 24×12 м.

На оздоблювальній дільниці знаходяться наступні речовини: барвники (спирторозчинні) «Порінбейц», «Лютофем», поліуретановий лак та деревина. Основою барвників та лаку є розчинник 646 та лак НЦ-218. Лак НЦ-218 – легкозаймиста рідина. Зберігається в металевій тарі об'ємом по 200 літрів, зі ступенем наповнення 0,9. Розчинник 646 – легкозаймиста рідина. Зберігається в металевій тарі об'ємом 30 літрів зі ступенем наповнення 0,95. Деревина – горючий матеріал.

Розрахункова температура в приміщенні становить +23° С.

У виробничому процесі найбільш небезпечною речовиною є лак НЦ-218 (24% толуолу), який зберігається в ємкостях загальним об'ємом 400 літрів.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину обираємо лак НЦ-218 – з 24% вмістом толуолу C_7H_8 (легкозаймиста рідина з $T_{сп} = +7^{\circ}C$; $\rho = 866,9 \text{ кг/м}^3$; $t_{куп.} = 110,6^{\circ}C$; $Q_{зе.} = 3771,88 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H_{уме.} = 50,17 \text{ кДж/моль}$);

- припускаємо що при аварії у приміщення виїде максимальна кількість лаку;

- на дільниці знаходяться два візки розмірами $2 \times 3 \text{ м}$ з 20 полицями повністю завантажені свіжолакованими виробами з яких теж випаровується розчинник;

- основна та аварійна вентиляція відключені, оскільки об'єкт не відноситься до 1 категорії за енергопостачанням.

2.2.2. Цех горілчаних виробів спиртогорілчаного комбінату

На спиртогорілчаному комбінаті однією з найвибухопожежонебезпечних операцій є перегонка зрілої бражки через брагоректифікаційний апарат. Ця операція здійснюється в апаратному цеху розміром $24 \times 12 \text{ м}$. Розрахункова температура в приміщенні становить $+20^{\circ}C$.

В апаратному цеху знаходяться вибухопожежонебезпечні речовини, а також, внаслідок технологічних процесів, можуть утворюватися горючі та вибухонебезпечні суміші.

Одна із цих речовин – етиловий спирт C_2H_6O .

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину обираємо спирт C_2H_6O (етанол) – (легкозаймиста рідина; $\rho = 785 \text{ кг/м}^3$; $t_{куп.} = 78,5^{\circ}C$; $t_{сп.} = +13^{\circ}C$; $Q_{зе.} = 1408 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H_{уме.} = 234,9 \text{ кДж/моль}$);

- ємність витратного баку етилового спирту – 250 л;

- припускаємо, що при аварії в приміщення вийде максимальна кількість спирту з урахуванням коефіцієнта заповнення ($\epsilon=0,8$);

- основна та аварійна вентиляція відключені, оскільки об'єкт не відноситься до 1 категорії за енергопостачанням.

2.2.3. Газонаповнювальна станція

Газонаповнювальна станція призначена для прийому, зберігання та доставки скрапленого газу в автоцистернах та балонах до споживачів.

На дільниці закачування газу в балони використовується горючий газ бутан. Газонаповнювальна установка має витратний балон об'ємом 300 л.

Розміри приміщення 18×12 м. Розрахункова температура в приміщенні становить +20° С.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину в приміщенні обираємо газ бутан;

- припускаємо, що під час аварії витратний балон мав максимальне заповнення і весь газ із нього вийде в приміщення;

- враховуючи високий тиск насиченої пари скрапленого газу припускаємо, що весь скраплений газ випаровується;

- основна та аварійна вентиляція відключені, оскільки об'єкт не відноситься до 1 категорії за енергопостачанням.

2.2.4. Дільниця шліфування деревини деревообробного комбінату

Шліфувальна дільниця розташована в загальному виробничому приміщенні розміром 24×18 м. На дільниці обробляються вироби з ДСП облицьовані дубовим шпоном вологістю до 10%. Для обробки використовуються п'ять широкострічкових шліфувальних верстатів.

Дільниця обладнана загальною та місцевою витяжною вентиляцією з коефіцієнтом ефективності 0,7,

але об'єкт не відноситься до 1 категорії за енергопостачанням. Розрахункова температура в приміщенні $+20^{\circ}\text{C}$. На інших виробничих дільницях у приміщеннях використовуються тверді горючі матеріали у вигляді деревини в різному стані – листи ДСП, дошки, бруски, рейки та стружка.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину в приміщенні обираємо пил деревини, з нижньою концентраційною межею поширення полум'я 37 г/м^3 , теплота згоряння пилу 900 кДж/кг ;

- розрахункова маса частини відкладеного в приміщенні пилу, що перейшла у стан аерозолі становить 10 кг ;

- розрахункова маса пилу, що надійшла до приміщення в результаті аварії $0,735\text{ кг}$;

- до моменту аварії відбувалося максимальне накопичення пилу на підлозі та обладнанні, яке може бути за нормальних режимів роботи;

- густина повітря до вибуху при початковій температурі $1,2\text{ кг/м}^3$;

- загальна та місцева вентиляція відключені, оскільки об'єкт не відноситься до 1 категорії за енергопостачанням.

2.2.5. Дільниця отримання борошна комбінату хлібопродуктів

На даному виробництві присутні такі речовини, як: зерно, крупа, відходи борошномельної, круп'яної і харчової промисловості, борошно.

Розмельне приміщення розміром у плані становить $18\times 12\text{ м}$.

Дільниця обладнана загальною та місцевою витяжною вентиляцією з коефіцієнтом ефективності $0,8$, але об'єкт не відноситься до 1 категорії за енергопостачанням. Розрахункова температура в приміщенні становить $+26^{\circ}\text{C}$.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину в приміщенні обираємо борошно, з нижньою концентраційною межею поширення полум'я 35 г/м^3 , теплота згоряння 16807 кДж/кг ;
- розрахункова маса частини відкладеного в приміщенні пилу, що перейшла у стан аерозолію 100 кг ;
- розрахункова маса пилу, що надійшла до приміщення в результаті аварії $7,35 \text{ кг}$;
- до моменту аварії відбувалося максимальне накопичення пилу на підлозі та обладнанні, яке може бути за нормальних режимів роботи;
- густина повітря до вибуху при початковій температурі $1,2 \text{ кг/м}^3$.

2.2.6. Цех із виробництва поліетилену

Сировиною для процесу отримання поліетилену є газ етилен (C_2H_2), який отримують на нафтохімічних заводах шляхом термічного крекінгу нафти при температурі $500\text{--}7000^\circ \text{C}$ у трубчастих печах.

Розміри приміщення $24 \times 24 \text{ м}$. На виробничій дільниці розташована витратна ємкість газу об'ємом 350 л . Розрахункова температура в приміщенні становить $+24^\circ \text{C}$.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину в приміщенні обираємо газ етилен;
- припускаємо, що під час аварії ємкість мала максимальне заповнення і весь газ з неї вийде в приміщення;
- враховуючи високий тиск насиченої пари скрапленого газу припускаємо, що весь скраплений газ випаровується;
- основна та аварійна вентиляція відключені;

2.2.7. Компресорний цех

Компресорний цех для компримування природного газу розташований у виробничому приміщенні розміром 18×18 м. Продуктивність одного компресора за нормальних умов 3 м³/с. Тиск всередині компресора становить 5,6 МПа. У компресорному цеху знаходиться 6 агрегатів (4 робочих і 2 резервні). Внутрішній об'єм одного компресора становить 0,7 м³. Діаметр трубопроводу $d=0,5$ м, відстань до засувок $L_1=L_2=2$ м. Цех обладнаний загальною та аварійною вентиляцією (кратність обміну повітря аварійної вентиляції $A = 8 \text{ год}^{-1}$). Електропостачання здійснюється за першою категорією надійності. Розрахункова температура в приміщенні +20° С.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину в приміщенні обираємо газ метан – індивідуальна горюча речовина (максимальний тиск вибуху стехіометричної газоповітряної суміші складає 706 кПа);

- вважаємо, що під час аварії внутрішній об'єм компресора та підвідних і відвідних трубопроводів були повністю заповнені газом;

- вважаємо, що під час аварії продовжувалось надходження газу до приміщення упродовж часу, необхідного для автоматичного перекриття засувок (20 с).

2.2.8. Цех фарбування

Цех фарбування розташований у загальному виробничому приміщенні розміром 24×12 м. У цеху знаходиться ванна для фарбування виробів методом занурення. Об'єм ванни 0,5 м³, ступінь заповнення 0,8. У технологічному процесі використовується фарба, що містить 60% розчинника (ацетону), густина фарби $\rho=1470$ кг/м³. Цех обладнаний загальною та аварійною вентиляцією (кратність обміну повітря аварійної вентиляції

$A = 6 \text{ год}^{-1}$), але об'єкт не належить до першої категорії за енергозабезпеченням. Розрахункова температура в приміщенні $+20^\circ \text{C}$.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину в приміщенні обираємо розчинник фарби – ацетон – ЛЗР з $T_{\text{сп}} = -5^\circ \text{C}$ (максимальний тиск вибуху стехіометричної пароповітряної суміші парів ацетону складає 572 кПа).

- вважаємо, що при аварії в приміщення вийде весь вміст ванни;

- на ділянці знаходиться конвеєр із пофарбованими виробами у кількості ($n=10$) розмірами $0,5 \times 0,4 \times 0,2 \text{ м}$, з яких випаровується розчинник.

2.2.9. Насосна станція з перекачування нафти

Насосна станція розташована в загальному виробничому приміщенні розміром $24 \times 24 \text{ м}$. У приміщенні знаходиться 8 насосів для перекачування нафти. Цех обладнаний загальною та аварійною вентиляцією (кратність обміну повітря аварійної вентиляції $A = 8 \text{ год}^{-1}$). Розрахункова температура в приміщенні $+20^\circ \text{C}$. Продуктивність насоса $100 \text{ м}^3/\text{год}$. Внутрішній об'єм насоса становить $0,5 \text{ м}^3$. Діаметр трубопроводу $d=0,4 \text{ м}$, відстань трубопроводів до засувок $L_1=L_2=3 \text{ м}$. Електропостачання здійснюється за першою категорією. Густина нафти $\rho = 935 \text{ кг} / \text{м}^3$.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину у приміщенні обираємо нафту – ЛЗР з $T_{\text{сп}} = 19^\circ \text{C}$ (теплота згоряння нафти $H_m = 43589,82 \text{ кДж/кг}$).

- вважаємо, що під час аварії внутрішній об'єм насосів та трубопроводів був повністю заповнений нафтою;

- вважаємо, що під час аварії продовжувалось надходження нафти в приміщення протягом часу, необхідного для автоматичного перекриття засувок (45 с).

2.2.10. Дільниця обробки зерна

Дільниця обробки зерна знаходиться в загальному виробничому приміщенні розміром 24×12 м. На дільниці знаходиться циклон для відокремлення зернового пилу в системі вентиляції. Маса зернового пилу, що нагромаджується в циклоні, становить 20 кг. Продуктивність циклона щодо пилу $q=100$ хв⁻¹. Час автоматичного від'єднання циклона 25 с. Дільниця обладнана загальною та місцевою витяжною вентиляцією з коефіцієнтом ефективності 0,8, але об'єкт не належить до 1 категорії за енергозабезпеченням. Режим роботи підприємства двозмінний по 8 годин на зміну. Поточне прибирання проводиться 2 рази на добу, генеральне – 1 раз на місяць. Розрахункова температура в приміщенні +18° С. Пилоприбирання в приміщенні – ручне вологе. Частка горючого пилу в загальній масі відкладень – $K_r = 0,8$, інтенсивність відкладення пилу на важкодоступних поверхнях $j_g = 0,45 \cdot 10^{-6}$ кг·с⁻¹·м⁻². Площа важкодоступної поверхні при пилоприбиранні $F_g = 12$ м². Кількість робочих змін між генеральними прибираннями на важкодоступних поверхнях $n_g = 42$.

Для розрахунку приймаємо наступний варіант можливої аварійної ситуації:

- за найбільш небезпечну речовину у приміщенні обираємо складну горючу речовину – зерновий пил (теплота згоряння 16 700 кДж/кг);
- до моменту аварії відбувалось максимальне нагромадження пилу на підлозі та обладнанні;
- аварійне відключення вентиляції ручне;

- загальна та місцева вентиляція відключені, оскільки об'єкт не належить до 1 категорії за енергозабезпеченням.

3. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Вступ

У вступі подається загальна характеристика галузі виробництва, її значення та місце в структурі економіки України, загальна характеристика пожежної небезпеки та обґрунтування необхідності розробки заходів протипожежного захисту. Обсяг – 1–2 стор.

Розділ 1. Аналіз пожежної небезпеки технологічного процесу

У даному розділі описуються чинники, які характеризують пожежну небезпеку об'єкта, а саме: горюче середовище, джерела запалювання та шляхи розповсюдження пожежі. При написанні розділу слід користуватися [1–3, 5 – 8].

1.1. Аналіз пожежовибухонебезпечних властивостей речовин, що обертаються в технологічному процесі

У цьому підрозділі наводяться назви речовин і матеріалів, їх хімічні формули, вибухопожежонебезпечні показники та властивості, технологію їхнього виробництва, особливості обертання у виробництві. Одночасно звертається увага на умови вибухобезпеки при роботі з іншими речовинами.

1.2. Аналіз можливості утворення горючого середовища

При проведенні аналізу можливості утворення горючого середовища виявляють умови його утворення як усередині технологічного обладнання, так і за його межами

(у приміщенні, або на технологічному майданчику), за різних режимів роботи апаратів.

1.2.1. Оцінка можливості виникнення горючого середовища всередині технологічного обладнання

За нормальної роботи технологічного процесу

Всередині апаратів з ЛЗР, ГР вибухонебезпечна концентрація буде утворюватися за таких умов:

- наявності пароповітряного простору;
- робоча температура лежить в інтервалі між нижньою та верхньою температурними межами розповсюдження полум'я, тобто

$$t_n \leq t_p \leq t_e, \quad (3.1)$$

де t_p – робоча температура рідини в апараті;

t_n, t_e – нижня та верхня температурні межі розповсюдження полум'я [$^{\circ}\text{C}$].

Наявність у таких апаратах вибухонебезпечної концентрації суміші горючого газу може бути виражене умовою

$$\varphi_n \leq \varphi_p \leq \varphi_e, \quad (3.2)$$

де φ_p – робоча концентрація горючого газу в апараті, [об. %] або [$\text{г}/\text{м}^3$];

φ_n, φ_e – нижня та верхня концентраційні межі розповсюдження полум'я, [об. %] або [$\text{г}/\text{м}^3$].

В апаратах із горючим пилом умовою наявності вибухонебезпечної концентрації всередині апарата буде

$$\varphi_d \geq \varphi_n, \quad (3.3)$$

φ_d – дійсна концентрація пилу, з урахуванням завислого та осілого пилу, [$\text{г}/\text{м}^3$].

У період пуску та зупинки технологічного обладнання

Для апаратів з ЛЗР, ГР однією з умов утворення вибухонебезпечної концентрації є

$$t_n \leq t_p \leq t_e, \quad (3.4)$$

але якщо апарат експлуатувати з $t_p > t_e$ або $t_p < t_n$, то в ньому неможливе утворення вибухонебезпечної концентрації.

Для апаратів з горючими газами умовою утворення вибухонебезпечної концентрації є

$$\varphi_n \leq \varphi_p \leq \varphi_e, \quad (3.5)$$

але якщо апарат експлуатувати з $\varphi_p > \varphi_e$ або $\varphi_p < \varphi_n$, то в ньому неможливе утворення вибухонебезпечної концентрації.

Для апаратів з горючим пилом умовою утворення вибухонебезпечної концентрації є

$$\varphi_d \geq \varphi_n, \quad (3.6)$$

але якщо апарат експлуатувати з $\varphi_d < \varphi_n$, то в ньому неможливе утворення вибухонебезпечної концентрації.

При порушенні ведення технологічного процесу, аваріях та пошкодженнях апаратів

При пошкодженнях й аваріях технологічних апаратів, як правило, вибухонебезпечні концентрації утворюються в апаратах, які працюють під тиском.

Після оцінки вибухопожежонебезпеки середовища всередині технологічних апаратів необхідно визначити найбільш небезпечні технологічні апарати, для того щоб запропонувати конкретні заходи протипожежного захисту.

1.2.2. Оцінка можливості утворення горючого середовища поза технологічним обладнанням

Вибухонебезпечні концентрації при нормальному режимі роботи

Вибухонебезпечні концентрації можуть утворюватися за наявності:

- апаратів із відкритою поверхнею дзеркала рідини;
- апаратів із дихальними устроями;
- в технологічних процесах апаратів періодичної дії, експлуатація яких пов'язана з необхідністю відкривання люків, кришок, завантажувальних та розвантажувальних пристроїв.

В усіх випадках має виконуватися умова

$$t_p \geq t_{сп}, \quad (3.7)$$

$t_{сп}$ – температура спалаху пожежонебезпечної рідини,
° С.

Вибухонебезпечні концентрації при пошкодженнях та аваріях технологічного устаткування

Якщо в пошкоджених апаратах горючі рідини нагріті вище температури самозаймання, то при виході назовні та контакті з повітрям вони спалахують.

Утворення вибухонебезпечної концентрації парів і газів із повітрям у об'ємі приміщення можливе за виконання умови

$$t_p \geq t_{сп}, \quad (3.8)$$

Тут необхідно проаналізувати можливі причинами пошкоджень апаратів.

1.2.3. Аналіз можливих джерел запалювання

Для того, щоб тіло було джерелом запалювання, обов'язково повинні виконуватися наступні умови:

- температура джерела запалювання повинна бути більше температури самозаймання горючої речовини;
- запас теплової енергії джерела запалювання повинен бути достатнім для нагрівання горючої речовини до температури самозаймання;
- час дії джерела запалювання повинен бути більше періоду індукції горючого матеріалу.

Якщо хоч одна з умов не виконується, то тіло джерелом запалювання не буде.

За природою появи джерела запалювання поділяють на чотири групи:

- відкритий вогонь та розжарені продукти згоряння;
- теплові прояви механічної енергії;
- теплові прояви електричної енергії;
- теплові прояви хімічної енергії.

Основним методом аналізу джерел запалювання є метод виключення. За цього методу необхідно

перерахувати всі відомі технологічні джерела запалювання відповідно до груп та відібрати з них тільки ті, які відповідають реальній технології. Після цього всі відібрані джерела запалювання необхідно прив'язати до конкретного місця в приміщенні (складається карта пожежної небезпеки). Проаналізувавши можливі джерела запалювання для конкретного технологічного процесу, можна встановити найбільш ймовірне місце виникнення можливої пожежі.

1.2.4. Аналіз можливих шляхів розповсюдження пожежі

Умовами, що сприяють поширенню пожежі, що почалася, є:

а) скупчення значної кількості горючих речовин та матеріалів у приміщеннях що перевищує встановлені норми;

б) наявність розгалуженої мережі систем вентиляцій, а також відсутність або несправність вогнезатримуючих клапанів, зворотних клапанів, шиберів, заслінок у системах вентиляції;

в) наявність великої кількості технологічних комунікацій;

г) аварії апаратів і трубопроводів, що супроводжуються розливом ЛЗР, ГР та загазованістю приміщень, установок;

д) наявність незахищених технологічних та інших прорізів у перекриттях, стінах, перегородках;

е) відсутність автоматичних установок виявлення та гасіння пожежі;

ж) відсутність або несправність телефонного зв'язку;

з) відсутність протипожежного водопостачання;

і) відсутність аварійних зливів із технологічного обладнання;

к) відсутність або несправність первинних засобів пожежогасіння;

л) поява на пожежі раптових чинників (вибух апарату, небезпечні викиди, руйнування конструкцій і т. ін.);

м) невідповідність протипожежних розривів між будівлями.

Методика проведення аналізу – метод виключення.

Розділ 2. Визначення категорії приміщення за вибухопожежною та пожежною безпекою

Категорію за вибухопожежною і пожежною безпекою приміщень визначають для найбільш несприятливого з точки зору пожежі чи вибуху періоду, виходячи з виду горючих речовин і матеріалів, що знаходяться в апаратах, їх кількості і пожежонебезпечних властивостей, для яких розрахунковий надлишковий тиск вибуху горючої (газо-, паро- або пилоповітряної) суміші перевищує 5 кПа.

Послідовність визначення категорій приміщень:

1. Вивчення:

- характеристики приміщення;

- запроєктованих технічних засобів протипожежного захисту;

- технологічного процесу виробництва.

2. Вибір розрахункового варіанта розгерметизації чи руйнування технологічного блоку.

3. Збір і підготовка вихідних даних для розрахунку.

4. Розрахунок кількісних параметрів вибухопожежонебезпеки аварійної ситуації:

- прогнозування надходження в приміщення вибухопожежонебезпечних речовин при розгерметизації чи руйнуванні технологічного обладнання;

- нормування розмірів зон вибухонебезпечних концентрацій;

- визначення надлишкового тиску вибуху.

5. Перевірка приналежності приміщення від вищої категорії (А) до нижчої (Д).

6. Визначення вибухонебезпечного чи пожежонебезпечного класу зони.

7. Визначення класу пожежі.

При написанні слід користуватися [1–3, 6–8, 10, 11, 21].

Розділ 3. Перевірка забезпечення пожежної безпеки об'єкта

3.1. Експертиза генерального плану

При експертизі генерального плану в курсовій роботі виконується перевірка розташування сусідніх будівель, споруд по відношенню до будівлі об'єкта, в якому розміщується досліджуваний цех (дільниця) на території підприємства. Перевіряються протипожежні розриви, кількість під'їздів до будівлі, кількість та ширина в'їздів на територію об'єкта тощо.

При написанні слід користуватися [11 – 13, 18].

3.2. Експертиза ступеню вогнестійкості будівлі

Виходячи з категорії будівлі та кількості поверхів, на підставі табл. 1 [20] потрібно визначити її необхідний ступінь вогнестійкості ($C^{нб}$).

Після цього визначаються необхідні класи вогнестійкості будівельних конструкцій (KB_n) та групи поширення вогню будівельними конструкціями ($ГПВ_n$) за таблицею 1 [13]. Фактичні класи вогнестійкості будівельних конструкцій (KB_ϕ) та групи поширення вогню будівельними конструкціями ($ГПВ_\phi$) беруться із відповідних варіантів індивідуального завдання.

Фактичний ступінь вогнестійкості будівлі (C^ϕ) визначається класами вогнестійкості його основних конструкцій (KB_ϕ).

Після визначення фактичних та необхідних груп поширення вогню виконується їх співставлення за дотримання умов безпеки

$$ГПВ_\phi \geq ГПВ_n, KB_\phi \geq KB_n. \quad (3.9)$$

Якщо виконується ця умова, то $C^\phi \geq C^{нб}$, а отже, будівля за показником ступеня вогнестійкості відповідає вимогам пожежної безпеки.

Закінчується експертиза вогнестійкості основних будівельних конструкцій будівлі загальним висновком. Якщо умова не виконується, необхідно прийняти заходи щодо підвищення вогнестійкості відповідних конструкцій.

При написанні слід користуватися [1, 4, 7, 12, 13, 20].

3.3. Експертиза евакуаційних шляхів та виходів

При експертизі шляхів евакуації аналізують такі питання:

а) відповідність кількості та розосередженості евакуаційних виходів вимогам норм.

Умова безпеки буде дотримана, якщо

$$n_{\phi} \geq n_n, \quad (3.10)$$

де n_{ϕ} – фактична кількість евакуаційних виходів;

n_n – необхідна кількість евакуаційних виходів.

Умова безпеки буде дотримана, якщо

$$L_{\phi} \geq L_{min}, \quad (3.11)$$

де L_{ϕ} – фактична відстань між евакуаційними виходами, м;

L_{min} – мінімальна необхідна відстань між евакуаційними виходами

$$L_{min} = 1,5 \sqrt{P}, \quad (3.12)$$

де P – периметр приміщення, м.

б) відповідність ширини евакуаційного виходу вимогам норм.

Перевірка відповідності ширини евакуаційних виходів виконується за пропускною здатністю. Умова безпеки буде дотримана, якщо

$$q_{\phi} \leq q_n \quad (3.13),$$

де q_{ϕ} – фактична пропускна здатність, осіб/м.

q_n – необхідна пропускна здатність, осіб/м.

в) відповідність конструктивного оформлення евакуаційних шляхів та виходів.

Дати пропозицію по усуненню виявлених недоліків.

При написанні слід користуватися [1, 4, 12, 13, 20].

3.4. Експертиза електрообладнання

Для виробничих будівель зона класу діляниць визначається за [21]. Далі перевіряється відповідність встановленого електрообладнання зоні класу.

Даються пропозиції по усуненню виявлених недоліків. При написанні слід користуватися [1, 4, 7, 12, 19, 21].

3.5. Експертиза систем вентиляції

Дається загальна характеристика систем вентиляції, які є в окремих приміщеннях будівлі та будівлі в цілому відповідно до завдання. Розглядається відповідність систем вентиляції вимогам [12, 15].

3.5.1. Припливна система вентиляції:

- відповідність розміщення повітряно-забірних пристроїв;
- відповідність розміщення вентиляторів та обладнання вентиляційних камер;
- наявність та необхідність встановлення зворотного клапану в повітропроводі на виході з вентиляційних камер;
- відповідність вибору матеріалу повітропроводів;
- наявність і встановлення вогнезатримуючих клапанів.

3.5.2. Витяжна система вентиляції:

- наявність та припустимість об'єднання загальної та місцевої системи вентиляції;
- наявність повітропроводів у приміщенні;
- відповідність вибору матеріалу повітропроводів;
- наявність та необхідність встановлення на повітропроводі спеціального обладнання (гідрофільтри, магнітні вловлювачі, захисні сітки і т. п.);
- відповідність встановлення витяжних вентиляторів та їх виконання;
- відповідність устрою викиду небезпечних парів та газів;
- наявність, необхідність та відповідність устрою заземлення;

- використання витяжних вентиляційних систем для обслуговування інших приміщень;

- наявність і необхідність встановлення вогнезатримуючих клапанів.

3.5.3. Аварійна система вентиляції:

- наявність та необхідність влаштування аварійної вентиляції;

- відповідність вибору і виду аварійної вентиляції (припливна або витяжна);

- спосіб включення аварійної вентиляції.

При перевірці слід використовувати [12, 15].

3.6. Експертиза внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання

На підставі категорії, ступеня вогнестійкості та об'єму виробничої будівлі, в якій розташована дільниця, за таблицею 4 [17] необхідно визначити необхідну кількість струменів води та їх продуктивність для внутрішнього пожежного водопроводу, навести фактичні характеристики пожежних кран-комплектів (їх кількість у приміщенні дільниці, діаметри стояків, діаметри сприсків стволів, довжину та діаметр рукавів, тиск у водопровідній мережі) визначити їхню фактичну продуктивність та порівняти з необхідною, перевірити висоту встановлення пожежних кран-комплектів, їх комплектацію та утримання.

Виходячи з категорії, ступеня вогнестійкості та об'єму будівлі визначити достатність пожежних гідрантів, їхнє розміщення та витрати води для цілей зовнішнього пожежогасіння за таблицею 5 [16].

Зробити висновок про відповідність або про наявність недоліків у влаштуванні внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання, дати пропозиції щодо їхнього усунення.

При написанні слід користуватися [12, 16, 17, 23].

3.7. Експертиза системи опалення

Надати загальну характеристику системи опалення дільниці та відповідність її вибору вимогам норм, значення температури теплоносія, тип приладів опалення та відповідність їхнього розташування.

Зробити висновок про відповідність або про наявність недоліків у виконанні системи опалення, дати пропозиції щодо їхнього усунення.

При написанні слід користуватися [12, 15].

3.8. Експертиза систем пожежної автоматики

За [14] проводиться вибір автоматичної системи пожежогасіння або автоматичної пожежної сигналізації та робиться висновок про відповідність запроєктованої систем пожежної автоматики нормативним вимогам.

При написанні слід користуватися [12, 14].

3.9. Експертиза первинних засобів пожежогасіння

Враховуючи площу приміщення, його категорію за вибуховою та пожежною небезпекою та ймовірний клас пожежі за таблицями [22] визначають кількість найбільш ефективних вогнегасників для вказаного приміщення і первинних засобів пожежогасіння для об'єкта. Виконується розрахунок необхідної кількості вогнегасників.

Порівнюючи отримані дані роблять висновок про їх вид, кількість та місця розміщення вогнегасників для вказаного приміщення та пожежних щитів для об'єкта в цілому.

При написанні слід користуватися [5, 7, 9 – 12, 22].

3.10. Протипожежний режим

При перевірці дотримання протипожежного режиму розглянути такі питання:

- наявність наказу про відповідальних за протипожежний режим;
- стан протипожежного утримання приміщення дільниці;

- наявність необхідних знаків безпеки та позначок, табличок із вказівками категорії приміщення дільниці та зон класу за НПАОП;

- наявність наказів про перевірку знань, проведення інструктажів, створення ПТК, ДПД.

Зробити загальний висновок про рівень протипожежного режиму на дільниці, надати пропозиції щодо усунення недоліків.

При написанні слід користуватися [12].

Розділ 4. Заходи щодо підвищення рівня протипожежного стану дільниці _____. (найменування дільниці)

У розділі необхідно узагальнити всі виявлені в ході виконання курсової роботи недоліки у протипожежному стані виробничої дільниці, сформулювати пропозиції, щодо їхнього усунення із нормативним обґрунтуванням за формою:

№ з/п	Найменування заходу	Посилання на конкретний пункт норм та правил ПБУ

Примітка: заходи розробляти у рекомендаційній формі.

Список використаної літератури

Графічна частина:

План будівлі (поверху, дільниці) із зазначенням карти пожежної небезпеки.

4. ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Критерії оцінювання, кількість балів та оцінка за якість виконання та захист курсової роботи наведено у таблицях Г.1, Г.2 додатку Г.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

5.1. Базова

1. Кусковець С. Л., Кухнюк О. М., Крук С. І., Шаталов О. С. Основи пожежної безпеки виробництв. Частина 1. Теоретичні основи забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів виробництв : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2016. 249 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4467/1/V32.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

2. Кусковець С. Л., Кухнюк О. М., Крук С. І., Шаталов О. С. Основи пожежної безпеки виробництв. Частина 2. Забезпечення пожежної безпеки типових технологічних процесів : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2016. 175 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4468/1/V33.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

3. Кусковець С. Л., Шаталов О. С. Пожежна безпека виробництв. Практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 207 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4469/1/V34.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

4. Кусковець С. Л., Шаталов О. С., Кусковець А. С. Пожежна безпека виробництва. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2013. 96 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2322/1/728230%20zah.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

5. Кусковець С. Л., Шаталов О. С., Турченко В. О. Основи теорії горіння та вибуху : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 374 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/eprint/2156/> (дата звернення: 25.10.2023).

6. Кусковець С. Л., Шаталов О. С. Теорія горіння та вибуху. Практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2012. 213 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/eprint/1802/> (дата звернення: 25.10.2023).

16. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/101.1.%20ДБН%20В.2.5-74~2013.%20Водопостачання.%20Зовнішні%20мережі.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

17. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. URL: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1059> (дата звернення: 25.10.2023).

18. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. URL: <https://cutt.ly/iWuWuLJ> (дата звернення: 21.10.2023).

19. ДБН В.2.5-27-2006 Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. URL: <http://elfort.com.ua/download/B.2.5-27-2006.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

20. СНиП 2.09.02-85* Производственные здания. URL: http://www.cgntb.dp.ua/menu_479.html (дата звернення: 25.10.2023).

21. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. URL: <http://www.zptm.com.ua/wp-content/uploads/2017/02/НПАОП-40.1-1.32-01-Правила-будови-електроустановок.-Електрообладнання-спеціальних-установок.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

22. Наказ МВС України №25 від 15.01.2018 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE31677.html (дата звернення: 25.10.2023).

23. Кусковець С. Л. Протипожежне водопостачання підвищеного тиску в сільських населених пунктах : монографія. Рівне : НУВГП, 2020. 162 с. URL: <https://cutt.ly/ZWuWYib> (дата звернення: 25.10.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А

Зразок титульної сторінки курсової роботи

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності

КУРСОВА РОБОТА

на тему

«РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ХАРАКТЕРУ ДЛЯ ВИРОБНИЧОГО ОБ'ЄКТА»

з дисципліни «Пожежна безпека виробництва»

Виконав (ла) студент (ка)

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

курс ____, група ____

Дата отримання завдання «__» _____ 20__ р.

Дата подання курсової роботи
на рецензування «__» _____ 20__ р.

Курсову роботу захищено
з оцінкою __ (_____) _____ (_____)
(підпис, прізвище, ініціали викладача)
_____ (_____)
(підпис, прізвище, ініціали викладача)
«__» _____ 20__ р.

Рівне 20__ р

Завдання на курсову роботу

ЗАВДАННЯ

на розробку курсової роботи здобувачеві вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека»

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

Дисципліна: «Пожежна безпека виробництв»

Тема: «Розробка заходів протипожежного характеру для виробничого об'єкта»

Вихідні дані

Назва цеху, ділянки об'єкта _____

Категорія виробничої будівлі _____

Розміри будівлі _____, м

Характеристика будівлі та конструкцій: стіни сходових клітин _____, перегородки _____, колони _____, перекриття _____, покриття _____, поверховість _____, розміри приміщення _____, м, висота поверху _____, м.

Внутрішнє протипожежне водопостачання: кількість ВПК в приміщенні _____, діаметр трубопроводу _____, мм, відстань від підлоги до ПК _____, м, витрата, л/с _____.

Зовнішнє протипожежне водопостачання: витрата води на пожежогасіння _____, л/с; вид водопровідної мережі _____, діаметр водопровідної мережі _____, мм, відстань від ПГ до дороги _____, м, відстань від будівлі до ПГ _____, м.

Генеральне планування: будівлі розміщені поряд _____, відстань від них до основної будівлі, м відповідно _____, площа території підприємства _____, га, кількість в'їздів на територію підприємства / ширина _____/ _____, м, кількість пожежних щитів на території _____.

Евакуаційні шляхи та виходи: кількість виходів з приміщення _____, кількість робочих місць у приміщенні _____, ширина евакуаційних проходів, _____ м, ширина евакуаційних виходів, м _____, висота евакуаційних виходів, м _____.

Опалення: вид опалення _____, виконання приладів системи опалення _____, температура теплоносія _____(t, °C), місце розташування приладів опалення _____.

Пожежна автоматика та вогнегасники: вид пожежної автоматики _____, тип сповіщувачів (АСПС), _____тип вогнегасної речовини (АСПГ)_____, марка вогнегасника _____, кількість _____.

Вентиляція: вид вентиляції (припливна) _____, спосіб виконання _____, наявність вогнезатримуючих зворотних клапанів _____, виконання повітропроводів (КВ, хв) _____; вид вентиляції (витяжна загальна) _____, спосіб виконання _____, наявність вогнезатримуючих клапанів _____, виконання повітропроводів (КВ, хв.) _____, заземлення повітропроводів _____, викид повітря від покрівлі будівлі, м _____, забір повітря з приміщення _____; вид вентиляції (витяжна місцева) _____; вид вентиляції (аварійна) _____.

Електроживлення: дані електричного освітлення: ввід _____, розподільчий щит _____, електропроводка _____, вимикачі _____, розподільчі коробки _____, розетки _____, світильники _____, аварійне освітлення _____, наявність евакуаційного освітлення _____; дані силового електрообладнання: магнітні пускачі _____, електродвигуни _____.

Завдання на курсову роботу

1. Проаналізувати пожежну небезпеку технологічного процесу виробництва.
2. Визначити категорію приміщення та зону класу за вибухопожежною та пожежною небезпекою, клас пожежі.
3. Оцінити стан забезпечення пожежної безпеки об'єкта.
4. Розробити та обґрунтувати заходи щодо підвищення рівня протипожежного стану приміщення (дільниці).
5. Накреслити план приміщення (дільниці) з нанесенням умовних графічних позначень технологічного устаткування, систем та обладнання протипожежного захисту, шляхів евакуації, джерел запалювання, шляхів поширення вогню тощо.

Дата видачі завдання «...» 20... р.

Завдання отримав _____

(підпис)

(П.І.Б. студента)

Завдання видав _____

(підпис)

(П.І.Б. викладача)

Додаток В
Таблиця В.1

Характеристика будівельних конструкцій

№ з/п		Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Стіни сходових клітин	REI 150 M0	REI 120 M0	REI 120 M0	REI 120 M1	REI 150 M1	REI 120 M1	REI 120 M0	REI 60 M0	REI 150 M1	REI 120 M1
2	Перегородки	EI 30 M0	EI 15 M0	EI 15 M1	EI 15 M1	EI 15 M1	EI 30 M0	EI 15 M0	EI 15 M1	EI 30 M0	EI 15 M1
3	Колони	R150 M0	R120 M0	R120 M0	R15 M0	R60 M1	R 120 M1	R120 M0	R120 M0	R 120 M0	R 150 M1
4	Перекрыття	REI 60 M0	REI 45 M0	REI 45 M1	REI 45 M0	REI 45 M1	REI 45 M1	REI 45 M0	REI 45 M1	REI 60 M1	REI 60 M0
5	Покриття	RE 45 M0	RE 15 M0	RE 60 M1	R 45 M0	R 45 M0	R 60 M1	RE 45 M1	R 60 M0	R 45 M0	R 60 M1
6	Поверховість	3	4	1	4	5	4	4	2	4	2
7	Розміри будівлі, м	54x24	48x24	54x24	60x36	48x24	54x24	60x24	54x36	60x36	54x24
8	Висота поверху, м	6	5	5,5	5	4	4	4,5	4	5,5	6
9	Категорія виробничої будівлі	В	А	Б	В	Б	А	Б	А	В	Б

Таблиця В.2

Генеральне планування

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Будівлі розміщені поряд	1 виробнича будівля кат. Г - IV СВ; 2. виробнича будівля кат. Б - II СВ 3. склад кам'яного вугілля, 5 тис. т	1 виробнича будівля кат. А - II СВ; 2. виробнича будівля кат. В - IV СВ 3. склад лісоматеріалів, 2 тис.м ³	1 виробнича будівля кат. В - III СВ; 2. виробнича будівля кат. Б - I СВ 3. склад ПЗР, 500 м ³	1 виробнича будівля кат. Б - III СВ; 2. виробнича будівля кат. В - IV СВ 3. склад ГР, 2500 м ³	1 виробнича будівля кат. А - III СВ; 2. виробнича будівля кат. Б - II СВ 3. склад ПЗР, 800 м ³	1 виробнича будівля кат. Б - II СВ; 2. виробнича будівля кат. В - II СВ 3. склад тирси, 2500 м ³	1 виробнича будівля кат. В - IV СВ; 2. виробнича будівля кат. Б - I СВ 3. склад ГР, 2500 м ³	1 виробнича будівля кат. Д - IV СВ; 2. виробнича будівля кат. Б - II СВ 3. склад кам'яного вугілля, 5 тис. т	1 виробнича будівля кат. Б - III СВ; 2. виробнича будівля кат. Д - IV СВ 3. склад ГР, 1000 м ³	1 виробнича будівля кат. А - I СВ; 2. виробнича будівля кат. Г - IV СВ 3. склад лісоматеріалів, 0,5 тис.м ³
1	Відстань від них до основної будівлі, м	1. 15 2. 10 3. 10	1. 15 2. 12 3. 9	1. 20 2. 10 3. 15	1. 9 2. 25 3. 20	1. 20 2. 20 3. 15	1. 15 2. 10 3. 10	1. 10 2. 9 3. 5	1. 30 2. 15 3. 20	1. 40 2. 30 3. 9	1. 50 2. 15 3. 13
2	Територія підприємства, га	7	5	5	8	10	4	4	5	6	8
3	Кількість в'їздів на територію / ширина, м	2/4,0	1/5,0	1/4,6	1/5,2	2/4,8	1/4,4	1/4,5	2/4,6	1/5,0	2/5,0
4	Кількість пожежних щитів на території	6	4	5	20	20	6	8	10	10	12

Таблиця В.3

Евакуаційні шляхи та виходи

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кількість виходів з приміщення	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	Кількість робочих місць у приміщенні	10	32	6	10	20	15	25	10	15	12
3	Ширина евакуаційних виходів, м	0,9	0,8	0,9	1	0,9	0,8	1,2	1,5	1	0,8
4	Ширина евакуаційних шляхів (проходів), м	0,7	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7
5	Висота евакуаційних виходів, м	2,1	1,9	1,8	2,0	1,9	2,0	2,2	2,0	1,8	2,2

Таблиця В.4

Зовнішнє протипожежне водопостачання

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Витрата води, л/с	5	10	20	15	5	10	15	5	10	15

продовження табл. В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Вид водопровідної мережі	тупи-кова	тупи-кова	тупи-кова	кільце-ва	тупи-кова	тупи-кова	тупи-кова	кільце-ва	кільце-ва	тупи-кова
3	Діаметр водопровідної мережі, мм	100	150	75	200	75	75	100	150	100	75
4	Відстань від ПГ до дороги, м	2,5	2,5	5	8	2,5	12	5	2,5	2,5	8
5	Відстань від будівлі до ПГ, м	2	2	5	5	5	5	2,5	3	3	5

Таблиця В.5

Внутрішнє протипожежне водопостачання

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кількість ПК в приміщенні	3	2	3	2	1	3	3	2	1	2
2	Діаметр трубопроводу, мм	50	80	50	80	50	80	80	50	50	80
3	Відстань від підлоги до ПК, м	1,35	1,25	1,2	1,5	1,35	1,5	1,35	1,35	1,2	1,4
4	Витрата, л/с	5	7,5	2,5	2,5	5	7,5	2,5	5	2,5	7,5

Таблиця В.6

Опалення

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вид опалення	парове			водяне			парове			
2	Виконання приладів системи опалення	гладкі	реб-ристі	гладкі	реб-ристі	гладкі	реб-ристі	гладкі	реб-ристі	гладкі	реб-ристі
3	Температура теплоносія (t, °C)	130	120	110	110	130	110	120	110	130	120
4	Місце розташування приладів опалення	не в нішах	в нішах	не в нішах	в нішах	в нішах	не в нішах	в нішах	в нішах	не в нішах	не в нішах

Таблиця В.7

Пожежна автоматика та первинні засоби пожежогасіння

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вид пожежної автоматики	АСПС	АСПС	АСПГ	АСПГ	АСПС	АСПГ	АСПС	АСПС	АСПС	АСПГ
2	Тип сповіщувачів (АСПС), тип вогнегасної речовини (АСПГ)	теплові	димові	водяна дрен-черна	водяна сприн-клерна	теплові	водяна дрен-черна	теплові	полум'я	димові	водяна сприн-клерна
3	Марка вогнегасника	ВП-9	ВВК-56	ВП-100	ВВП-100	ВВК-56	ВП-9	ВВП-100	ВП-100	ВП-9	ВВП-100
4	Кількість	6	2	1	1	1	8	2	1	7	2

Таблиця В.8

Вентиляція

№ з/п	Показники	Номер за списком журналу успішності									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Вид вентиляції (припливна)	припливна	-	припливна	припливна	припливна	припливна	-	припливна	-	припливна
2	Спосіб виконання	окремо	-	окремо	окремо	сумісно з витяжною	окремо	-	окремо	-	окремо
3	Наявність зворот. вогнезатримуючих клапанів	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+
4	Виконання повітропроводів (КВ, хв)	45	-	15	30	15	45	-	15	-	45
5	Вид вентиляції (витяжна загальна)	витяжна загальна	витяжна загальна	-	витяжна загальна	витяжна загальна	витяжна загальна	витяжна загальна	-	-	витяжна загальна
6	Спосіб виконання	окремо	окремо	-	окремо	сумісно з припливною	окремо	окремо	-	-	окремо

продовження табл. В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Наявність вогнезатримуючих клапанів	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+
8	Виконання повітропроводів (КВ, хв)	45	15	-	45	45	30	30	-	-	45
9	Заземлення повітропроводів	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
10	Викид повітря від покрівлі будівлі, м	2	2	-	1	2	1,5	2	-	-	1,5
11	Забір повітря з приміщення	з нижньої частини	з нижньої частини	-	з верхньої частини	з нижньої частини	з нижньої частини	з верхньої частини	-	-	з верхньої частини
12	Вид вентиляції (витяжна місцева) наявність	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
13	Вид вентиляції (аварійна) наявність	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-

Таблиця В.9

Електроживлення

Показники	Номер за списком журналу успішності									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вихідні дані електричного освітлення										
Розподільчий щит	JP44	JP23	JP23	JP54	JP54	JP54	JP44	JP44	JP44	JP54
Електро-проводка	кабель з поліет. ізол. у трубах	кабель з гумов. ізол. у трубах	кабель з поліет. ізол. на скобах	провід з поліет. ізол. відкр.	кабель з алюм. обол. у трубах	кабель з поліет. ізол. у трубах	кабель з алюм. обол. відкр.	кабель з гумов. ізол. на скобах	провід з поліет. ізол. відкр.	кабель з гумов. ізол. на тросі
Вимикачі	JP 44	JP 44	JP 44	JP 54	JP 44	JP 54	JP 54	JP 54	JP 23	JP 54
Розподільчі коробки	JP23	JP 44	JP 23	JP 54	JP 44	JP 31	JP 44	JP 23	JP 54	JP 54
Розетки	JP23	JP54	JP44	JP23	JP23	JP54	JP23	JP44	JP44	JP54
Світильники	JP44	JP44	JP44	JP54	JP23	JP44	JP54	JP44	JP23	JP54
Переносні світильники	JP54	JP34	відсутні	відсутні	JP44	відсутні	JP54	відсутні	JP34	відсутні
Наявність аварійного освітлення	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	є	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	є

продовження табл. В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вихідні дані силового електрообладнання										
Магнітні пускачі	JP44	JP54	JP32	JP54	JP23	JP54	JP44	JP54	JP43	JP54
Електродвигуни	JP44	JP 44	JP44	JP 23	JP33	JP23	JP 44	JP44	JP44	JP44

Додаток Г
Таблиця Г.1

Шкала оцінювання індивідуальної роботи здобувача вищої освіти

Підготовка роботи (розділи)		Захист	Усього
пояснювально- розрахунковий	графічний		
0-14	0-3	0-3	0-20

Критерії оцінювання курсової роботи

Рівень компетентності	Критерій оцінювання	Максимальна кількість балів
Високий (творчий)	Виконання: - повна відповідність змісту курсової роботи завданню та вимогам навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - творча самостійність розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць без помилок; - наявність елементів науково-дослідного характеру; - використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - якісне оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	17
	Захист: студент виявив глибокі знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння творчо застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач та творчі здатності аргументованого обґрунтування прийнятих рішень та розв'язків практичних задач й аналізувати достовірність одержаних результатів.	3
Достатній (конструктивно-варіативний)	Виконання: - повна відповідність змісту курсової роботи завданню та вимогам навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - самостійність розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць з незначним відхиленням щодо вимог без помилок; - наявність елементів науково-дослідного характеру; - використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - якісне оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	16
	Захист: студент виявив достатні знання й розуміння навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач та здатності аргументованого обґрунтування прийнятих рішень та розв'язків практичних задач.	3
Достатній (конструктивний)	Виконання: - достатня відповідність змісту курсової роботи завданню та вимогам навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - самостійність розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць з незначним відхиленням щодо вимог та незначною кількістю помилок; - наявність елементів науково-дослідного характеру; - часткове використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів з незначними відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	14
	Захист: студент виявив достатні знання й розуміння навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач	3
Середній (репродуктивний)	Виконання: - достатня відповідність змісту курсової роботи завданню та вимогам навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць з незначним відхиленням щодо вимог та значною кількістю помилок; - часткове використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів із значними відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	13
	Захист: студент виявив середні знання основних положень навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач на репродуктивному рівні.	2

Достатній (репродуктивний)	Виконання: - значні відхилення змісту курсової роботи від завдання та вимог навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць із значними відхиленнями щодо вимог та значною кількістю помилок; - відсутність використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів із значними помилками та відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	10
	Захист: студент виявив знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни на мінімальному рівні, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач на репродуктивному рівні.	1
Низький (рецептивно-продуктивний)	Виконання: - значні відхилення змісту курсової роботи від завдання та вимог навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць із значними відхиленнями щодо вимог та значною кількістю помилок; - відсутність використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів із значними помилками та відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	8
	Захист: студент виявив знання за змістом навчальної дисципліни на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу, не володіє вміннями застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.	1
Низький (непродуктивний)	Виконання: - невідповідність змісту курсової роботи завданню та вимогам навчально-методичних вказівок щодо її виконання; - не вірне розв'язання поставленої задачі, проектного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - відсутність використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць;	5
	- невідповідність оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів вимогам конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	
	Захист: студент не виявив знань за змістом навчальної дисципліни, не володіє вміннями застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.	0