



**Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

Для усіх спеціальностей

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичних робіт з дисципліни
«ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»**

Харків 2016

**Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

Для усіх спеціальностей

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичних робіт з дисципліни
«ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ »**

Затверджено на засіданні кафедри
безпеки життєдіяльності та
інженерної екології.

Протокол № 9 від 25.01.2016 р.

Харків 2016

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи охорони праці» для студентів усіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” денної та заочної форми навчання/Укладачі: В.О. Юрченко, Л.Г. Клевцова, К.С. Пономарьов, Ю.С. Левашова, О.В. Бригада, Н.О.Косенко, Г.І. Самохвалова, О.В. Нестеренко, О.С. Лебедева. – Х.: ХНУБА, 2016. – 46 с.

Рецензент О.П.Крот

Кафедра безпеки життєдіяльності та інженерної екології

ВСТУП

Завдання сьогодення виносять турботу про життя і здоров'я людини на перше місце в житті суспільства (ст. 3, 43, 46 Конституції України), тому як до вивчення дисципліни „**Основи охорони праці**” (ООП) пред'являються підвищені вимоги. Вивчення дисципліни ООП здійснюється відповідно типової програми даної дисципліни і її відповідність вимогам ECTS.

„**Основи охорони праці**” – нормативна дисципліна, яка вивчається з метою формування у майбутніх фахівців знань щодо стану і проблем охорони праці, складових функціонування системи управління охороною праці та шляхів, методів і засобів забезпечення умов виробничого середовища і безпеки праці згідно з чинними законодавчими та іншими нормативно-правовими актами.

Методологічною основою дисципліни ООП є науковий аналіз умов праці, технологічних процесів, машин і виробничого обладнання, робочих місць, механізації і автоматизації трудових операцій, організації робіт, пов'язаних з експлуатацією машин і їх ремонтом з метою виявлення шкідливих і небезпечних факторів, виникнення можливих аварійних ситуацій.

На підставі аналізу розробляються заходи щодо усунення несприятливих факторів і створення для працюючих безпечних та нешкідливих умов праці.

Матеріал, необхідний для вивчення дисципліни, викладено в підручниках, нормативних документах, в Конституції України, Законі „Про охорону праці”, „Законі про пожежну безпеку”, збірниках нормативних документів, виданих Держкомнаглядохоронпраці, ДСТУ, БНіП, ДБН, ГОСТ, ССБТ, ДНАОП та інших документах, діючих на території України.

Контрольні запитання і задачі розроблені з урахуванням підготовки кредитно-модульної системи оцінювання знань студентів в ХНУБА.

Дисципліна „**Основи охорони праці**” в модульно-рейтинговій системі оцінювання знань оцінена в 100 балів.

1. У роботі студенти повинні відповісти на запитання та виконати необхідні рисунки та схеми.

Номери варіантів завдань та початкові дані до розв'язання задач наведено в таблицях.

Номер варіанта визначається за списком. Для оцінювання знань використовується модульно-рейтингова, п'ятибальне оцінювання знань студентів.

Під час іспиту студент повинен показати знання з теоретичних та прикладних питань курсу, а також уміння самостійно застосовувати їх у процесі розв'язання інженерних задач з охорони праці.

Розділ 1

ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Контрольні питання:

- 1 Конституційні засади охорони праці в Україні.
- 2 Законодавство України про охорону праці. Закон України «Про охорону праці».
- 3 Основні принципи державної політики України у галузі охорони праці.

4 Гарантії прав працівників на охорону праці, пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці.

5 Охорона праці жінок, неповнолітніх, інвалідів.

6 Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

7 Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій.

8 Відповідальність посадових осіб і працівників за порушення законодавства про охорону праці.

9 Мета і зміст дисципліни „**Основи охорони праці**” .

10 Система управління охороною праці в державі, в галузі на підприємстві, основні функції управління охороною праці.

11 Органи державного управління охороною праці їх компетенція і повноваження.

12 Завдання аналізу в СУОП, пов'язані з виявленням небезпечних і шкідливих факторів на підприємствах.

13 Основні державні нормативні акти, які є базою для функціонування СУОП.

14 Види інструктажів щодо охорони праці та строки їх проведення згідно з ДНАОП 0.00–4.12–01. Роль якісного навчання і інструктажів в СУОП.

15 Які державні органи здійснюють нагляд за безпекою праці? Хто здійснює суспільний і відомчий нагляди в СУОП?

16 Служба охорони праці в СУОП, її функціональні обов'язки.

17 Участь в СУОП трудового колективу і комісії з охорони праці.

18 Особливості „Порядка про розслідування нещасних випадків на виробництві”, затверджені постановою КМУ України № 1232 від 30.11.11 р.

19 Суб'єкт та об'єкт управління в системі управління охороною праці (СУОП), їх взаємозв'язок.

20 Завдання страхування від нещасних випадків і сфера дії Закону „Про загальне обов'язкове державне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності”.

21 Навчання з питань з охорони праці під час найму на роботу та в процесі роботи (ДНАОП 000–4.12–94).

22 Навчання посадових осіб і спеціалістів з питань охорони праці (ДНАОП 000–4.12–94).

Розділ 2

ПРОБЛЕМИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ (ФП, ГП, ВС)

Контрольні питання:

1 Метеорологічні фактори виробничого середовища і їх нормування згідно з ДНАОП 003–3.01–71.

2 Класифікація шкідливих речовин і загальні вимоги щодо безпеки в цехах.

3 Класифікація робіт за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

4 Суть методів визначення запилювання повітря і методи його очищення від пилу в цехах.

5 Класифікація виробничого шуму за ДСН 3.3.6.039-99. Методи захисту від шуму в цехах.

6 Фактори та види робіт, які можуть спричинити професійні захворювання.

7 Нормування виробничого шуму за СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Захист від шуму в цехах.

8 Розрахунок об'єму повітря для вентиляції робочих приміщень.

9 Класифікація та основні параметри вібрації.

10 Нормування вібрації за ДСН 3.3.6.039-99.

11. Методи зниження вібрації в цехах.

12 Розрахунок втрати тиску в повітропроводах вентиляційних мереж та визначення необхідної потужності двигуна вентилятора.

13 Принцип нормування освітлення згідно зі ДБН В 2.5–28–2006. Методи розрахунків освітлення в цехах.

14 Заходи щодо безпеки під час роботи з радіоактивними речовинами (НРБУ –97).

15 Норми радіаційної безпеки для приміщень та для об'єктів, що здаються в експлуатацію.

16 Пояснити вимоги санітарних норм ДНАОП 003–3.01–71, щодо вибору майданчиків для будівництва та орієнтації виробничих приміщень.

17 Види систем кондиціонування повітря.

18 Професійні захворювання, спричинені виробничими факторами в цехах. Основні напрямки поліпшення виробничого середовища.

19 Санітарно-гігієнічне обслуговування працюючих на будівельному майданчику та в приміщеннях.

Розділ 3

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Контрольні питання:

1 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.

2 Безпека під час експлуатації систем під тиском і криогенної техніки.

3 Безпека під час вантажно-розвантажувальних робіт.

4 Електробезпека.

5 Дія електричного струму на організм людини.

6 Електричні травми.

7 Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.

8 Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.

9 Умови ураження людини електричним струмом.

10 Ураження електричним струмом при дотику або наближенні до струмоведучих частин при дотику до неструмоведучих металевих елементів електроустановок, які опинились під напругою.

11 Напруга кроку та дотику.

12 Безпечна експлуатація електроустановок: електрозахисні засоби і заходи.

Розділ 4 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Контрольні питання:

- 1 Обумовити тривалість пожежі. Побудувати стандартну температурну криву „температура-час”.
- 2 Назвати категорії виробництв за вибухопожежною та пожежною безпекою.
- 3 Ступінь вогнестійкості будов і споруд згідно з ДБН В.1.1–7–2002.
- 4 Засоби підвищення вогнестійкості дерев’яних та металевих конструкцій.
- 5 Відрізнення самозапалювання від самоспалахування.
- 6 Технічні заходи, які забезпечують пожежну безпеку на будівельному майданчику та в виробничих приміщеннях.
- 7 Допустима етажність промислових будівель залежно від ступеня вогнестійкості.
- 8 Класифікація вибухопожежонебезпечності приміщень згідно з „Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів”(ДНАОП 0.00–1.21–98).
- 9 Мінімальна межа вогнестійкості основних будівельних конструкцій.
- 10 Протипожежні перепони та межа їх вогнестійкості.
- 11 Від чого залежить розмір протипожежних розривів між будівлями? Норми, які регламентують ці розміри.
- 12 Методи визначення кількості пожежних гідрантів, щитів, в’їздів та ширина доріг на території підприємств будівельних виробів і конструкцій?
- 13 Навести класифікацію вогнегасників та межі їх застосування.
- 14 Назвати основні засоби пожежогасіння.
- 15 Пожежний нагляд, його структура. Права та обов’язки інспекторів.
- 16 Навести схеми і пояснити роботу спринклерних та дренчерних установок для гасіння пожеж.
- 17 Навести класифікацію різних типів оповіщувачів системи пожежної автоматики.
- 18 Організація служби пожежогасіння в Україні. Державний та відомчий контроль пожежної безпеки.

Розділ 1 Правові та організаційні основи охорони праці

« Паспортизація санітарно–технічного стану умов і охорони праці»

Мета роботи: вивчити методика і набути навички проведення паспортизації санітарно–технічного стану робочих місць.

Метою паспортизації санітарно–технічного стану робочого місця є виявлення усіх виробничих небезпек для розробки проектів інженерно-технічних та організаційних рішень у створенні безпечних і здорових умов праці. Відповідно до типової ієрархічної структури виробництва (цех, дільниця, робоча зона бригади, робоче місце) одиничним елементом виробництва є робоче місце. На ньому проявляються всі шкідливі і небезпечні виробничі фактори, які діють на працюючого і визначають ефективність його виробничої діяльності. Базовим елементом паспортизації є карта умов праці, яка відбиває три (трудовий, санітарно-гігієнічний та технічний) фактори безпеки.

Карта умов праці передбачає виявлення на робочому місці шкідливих і небезпечних виробничих факторів та причин їх виникнення; дослідження санітарно-гігієнічних факторів виробничого середовища, важкості й напруженості трудового процесу, комплексну оцінку факторів виробничого середовища і характеру праці на відповідність їх вимогам стандартів, норм і правил; обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії з шкідливими умовами праці, підтвердження (встановлення) права працівників на пільгове пенсійне забезпечення та інші пільги залежно від умов праці.

У карті умов праці може ставитися завдання знаходження показника безпеки (навчальний варіант) або атестації робочого місця відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 01.08.92 р. № 442.

Карта умов праці на робочому місці становить основу санітарно-технічного паспорта виробничої дільниці (бригади, майстерні, ферми тощо). До санітарно-технічного паспорта дільниці входить збірна інформація з карт умов праці на робочих місцях, додаткова характеристика засобів колективного користування (будівлі, побутові і допоміжні приміщення, засоби колективного захисту, під'їзні шляхи).

Паспорт господарства складається з паспортів дільниць і містить додаткову характеристику засобів загальногосподарського користування, об'єкти колективного захисту.

Кожний головний спеціаліст господарства організовує обстеження умов праці і стан технічної безпеки у підпорядкованій йому галузі. Значно зменшити обсяги робіт при паспортизації можна шляхом групування типових робочих місць.

Паспорт санітарно-технічного стану умов праці в структурних підрозділах підприємства складається на підставі атестації робочих місць. Паспорт призначений для документального оформлення перевірки стану умов праці в підрозділах щодо виявлення робочих місць, які не відповідають нормам і правилам, стандартам безпеки праці, а також визначення кількості працюючих у цих умовах.

За результатами атестації видається наказ, який містить перелік робочих місць, які поділяються на атестовані:

- ті, що вимагають раціоналізації;
- такі, що підлягають ліквідації;

–такі, що складають перелік працівників, яким надається право на пільги і компенсації.

Витяги з наказу додають до трудової книжки працівників, професії і посади яких внесено до переліку.

Матеріали атестації робочих місць є матеріалами суворої звітності і зберігаються на підприємстві упродовж 50 років.

Раціоналізація робочих місць — це сукупність організаційно-технічних заходів щодо доведення їх до рівня встановлених вимог.

Як оцінюють робочі місця при атестації?

При атестації кожне робоче місце оцінюється комплексно за показниками технічного і організаційного рівня, а також за умовами безпеки праці. На кожне робоче місце складають карту умов праці, форма якої визначена у Методичних рекомендаціях. Карта має бути заповнена атестаційною комісією відповідно до Інструкції № 06 –41 – 48 Міністерства праці та МОЗ.

Атестація робочих місць передбачає:

– виявлення чинників і причин, що спричиняють небезпечні і шкідливі умови праці;

–санітарно-гігієнічне дослідження чинників виробничого середовища, визначення ступеня важкості і напруженості трудового процесу на робочому місці;

– визначення характеру умов праці, ступеня її шкідливості і небезпечності за її гігієнічною класифікацією;

– комплексну оцінку чинників виробничого середовища та відповідність її стандартам безпеки праці;

–обґрунтоване віднесення робочого місця до категорії зі шкідливими або особливо шкідливими умовами праці;

–визначення права працівників на пільги та компенсації;

–розробку технічних та організаційних заходів, спрямованих на відповідність умов праці гігієнічному класифікатору та стандартам безпеки.

Якими мають бути ергономічні вимоги до організації робочих місць?

Загальні ергономічні вимоги / «Гігієнічну класифікацію праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджену наказом МОЗ України від 27.12.2001 р. № 528.

Робоче місце – це місце постійного або тимчасового перебування працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

Ергономічні вимоги при плануванні робочого місця мають забезпечувати найкраще розміщення предметів і засобів праці, сприяти усуненню загального дискомфорту, зменшувати втому працюючих та підвищувати їх ефективність і продуктивність праці.

Площа робочого місця має відповідати опосередкованим антропометричним характеристикам людини, бути такою, щоб працівник не робив зайвих рухів і не відчував незручностей в процесі трудової діяльності.

При плануванні робочих місць важливим є те, щоб працюючі могли природним шляхом змінювати робочу позу корпусу тіла, рук, ніг і мали можливість уникати неприродного і незручного положення тіла.

Проектування робочих місць з ергономічної точки зору має включати гігієнічні, антропометричні, фізіологічні та психофізіологічні вимоги в системі "ЛМС".

Ці вимоги визначають:

– гігієнічні умови життєдіяльності і працездатності людини у процесі її взаємодії з технікою і виробничим середовищем залежно від рівня освітлення, температури, вологості, шуму, вібрації, запиленості, загазованості і т. ін.;

– антропометричну відповідність конструкції технічних систем антропометричним характеристикам людини (зріст, розміри тіла та окремих рухових ділянок). Показниками є раціональна поза, оптимальні зони досягнення, раціональні трудові рухи;

– фізіологічну та психологічну відповідність техніки і середовища можливостям працівника щодо сприймання, переробки інформації, прийняття і реалізації рішень.

Врахування ергономічних вимог при організації робочих місць дає, відповідно досліджень, приріст продуктивності праці до 25 відсотків.

Методика складання карти умов праці

На кожне типове робоче місце складається карта умов праці, в яку заносяться трудові, санітарно гігієнічні умови і фактори технічної безпеки.

Форма карти встановлена, але для начальних цілей є форма, наведена у табл. 1.1.

Послідовність заповнення карти умов праці:

1 За ДСН 3.3.6.042 – 99 визначається категорія робіт і встановлюються оптимальні показники мікроклімату.

2 За гігієнічною класифікацією праці та іншими джерелами визначається перелік факторів умов праці на робочому місці, для яких за нормативними документами встановлюють гранично-допустимий рівень або гранично допустиму концентрацію (ГДК, ГДР), які заносяться в табл. 1.3. гр. 1, 2, 3.

3 Для кожного з факторів умов праці проводиться за загальноприйнятими методиками інструментальний замір фактичного значення фактора. Для навчальних цілей фактичні значення факторів умов праці беруться з матеріалів попередньо проведеної паспортизації або з літературних джерел.

4 Визначається коефіцієнт нормозабезпеченості:

$$K_n = 1 \pm (\Phi_v - \Phi_n) / \Phi_n \quad (1.1)$$

де Φ_v - вимірне значення факторів умов праці;

Φ_n - нормативне значення фактора.

Знак « + » ставиться для розрахунку за гранично-допустимим значенням нормативного параметру Φ_n ; знак «-» – з мінімально допустимим значенням Φ_n . Результати розрахунків заносяться в гр. 5 табл. 1.3.

Гранично допустиме значення коефіцієнту нормозабезпечення повинне дорівнювати одиниці. Якщо воно більше за одиницю, то це означає, що діючий фактор умови праці вищий за гранично допустимий рівень і треба вжити заходів для зниження дії цього фактора, тим самим поліпшити умови праці.

5 Відповідно до технології виконання процесу встановлюється тривалість дії кожного фактора і результати заносяться у гр. 6 і 7 табл. 1.3.

6 Визначається коефіцієнт небезпеки $K_{дф}$ від кожного фактора умов праці і від усіх діючих факторів K . Результати підрахунків заносяться у гр. 8 і 9 табл. 1.3. Ці коефіцієнти обчислюються за формулами:

$$K_{дф} = K_n * T_{дф} \quad (1.2)$$

$$K = K_{дф} / n \quad (1.3)$$

де $T_{дф}$ —тривалість дії фактора; n —кількість факторів умов праці.

7 За табл. 1.3 встановлюється ступінь шкідливості фактора і визначається початкова та розрахункова кількість балів X та $X_{фак}$. Розрахункова кількість балів $X_{фак}$ визначається за формулою:

$$X_{фак} = X \cdot T_{дф} \quad (1.4)$$

Початкова і розрахункова кількість балів заносяться відповідно у гр. 10,15 табл. 1.3.

8 Визначаються фактори технічної небезпеки і результати заносяться у табл. 1.1 у гр.4

Виявити фактори технічної небезпеки можна методом вибирання їх з карт контролю механізмів та пристроїв за показниками безпеки і контролю техніки.

9 Визначається коефіцієнт травмонебезпеки:

$$K_T = \Pi_o / \Pi_{ф} \quad (1.5)$$

де Π_o —кількість небезпечних факторів;

$\Pi_{ф}$ —загальна кількість факторів.

10 Розраховується коефіцієнт небезпеки на робочому місці:

$$K_{рм} = K + K_m \quad (1.6)$$

Знак « + » ставиться для розрахунку за гранично-допустимим значенням нормативного параметру Φ_n ; знак «-» - з мінімально допустимим значенням Φ_n . Результати розрахунків заносяться в гр. 5 табл. 1.1.

Гранично допустиме значення коефіцієнта нормозабезпечення повинне дорівнювати одиниці. Якщо воно більше за одиницю, то це означає, що діючий фактор умови праці вищий за гранично допустимий рівень і треба вжити заходів для зниження дії цього фактора, тим самим поліпшити умови праці.

Таблиця 1.1- Фактори технічної небезпеки

Назва небезпечного фактора	Метод оцінок	Стан небезпечного фактора	Заходи щодо ліквідації або зниження впливу фактора технічної небезпеки	Термін перевірки стану небезпечного фактора
1	2	3	4	5

Таблиця 1.2 - Розміри доплат до тарифної ставки або посадового окладу за працю в шкідливих умовах

Характеристика роботи	Сума балів	Розмір доплати, % до тарифної ставки або окладу
1	2	3
З важкими і шкідливими умовами праці	До 2	4
	2,1-4	8
	4,1-6	12
З особливо важкими і особливо шкідливими умовами праці	6,1-8	16
	8,1-10	20
	Більше 10	24

де К - сумарний коефіцієнт небезпеки від шкідливих факторів умов праці;
Кт - коефіцієнт травмонебезпеки.

Коефіцієнт небезпеки на робочому місці повинен бути меншим за одиницю, якщо він більший за одиницю, треба вжити заходів щодо його зниження.

11 Визначається сумарна кількість балів за даними табл. 1.3

12 За даними табл. 1.3 встановлюється розмір доплат до тарифної ставки або посадового окладу.

Далі визначається можливість підтвердження права на пільгове пенсійне забезпечення відповідно до рекомендацій, викладених у Постанові Кабінету Міністрів України № 442 від 01.08.92 р.

Література:[1];[3];[5];[10];[13].

Розділ 2 Проблеми фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії(ФП, ГП, ВС)

Розрахунок штучного освітлення виробничого приміщення

Мета завдання – ознайомитися з основними вимогами до виробничого освітлення, з принципами нормування і розрахунку штучного освітлення виробничих приміщень.

Вказівки до виконання завдання

Уважно ознайомитися з теоретичною частиною завдання і прикладом його виконання.

Вибрати вихідні дані з таблиці варіантів (табл 2.1).

Визначити необхідну кількість світильників з лампами розжарювання і загальну потужність електроенергії яка потрібна для живлення освітлювальної установки.

Теж саме визначити для світильників з люмінесцентними лампами.

Визначити економію електроенергії в квт-год за рік за рахунок використання люмінесцентних ламп.

Теоретична частина

Серед факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць, оскільки 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору.

При поганому освітленні людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенціальна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. До 5% виробничих травм можна пояснити недостатнім освітленням,, а в 20% воно сприяло виникненню травм. Погане освітлення може призвести до професійних захворювань органів зору.

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних кількісних показників відносяться: світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість.

До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Для створення сприятливих умов зорової роботи виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

1. Створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
2. Не повинно чинити засліплюючої дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
3. Забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частої переадаптації органів зору;
4. Не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
5. Повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
6. Не створювати небезпечних та шкідливих виробничих факторів (шум, ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпеки, теплові випромінювання, тощо);
7. Повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

Залежно від джерел світла виробниче освітлення може бути: природним, штучним та суміщеним (рис.2.1), при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на бокове, верхнє і комбіноване, при якому поєднуються верхнє та бокове освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальне освітлення поділяється на: загальне рівномірне і загальне локалізоване.

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого.

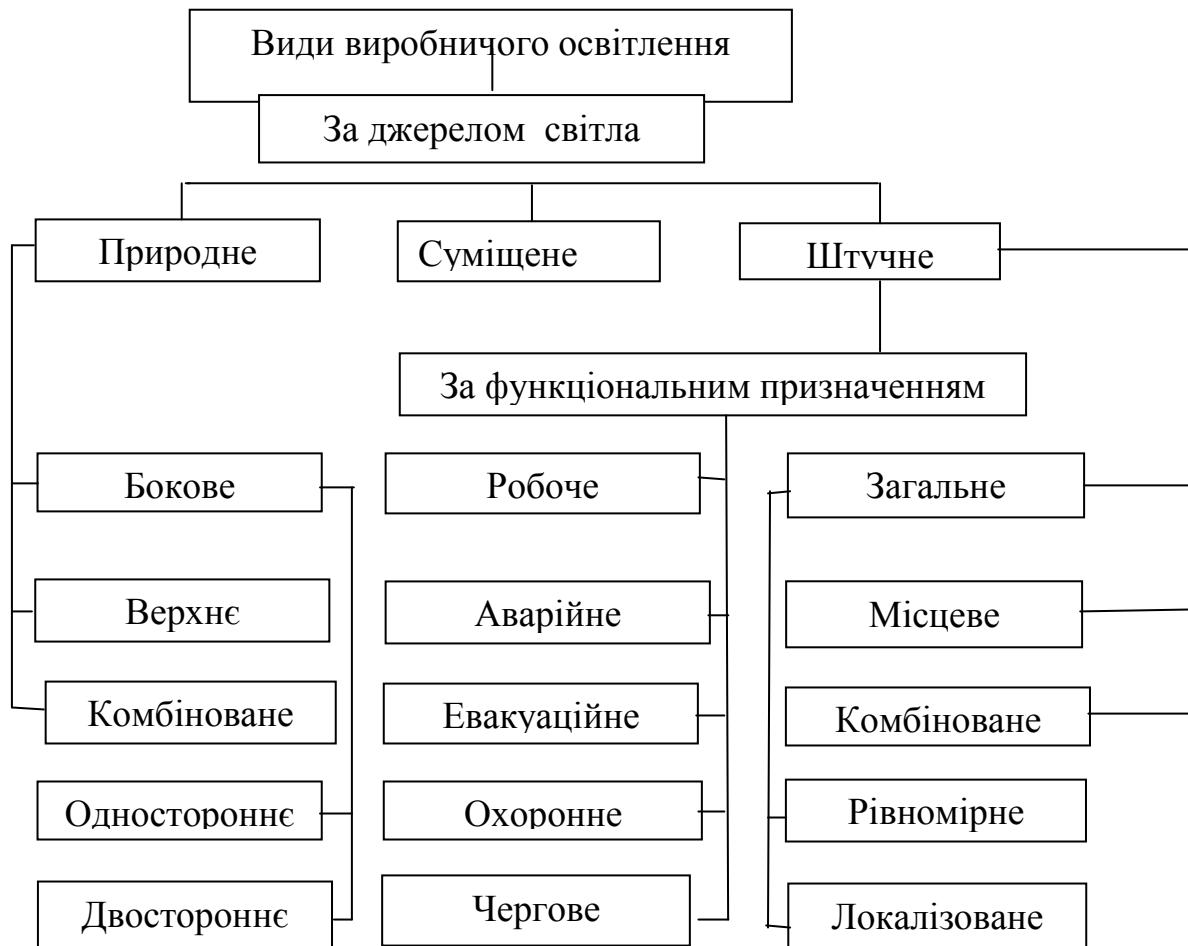


Рис. 2.1. Класифікація видів виробничого освітлення

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Природне освітлення, як правило, передбачається у всіх приміщеннях з постійним перебуванням людей. Для нормування та розрахунку природного освітлення приміщень використовують відносний показник – коефіцієнт природного освітлення (КПО). Нормовані значення КПО визначаються відповідно до ДБН В 2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та побутових приміщеннях для компенсації нестачі природного світла та для освітлення приміщень у темний період доби.

Величина штучної освітленості (абсолютне її значення) нормується залежно від характеристики зорової роботи, тобто найменшого лінійного

розміру об'єкта розпізнавання, контрасту між об'єктом розпізнавання і фоном, типу системи освітлення і джерел світла.

В ДБН В 2.5-28-2006 приведено вісім розрядів зорової роботи. Найбільша нормована освітленість складає 5000 лк, а найменша – 30 лк.

В якості джерел штучного освітлення використовують лампи розжарювання та газорозрядні лампи.

Лампи розжарювання відносяться до теплових джерел світла. Поряд з деякими перевагами їм притаманні і суттєві недоліки: низька світлова віддача, малий термін експлуатації, висока температура нагрівання, що робить їх пожежонебезпечними.

Газорозрядні лампи випромінюють світло оптичного діапазону спектру внаслідок електричного розряду в середовищі інертних газів і парів металів та явища люмінесценції.

Основною перевагою газорозрядних ламп є їх економічність.

Газорозрядні лампи бувають низького та високого тиску. Газорозрядні лампи низького тиску, що називаються люмінесцентними, застосовуються для освітлення приміщень (виробничих і побутових).

Газорозрядні лампи високого тиску застосовуються в умовах, коли необхідна висока світлова віддача, компактність джерел світла і стійкість до умов зовнішнього середовища. Найчастіше використовують металогалогенні, дугові ртутні та натрієві лампи.

До основних характеристик джерел штучного освітлення відносять: напругу живлення, В; потужність лампи, Вт; світловий потік, лм; світлову віддачу, лм/Вт; термін експлуатації, год.; спектральний склад світла.

Одним з основних питань проектування штучного освітлення виробничого приміщення є вибір світильника.

Від правильного вирішення цього питання залежить не лише якість та економічність, але й надійність та безпека роботи освітлювальної установки.

Світильник – це світловий прилад, що складається із джерела світла (лампи) та освітлювальної арматури.

Основними світлотехнічними характеристиками світильників є: світлорозподілення, крива сили світла, коефіцієнт корисної дії, захисний кут.

Для вимірювання освітленості приміщень необхідно використовувати спеціальний прилад, який називається люксометром (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Прилад «люксометр»

Для розрахунку штучного освітлення використовують, в основному, три методи: світлового потоку (коефіцієнту використання), точковий та питомої потужності.

Метод світлового потоку призначений для розрахунку загального рівномірного освітлення горизонтальних поверхонь. Цей метод дозволяє врахувати як прямий світловий потік, так і відбитий від стін та стелі.

Світловий потік ламп визначають за формулою:

$$\Phi_{л} = \frac{E_{н} \cdot S \cdot K_{з} \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta} \quad (2.1)$$

S - площа освітлюваного приміщення, м²;

$K_{з}$ - коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп ($K_{з} = 1,3$ – для ламп розжарювання; $1,5$ – для газорозрядних ламп);

Z - коефіцієнт нерівномірності освітлення ($Z = 1,1 \div 1,15$);

N - кількість світильників;

n - кількість ламп в світильнику;

η - коефіцієнт використання світлового потоку.

Коефіцієнт η визначається за світлотехнічними таблицями залежно від показника приміщення i , коефіцієнтів відбиття стін та стелі.

Показник i знаходиться за формулою:

$$i = \frac{L \times S}{h(L + S)}, \quad (2.2)$$

де L і S - довжина і ширина приміщення, м;

h - висота світильника над робочою поверхнею, м.

Визначивши світловий потік лампи в світильнику $\Phi_{л}$, за таблицею вибирають найближчу стандартну лампу і визначають електричну потужність всієї освітлювальної установки.

Точковий метод призначений для розрахунку локалізованого та комбінованого освітлення, а також освітлення похилих площин.

Метод питомої потужності застосовують лише при наближених розрахунках.

Приклад виконання завдання

Задача

Завдання:

Розрахувати систему загального рівномірного освітлення для виробничого приміщення.

а) з лампами розжарювання, встановленими в світильники (по 1 шт. в світильник);

б) з люмінесцентними лампами, встановленими по 2 шт. в світильник.

Визначити загальну потужність електроенергії для живлення систем освітлення з лампами розжарювання і з люмінесцентними лампами.

Визначити економію енергії в квт-год. за рік за рахунок використання люмінесцентних ламп. Виконати розрахунок за вихідними даними (згідно з варіантом табл.2.1):

1 довжина приміщення $L = 12$ м;

- 2 ширина приміщення $S = 6$ м;
- 3 нормована освітленість $E_H = 200$ лк;
- 4 коефіцієнт відбиття: стелі $\rho_n = 70\%$ та стін $\rho_c = 50\%$;
- 5 тип світильника з лампами розжарювання – “універсаль”;
- 6 висота підвісу світильників над робочою поверхнею $h = 2,6$ м (однакова для всіх варіантів);
- 7 режим роботи освітлювальної установки за рік – 260 робочих днів, по 10 годин на день, всього:
 $260 \times 10 = 2600$ годин/рік, (однаково для всіх варіантів).

Рішення завдання

1 Визначаємо орієнтовну кількість світильників:

Рівномірність освітлення досягається при співвідношенні відстані між світильниками l і висоти їх підвісу h :

$$l = h = 2,6 \text{ м}$$

Необхідна кількість світильників становить:

$$N = \frac{L \times S}{l^2} = \frac{12 \times 6}{2,6^2} = 10 \text{ шт} \quad (2.3)$$

2 Визначаємо показник приміщення i

$$i = \frac{L \times S}{h(L + S)} = \frac{12 \times 6}{2,6(12 + 6)} = 1,54 \quad (2.4)$$

3 Визначаємо мінімально необхідну величину світлового потоку лампи розжарювання при її використанні в світильнику типу “Універсаль”:

$$\Phi = \frac{E_H \times L \times S \times \kappa_z \times \kappa_n \times 100}{n \times N \times \eta} = \frac{200 \times 12 \times 6 \times 1,3 \times 1,15 \times 100}{1 \times 10 \times 51} = 3914 \text{ лм} \quad (2.5)$$

За табл.2.2 знаходимо коефіцієнт використання світлового потоку для світильника типу “Універсаль” при $i = 1,54$, $\rho_n = 70\%$, $\rho_c = 50\%$, $\eta = 51\%$

За табл. 2.3 вибираємо лампу розжарювання потужністю $P_l^{\text{розж}} = 300$ Вт з світловим потоком $4600 \text{ лм} > 3914 \text{ лм}$.

Загальна потужність електроенергії, яка повинна підводитися до системи освітлення становитиме:

$$P_{\text{заг}}^{\text{розж}} = P_l^{\text{розж}} \times N = 300 \text{ Вт} \times 10 = 3000 \text{ Вт} = 3 \text{ кВт} \quad (2.6)$$

Визначаємо світловий потік для люмінесцентної лампи, якщо освітлювальна установка буде виконана з світильників з люмінесцентними лампами (по 2 лампи на 1 світильник):

$$\Phi = \frac{E_H \times L \times S \times \kappa_3 \times \kappa_n \times 100}{n \times N \times \eta} = \frac{200 \times 12 \times 6 \times 1,5 \times 1,15 \times 100}{2 \times 10 \times 56} = 2217 \text{ лм} \quad (2.7)$$

Коефіцієнт використання знаходимо за табл. 2.2, при $i = 1,54$, $\rho_n = 70\%$, $\rho_c = 50\%$; для світильника з люмінесцентними лампами, $\eta = 56\%$.

За табл. 2.4 вибираємо люмінесцентну лампу потужністю $P_n^{л.л} = 40 \text{ Вт}$, з світловим потоком $2500 \text{ лм} > 2217 \text{ лм}$.

Загальна потужність в разі використання люмінесцентних ламп становитиме:

$$P_{заг}^{л.л} = P_n^{л.л} \times N \times n = 40 \text{ Вт} \times 10 \times 2 = 800 \text{ Вт} = 0,8 \text{ кВт} \quad (2.8)$$

Економія електроенергії за рік при використанні люмінесцентних ламп становитиме: $260 \text{ дн} \times 10 \text{ год} \times (3 \text{ кВт} - 0,8 \text{ кВт}) = 5720 \text{ кВт-год/рік}$,

де 260 – число робочих днів за рік;

10 год – зміна в темний час доби.

Література: [1]; [21-31].

Таблиця 2.1-Варіанти вихідних даних до завдання

Вар	Приміщення		Нормована освітленість, E_H , лк	Коефіцієнт відбиття		Тип світильника з лампами розжарювання
	Довжина, L , м	Ширина, S , м		Стелі, ρ_n , %	Стін, ρ_c , %	
1	18	6	100	30	10	Глибоковипромінювач
2	24	6	100	30	10	
3	30	6	150	30	10	
4	36	6	200	30	10	
5	42	6	300	30	10	
6	18	9	100	50	30	
7	24	9	100	50	30	
8	30	9	150	50	30	
9	36	9	200	50	30	
10	42	9	300	50	30	
11	18	12	100	70	50	
12	24	12	100	70	50	
13	30	12	150	70	50	
14	36	12	200	70	50	
15	42	12	300	70	50	

Продовження табл.2.1

16	18	18	100	30	10	універсаль
17	24	18	100	30	10	
18	30	18	150	30	10	
19	36	18	200	30	10	
20	42	18	300	30	10	
21	18	12	100	50	30	
22	24	12	100	50	30	
23	30	12	150	50	30	
24	36	12	200	50	30	
25	42	12	300	50	30	
26	18	9	100	70	50	
27	24	9	100	70	50	
28	30	9	150	70	50	
29	36	9	200	70	50	
30	42	9	300	70	50	
31	18	6	100	30	10	люцетта
32	24	6	100	30	10	
33	30	6	150	30	10	
34	36	6	200	30	10	
35	42	6	300	30	10	
36	18	18	100	50	30	
37	24	18	100	50	30	
38	30	18	150	50	30	
39	36	18	200	50	30	
40	42	18	300	50	30	

Таблиця 2.2-Коефіцієнти використання світлового потоку η , %

Інде кс при мощ. i	Світильники											
	з лампами розжарювання									з люмінісцент- ними лампами		
	глибоковипромінювач			універсаль			люцетта					
	при коефіцієнті відбиття P стелі / P стін, %											
30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	
10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	
0,5	19	21	25	21	24	28	14	16	22	23	26	31
0,6	24	27	31	27	30	34	19	21	27	30	33	37
0,7	29	31	34	32	35	38	23	24	30	35	38	42
0,8	32	34	37	35	38	41	25	26	33	39	41	45
0,9	34	36	39	38	40	44	27	29	35	42	44	48
1,0	36	38	40	40	42	45	29	31	37	44	46	49
1,1	37	39	41	42	44	46	30	32	38	46	48	51
1,25	39	41	43	44	46	48	31	34	41	48	50	53
1,5	41	43	46	46	48	51	34	37	44	50	52	56
1,75	43	44	48	48	50	53	36	39	46	52	55	58

Продовження таблиці 2.2

2,0	44	46	49	50	52	55	38	41	48	55	57	60
2,25	46	48	51	52	54	56	40	43	50	57	59	62
3,0	49	51	53	55	57	60	44	47	54	60	62	66
3,5	50	52	54	56	58	61	45	49	57	61	64	67
4.0	51	53	55	57	59	62	46	50	59	63	65	68
5,0	52	54	57	58	60	63	48	52	61	64	66	70

Таблиця 2.3-Світлові і електротехнічні характеристики деяких ламп розжарювання загального призначення напругою живлення 220 В

Тип лампи	Номінальні величини	
	потужність, Вт	світловий потік, лм
В 220-15	15	105
В 220-25	25	210
БК+220-40	40	430
БК+220-60	60	730
БК+220-100	100	1400
Б +220-150	150	2000
Б 220-200	200	2920
Г 220-300	300	4600
Г 220-500	500	8200
Г 220-750	750	13100
Г 220-1000	1000	18500
Г 220-1500	1500	29000

Таблиця 2.4-Світлові і електротехнічні характеристики деяких люмінесцентних ламп денного світла (ЛД)

Тип лампи	Номінальні величини		Довжина лампи, м
	потужність, Вт	світловий потік, лм	
ЛД 15-4	15	590	0,6
ЛД 20-4	20	1000	0,6
ЛД 39-4	30	1800	0,9
ЛД 40-4	40	2500	1,2
ЛД 65-4	65	3570	1,2
ЛД 80-4	80	4300	1,5

Розділ 3 Техніка безпеки (ТБ)**Технічні засоби захисту людей від ураження електричним струмом під час експлуатації будівельних машин та електрифікованого інструменту
Загальні положення**

Попередження електротравм є важливим завданням охорони праці, яке реалізується на виробництві в вигляді системи організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від ураження електричним струмом.

Одним з найбільш важливих технічних заходів забезпечення електробезпеки можна вважати захисне заземлення (рис.3.1) і занулення (рис.3.2).

Захисне заземлення – це навмисне електричне з'єднання з землею металевих неструмоведучих частин електрообладнання, які можуть опинитись під напругою, наприклад внаслідок, порушення ізоляції електроустановки, падіння проводу.

Завдання захисного заземлення полягає в усуненні небезпеки враження людини струмом у разі дотику до корпусу електрообладнання, яке знаходиться під напругою.

Призначення заземлення – перетворення замикання на корпус на замикання на землю з метою зниження напруги дотику до безпечних величин.

Галузь застосування захисного заземлення – трифазові трипровідникові мережі змінного струму напругою до 1000 В з ізолюваною нейтраллю.

Допустимі значення опору заземлювальних пристроїв регламентовані Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ). Для електроустановок напругою до 1000 В, при ізолюваній нейтралі трансформатора, опір захисного заземлення повинен складати не більше, ніж 4 Ом.

Існують штучні заземлювачі, призначені виключно для заземлення електрообладнання, і природні струмопровідні – предмети, що знаходяться в землі, та комунікації іншого призначення.

У якості штучних заземлювачів використовуються сталеві труби діаметром 35÷50 мм та кутикова сталь (40×40÷60×60 мм).

Вертикальні заземлювачі з'єднують у контур сталевую стрічкою перетином не менше 4×12 мм або провідником круглого перетину діаметром не менше 6 мм за допомогою зварювання.

Під час установаження вертикальних заземлювачів попередньо риється траншея глибиною 0,6÷0,8 м.

У якості природних заземлювачів можна використовувати:

- металеві конструкції та арматуру залізобетонних конструкцій, які контактують з землею;
- прокладені в землі водогінні труби та свинцеві оболонки кабелів.

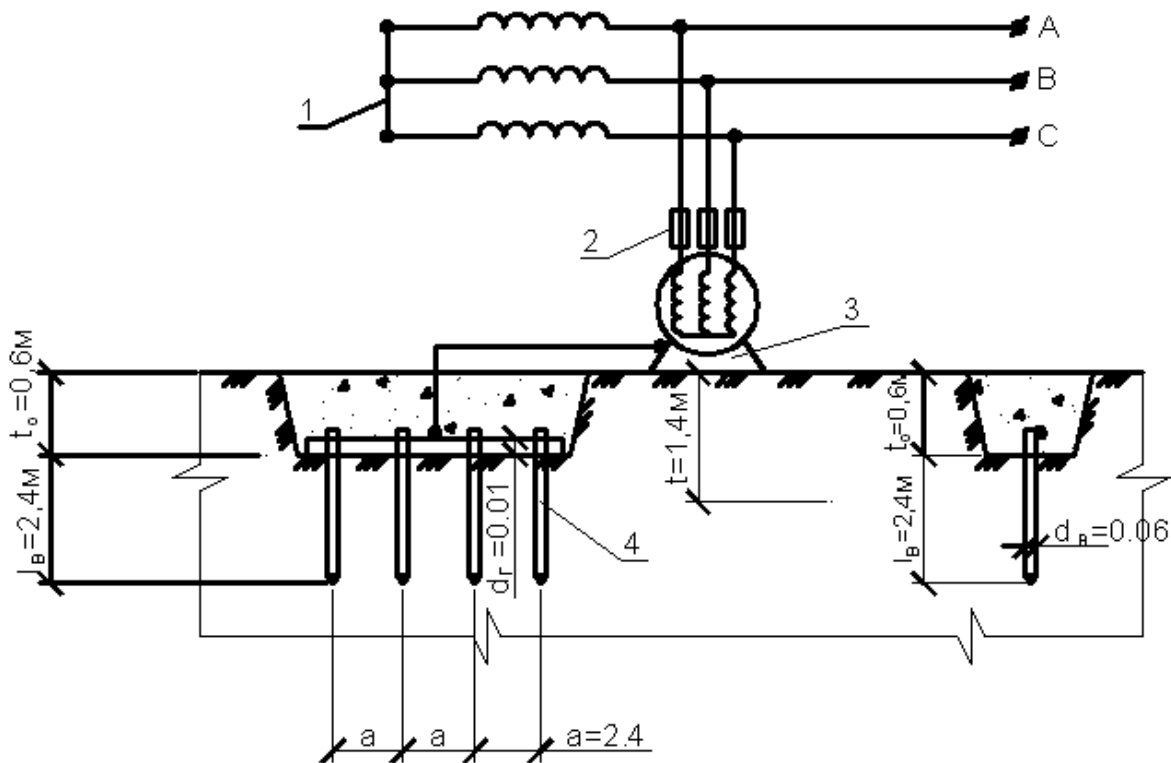
Забороняється використовувати, в якості природних заземлювачів трубопроводи з пожежовибухонебезпечними рідинами і газами, алюмінієві оболонки кабелів та алюмінієві провідники.

Захисне занулення полягає в приєднанні до багаторазово заземленого нульового проводу електричної мережі корпусів та інших конструктивних металевих частин електрообладнання, які не знаходяться під напругою, але внаслідок пошкодження ізоляції можуть опинитися під нею.

Призначення занулення – усунення небезпеки ураження електричним струмом у разі порушення ізоляції і появи на корпусі обладнання небезпечної напруги.

Принцип дії занулення – перетворення пробивання на корпус на одноразове коротке замикання, тобто замикання між фазовим та нульовим проводами з метою створення струму, здатного забезпечити спрацювання

захисту і завдяки цьому автоматично від'єднати пошкоджену установку від живлячої електромережі.



1 – ізольована нейтраль мережі; 2 – запобіжники; 3 – корпус електроустановки; 4 – заземлювальний пристрій ($R_z \leq 4 \text{ Ом}$)

Рисунок 3.1 - Принципова схема захисного заземлення

Захисне занулення застосовують у трифазових чотирипроводових мережах напругою до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю. Схема занулення вимагає наявності в мережі нульового проводу, заземлення нейтралі джерела струму та повторного заземлення нульового проводу.

Призначення нульового проводу – створення для струму короткого замикання ланки з малим опором з метою швидкого вимкнення пошкоджені установки з мережі.

Призначення повторного заземлення нульового проводу полягає в зменшенні небезпеки враження електрострумом у разі обриву нульового проводу і замикання фази на корпус за місцем обриву, зниження напруги на корпусі в момент горіння плавкої вставки.

Правилами категорично заборонено використовувати трифазні мережі з глухозаземленою нейтраллю без нульового проводу.

Якщо використовується чотирипровідникова мережа з нульовим проводом і глухозаземленою нейтраллю, то можливе одночасне виконання занулення корпусу електроустановки та його заземлення, але це збільшує витрати, оскільки доводиться виконувати два види захисту.

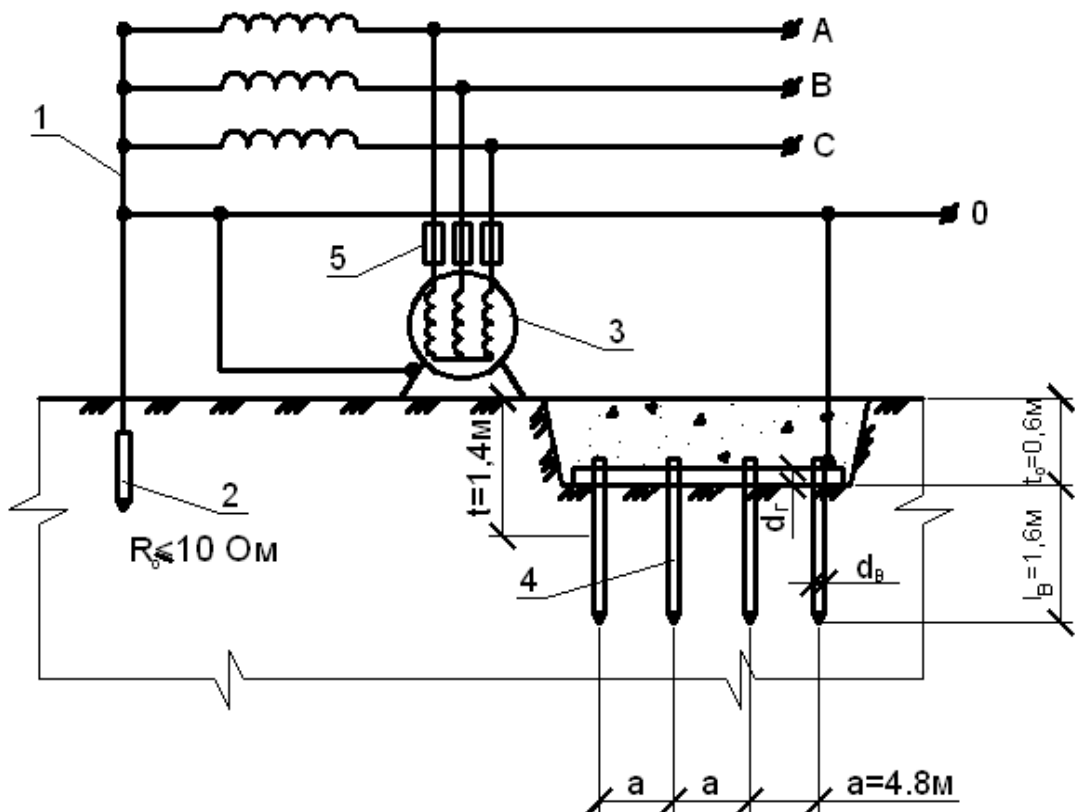
Послідовність розрахунку заземлювального пристрою

1 Визначається допустимий опір заземлювального пристрою залежно від виду електроустановки і призначення заземлення згідно з “Правилами улаштування електроустановок” (ПУЕ).

2 Визначається розрахункове значення питомого опору ґрунту ρ у місці влаштування заземлення з урахуванням кліматичного коефіцієнта ψ

$$\rho = \rho_{\text{вим}} \times \psi,$$

де $\rho_{\text{вим}}$ - вимірне значення питомого опору ґрунту в місці влаштування заземлення.



- 1 – нейтраль трансформатора; 2 – робоче заземлення нейтралі;
3- електроустанова; 4 - повторне заземлення нульового проводу;
5 – запобіжники

Рисунок 3.2 - Принципова схема занулення

Якщо вимірювання питомого опору ґрунту не можуть бути проведені, слід користуватись наближеними значеннями, наведеними нижче:

- пісок: $\rho_{\text{вим}} = 400 \div 700$ Ом · м;
- супісок: $\rho_{\text{вим}} = 150 \div 400$ Ом · м;
- суглинок: $\rho_{\text{вим}} = 140 \div 150$ Ом · м;
- глина: $\rho_{\text{вим}} = 8 \div 70$ Ом · м;
- торф: $\rho_{\text{вим}} = 10 \div 30$ Ом · м;
- кам'янистий ґрунт: $\rho_{\text{вим}} = 500 \div 800$ Ом · м;
- чорнозем: $\rho_{\text{вим}} = 9 \div 70$ Ом · м.

Кліматичний коефіцієнт ψ залежить від стану ґрунту, кількості опадів і має величини від 1,4 до 2,0 (для заземлення із вертикальних електродів, заглиблених так, що верхні їх кінці знаходяться на глибині 0,6÷0,8 м від поверхні землі).

У даних методичних вказівках допустимий опір заземлювального пристрою $R_3^{норм}$ наведено на принципових схемах захисного заземлення та занулення, а розрахункові значення питомого опору ґрунту ρ наведені в таблиці 3.1

3 Наводимо схему розташування в ґрунті одного вертикального заземлювача (електрода), вказуємо всі розміри згідно з варіантом, визначаємо опір розтікання струму для одного заземлювача:

$$R'_e = 0,366 \frac{\rho}{l_e} \left(\lg \frac{2l_e}{d_e} + 0,5 \lg \frac{4t + l_e}{4t - l_e} \right), \quad \text{Ом, (3.1)}$$

де R'_e - опір розтікання струму в ґрунті для одного вертикального заземлювача, Ом;

ρ - розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом · м;

l_e - довжина заземлювача (електрода), м;

d_e - діаметр заземлювача, м;

t_0 - відстань від верхнього кінця заглибленого заземлювача до поверхні землі (глибина траншеї), приймається $t_0 = 0,6$ (для всіх варіантів);

t - відстань від поверхні землі до середини заземлювача, $t = \frac{l_e}{2} + t_0$.

4 Визначаємо орієнтовну кількість вертикальних заземлювачів (електродів), n_{op} , шт:

$$n_{op} = \frac{R'_e}{R_3^{норм}}, \quad (3.2)$$

де $R_3^{норм}$ - допустиме (нормоване) значення опору заземлення, Ом.

Для захисного заземлення $R_3^{норм} = 4$ Ом, а для повторного заземлення нульового проводу $R_3^{норм} = 10$ Ом.

5 Знаходимо за таблицею 3.2 коефіцієнт використання вертикальних заземлювачів, який враховує ефект екранування, при обраному значенні $\frac{a}{l_e}$, розташуванні електродів у ряд або вздовж контуру, кількості заземлювачів n_{op} .

Відношення відстані між електродами a до довжини електрода l_e може складати **1, 2, 3** (див. за варіантом): $\frac{a}{l_e} = 1, 2, 3$.

6 Визначаємо кількість заземлювачів (електродів) з урахуванням коефіцієнта використання η'_e , взятого з таблиці 3.2 для орієнтовної кількості заземлювачів n_{op} , шт:

$$n = \frac{R'_e}{R_3^{норм} \times \eta_e}, \text{ шт.}, \quad (3.3)$$

де $R_3^{норм}$ - допустиме (нормоване) значення опору заземлення, Ом.

7 Знаходимо опір розтікання струму для n -вертикальних заземлювачів:

$$R_e = \frac{R'_e}{n \times \eta_e}, \text{ Ом.}, \quad (3.4)$$

де η_e - коефіцієнт використання заземлювачів, взятий з таблиці 3.2 для їх кількості n .

8 Визначаємо довжину з'єднувального металевго прута діаметром $d_2 = 0,01$ м, так званого горизонтального електрода, розташованого на глибині $t_0 = 0,6$ м.

У випадку розташування вертикальних електродів у ряд: $l_2 = 1,05a(n-1)$, у випадку розташування електродів уздовж контуру: $l_2 = 1,05 \times a \times n$,

де l_2 - довжина горизонтального електрода, м;

a - відстань між вертикальними електродами, яка дорівнює l_e , $2l_e$, $3l_e$, м (за варіантом);

n - кількість вертикальних електродів, шт.

9 Знаходимо опір розтіканню струму з'єднувального прута (горизонтального електрода) без урахування коефіцієнта використання η_e :

$$R'_2 = 0,366 \frac{\rho}{l_2} \lg \frac{l_2^2}{d_2 t_0}, \text{ Ом.}, \quad (3.5)$$

де R'_2 - опір розтіканню струму горизонтального електрода, Ом;

ρ - питомий опір ґрунту, Ом · м;

l_2 - довжина горизонтального електрода, м;

d_2 - діаметр горизонтального електрода, $d_2 = 0,01$ м (для всіх варіантів);

t_0 - заглиблення горизонтального електрода, $t_0 = 0,6$ м (для всіх варіантів).

10 За таблицею 3.3 знаходимо коефіцієнт використання горизонтального електрода η_2 залежно від прийнятої кількості вертикальних заземлювачів (електродів) n , відношення відстані між вертикальними електродами до їх

довжини $\frac{a}{l_e} = 1, \text{ або } 2, \text{ або } 3$, розташування вертикальних електродів у ряд, або

вздовж контуру.

11 Визначаємо опір розтіканню струму горизонтального електрода з урахуванням коефіцієнта використання:

$$R_2 = \frac{R'_2}{\eta_2} \text{ Ом.}, \quad (3.6)$$

12 Обчислюємо загальний опір заземлювального пристрою:

$$R_3 = \frac{R_6 R_2}{R_6 + R_2} \text{ Ом.}, \quad (3.7)$$

Отримане значення опору заземлення не повинне перевищувати допустиме значення $R_3^{норм}$ за ПУЕ («Правилами улаштування електроустановок»).

$$R_3 \leq R_3^{норм}$$

Оскільки кількість вертикальних електродів приймалась орієнтовно, одержане значення опору заземлення може бути більше або значно менше за допустиме за ПУЕ. В цьому випадку необхідно відповідно збільшити або зменшити кількість вертикальних заземлювачів (електродів) і повторити розрахунок, максимально наблизивши R_3 до $R_3^{норм}$.

Приклад розв'язання задачі

Завдання. Виконати розрахунок повторного заземлення нульового проводу в мережі трифазного змінного струму з глухозаземленою нейтраллю за вихідними даними (згідно з варіантом табл.3.1):

- ґрунт кам'янистий;
- питомий опір ґрунту (розрахункове значення) $\rho = 900$ Ом · м;
- довжина заземлювачів $l_e = 1,6$ м;
- діаметр заземлювачів $d_e = 0,02$ м;
- діаметр з'єднувального горизонтального електрода $d_z = 0,01$ м;
- глибина траншеї, в якій забиваються вертикальні електроди $t_0 = 0,6$ м;
- розташування електродів – уздовж контуру, відношення $a/l_e = 3$.

Розв'язання:

1 Наводимо принципову схему занулення і конструкцію заземлення (рис. 3.3).

2 Наводимо нормоване (допустиме) значення опору повторного заземлення нульового проводу згідно з ПУЕ і принциповою схемою $R_3^{норм} = 10$ Ом і визначаємо t - відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача:

$$t = \frac{l_e}{2} + t_0 = \frac{1,6}{2} + 0,6 = 1,4 \text{ м.}, \quad (3.8)$$

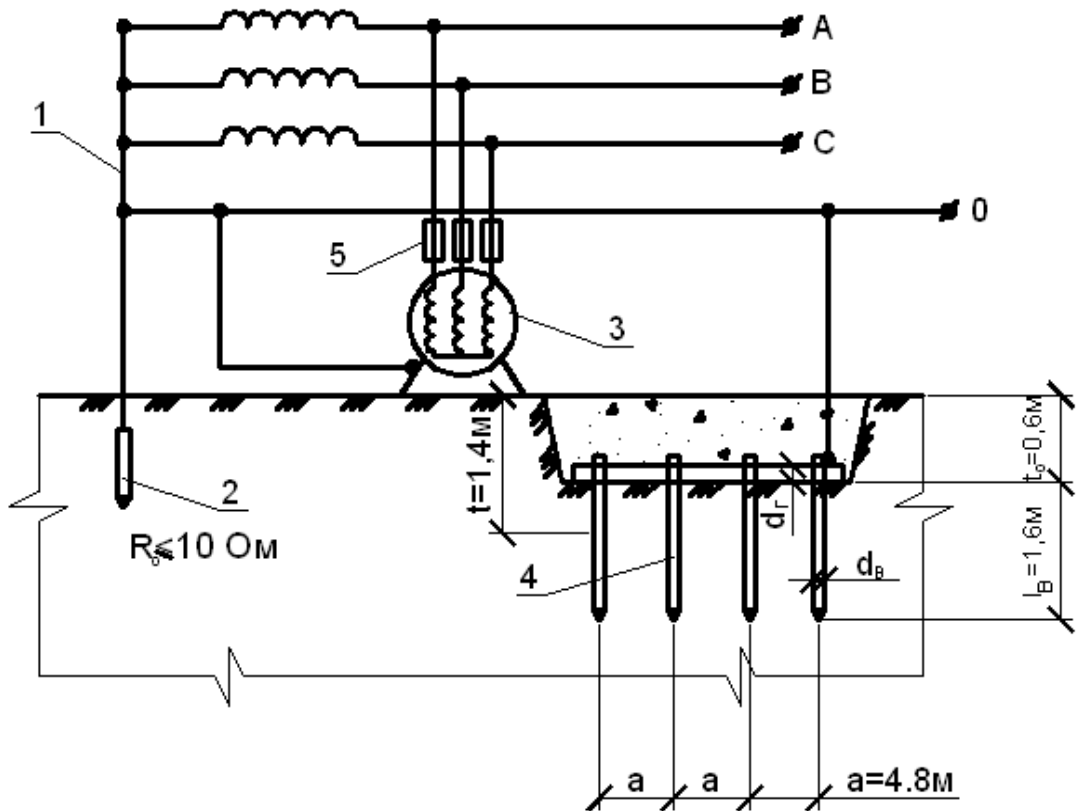
3 Визначаємо опір розтіканню струму одного вертикального електрода:

$$R'_e = 0,366 \frac{\rho}{l_e} \left(\lg \frac{2l_e}{d_e} + 0,5 \lg \frac{4t + l_e}{4t - l_e} \right),$$

$$R'_e = 0,366 \times \frac{900}{1,6} \left(\lg \frac{2 \times 1,6}{0,02} + 0,5 \lg \frac{4 \times 1,4 + 1,6}{4 \times 1,4 - 1,6} \right) = 453 \text{ Ом.} \quad (3.9)$$

4 Орієнтовна кількість вертикальних заземлювачів складає

$$n_{op} = \frac{R'_e}{R_3^{norm}} = \frac{453}{10} = 45 \text{ шт.} \quad (3.10)$$



1 – нейтраль трансформатора; 2 – робоче заземлення нейтралі;
3- електроустановка; 4 - повторне заземлення нульового проводу;
5 – запобіжники

Рисунок 3.3 - Принципова схема занулення і конструкція заземлення

5 Коефіцієнт використання вертикальних електродів (таблиці 3.2) для їх кількості $n_{op} = 45$ шт. під час їх розташування вздовж контуру та відношенні $\frac{a}{l_e} = 3$ буде складати $\eta_e^{45} = 0,66$.

6 Визначаємо кількість вертикальних електродів з урахуванням коефіцієнта використання для 45-ти електродів:

$$n = \frac{R'_e}{R_3^{norm} \times \eta_e^{45}} = \frac{453}{10 \times 0,66} = 68 \text{ шт.}, \quad (3.11)$$

7 Знаходимо опір розтіканню струму для 68-ми вертикальних електродів:

$$R'_e = \frac{R'_e}{n \times \eta_e} = \frac{453}{68 \times 0,64} = 10,4 \text{ Ом.}, \quad (3.12)$$

Коефіцієнт використання 0,64 взятий з таблиці 3.2 для 68-ми вертикальних електродів.

8 Визначаємо довжину з'єднувального горизонтального електрода:

$$l_2 = 1,05 \times a \times n = 1,05 \times 4,8 \times 68 = 343 \text{ м.}, \quad (3.13)$$

9 Знаходимо опір розтіканню струму горизонтального електрода:

$$R'_2 = 0,366 \frac{\rho}{l_2} \lg \frac{l_2^2}{d_2 t_0} = 0,366 \times \frac{900}{343} \lg \frac{343^2}{0,01 \times 0,6} = 6,8 \text{ Ом.}, \quad (3.14)$$

10 Визначаємо опір розтіканню струму горизонтального електрода з урахуванням коефіцієнта використання (таблиця 3.3):

$$R_2 = \frac{R'_2}{\eta_2} = \frac{6,8}{0,35} = 19,4 \text{ Ом.}, \quad (3.15)$$

11 Обчислюємо загальний опір заземлювального пристрою:

$$R_3 = \frac{R_e R_2}{R_e + R_2} = \frac{10,4 \times 19,4}{10,4 + 19,4} = 6,77 \text{ Ом} < [10] \text{ Ом.} \quad (3.16)$$

Можна зробити висновок, що заземлювальний пристрій в складі 68-ми вертикальних електродів, розташованих уздовж контуру і з'єднувального сталюого прута діаметром 0,01 м і довжиною 343 м, може бути використаний для улаштування повторного заземлення нульового провідника.

Можна повторити розрахунок, зменшивши кількість вертикальних електродів (з метою економії металу), наблизивши R_3 до $[10]$ Ом.

Література: [1]; [21-31].

Таблиця 3.1 - Варіанти вихідних даних для розрахунку заземлення

Варіант	грунт	ρ , Ом×м	Розташування електродів	$\frac{a}{l_e}$	l_e , м	d_e , м	Заземлення, доп. опір, Ом
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пісок	1000	Уздовж контуру	1	3	0,06	Повторне 10
2	Супісок	400	У ряд	1	2,8	0,06	Повторне 10
3	Суглинок	150	У ряд	1	2,6	0,06	Захисне, 4
4	Глина	60	У ряд	1	2,4	0,06	Захисне, 4
5	Торф	30	У ряд	1	2,2	0,06	Захисне, 4
6	Кам'янистий	900	Уздовж контуру	1	2,0	0,06	Повторне 10
7	Пісок	1000	Уздовж контуру	1	3,1	0,05	Повторне 10
8	Супісок	400	Уздовж контуру	1	2,9	0,05	Повторне 10

Продовження табл.3.1

9	Суглинок	150	У ряд	1	2,7	0,05	Захисне, 4
10	Глина	60	У ряд	1	2,5	0,05	Захисне, 4
11	Торф	30	У ряд	1	2,3	0,05	Захисне, 4
12	<i>Кам'янистий</i>	900	Уздовж контуру	2	2,1	0,05	Повторне 10
13	<i>Пісок</i>	1000	Уздовж контуру	2	2,8	0,04	Повторне 10
14	Супісок	400	У ряд	2	2,6	0,04	Повторне 10
15	Суглинок	150	У ряд	2	2,4	0,04	Захисне, 4
16	Глина	60	У ряд	2	2,2	0,04	Повторне 10
17	Торф	30	У ряд	2	2,0	0,04	Захисне, 4
18	<i>Кам'янистий</i>	900	Уздовж контуру	2	1,8	0,04	Повторне 10
19	<i>Пісок</i>	1000	Уздовж контуру	2	2,9	0,03	Повторне 10
20	Супісок	400	Уздовж контуру	2	2,7	0,03	Захисне, 4
21	Суглинок	150	Уздовж контуру	3	2,5	0,03	Захисне, 4
22	Глина	60	У ряд	3	2,3	0,03	Захисне, 4
23	Торф	30	У ряд	3	2,1	0,03	Захисне, 4
24	<i>Кам'янистий</i>	900	Уздовж контуру	3	1,9	0,03	Повторне 10
25	<i>Пісок</i>	1000	Уздовж контуру	3	2,6	0,02	Повторне 10
26	Супісок	400	Уздовж контуру	3	2,4	0,02	Захисне, 4
27	Суглинок	150	У ряд	3	2,2	0,02	Захисне, 4
28	Глина	60	У ряд	3	2,0	0,02	Повторне 10
29	Торф	30	У ряд	3	1,8	0,02	Захисне, 4

Продовження таблиці 3.1

30	Кам'янистий	900	Уздовж контуру	3	1,6	0,02	повторне 10
31	Чорнозем	30	Уздовж контуру	1	2,7	0,04	захисне, 4
32	Пісок	900	Уздовж контуру	3	2,6	0,04	захисне, 4
33	Супісок	200	У ряд	2	2,5	0,05	захисне, 4
34	Суглинок	170	У ряд	2	2,4	0,05	захисне, 4
35	Глина	70	Уздовж контуру	1	2,3	0,06	захисне, 4
36	Торф	25	Уздовж контуру	1	2,2	0,06	захисне, 4
37	Кам'янистий	600	У ряд	3	2,3	0,05	захисне, 4
38	Чорнозем	40	У ряд	1	2,4	0,05	захисне, 4
39	Пісок	700	Уздовж контуру	3	2,5	0,04	повторне 10
40	Супісок	250	Уздовж контуру	3	2,6	0,04	повторне 10

Таблиця 3.2 - Коефіцієнти використання вертикальних електродів, η_e

Кількість електродів n , шт.	Відношення відстані між електродами до їх довжини, $\frac{a}{l_e}$					
	1			2		
	Електроди розміщені в ряд			Електроди розміщені вздовж контуру		
2	0,85	0,91	0,94	-	-	-
3	0,78	0,86	0,91	0,73	0,8	0,87
4	0,74	0,83	0,88	0,69	0,78	0,85
5	0,7	0,81	0,87	0,65	0,75	0,82
6	0,63	0,77	0,83	0,62	0,73	0,8
8	0,61	0,76	0,82	0,58	0,71	0,78
10	0,59	0,75	0,81	0,55	0,69	0,76
15	0,54	0,7	0,78	0,51	0,66	0,73
20	0,49	0,68	0,77	0,47	0,64	0,71
30	0,43	0,65	0,75	0,43	0,6	0,68
40	-	-	-	0,42	0,58	0,67
50	-	-	-	0,4	0,56	0,66
60	-	-	-	0,39	0,55	0,65
70	-	-	-	0,38	0,54	0,64
100	-	-	-	0,35	0,52	0,62

Таблиця 3.3 - Коефіцієнти використання горизонтального електрода, η_z

Кількість електродів n , шт.	Відношення відстані між електродами до їх довжини, $\frac{a}{l_e}$					
	1	2	3	1	2	3
	Електроди розміщені в ряд			Електроди розміщені уздовж контуру		
2	0,83	0,95	0,98	-	-	-
3	0,8	0,92	0,95	0,48	0,59	0,73
4	0,77	0,89	0,92	0,45	0,55	0,7
5	0,74	0,86	0,9	0,42	0,51	0,67
6	0,71	0,83	0,88	0,4	0,48	0,64
8	0,66	0,79	0,85	0,36	0,43	0,6
10	0,62	0,75	0,82	0,34	0,4	0,56
15	0,5	0,64	0,74	0,3	0,36	0,5
20	0,42	0,56	0,68	0,27	0,32	0,45
30	0,31	0,46	0,58	0,24	0,3	0,41
40	-	-	-	0,22	0,29	0,39
50	-	-	-	0,21	0,28	0,37
60	-	-	-	0,2	0,27	0,36
70	-	-	-	0,2	0,26	0,35
100	-	-	-	0,19	0,24	0,33

Розділ 4 Пожежна безпека (ПБ) Первинні засоби пожежогасіння Загальні положення

Насиченість сучасного виробництва високоенергетичним обладнанням, вибухопожежонебезпечними матеріалами різко підвищила пожежну небезпеку. Значно зросла енеогоозброєність людини в побутових умовах. За цих умов збільшується потенційна загроза займань.

У комплексі заходів, що використовуються в системі протипожежного захисту, важливе значення має вибір найбільш раціональних способів та засобів гасіння різних горючих речовин і матеріалів, в тому числі первинних засобів пожежогасіння.

Призначення і види первинних засобів пожежогасіння

Первинні засоби пожежогасіння призначені для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їхнього розвитку силами персоналу об'єкта до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони.

До первинних засобів пожежогасіння відносяться: вогнегасники, пожежний інвентар (бочки з водою, пожежні відра, ящики з піском, совкові лопати, протипожежні покривала) та пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

Вогнегасники та пожежний інвентар повинні мати червоне пофарбування, а бочки з водою та ящики з піском ще й відповідні написи білою фарбою. Пожежний інструмент фарбується у чорний колір.

Бочки для зберігання води з метою пожежогасіння встановлюються у виробничих, складських та інших приміщеннях, будівлях та спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території підприємств. Їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку установки однієї бочки, місткістю не менше $0,2 \text{ м}^3$ на $250\text{-}300 \text{ м}^2$ захищеної площі. Такі бочки повинні бути укомплектовані пожежним відром місткістю не менше 8 л.

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або $3,0 \text{ м}^3$ та бути укомплектовані совковою лопатою.

Протипожежні покривала, виготовлені з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, повинні мати розмір не менш як $1 \times 1 \text{ м}$. Вони призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватись без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал збільшуються до 2×1 та $2 \times 2 \text{ м}$.

На виробництвах досить часто в якості первинних засобів пожежогасіння використовують вогнегасники, які відзначаються високою ефективністю дії. Залежно від речовин, що входять до заряду вогнегасників, останні поділяються на такі типи:

1 Пінні.

1.1 Хімічно-пінні: ВП-9ММ.

1.2 Повітряно-пінні: ВПП-5Д, ВПП-9, ВПП-10, ВХПП-10, ВПП-100, ВППУ-250.

2 Газові.

2.1 Вуглекислотні: ВВ-2, ВВ-5, ВВ-8, ВВ-25, ВВ-80, ВВ-400.

2.2 Аерозольні (хладонові): ВАХ, ВВБ-3А, ВХ-3, ВХ-7.

3 Порошкові: ВП-1, ВП-1В, ВП-2, ВПУ-2, ВП-2В, ВП-5, ВП-9, ВП-10А, ВП-100.

4 Комбіновані (піна-порошок): ВК-100.

За кількістю вогнегасної речовини випускається два види вогнегасників: переносні (об'єм корпусу 1-10 л) та пересувні. Вогнегасники, призначені для доставки до місця пожежі вручну, повинні важити не більше 20 кг. Пересувні вогнегасники встановлюються на спеціальних пристроях, що обладнані колесами.

Основні характеристики переносних та пересувних вогнегасників, які найчастіше встановлюються на промислових підприємствах, наведено в таблиці 6.

Пінні вогнегасники призначені для гасіння легкозаймистих рідин (ЛЗР), горючих рідин (ГР) та твердих горючих матеріалів, за винятком лужних і лужноземельних металів та їх карбідів, а також електроустановок, що знаходяться під напругою, оскільки до складу піни входить вода. Беручи до уваги той факт, що хімічна піна може володіти певною агресивністю, то її не бажано використовувати для гасіння цінного устаткування та матеріалів.

Газові вогнегасники застосовуються для гасіння рідких та твердих горючих матеріалів (за винятком тих, що можуть горіти без доступу повітря), установок під напругою, а також у випадках, коли застосування води або піни не дає дієвого ефекту або воно є небажаним (у музеях, картинних галереях, архівах

тощо). Вуглекислотні вогнегасники не можна використовувати для гасіння гідрофільних ЛЗР (спирт, ацетон і т.п.), в яких CO₂ добре розчиняється, а також тліючих речовин, оскільки відсутнє змочування.

Порошкові вогнегасники призначені для гасіння ЛЗР та ГР, тліючих матеріалів (бавовни, текстилю, ізоляційних матеріалів тощо), лужних та лужноземельних металів і їх карбідів, електроустановок під напругою. Діапазон використання порошкового вогнегасника обумовлюється видом порошку, що знаходиться в ньому.

У зв'язку з введенням в дію з 01.01.1999 р. державного стандарту України ДСТУ 3675-98 Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробовувань, вогнегасники хімічно-пінні ОХП – 10 та ОХВП – 10 зняті з виробництва.

Таблиця 4.1 - Технічні характеристики переносних і пересувних вогнегасників

Тип вогнегасника	Вогнегасна спроможність (площа гасіння приведенного або модельного осередку, м ²) щодо класів пожеж		Час приведення в дію (не більше), с	Тривалість подавання вогнегасної речовини (мінімальна), с	Довжина струменя вогнегасної речовини (мінімальна), м	Маса вогнегасника, (повна), кг	Діапазон температур експлуатації, °С
	А	В					
<i>Переносні вогнегасники</i>							
ВПП-10	4,78	1,76	5	45±5	4,5	15,5	+5+50
ВВ-8	2,8	0,65	5	20	5,5	20,0	-40..+50
ВВ-5	0,9	0,41	5	15	4,5	13,5	-40..+50
ВВ-2	-	0,41	5	15	1,5	7,0	-40..+50
ВХ-3	2,8	0,7	5	20	3,0	7,1	-60..+55
ВП-10(3)	25,34	5,75	5	14±2	4,0	17,2	-20..+50
ВП-5-02	7,59	1,76	5	15±3	5,0	9,5	-50..+50
ВП-2-01	4,78	0,41	5	10±2	2,5	3,7	-40..+50
<i>Пересувні вогнегасники</i>							
ВПП-100	40,29	6,5	10	90±10	6,5	155	5..50
ВП-100	83,27	7,10	10	45-60	11,0	180	-35..+50
ВК100	35	12	10	40	8,0	190	5..50
ВВ-25	4,78	2,27	5	20	6,0	73	-40..50
ВВ-80	12,26	4,52	5	50	6,0	245	-40..50

Оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння

Визначення видів і кількості первинних засобів пожежогасіння слід виконувати з урахуванням фізико-хімічних та пожежонебезпечних властивостей горючих речовин, їх взаємодії з вогнегасними речовинами, а також розмірів площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок. Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для етажерок відкритих установок. У випадку, коли в одному приміщенні знаходяться декілька різних

за пожежною небезпекою виробництв, не відділених один від одного протипожежними стінами, то всі ці дільниці забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння за нормами найбільш небезпечного виробництва.

Як правило, пожежний інвентар з пожежним інструментом та вогнегасниками розміщується на спеціальних пожежних щитах (стендах). Такі щити (стенди) відповідно до **“Правил пожежної безпеки в Україні”** встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включити: вогнегасники – 3 шт., ящик з піском – 1 шт., пожежне покривало розміром 2×2 – 1 шт., гаки – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт. Ящик з піском, що є елементом конструкції пожежного щита (стенду) повинен мати місткість не менше 0,1 м³ та виключати потрапляння в нього опадів.

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників

Необхідна кількість вогнегасників та їх тип визначаються залежно від їх вогнегасної спроможності, граничної захищеної площі, категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, а також класу пожежі, горючих речовин і матеріалів у приміщенні або на об'єкті. Відповідно до міжнародного стандарту (ISO № 3941-77) всі пожежі поділяються на 5 класів (табл. 4.2).

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників для оснащення приміщень первинними засобами пожежогасіння виконується на підставі рекомендацій, наведених у табл. 4.3. Вид вогнегасника (переносний або пересувний) приймається залежно від розмірів можливих осередків пожеж.

Таблиця 4.2 - Класифікація пожеж

Клас пожежі	Характеристика горючих речовин та матеріалів або об'єкта, що горить
A	Тверді речовини, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір)
B	Горючі рідини або тверді речовини, які розтоплюються під час нагрівання (нафтопродукти, спирти, каучук, стеарин, деякі синтетичні матеріали)
C	Горючі гази
D	Метали та їх сплави (алюміній, магній, лужні метали)
(E)	Устаткування під напругою

При збільшених розмірах останніх рекомендується використовувати пересувні вогнегасники. Якщо на об'єкті можливі комбіновані осередки пожеж, то перевага у виборі вогнегасника віддається більш універсальному щодо застосування.

Обираючи вогнегасники необхідно враховувати відповідність його температурних меж використання кліматичним умовам експлуатації приміщень, будівель та споруд.

Приміщення з ЕОМ, телефонних станцій, музеїв, архівів тощо рекомендується оснащувати вуглекислотними вогнегасниками, які не допускають псування обладнання під час їх застосування. Визначення кількості

таких вогнегасників та їх місткості необхідно виконувати з урахуванням гранично - допустимої концентрації CO₂ в приміщенні.

Виробничі приміщення категорії Д, а також такі, що містять негорючі речовини й матеріали, можуть не оснащуватися вогнегасниками, якщо їх площа не перевищує 100 м². Приміщення, обладнані автоматичними стаціонарними установками пожежогасіння, забезпечуються вогнегасниками на 50% від їх розрахункової кількості.

Відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника не повинна перевищувати 20 м для громадських будівель та споруд; 30 м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини); 40 м – для приміщень категорій В, Г; 70 м – для приміщень категорій Д.

Приклад розв'язання задачі

Задача

Завдання. Визначити необхідну кількість і типи вогнегасників для оснащення ними виробничого приміщення, привести відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника, визначити необхідну кількість пожежних щитів (стендів) для оснащення приоб'єктної території, вказати що входить до комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на протипожежному щиті (стенді).

Розв'язання:

1 Із таблиці варіантів (табл. 4.5) наводимо вихідні дані:

- площа приоб'єктної території – 10000 м²;
- площа захищеного виробничого приміщення – 3600 м²;
- можлива пожежа в приміщенні – устаткування під напругою;
- характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться (використовуються) в приміщенні – негорючі матеріали в холодному стані.

2 Визначаємо категорію даного виробничого приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою, користуючись табл.4.4

У даному прикладі - це категорія Д, оскільки в приміщенні знаходяться негорючі матеріали в холодному стані.

3 Знаходимо клас можливої пожежі відповідно до табл.4.2 міжнародного стандарту (ISO № 3941-77).

У даному випадку - це клас (Е), оскільки в виробничому приміщенні розміщено устаткування під напругою.

4 Визначаємо типи і кількість вогнегасників для оснащення виробничого приміщення, користуючись «Рекомендаціями Правил пожежної безпеки в Україні» (табл. 4.3).

У даному випадку нам потрібні порошкові і вуглекислотні вогнегасники (позначені знаком “плюс”) і не можна використовувати пінні та водні вогнегасники (позначені знаком “мінус”).

Оскільки площа захищеного приміщення складає 3600 м², а гранична захищена площа рекомендованих вогнегасників складає 1800 м², кількість вогнегасників слід збільшити вдвічі.

Таким чином, для захисту даного приміщення потрібно:

- чотири порошкових вогнегасники ємністю 5 л і чотири вуглекислотних вогнегасники ємністю 5(8) л, позначені в табл. 8 двома знаками плюс, а в разі відсутності вогнегасників такої ємності можна використати для заміни вогнегасники, позначені одним знаком плюс;

- порошкові вогнегасники: чотири вогнегасники ємністю 2 л і два – ємністю 10л;

- вуглекислотні: вісім вогнегасників ємністю 2(3) л, а також додати чотири хладонових вогнегасники, ємністю 2(3) л.

5 Для оснащення приоб'єктної території площею 10000 м² необхідно встановити два пожежних щити (стенди), оскільки один стенд забезпечує захист згідно з нормами 5000м².

До двох комплектів засобів пожежогасіння, які розміщуються на двох пожежних щитах (стендах), слід включити: вогнегасників – 6 шт., ящиків з піском – 2 шт., пожежних покривал розміром 2×2 м – 2 шт., гаків – 6 шт., лопат- 4 шт., ломів – 4 шт., сокир – 4 шт.

6 Відстань від осередку можливої пожежі до місця розташування вогнегасника не повинна перевищувати 70 м (категорія Д).

Література: [1]; [21-31].

Таблиця 4.3 - Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками (витяг з “Правил пожежної безпеки в Україні”)

Категорія прим.	Гранич на захищ. площа, м ²	Клас пожежі	Пінні та водні вогнег. (10 л)	Порошкові вогнегасники, місткістю, л			Хладонові вогнег, 2 (3)л	Вуглекислотні вогнегасники місткістю	
				2	5	10		2 (3)	5 (8)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А, Б, В (гор газу і рідини)	200	А	2++	-	2+	1++	-	-	-
		В	4+	-	2+	1++	4+	-	-
		С	-	-	2+	1++	4+	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	2+	1++	-	-	2++
В	400	А	2++	4+	2++	1+	-	-	2+
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	2++	1+	2+	4+	2++
Г	800	В	2+	-	2++	1+	-	-	-
		С	-	4+	2++	1+	-	-	-
Г, Д	1800	А	2++	4+	2++	1+	-	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	2+	2++	1+	2+	4+	2++
Громадські споруди та будівлі	800	А	4++	8+	4++	2+	-	-	-
		(Е)	-	-	4++	2+	4+	4+	2++

Таблиця 4.4 - Характеристика категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою

Категорія приміщень	Характеристика речовин та матеріалів, що знаходяться (використовуються) в приміщенні
<p style="text-align: center;">А Вибухопожежно- небезпечна</p>	<p>Горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху, не більшою за 28⁰С у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пароповітряні суміші, під час спалахування яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти у разі взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа</p>
<p style="text-align: center;">Б Вибухопожежно- небезпечна</p>	<p>Горючий пил або волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху, більшою за 28⁰С, горючі рідини в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, під час спалахування яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа</p>
<p style="text-align: center;">В Пожежонебезпечна</p>	<p>Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (у тому числі пил та волокна), речовини та матеріали, здатні в разі взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним горіти, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (використовуються), не належать до категорій А і Б</p>
<p style="text-align: center;">Г</p>	<p>Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утримуються як паливо</p>
<p style="text-align: center;">Д</p>	<p>Негорючі речовини та матеріали в холодному стані. Допускається відносити до категорії Д приміщення, в яких знаходяться ГР у системах машин, охолодження та гідроприводу устаткування, в яких міститься не більше 60 кг в одиниці устаткування при тиску не більше 0,2 мПа, кабелі електропроводки до устаткування, окремі предмети меблів на місцях</p>

Таблиця 4.5 - Варіанти вихідних даних до завдання

Номер варіанта	Площа приоб'єктної території, м ²	Площа приміщення, м ²	Можлива пожежа в приміщенні	Характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться (використовуються) в приміщенні
1	2	3	4	5
1	4500	300	деревини	тверді горючі матеріали
2	5000	350	текстилю	тверді горючі матеріали
3	6000	400	паперу	тверді горючі матеріали
4	7000	440	нафтопродуктів	горючі, не легкозаймісті рідини
5	8000	480	спиртів	горючі, не вибухонебезпечні рідини
6	9000	500	каучуку	тверді горючі матеріали
7	10 000	550	стеарину	тверді горючі матеріали
8	12 000	600	синтетичних матеріалів	тверді горючі матеріали
9	15 000	400	горючих газів	горючі гази (вибухонебезпечні)
10	16 000	2000	алюмінію	негорючі речовини в розплавленому стані
11	18 000	2100	магнію	негорючі речовини в розплавленому стані
12	20 000	3600	лужних металів	негорючі речовини в холодному стані

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5
13	19 000	1800	устаткування під напругою	негорючі речовини в холодному стані
14	18 000	450	деревини	тверді горючі матеріали
15	17 000	500	текстилю	тверді горючі матеріали
16	16 000	550	паперу	тверді горючі матеріали
17	15 000	600	нафтопродуктів	горючі, не легкозаймисті рідини
18	14 000	650	спиртів	горючі, не вибухонебезпечні рідини
19	13 000	700	каучуку	тверді горючі матеріали
20	12 000	800	стеарину	тверді горючі матеріали
21	11 000	850	синтетичних матеріалів	тверді горючі матеріали
22	10 000	800	горючих газів	горючі гази, які спалюються
23	9 000	1 500	алюмінію	негорючі матеріали в холодному стані
24	8 000	1 700	магнію	негорючі матеріали в холодному стані
25	7 000	1 900	лужних металів	негорючі матеріали в розплавленому стані
26	6 000	600	устаткування під напругою	горючий пил та волокна

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5
27	5 000	600	деревини	тверді горючі матеріали
28	4 500	650	текстилю	тверді горючі матеріали
29	5 500	700	паперу	тверді горючі матеріали
30	6 500	750	нафтопродуктів	важкогорючі рідини
31	7 500	800	спиртів	горючі, не вибухонебезпечні рідини
32	8 500	850	каучуку	тверді горючі матеріали
33	9 500	900	стеарину	тверді горючі матеріали
34	10 500	950	синтетичних матеріалів	тверді горючі матеріали
35	11 500	1200	горючих газів	горючі гази, які утилізуються як паливо
36	12 500	3300	алюмінію	негорючі матеріали в розжареному стані
37	13 500	3200	магнію	негорючі матеріали в розжареному стані
38	14 500	3400	лужних металів	негорючі матеріали в холодному стані
39	15 500	800	устаткування під напругою	важкогорючі рідини
40	16 500	800	деревини	тверді горючі матеріали

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Конституція України Прийнята на п'ятій сесії Верховної Радит від 21.11.2002 р.
- 2 Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р.
- 3 Кодекс законів про працю України. К: Юрінком Інтер, 1998 – 1040 с.
- 4 Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 р.
- 5 Закон України «Про пожежну безпеку».
- 6 Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку».
- 7 Постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 р.№ 1112 «Деякі питання розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві».
- 8 Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я" (2801-12) .
- 9 Закон України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" (39/95-ВР) .
- 10 Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" (4004-12) .
- 11 Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" (1105-14) .
- 12 Закон України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності" (877-16) .
- 13 Постанова Кабінету Міністрів України від 30.10.2011 N 1232 Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків , професійних захворювань і аварій на виробництві".Зміни 2012р.
- 14 Постанова Кабінету Міністрів України від 27.06.2003 р. N 994 (994-2003-п) "Перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат".
- 15 НПАОП 0.00-1.28-10 "Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин". Наказ Держгірпромнагляду від 26.03.2010 р. N 65 (z0293-10) .
- 16 Показчик нормативно-правових актів з питань охорони праці з таблицею співставлення сучасних та попередніх позначень НПАОП. Станом на 04.09.2012р.
- 17 НПАОП 0.00-4.09-07 "Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства". Наказ Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. N 55 (z0311-07) .
- 18 НПАОП 0.00-4.11-07 "Типове положення про діяльність уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці". Наказ Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. N 56 (z0316-07) .

19 НПАОП 0.00-4.12-05 "Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці". Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 N 15 (z0231-05) .

20 НПАОП 0.00-4.15-98 "Положення про розробку інструкцій з охорони праці". Наказ Держнаглядохоронпраці від 29.01.98 р. N 9 (z0226-98) .

21 НПАОП 0.00-4.21-04 "Типове положення про службу охорони праці". Наказ Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. N 255 (z1526-04) .

22 НПАОП 0.00-6.03-93 "Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві". Наказ Держнаглядохоронпраці від 21.12.93 р. N 132 (z0020-94) .

23 Рекомендації щодо організації роботи кабінету промислової безпеки та охорони праці (n0002641-08) Затверджено Головою Держгірпромнагляду 16.01.2008 р.

24 Рекомендації щодо побудови, впровадження та удосконалення системи управління охороною праці (n0001641-08) . Затверджено Головою Держгірпромнагляду 07.02.2008.

25 Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник - Львів: УАД, 2010 - 325 с.

26 Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І.М. Основи охорони праці. Підручник. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 264 с.

27 Основи охорони праці: / В.В.Березуцький, Т.С.Бондаренко, Г.Г.Валенко та ін.; за ред. проф. В.В.Березуцького. - Х.: Факт, 2008. - 480 с.

28 Русаловський А.В.Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. - 4-те вид., допов. і перероб. - К.: Університет "Україна", 2009. - 295 с.

29 Охорона праці: навч. посіб. / З.М.Яремко, С.В.Тимошук, О.І.Третяк, Р.М.Ковтун; за ред. проф. З.М.Яремка. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. - 374 с.

30 Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П .Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. - Суми: Університетська книга, 2009. - 540 с.

31 Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к. т. н., доц. І.П.Пістуна. - Львів: "Тріада плюс", 2010. - 648 с.

32 Охорона праці (практикум): Навч. посіб. / За заг. ред. к. т. н., доц. І.П.Пістуна. - Львів: "Тріада плюс", 2011 - 436 с.

33 Серіков Я. О. Основи охорони праці: Навч. посіб. - Харків, ХНАМГ, 2007. - 227 с.

34 Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела, 2004. - 408 с.

35 Лабораторний практикум з курсу "Основи охорони праці" / В.В.Березуцький, Т.С.Бондаренко, Л.А.Васьковець та ін.; За ред. В.В.Березуцького. - Х.: Факт, 2005. - 348 с.

Інтернет-ресурси

1. <http://www.dnopr.kiev.ua> - Офіційний сайт Держгірпромнагляду.
2. <http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.
3. <http://www.mns.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
4. <http://www.social.org.ua> - Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.
5. <http://portal.rada.gov.ua> - Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Розділ 1. Правові та організаційні основи охорони праці.« Паспортизація санітарно–технічного стану умов і охорони праці».....	7
2 Розділ 2. Проблеми фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії (ФП, ГП, ВС). Розрахунок штучного освітлення виробничого приміщення.....	13
3 Розділ 3. Техніка безпеки (ТБ) Технічні засоби захисту людей від ураження електричним струмом під час експлуатації будівельних машин та електрифікованого інструменту.....	20
4 Розділ 4. Пожежна безпека.....	32
Список джерел інформації.....	43

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Основи охорони праці» для студентів усіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” денної та заочної форми навчання

Укладачі: Юрченко Валентина Олександрівна
Клевцова Лариса Григорівна
Пономарьов Константин Сергійович
Левашова Юлія Станіславівна
Бригада Олена Володимирівна
Косенко Наталія Олексіївна
Самохвалова Ганна Ігорівна
Нестеренко Олена Вікторівна
Лебедева Олена Сергіївна

Відповідальний за випуск В.О.Юрченко

Редактор Л.І.Христенко

План 2016 р., поз.

Підп. до друку

Надруковано на ризографі.

Тираж 50 прим.

Формат 60x48 .

Обл.-вид. арк. 2,0.

Умов. друк. арк. 1,8.

Зам. №.

Папір друк. №.

Безкоштовно.

ХНУБА, 61002, Харків, вул. Сумська, 40

Підготовлено та надруковано РВВ Харківського національного університету
будівництва та архітектури

