

Міністерство освіти і науки України
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів
спеціальності 125 – Кібербезпека

Затверджено на засіданні кафедри хімії, протикорозійного захисту та безпеки життєдіяльності протокол № 11 від 28.02.2020 р.

Чернігів ЧНТУ 2020

Основи охорони праці: методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів спеціальності 125 – Кібербезпека / Укладач.: Гуменюк О.Л., – Чернігів: ЧНТУ, 2020. – 16 с.

Укладачі: Гуменюк Оксана Леонідівна, кандидат хімічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Хребтань Олена Борисівна, завідувач кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук

Рецензент: Костенко І.А., кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Чернігівського національного технологічного університету

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ВИБІР ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	6
1.1 Перелік питань до контрольної роботи.....	6
1.2 Вибір варіанту для контрольної роботи.....	8
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ	9
2.1 Аналіз виробничого травматизму.	9
2.2 Служба охорони праці.....	9
2.3. Електробезпека.....	10
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ПОСИЛАНЬ	16
Законодавчі та інші нормативні акти про охорону праці	16
Навчальна література	16
Допоміжна література для виконання розрахункової частини роботи.....	16

Вступ

За будь-якої діяльності людини існує ризик отримати травму чи набути професійне захворювання. Під *виробничим ризиком* розуміють ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, що зумовлена ступенем шкідливості та/або небезпечності умов праці та науково-технічним станом виробництва. Працівник, який володіє професійними навичками та знаннями правил безпеки, враховує цей ризик і застосовує заходи, які його зменшують або зовсім виключають.

Шкідливими і небезпечними виробничими чинниками, що можуть впливати на працюючих на робочих місцях можуть бути електромагнітні поля; оптичні види випромінювання та випромінювання, близьке до ультрафіолетового та інфрачервоного діапазонів; шкідливі хімічні речовини в повітрі робочої зони; шум на робочих місцях; небезпека ураження електричним струмом; пожежна небезпека; значне зорове навантаження; вимушена робоча поза і виконання дрібних стереотипних рухів, що призводить до кістково-м'язового дискомфорту тощо.

Значно знизити наслідки несприятливої дії на працівників шкідливих та небезпечних факторів можна шляхом забезпечення гігієнічних й ергономічних вимог щодо організації робочих приміщень, робочого середовища, робочих місць, режиму праці і відпочинку. Всі ці питання включає в себе охорона праці.

Система забезпечення безпеки життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності називається *охороною праці*, вона включає в себе комплекс заходів, що мають міцне нормативно-правове забезпечення. До таких заходів належать соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні та реабілітаційні.

Охорона праці вирішує питання створення технічних засобів захисту від дії шкідливих і небезпечних факторів, розробляє заходи для попередження нещасних випадків та профілактики професійних захворювань

Нормативна дисципліна "Охорона праці" вивчається з метою формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти.

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи

Об'єктом запропонованої контрольної роботи є організаційні питання охорони праці, питання гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки. Мета виконання контрольної роботи – застосування теоретичних знань для вирішення практичних завдань, уміння користуватися довідковою літературою, стандартами, нормами тощо.

Контрольна робота складається з двох розділів: реферативної частини і розрахункової частини. **Варіант завдання вказується викладачем за таблицею 1.1. Данні для розрахунку задач обираються за останнім номером залікової книжки.**

Скорочення слів, словосполучень – відповідно до чинних стандартів бібліотечної та видавничої справи.

Контрольна робота має бути оформлена відповідно до ДСТУ 3008-95 на одній стороні аркуша формату А 4 (поля: верхнє, нижнє, ліве – 20 мм; праве – 10 мм) чорнилом або пастою. *Номер сторінки* проставляють арабськими цифрами у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумеруються арабськими літерами. *Посилання* в тексті на джерела зазначають порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками. В роботі має бути використано не менше 10 джерел. Оформлення посилання повинно відповідати його бібліографічному опису згідно із чинними стандартами бібліотечної та видавничої справи. *Зміст* роботи розташовують на окремій сторінці після титульного аркуша.

РОЗДІЛ 1. Вибір завдання для контрольної роботи

1.1 Перелік питань до контрольної роботи

1. Закон України «Про охорону праці»: права працівників на охорону праці під час роботи.
2. Закон України «Про охорону праці»: право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці
3. Закон України «Про охорону праці»: забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами
4. Закон України «Про охорону праці» та Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»: відшкодування шкоди у разі ушкодження здоров'я працівників або у разі їх смерті
5. Закон України «Про охорону праці»: охорона праці жінок, інвалідів та неповнолітніх.
6. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»: умови надання допомоги по тимчасовій непрацездатності та тривалість її виплати; підстави для відмови в наданні допомоги такої допомоги та її розмір.
7. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»: щомісячні страхові виплати та інші витрати на відшкодування шкоди
8. Закон України «Про охорону праці»: управління охороною праці та обов'язки роботодавця
9. Закон України «Про охорону праці»: обов'язки працівника щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці
10. Закон України «Про охорону праці»: служба охорони праці на підприємстві
11. Закон України «Про охорону праці»: обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій
12. Закон України «Про охорону праці»: органи державного нагляду за охороною праці; права і відповідальність посадових осіб центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці
13. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві
14. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: організація проведення інструктажів з питань охорони праці
15. Типове положення про службу охорони праці: основні завдання та функції служби охорони праці
16. Нормативно-правова база України з охорони праці. Нормативно-правові акти з охорони праці: визначення, класифікація, реєстр НПАОП.
17. Дисципліна праці. Дисциплінарна, адміністративна та кримінальна відповідальність за правопорушення в сфері охорони праці
18. КЗПп: про робочий час і час відпочинку. Особливості регулювання праці окремих категорій працівників

19. Закон України «Про відпустки»: види відпусток та їх тривалість. Порядок відкликання з відпустки та її перенесення

20. Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві (остання редакція): організація розслідування нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (скласти схему розслідування).

21. Положення про розробку інструкцій з охорони праці (остання редакція): зміст і побудова інструкцій

22. Психофізіологічні фактори трудової діяльності. Особливості фізичної (важкість) та розумової (напруженість) праці. Втома і перевтома, стрес.

23. Мобінг як несприятливий соціальний фактор, його різновиди, причини, наслідки та методи боротьби.

24. Мікроклімат робочої зони (визначення згідно з ДСН 3.3.6.042-99). Нормування параметрів мікроклімату відповідно до ДСН 3.3.6.042-99. Вимірювання параметрів мікроклімату.

25. Шляхи проникнення шкідливих речовин в організм людини. Класифікація шкідливих речовин за ступенем небезпеки і за характером впливу на організм людини. Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Методи вимірювання концентрацій шкідливих речовин.

26. Види вентиляції виробничих приміщень, їх переваги та недоліки.

27. Дія шуму на організм людини. Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму.

28. Звукоізоляція. Звукоізолюючі матеріали. Звукопоглинання. Звукопоглинальні матеріали.

29. Вібрація. Класифікація; фізичні характеристики, нормування. Методи захисту від виробничої вібрації.

30. Класифікація видів і систем освітлення. Природне і штучне освітлення. Особливості нормування штучного та природного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018 «Природне й штучне освітлення».

31. Характеристика та вибір джерел штучного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018 «Природне й штучне освітлення».

32. Види електротравм. Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму. Термічна, електрична та біологічна дія електричного струму на організм людини.

33. Небезпечні величини електроструму, напруги. Залежність дії електроструму на людину від тривалості дії, умов середовища, метеорологічних факторів, фізичного стану людини.

34. Поняття напруги кроку та дотику, засоби та заходи захисту від них.

35. Охоронні зони електромереж до та понад 1000 В. Допустимі (безпечні) відстані до струмопровідних частин діючого обладнання, що перебувають під напругою. Класифікація виробничих приміщень щодо небезпеки ураження працівників електричним струмом.

36. Шкідливі фактори виробничого середовища і трудового процесу, їх гігієнічна оцінка. Критерії і показники умов праці (Гігієнічна класифікація праці).

37. Засоби індивідуального захисту (класифікація за призначенням). Видача (порядок, норми) працівникам спецодягу, спецвзуття, інших засобів індивідуального захисту.

38. Захисне заземлення. Захисне відключення електроустановок.

39. Призначення та місцезнаходження на об'єкті засобів пожежогасіння, протипожежного обладнання та інвентарю (вогнегасники, внутрішні пожежні крани, бочки з водою, ящики з піском, стаціонарні установки пожежогасіння).

40. Загальні уявлення про спринклерне і дренчерне обладнання, автоматичну пожежну сигналізацію, вуглекислотні, порошкові, газові та інші установки пожежогасіння.

41. Опіки, їх класифікація. Домедична допомога при хімічних та термічних опіках, при опіку очей.

42. Домедична допомога при тепловому та сонячному ударах.

43. Домедична допомога при отруєнні газами. Симптоми отруєнь. Вплив різних газів на організм людини і його наслідки.

44. Правила надання домедичної допомоги потерпілим від ураження електричним струмом.

1.2 Вибір варіанту для контрольної роботи

Таблиця 1.1 – Варіанти завдань контрольної роботи

№ Варіанта	Номер питання	Номер завдання
1	1, 11, 22,41	2.1; 2.3
2	2, 12, 23,42	2.2; 2.4
3	3, 13, 23, 43	2.1; 2.3
4	4, 14, 24, 44	2.2; 2.4
5	5, 15, 25, 41	2.1; 2.3
6	6, 16, 26, 42	2.2; 2.4
7	7, 17, 27, 43	2.1; 2.3
8	8, 18, 28, 44	2.2; 2.4
9	9, 19, 29, 41	2.1; 2.3
10	10, 20, 30, 42	2.2; 2.4
11	11, 21, 31, 43	2.1; 2.3
12	1, 12, 32, 44	2.2; 2.4
13	2, 13, 33, 41	2.1; 2.3
14	3, 14, 34, 42	2.2; 2.4
15	4, 15, 35, 43	2.1; 2.3
16	5, 16, 36, 44	2.2; 2.4
17	6, 17, 37, 41	2.1; 2.3
18	7, 18, 38, 42	2.2; 2.4
19	8, 19, 39, 43	2.1; 2.3
20	9, 20, 40, 44	2.2; 2.4

Для пошуку відповідей на питання реферативної частини:

– 1 – 15 варто звернутися до законодавчих та нормативних актів [1 – 13];

– 16 – 44 – до літературного джерела [14].

Для пошуку методик розрахунків до практичної частини – [15]

Розділ 2. Практичне завдання

2.1 Аналіз виробничого травматизму.

Методи аналізу виробничого травматизму

Для аналізу виробничого травматизму і професійної захворюваності застосовуються кілька методів, один із них – статистичний, який ґрунтується на вивченні кількісної залежності нещасних випадків та професійних захворювань від впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на базі відповідних актів розслідування (Н-1).

Аналіз виконується методом математичної статистики, а результати оформлюються у вигляді графіків, картограм тощо. Основні показники, які застосовуються у цьому методі:

– *коефіцієнт частоти* травматизму – $K_q = T \cdot 10^3 / N$, де T – кількість травмованих за проаналізований період; N – середньоспискова кількість працюючих;

– *коефіцієнт тяжкості* травматизму – $K_T = D / T$, де D – загальне число днів непрацездатності за проаналізований період;

– *коефіцієнт частоти захворюваності* – $K_z = Z \cdot 100 / N$, де Z – число захворювань за проаналізований період;

– *коефіцієнт тяжкості захворювань* – $K_{Tz} = D_z / Z$, де D_z – загальне число днів непрацездатності.

Завдання 2.1 Оцінити рівень травматизму на підприємстві харчової промисловості, розрахувавши коефіцієнти частоти (K_q) та тяжкості травматизму (K_T). Вихідні дані наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані до завдання 2.1

Вихідні дані	Данні для розрахунку									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	5100	2212	2300	384	227	450	584	102	201	90
T	30	12	24	4	1	5	6	1	2	2
D	140	460	400	33	17	140	143	16	30	28

2.2 Служба охорони праці

Згідно до закону України “Про охорону праці” (ст. 23) служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об’єднаннях, корпораціях, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік. Якщо працюючих менше, функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань з охорони праці.

Від 50 до 500 чоловік працюючих служба охорони праці підприємства складається з 1 чоловіка. В установах, організаціях невиробничої сфери та в навчальних закладах власниками також створюються служби охорони праці.

Розрахунок чисельності працівників служби охорони праці в залежності від небезпечності та шкідливості виробництва на підприємствах з числом працюючих більше 500 чоловік здійснюється за формулами:

$$M = 2 + \frac{P_{\text{cp}} \cdot K_{\text{в}}}{\Phi}, \quad (2.1)$$

де M – чисельний склад служби охорони праці підприємства; Φ – ефективний річний фонд робочого часу спеціаліста з охорони праці; $\Phi = 1820$ годин, що враховує витрати робочого часу на можливі хвороби, відпустку тощо;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, що враховує шкідливість та небезпечність виробництва

$$K_{\text{в}} = 1 + \frac{P_{\text{в}} + P_{\text{а}}}{P_{\text{cp}}}, \quad (2.2)$$

де $P_{\text{в}}$ – чисельність працюючих зі шкідливими речовинами; $P_{\text{а}}$ – чисельність працюючих на роботах підвищеної небезпеки, що підлягають щорічній атестації з охорони праці; P_{cp} – середньосписочна чисельність працюючих на підприємстві. $K_{\text{в}}$ максимально може дорівнювати трьом, у разі, коли всі робітники працюють зі шкідливими речовинами і всі вони підлягають щорічній атестації з охорони праці, тобто $P_{\text{в}} + P_{\text{а}} = 2P_{\text{cp}}$.

Завдання 2.2 Визначити чисельність служби охорони праці на підприємстві в залежності від небезпечності та шкідливості виробництва. Вихідні дані наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихідні дані до завдання 2.2.

Вихідні дані	Данні для розрахунку									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_{cp}	700	1600	10000	20000	600	700	1000	900	1000	600
$P_{\text{в}}$	400	300	5000	15000	200	700	1000	100	200	300
$P_{\text{а}}$	300	200	3000	1000	400	700	1000	200	100	300

2.3. Електробезпека

Схеми включення людини в електричні мережі.

Величина струму через людину

Наслідки ураження людини електричним струмом у випадку дотику її до металоконструкцій, які опинилися під напругою залежать від конструкційних особливостей мережі живлення, а саме, від кількості фаз і режиму нейтралі – ізольованої чи глухозаземленої.

В промисловості, в основному, використовуються трифазні мережі:

– з ізольованою нейтраллю (застосовуються в тих випадках, коли є можливість підтримувати високий рівень ізоляції проводів, а ємність мережі відносно землі незначна);

– з глухо заземленою нейтраллю (застосовують там, де неможливо забезпечити якісну ізоляцію проводів).

Нейтраль, або нейтральна точка обмотки джерела електричного живлення, – це точка, напруга якої відносно всіх зовнішніх виводів обмотки однакова за абсолютним значенням.

Схеми включення людини в електричні мережі багатоваріантні, але найбільш розповсюдженими і ймовірними схемами в мережі трифазного перемінного струму є:

- між проводом і землею (однофазне);
- між двома проводами (двофазне);
- між двома проводами і землею одночасно (двох- і однофазне);
- між двома точками землі (напруга кроку).

Найбільшу небезпеку для людини становить двофазний (двополюсний) дотик до електричного кола, тому що в цьому випадку людина опиняється під лінійною напругою мережі. Лінійною напругою називається та напруга, яка існує між лінійними провідниками трифазної системи змінного струму. Номінальна величина лінійної (U_L) напруги в Україні дорівнює 380 В.

$$U_L = \sqrt{3}U_\phi,$$

де U_ϕ – фазна напруга. Фазна напруга - напруга, яка існує між одним з лінійних провідників і нейтраллю. В Україні її номінальне значення дорівнює 220 В.

Тяжкість ураження людини у всіх перерахованих вище випадках визначається величиною струму, що проходить через її тіло. Величина струму через людину, в свою чергу, залежить від напруги під яку потрапляє людина, від опору тіла людини, від опору ізоляції фазних проводів відносно землі, від ємнісної складової мережі а також від конструкційних особливостей мережі живлення.

Трифазна мережа, ізольована від землі. У разі однофазного дотику людини в трифазній мережі, ізольованій від землі, струм через людину визначається за формулою 2.3 (рисунок 2.1 а):

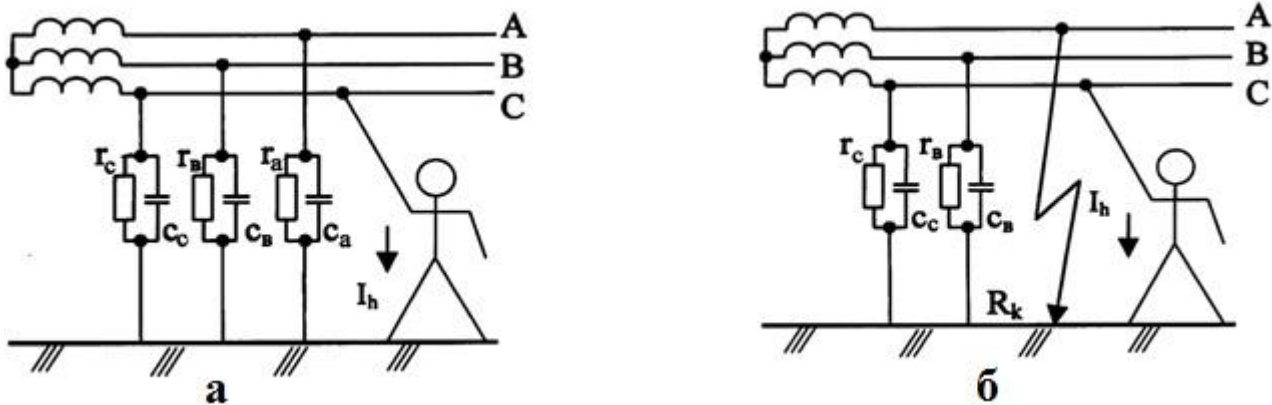
$$I_L = \frac{U_\phi}{R_L \sqrt{1 + \frac{r_{i3} \left(i_3 + 6R_L \right)}{9R_L \left(+ r_{i3}^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2 \right)}}}, A \quad (2.3)$$

де U_ϕ – фазна напруга мережі, В; R_L – опір людини, Ом; r_{i3} – опір ізоляції проводів А, В і С відносно землі, Ом, ω – кутова частота мережі, Гц ($\omega = 2\pi f$, де $f = 50$ Гц – частота промислового струму); C – ємність проводів відносно землі, Ф.

У випадку відсутності ємнісної складової струму, величина струму, що проходить через людину, визначиться виразом

$$I_L = \frac{3U_\phi}{3R_L + r_{i3}}, A \quad (2.4)$$

де U_ϕ – фазна напруга мережі, В; R_L – опір людини, Ом; r_{i3} – опір ізоляції проводів А, В і С відносно землі, Ом.



а – нормальний режим роботи мережі (відсутність замикань на землю фазних проводів);
 б – аварійний режим роботи мережі

Рисунок – 2.1. Схема включення людини під напругу у випадку однофазного дотику в мережі з ізолюваною нейтраллю

У випадку однофазного дотику людини в аварійному режимі роботи мережі з ізолюваною нейтраллю, тобто, коли один із фазних проводів замкнутий на землю (рисунок 2.1 б), струм через людину визначається за формулою:

$$I_{л} = \frac{U_{л}}{R_{л}}, A \quad (2.5)$$

де $U_{л}$ – лінійна напруга мережі, В; $R_{л}$ – опір тіла людини.

а

б

Трифазна чотириввідна мережа з глухозаземленою нейтраллю.

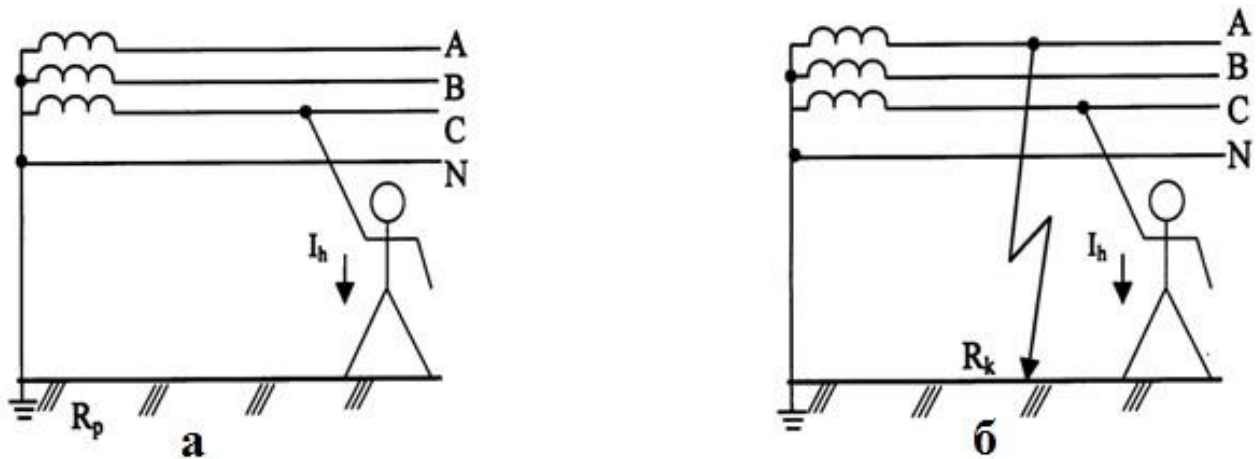
Струм через людину у випадку однофазного дотику до фазного проводу за непошкодженої ізоляції інших фазних проводів (рисунок 2.2 а) визначиться виразом 2.6:

$$I_{л} = \frac{U_{\phi}}{R_{л} + R_0}, A, \quad (2.6)$$

де R_0 – опір заземлення, Ом.

У цій мережі найбільший опір має елемент “людина” – 1000 Ом. Опір інших елементів проходженню струму знаходиться в межах 10 Ом. Тому можна вважати, що людина попадає, практично, під фазну напругу ($U_{дом} = U_{\phi}$) а величина струму залежить, в основному, від $R_{л}$.

Тому величина струму через людину у випадку її однофазного дотику до неізольованих струмовідних частин, які знаходяться під напругою, в мережах із глухозаземленою нейтраллю має бути на два порядки більшою, ніж в мережах, ізольованих від землі за нормального стану ізоляції.



а – нормальний режим роботи мережі (відсутність замикань на землю фазних проводів);
 б – аварійний режим роботи мережі

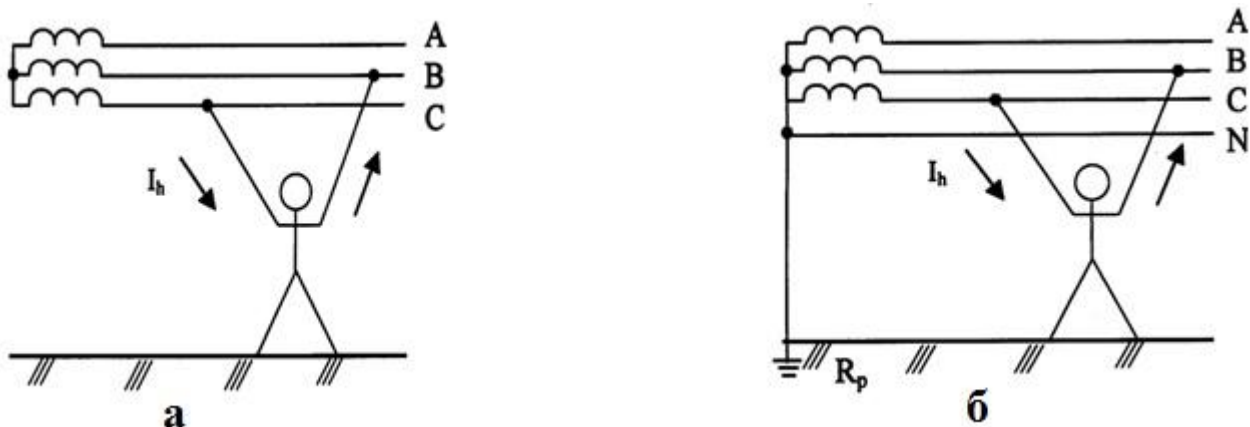
Рисунок 2.4 – Схема включення людини під напругу у випадку однофазного дотику в трифазній чотирипровідній мережі з глухозаземленою нейтраллю

В аварійному режимі роботи мережі із глухозаземленою нейтраллю (рисунки 2.2 б), струм через людину у випадку її однофазного дотику визначиться за формулою 2.7:

$$I_{л} = \frac{U_{\phi}}{R_{T}}, A \quad (2.7)$$

де U_{ϕ} – фазна напруга мережі, В; R_{T} – опір тіла людини.

У випадку двофазного дотику людини незалежно від режиму нейтралі трансформатора (рисунки 2.3) основна частина струму проходить шляхом «рука-рука».



а – мережа з ізолюваною нейтраллю; б – мережа з глухозаземленою нейтраллю

Рисунок 2.3 – Схема включення людини під напругу у випадку двофазного дотику в трифазній чотирипровідній мережі з глухозаземленою нейтраллю

Величина струму, який пройде через людину визначиться виразом:

$$I_{л} = \frac{U_{л}}{R_{T}}, A \quad (2.8)$$

де $U_{ф}$ – фазна лінійна мережі, В; R_{T} – опір тіла людини.

Завдання 2.3 Визначити силу струму, що протікає через тіло людини у випадку її однофазного дотику до оголеного проводу трифазної мережі з глухо-заземленою нейтраллю в а) нормальному і б) аварійному режимі роботи.

Напряга живлячого трансформатора $U = 380/220$ В. Інші вихідні дані: опір тіла людини $R_{тіла}$, кОм, опір підлоги $R_{підлоги}$, кОм, опір ізоляції $r_{із}$, кОм і опір взуття $R_{взуття}$, кОм наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані до завдання 2.3

Вихідні дані	Варіанти									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R_{тіла}$, кОм	1,0	0,9	1,1	1,3	1,2	0,95	1,05	0,8	1,15	0,85
$R_{підлоги}$, кОм	1,4	50	22	97	15	1,5	3,0	10	2,5	99
$r_{із}$, кОм	500	700	600	300	100	800	900	200	400	1000
$R_{взуття}$, кОм	1,5	7,5	0,5	900	25	2,0	1,0	700	0,7	80

Завдання 2.4 Визначити силу струму, що проходить через тіло людини у випадку її однофазного дотику (в нормальному і аварійному режимах) до струмопровідної частини електроустановки в мережі з ізольованою нейтраллю трансформатора. Оцінити небезпеку таких включень для людини, порівняти отримані значення з допустимими. Для розрахунку задані: лінійна напруга мережі $U_{л}$, кВ, опір ізоляції фазних проводів ($r_{із}$), ємність фазних проводів відносно землі (C), перехідний опір в місці замикання на землю $R_{к}$, Ом, опір тіла людини $R_{тіла}$, кОм, матеріал підошви взуття і матеріал опорної поверхні ніг (підлоги). Вихідні дані наведені в таблиці 2.4 – 2.6.

Таблиця 2.4 – Вихідні дані* до завдання 2.4

Варіант	$U_{л}$, кВ	$r_{із}$, кОм	C , мкФ	$R_{тіла}$, кОм	Матеріал підошви взуття	Матеріал опорної поверхні ніг
1	6	50	0,050	2,0	Шкіра с.	Цегла с.
2	6	60	0,055	1,0	Шкіра в.	Цегла в.
3	6	70	0,060	1,8	Шкірозамінник с.	Дерево с.
4	6	80	0,065	1,7	Шкірозамінник в.	Дерево в.
5	6	90	0,070	1,6	Шкіра с.	Лінолеум с.
6	10	100	0,075	1,5	Шкіра в.	Лінолеум в.
7	10	110	0,080	1,4	Гума с.	Бетон с.
8	10	120	0,085	1,3	Гума в.	Бетон в.
9	10	130	0,090	1,2	Шкірозамінник с.	Метал.
10	10	140	0,095	1,1	Шкірозамінник в.	Метал

Примітка*. В таблиці прийняті скорочення: “с” – сухий, “в” – вологий.

Таблиця 2.5 – Значення опору взуття

Приміщення	Матеріал підшви	Опір $R_{взуття}$, кОм			
		Напруга U , В			
		$U < 65$	$U \approx 127$	$U \approx 220$	$U > 220$
Сухе	Шкіра	200	150	100	50
	Шкірозамінник	150	100	50	25
	Гума	500	500	500	500
Сире і вологе	Шкіра	1,6	1,8	0,5	0,2
	Шкірозамінник	2,0	1,0	0,7	0,5
	Гума	2,0	1,8	1,5	1,0

Таблиця 2.6 – Значення опору підлоги

Матеріал підлоги	Опір підлоги, $R_{підлоги}$, кОм		
	Підлога суха	Підлога волога	Підлога мокра
Бетон	2000	0,9	0,1
Дерево	30	3,0	0,3
Цегла	10	1,5	0,8
Лінолеум	1500	50	4,0
Метал	0,01	0	0

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ПОСИЛАНЬ

Законодавчі та інші нормативні акти про охорону праці

1. **Законодавство** України про охорону праці. / Електронний доступ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
2. Кодекс законів про працю. / Електронний доступ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08>
3. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування/ Електронний доступ: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14>
4. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці./ Електронний доступ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>
5. Типове положення про службу охорони праці / Електронний доступ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04>
6. Закон України «Про відпустки»/ Електронний доступ: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/504/96-%D0%B2%D1%80>
7. Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві / Електронний доступ: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF>
8. **Гігієнічна класифікація праці** за показниками шкідливості і небезпечності факторів виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу. / Електронний доступ: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>
9. **Граничні нормами** піднімання і переміщення важких речей жінками. / Електронний доступ: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0194-93>.
10. **Державні будівельні норми України:** ДБН В.2.5-28-2018 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. / Електронний доступ: http://new.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/DBN_Osvitlennya-ostatochna.pdf
11. **Правила улаштування електроустановок.** / Електронний доступ <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/06/%D0%9F%D0%A3%D0%95.pdf>
12. **Державні санітарні норми:** ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень; ДСН 3.3.6.037-99: Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
13. **Правила** технічної експлуатації електроустановок споживачів/ Електронний доступ: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06>

Навчальна література

14. Безпека праці та промислова санітарія: курс охорони праці для студентів інженерно-економічного напрямку підготовки / [К.Н. Ткачук, О.Л. Гуменюк, Бивойно Т.П., Денисова Н.М. та інші]; За редакцією К.Н. Ткачука і О.Л. Гуменюк – Чернігів: ЧДТУ, 2010. Електронний доступ: <https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/index.html>

Допоміжна література для виконання розрахункової частини роботи

15. Практикум із охорони праці /В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, В.М. Сторожук та ін. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.