



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

до самостійної письмової контрольної роботи за матеріалами змістовного модуля – «*Охорона праці в галузі*», дисципліни «Цивільний захист та охорона праці в галузі» для студентів електротехнічного факультету, спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», заочної форми навчання

Методичні вказівки та контрольні завдання до самостійної письмової контрольної роботи за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі», дисципліни «Цивільний захист та охорона праці в галузі» : для студентів електротехнічного факультету, спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», заочної форми навчання / Укл. : М. О. Журавель – Запоріжжя: Каф. ОП і НС, НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 27 с.

Укладач: М. О. Журавель, ст. викл.

Рецензент: С. М. Журавель, ст. викл.

Відповідальний за випуск: М. О. Журавель, ст. викл.

Затверджено
на засіданні кафедри «Охорони праці і
навколишнього середовища»
Протокол № 05 від 01.12.2020 р.

Рекомендовано до видання
НМК Електротехнічного факультету
Протокол № 04 від 24.12.2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальні відомості та мета	4
2. Контрольні завдання	5
2.1 Загальні вказівки	5
2.2 Завдання на контрольну роботу і вибір варіанту	5
2.2.1 Теоретичні питання до контрольної роботи за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі»	7
2.3 Методичні вказівки до виконання контрольної роботи	10
2.3.1 Вказівки щодо оформлення звіту з контрольної роботи	11
2.3.2 Структура звіту з контрольної роботи	12
2.3.3 Методика й алгоритм розрахунку захисного заземлення	12
3. Рекомендована література	17
3.1 Основна література	17
3.2 Додаткова література	21
3.3 Інформаційні ресурси	22
Додаток А – Найбільші допустимі значення опору заземлювальних пристроїв електроустановок – R_3	23
Додаток Б – Коефіцієнти використання η_v вертикальних електродів групового заземлювача (труб, куточків, тощо) без урахування впливу смуги зв'язку	23
Додаток В – Коефіцієнти використання η_h горизонтального смугового електрода, що з'єднує вертикальні електроди (труби, куточки, тощо) групового заземлювача	24
Додаток Г – Коефіцієнти сезонності Ψ для шару сезонних змін у багат шаровому ґрунті	24
Додаток Д – Коефіцієнти сезонності ψ для однорідного ґрунту	25
Додаток Е – Вихідні дані до розрахунку захисного заземлення	26
Додаток Ж – Зразок титульного аркуша до контрольної роботи	27

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА МЕТА

Робоча програма для змістовного модуля – «Охорона праці в галузі», навчальної дисципліни – «Цивільний захист і охорона праці в галузі», спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», для студентів заочної форми навчання передбачає наступну структуру змістовного модуля, яка визначена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Структура змістовного модуля «Охорона праці в галузі»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Заочна форма навч.			
	Усього	у тому числі		
Лекції (год.)		Лабораторні заняття (год.)	Самостійна робота студентів (год.)	
1	2	3	4	5
Тема 1. Міжнародні норми та основні нормативно-правові акти України в галузі ОП. Система управління ОП	8	1	–	7
Тема 2. Забезпечення безпеки, виробничої санітарії і гігієни праці при проведенні досліджень та обслуговуванні і експлуатації електроустановок	23	1	1	21
Тема 3. Забезпечення безпеки при експлуатації комп'ютерної техніки	14	–	–	14
Разом за змістовим модулем	45	2	1	42

З метою поглиблення вивчення дисципліни та набуття навичок і вмінь самостійних кваліфікованих розрахунків, аналізу та обґрунтування висновків у процесі вивчення дисципліни, студенти заочної форми навчання виконують письмову контрольну роботу самостійну (далі – КРС) за матеріалами змістовного модулю «Охорона праці в галузі». Організація і порядок виконання КРС, завдання та вихідні дані наведені в цих методичних вказівках.

2 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

2.1 Загальні вказівки

Зміст контрольної роботи має відповідати індивідуальному завданню [таблиця 2.1] для контрольної роботи, яке видає викладач кафедри «Охорони праці і навколишнього середовища», який читає лекції у відповідній навчальній групі.

Студенти отримують індивідуальне завдання для контрольної роботи в період настановної сесії, після начитки лекцій змістовного модуля – «Охорона праці в галузі».

На перевірку контрольної роботи, викладачеві відводиться десять робочих днів, тому студенти повинні здати виконані і відповідно оформлені контрольні роботи для перевірки не пізніше ніж за десять днів до початку екзаменаційної сесії.

Графік обов'язкових консультацій, складається і доводиться до студентів деканатом (URL: <https://zp.edu.ua/elektrotehnichniy-fakultet>).

Графік додаткових консультацій, складається на кафедрі «Охорони праці і навколишнього середовища» і вивіщується на дошці оголошень і на сайті кафедри [URL: <https://zp.edu.ua/kafedra-ohoroni-praci-i-navkolishnogo-seredovishcha>].

2.2 Завдання на контрольну роботу і вибір варіанту

Контрольна робота за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі» включає шість питань. З них, п'ять питань – теоретичні, з переліку теоретичних питань до контрольної роботи і одне питання практичне – «Розрахунок захисного заземлення».

Номер варіанту індивідуального завдання для контрольної роботи визначається за двома останніми цифрами залікової книжки студента та порядковому номеру студента в списку навчальної групи.

Відповідно до номером варіанта (дві останні цифри залікової книжки), з таблиці 2.1 визначають номери теоретичних питань для контрольної роботи, згідно зразка.

Вихідні дані для практичного завдання – «Розрахунок захисного заземлення», визначені в додатку Е, варіант завдання, відповідає порядковому номеру студента в списку навчальної групи (у журналі).

Таблиця 2.1 – Завдання до контрольної роботи, за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі»

00		1,9,21,26,59		п'ять номерів питань зі списку теоретичних питань до КРС з «ОПГ» + практичне завдання*			
Останні дві цифри залікової книжки							
00	1,9,21,26,59	25	2,10,21,51,63	50	3,11,21,43,60	75	4,12,21,35,64
01	2,10,22,27,60	26	3,11,22,52,64	51	4,12,22,44,61	76	5,13,22,36,65
02	3,11,23,28,61	27	4,12,23,53,65	52	5,13,23,45,62	77	6,14,23,37,59
03	4,12,24,29,62	28	5,13,24,54,59	53	6,14,24,46,63	78	7,15,24,38,60
04	5,13,25,30,63	29	6,14,25,55,60	54	7,15,25,47,64	79	8,16,25,39,61
05	6,14,21,31,64	30	7,15,21,56,61	55	8,16,21,48,65	80	1,17,21,40,62
06	7,15,22,32,65	31	8,16,22,57,62	56	1,17,22,49,59	81	2,18,22,41,63
07	8,16,23,33,59	32	1,17,23,58,63	67	2,18,23,50,60	82	3,19,23,42,64
08	1,17,24,34,60	33	2,18,24,26,64	58	3,19,24,51,61	83	4,20,24,43,65
09	2,18,25,35,61	34	3,19,25,27,65	59	4,20,25,52,62	84	5,9,25,44,59
10	3,19,21,36,62	35	4,20,21,28,59	60	5,9,21,53,63	85	6,10,21,45,60
11	4,20,22,37,63	36	5,9,22,29,60	61	6,10,22,54,64	86	7,11,22,46,61
12	5,9,23,38,64	37	6,10,23,30,61	62	7,11,23,55,65	87	8,12,23,47,62
13	6,10,24,39,65	38	7,11,24,31,62	63	8,12,24,56,59	88	1,13,24,48,63
14	7,11,25,40,59	39	8,12,25,32,63	64	1,13,25,57,60	89	2,14,25,49,64
15	8,12,21,41,60	40	1,13,21,33,64	65	2,14,21,58,61	90	3,15,21,50,65
16	1,13,22,42,61	41	2,14,22,34,65	66	3,15,22,26,62	91	4,16,22,51,59
17	2,14,23,43,62	42	3,15,23,35,59	67	4,16,23,27,63	92	5,17,23,52,60
18	3,15,24,44,63	43	4,16,24,36,60	68	5,17,24,28,64	93	6,18,24,53,61
19	4,16,25,45,64	44	5,17,25,37,61	69	6,18,25,29,65	94	7,19,25,54,62
20	5,17,21,46,65	45	6,18,21,38,62	70	7,19,21,30,59	95	8,20,21,55,63
21	6,18,22,47,59	46	7,19,22,39,63	71	8,20,22,31,60	96	1,9,22,56,64
22	7,19,23,48,60	47	8,20,23,40,64	72	1,9,23,32,61	97	2,10,23,57,65
23	8,20,24,49,61	48	1,9,24,41,65	73	2,10,24,33,62	98	3,11,24,58,59
24	1,9,25,50,62	49	2,10,25,42,59	74	3,11,25,34,63	99	4,12,25,26,60

* **Варіант** практичного завдання до КРС – «Розрахунок захисного заземлення», відповідає порядковому номеру студента в списку навчальної групи (у журналі).

2.2.1 Теоретичні питання до контрольної роботи за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі»

1. Діяльність Міжнародної Організації праці.
2. Основні питання, що розглядаються у міжнародних правових документах з галузі охорони праці, зокрема Стандарт OHSAS 18001:2007 та його національна версія ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Система управління гігієною та безпекою праці».
3. Основні питання, що розглядаються у міжнародних правових документах з галузі охорони праці, зокрема Стандарт SA 8000 «Соціальна відповідальність».
4. Основні питання, що розглядаються у міжнародних правових документах в галузі охорони праці, зокрема ISO 9001 та його національній версії ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги».
5. Основні питання, що розглядаються у міжнародних правових документах в галузі охорони праці, зокрема Стандарт ISO 26000 та його національна версія ДСТУ ISO/CD 26000:2009 «Системи управління соціальною відповідальністю. Вимоги. Проект».
6. Основні законодавчі та нормативно-правові акти України з охорони праці на енергетичних підприємствах.
7. Основні питання, що розглядаються у законі України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування».
8. Державний нагляд і громадський контроль за станом охорони праці.
9. Система управління охороною праці (СУОП) як сукупність органів управління виробництвом (структура системи).
10. Основні функції и задачі системи управління охороною праці.
11. Сутність системи Державного управління охороною праці.
12. Компетенція Кабінету Міністрів в галузі охорони праці.
13. Повноваження державних місцевих адміністрацій в галузі охорони праці.
14. Управління охороною праці зі сторони власника або адміністрації підприємства.
15. Місце, роль, функціональні обов'язки посадових осіб і робітників підприємства в системі управління охороною праці на

підприємстві.

16. Роль профспілок у забезпеченні безпечних та комфортних умов праці.

17. Комісія з питань охорони праці підприємства.

18. Контроль за станом охорони праці і функціонування системи управління охороною праці.

19. Оцінка ефективності функціонування системи управління охороною праці, шляхи поліпшення її функціонування.

20. Соціальне значення охорони праці. Стан травматизму, захворюваності на підприємствах галузі.

21. Аналіз умов праці при роботі з комп'ютерною технікою.

22. Ергономічні характеристики моніторів.

23. Санітарно-гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища приміщень з комп'ютерною технікою.

24. Вимоги до приміщень та розташування, обладнання та організації робочих місць користувачів ПК.

25. Вимоги до режимів праці і відпочинку при роботі з ПК.

26. Гігієнічна класифікація праці.

27. Атестація робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці.

28. Міри захисту від ураження електричним струмом при прямому дотику в нормальному режимі роботи електроустановки.

29. Класифікація небезпечних та шкідливих факторів.

30. Вимоги до робітників, які працюють з електроустановками, і порядок допуску їх до роботи.

31. Охарактеризувати психофізіологічні небезпеки для посадових осіб.

32. Аналіз причин нервово-психічних перевантажень, що пов'язані з напруженістю праці.

33. Аналіз причини ураження електричним струмом на робочому місці.

34. Аналіз причин ушкодження опорно-рухового апарату, що пов'язані з важкістю праці.

35. Аналіз причин прояву негативних наслідків, що пов'язані з незадовільною професійною підготовкою фахівців.

36. Безпека внутрішньозаводського транспорту.

37. Кваліфікаційні групи з електробезпеки електротехнічного персоналу.

38.Класифікація приміщень за ступенем ураження електричним струмом. Заходи та засоби захисту від дії електричного струму.

39.Застосування стаціонарних та переносних (рухомих, змінних пристроїв) засобів захисту (приклад за фахом).

40.Призначення та принцип дії блокуючих пристроїв.

41.Основні нормативні документи щодо електробезпеки в Україні.

42.Призначення та приклади застосування за фахом сигнальних пристроїв.

43.Вплив мастильне-охолоджувальних технічних засобів на здоров'я працюючих.

44.Вимоги безпеки щодо розташування виробничого обладнання, організації робочих місць.

45.Класи, на які поділяють електроустановки щодо заходів електробезпеки.

46.Організаційні причини травматизму. Заходи по їх запобіганню, що передбачені в електротехнічних, машинобудівних, термічних, прокатних цехах, або на інших виробництвах.

47.Методи забезпечення безпеки виробничого обладнання.

48.Основні вимоги безпеки до технологічних процесів.

49.Основні вимоги до безпеки виконання робіт.

50.Основні параметри мікроклімату виробничих приміщень. Нормування шкідливих речовин.

51.Методи розрахунку систем штучної вентиляції.

52.Класифікація методів безпечної експлуатації електроустановок.

53.Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень.

54.Заходи захисту у разі непрямого дотику в електроустановках.

55.Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму.

56.Оптимізація віброакустичних факторів на робочому місці, їх вплив на організм людини. Нормування.

57.Заходи та засоби захисту від дії електромагнітного поля (ЕМП).

58.Електрозахисті заходи та засоби.

59.Що належить до основних засобів гасіння пожежі. Коли застосовуються первинні засоби пожежогасіння?

60. На які класи та підкласи поділяються пожежі залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин й матеріалів та який документ це регламентує?

61. На які категорії за вибухопожежною і пожежною небезпекою поділяють приміщення, будівлі і зовнішні установки та який документ це регламентує?

62. З якого розрахунку площі встановлюють на території об'єкта пожежні щити (стенди) та які засоби пожежогасіння на них розміщують?

63. Пожежна автоматика будинків і споруд, системи пожежної сигналізації та автоматичні сигналізатори про пожежу.

64. Системи пожежного водопостачання та автоматичного пожежогасіння.

65. Основні вимоги до пожежного водопостачання підприємств і адміністративних будівель.

2.3 Методичні вказівки до виконання контрольної роботи

Після отримання студентом завдання до контрольної роботи, він по таблиці 2.1, з переліку теоретичних питань, визначає номери п'яти теоретичних питань які повинні бути розкриті в контрольній роботі. Уточнює свій порядковий номер у списку навчальної групи, і відповідно до нього, з додатка Е, визначає вихідні дані для практичного завдання – «Розрахунку захисного заземлення». При необхідності, уточнює всі неясні питання з викладачем кафедри «Охорона праці та навколишнього середовища», який читає лекції і проводить консультації у відповідній навчальній групі.

Для успішного виконання контрольної роботи призначаються обов'язкові та додаткові консультації в обсязі, визначеному розпорядженням деканату та розкладом викладача. На консультаціях, викладач розбирає зі студентів неясні питання за індивідуальним завданням, і в першу чергу ті які передбачають інженерні розрахунки, схеми, тощо.

Контрольна робота вважається завершеною, коли виконані всі вимоги та завдання, визначені викладачем з контрольної роботи, а також даних методичних вказівок до виконання контрольної роботи, і робота прийнята, перевірена викладачем і зареєстрована кафедрою «Охорони праці і навколишнього середовища».

Порядок і час захисту контрольної роботи визначає викладач, особисто.

2.3.1 Вказівки щодо оформлення звіту з контрольної роботи

Підготовка текстового оригіналу звіту з контрольної роботи проводиться відповідно до вимог цих методичних вказівок до самостійної письмової контрольної роботи за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі», дисципліни «Цивільний захист та охорона праці в галузі» та ДСТУ 3008:2015 «Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Контроль відповідності оформлення звіту з контрольної роботи вимогам вищезазначених документів здійснює відповідальний за групу викладач кафедри «Охорони праці і навколишнього середовища».

Загальний обсяг звіту по контрольній роботі не визначається. Основна умова – індивідуальні питання завдання розкриті повністю і практичне завдання виконано.

Підготовка текстового оригіналу звіту по контрольній роботі на комп'ютері проводиться з використанням текстового редактору Word в форматі А4 з використанням шаблону.

Формат А4:

- розмір: ширина – 210 мм, висота – 297 мм;

- поля: верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм, лівє – 30 мм, правє – 15 мм.

Номери сторінок проставляти зверху, праворуч з використанням колонтитулів:

- верхній колонтитул – 10 мм;

- нижній колонтитул – 0 мм.

Номер на першій сторінці не вказується – «Особливий колонтитул для першої сторінки».

Основний текст – шрифт Times New Roman, розмір – 14, вирівнювання по ширині, абзац – 12,5 мм, міжрядковий інтервал – полуторний.

Заголовок – Times New Roman, жирний, розмір – 14, по центру, без абзацу, всі прописні.

Підзаголовок – Times New Roman, жирний, розмір – 14, по центру, без абзацу, усі малі (крім першої).

Формули – шрифт Times New Roman, стилі – за умовчанням.

Написи під рисунками – шрифт Times New Roman, назва рисунку, розмір – 12, деталізація рисунку – 11.

2.3.2 Структура звіту з контрольної роботи

Структура контрольної роботи за матеріалами змістовного модуля – «Охорона праці в галузі» складається з наступних складових:

ЗМІСТ

1. ОСНОВНА ЧАСТИНА;

1.1 Назва першого теоретичного питання (таблиця 2.1 → перелік теоретичних питань);

1.2 Назва другого теоретичного питання (таблиця 2.1 → перелік теоретичних питань);

1.3 Назва третього теоретичного питання (таблиця 2.1 → перелік теоретичних питань);

1.4 Назва четвертого теоретичного питання (таблиця 2.1 → перелік теоретичних питань);

1.5 Назва п'ятого теоретичного питання (таблиця 2.1 → перелік теоретичних питань);

1.6 Розрахунок захисного заземлення (згідно з порядковим номером у журналі групи → додаток Е – вихідні дані → методика й алгоритм розрахунку);

2. ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

2.3.3 Методика й алгоритм розрахунку захисного заземлення

Порядок проведення розрахунку наступний:

1. З'ясувати вихідні дані (додаток Е).

2. Визначити необхідний опір штучного заземлювача R_u , Ом, якщо передбачається використання також природного заземлювача R_u , за формулою:

$$R_u = \frac{R_e R_3}{R_e - R_3}, \text{ Ом}; \quad (2.1)$$

де R_e – опір розтіканню струму природних заземлювачів, Ом;

R_3 – розрахунковий нормований опір заземлювального пристрою (ЗП), Ом (додаток А).

При відсутності природних заземлювачів необхідний опір штучного заземлювача дорівнює розрахованому нормованому опору ЗП: $R_u = R_3$.

3. Визначити розрахунковий питомий опір ґрунту, для вертикальних і горизонтальних електродів, за формулою:

$$\rho_{e(z)} = \rho_{вим} \cdot \Psi_{e(z)}, \text{ Ом} \cdot \text{м}; \quad (2.2)$$

де ρ_e, ρ_z – розрахунковий питомий опір ґрунту вертикальних і горизонтальних електродів, Ом·м;

$\rho_{вим}$ – питомий опір ґрунту, отриманий у результаті вимірів, Ом·м;

ψ_v, ψ_z – коефіцієнти сезонності, для вертикальних і горизонтальних електродів, що враховують промерзання чи висихання ґрунту (додатки Г, Д)

4. Обчислити опір розтіканню струму одиночного вертикального заземлювача R_e , Ом. Для стрижневого заземлювача круглого перерізу, заглибленого в ґрунт (рисунок 2.1), розрахункова формула має вигляд:

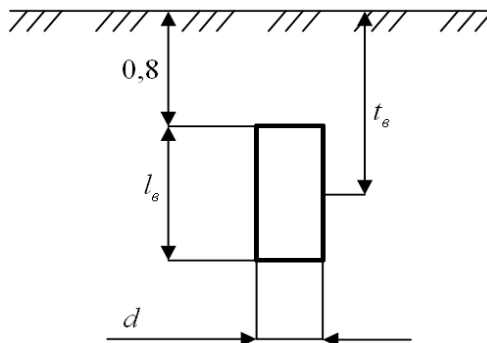


Рисунок 2.1 – Схема залягання стрижневого трубчастого заземлювача

$$R_{\epsilon} = \frac{\rho_{\epsilon}}{2 \cdot \pi \cdot l_{\epsilon}} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l_{\epsilon}}{d} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t_{\epsilon} + l_{\epsilon}}{5 \cdot t_{\epsilon} - l_{\epsilon}} \right), \text{ Ом}; \quad (2.3)$$

де ρ – розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м;

l_{ϵ} – довжина вертикального стрижня, м;

d – діаметр перерізу стрижня, м;

t_{ϵ} – відстань від поверхні ґрунту до середини довжини вертикального стрижня, яка обчислюється за формулою:

$$t_{\epsilon} = 0,8 + \frac{1}{2} \cdot l_{\epsilon}, \text{ м}. \quad (2.4)$$

5. Розрахувати наближену (мінімальну) кількість вертикальних стрижнів

$$n' = \frac{R_{\epsilon}}{R_u}, \text{ шт}; \quad (2.5)$$

де R_{ϵ} – опір розтікання струму одиночного вертикального заземлювача, Ом;

R_u – необхідний опір штучного заземлювача, Ом.

Якщо виходити з розмірів контуру:

$$n = \frac{P}{a}, \text{ шт}; \quad (2.6)$$

де P – периметр прямокутника (приміщення), м. Який визначається за формулою:

$$P = 2 \cdot (L + B), \text{ м}; \quad (2.7)$$

L – довжина приміщення, м;

B – ширина приміщення, м;

a – відстань між стрижнями, обумовлена зі співвідношення, м:

$$a = k \cdot l_g; \quad (2.8)$$

де l_g – довжина вертикального стрижня, м;

k – коефіцієнт кратності, який дорівнює 1, 2, 3 (для заглиблених стаціонарних заземлювачів $k = 1$).

Отриману кількість стрижнів округляють до більшого довідкового значення, але не менше n' .

6. Визначити довжину горизонтальної смуги при конфігурації групового заземлювача – контур:

$$l_z = 1,05 \cdot a \cdot n, \text{ м}; \quad (2.9)$$

де n – кількість вертикальних стрижнів;

a – відстань між вертикальними стрижнями, м.

7. Обчислити опір розтіканню струму горизонтальної з'єднуючої смуги R_z , Ом. У випадку горизонтального смугового заземлювача (рисунок 2.2) розрахунок виконується за формулою:

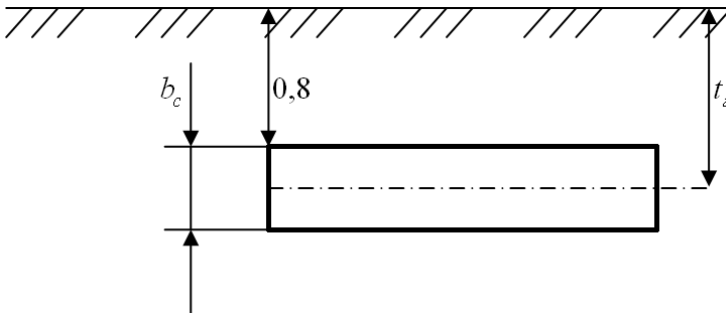


Рисунок 2.2 – Схема горизонтального смугового заземлювача

$$R_z = \frac{\rho_z}{2 \cdot \pi \cdot l_z} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_z^2}{b_c \cdot t_z}, \text{ Ом}; \quad (2.10)$$

де ρ – розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м;
 l_z – довжина горизонтальної смуги, м;
 b_c – ширина смуги, м;
 t_z – відстань від поверхні ґрунту до середини ширини горизонтальної смуги, яка обчислюється за формулою:

$$t_z = 0,8 + \frac{1}{2} b_c, \text{ м.} \quad (2.11)$$

8. Розрахувати еквівалентний опір розтіканню струму групового заземлювача.

$$R_{zp} = \frac{R_6 \cdot R_z}{R_6 \cdot \eta_z + R_z \cdot \eta_6 \cdot n}, \text{ Ом;} \quad (2.12)^*$$

де R_6 – опір розтікання струму одиночного вертикального заземлювача, Ом;

R_z – опір розтікання струму горизонтальної смуги, Ом;

η_6, η_z – коефіцієнти використання вертикальних стрижнів і горизонтальної смуги, Ом (додаток Б, В);

n – кількість вертикальних стрижнів.

9. Отриманий опір розтіканню струму групового заземлювача не повинен перевищувати необхідний опір, визначений у пункті 2.

$$R_{zp} \leq R_u. \quad (2.13)$$

* Формулу 12 отримано шляхом підсумовування провідностей заземлювачів обох типів, оскільки вони працюють паралельно:

$$\frac{1}{R_{zp}} = \frac{1}{R_{zp\ c}} + \frac{1}{R_{zp\ z}} = \frac{n\eta_6}{R_6} + \frac{\eta_z}{R_z} = \frac{R_6\eta_z + R_z n\eta_6}{R_6 R_z}.$$

3 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

3.1 Основна література

1. Про охорону праці [Електронний ресурс] – Чинний від 1992-10-14. : станом на 16.10.2020 р. – К. : ВР України, 1998. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>. – (Закон України)

2. Кодекс законів про працю України [Електронний ресурс] – Чинний від 1971-12-10. : станом на 25.10.2020 р. – К. : ВР України, 1971. – URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/322-08>. – (Закон України)

3. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування [Електронний ресурс] – Чинний від 1999-09-23. : станом на 25.10.2020 р. – К. : ВР України, 1999. – URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14>. – (Закон України)

4. Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги. [Текст] : (OHSAS 18001:2007, IDT) ; ДСТУ OHSAS 18001:2010. – На заміну ДСТУ-П OHSAS 18001:2006 ; чинний з 2011-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 26 с. – (Національний стандарт України)

5. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001:2007. [Текст] : (OHSAS 18002:2008, IDT) ; ДСТУ OHSAS 18002:2015. – Чинний з 2016-04-01. – К. : ГП «УкрНИУЦ», 2016. – 21 с. – (Нац. стандарт України)

6. Про основи, що сприяють безпеці та гігієні праці [Електронний ресурс] : МОП 187. – Чинний від 2006-06-15. – Брюссель. : Міжнародна організація праці, 2006. – URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_515. – (Конвенція ; Міжнародний документ)

7. Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників [Електронний ресурс] : НПАОП 0.00-7.11-12. – На заміну наказу МНС України від 26.12.2011 № 1350 ; чинний від 2012-03-16. – К. : МНС України, 2012. – 116 с. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-12>. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)

8. Правила улаштування електроустановок [Текст] : ПУЕ-2017. – На заміну ПУЕ-86 ; чинний з 2017-08-21. – К. : Міненерговугілля України, 2017. – 617 с. – (Правила)

9. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом [Текст] : ДСТУ Б В.2.5-82:2016. – На заміну ДБН В.2.5-27-2006 ; чинний від 2017-04-01. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 109 с. – (Державний Стандарт України)

10. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок [Текст] : НПАОП 40.1-1.32-01. На заміну глав 5.4 5.5 7.1 7.2 7.3 7.4 7.6 Правил устроювання електроустановок, затв. Міненерго СРСР 06.07.1984 р. ; чинний від 2002-01-01. – К. : Мінпраці України, 2001. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01/card2#Card>. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)

11. Правила безпечної експлуатації електроустановок [Текст] : НПАОП 40.1-1.01-97. – На заміну НАОП 1.1.10-1.01-85 ; чинний від 1997-10-06. – К. : Держнагляд охорони праці, 1997. – 97 с. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)

12. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів [Текст] : НПАОП 40.1-1.21-98. – На заміну ДНАОП 0.00.1.21-84 ; чинний від 1998-01-09. – К. : Мінпраці України, 1998. – 89 с. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)

13. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів [Електронний ресурс] – Чинний від 2006-11-05. : станом на 21.02.2017 р. – К. : Мінпаливенерго України, 2006. – Режим доступу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06/paran22>. – (Правила)

14. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила [Текст] : ГКД 34.20.507-2003. – На заміну РД 34.20.501:89 ; чинний від 2003-12-01. – К. : Мін. палива та енергетики України, 2003. – 367 с. – (Правила)

15. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту [Текст] : ДСТУ 7237:2011. На заміну ГОСТ 12.1.019-79 ; чинний від 2011-08-01. – К. : Держспоживстандарт, 2011. – 9 с. – (Державний Стандарт України)

16. Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями [Електронний ресурс] : НПАОП 0.00-7.15-18. – На заміну НПАОП 0.00-1.28-10 ; чинний від 2018-05-18. – К. : Мінсоцполітики України, 2018. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18>. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)

17. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, [Електронний ресурс]. – На заміну ГН 3.3.5-8.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30. – К. : МОЗ України, 2014. – 37 с. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. – (Державні санітарні норми та правила)

18. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин [Електронний ресурс] : ДСанПіН 3.3.2.007-98. – Чинний від 1998-12-10. – К. : МОЗ України, 1998. – URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=2445>. – (Державні санітарні правила та норми)

19. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.042-99. – Чинний від 1999-12-01. – К. : МОЗ України, 1999. – URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99>. – (Державні санітарні норми)

20. Система стандартів безпеки праці. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст] : ГОСТ 12.1.005-88. – На заміну ГОСТ 12.1.005-76 ; чинний з 1989-01-01. – М. : МОЗ СРСР, 1988. 50 с. (Міждержавний стандарт)

21. Опалення, вентиляція та кондиціонування [Текст] : ДБН В.2.5-67:2013. – На заміну СНиП 2.04.05-91 ; крім розділу 5 та додатка 22. ; чинний від 2014-01-01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 149 с. – (Державні будівельні норми України)

22. Природне і штучне освітлення. [Текст] : ДБН В.2.5-28-2018. – На заміну ДБН В.2.5-28-2006 ; чинний з 2019-03-01. – К. : Мінрегіон України, 2018. – 133 с. – (Державні будівельні норми України)

23. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, [Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.037-99. – Чинний від 1999-12-01. – К. : МОЗ України, 1999.– URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99>. – (Державні санітарні норми)

24. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації, [Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.039-99. – Чинний від 1999-12-01. – К. : МОЗ України, 1999. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>. – (Державні санітарні норми)

25. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів [Електронний ресурс] : ДСНіП 3.3.6.096-2002. – Чинний від 2003-03-13. – К. : МОЗ України, 2003.– URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0203-03>. – (Державні санітарні норми)

26. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань [Електронний ресурс] : ДСН 239-96. – На заміну СанПіН 2963-84 ; чинний від 1996-08-01. – К. : МОЗ України, 1996. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96>

27. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення [Текст] : ДБН В.2.2-28:2010. – На заміну СНиП 2.09.04-87 ;

чинний від 2011-10-01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 31 с. – (Державні будівельні норми)

28. Правила будови електроустановок. Пожежна безпека електроустановок. Інструкція [Текст] : НАПБ В.01.056-2013/111 (СОУ-Н ЕЕ 40.1-21677681-88:2013). – На заміну : (СОУ-Н МПЕ 40.1.03.310:2005) : НАПБ В.01.056-2005/111 ; чинний від 2014-01-19. – К. : Міненерговугілля України, 2014. – 66 с. – (Нормативний акт пожежної безпеки)

29. Класифікація пожеж (EN 2:1992; EN 2:1992/A1:2004, IDT) [Текст] : ДСТУ EN 2:2014. – На заміну ГОСТ 27331-87; чинний з 01.01.2016 / Мінекономрозвитку України, 2014. – 7 с. (Державний Стандарт України)

30. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою [Текст] : ДСТУ Б В.1.1-36:2016. – На заміну НАПБ Б.03.002-2007 ; чинний від 2017-01-01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2016. – 66 с. – (Національний стандарт України)

31. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Текст] : ДБН В.1.1-7:2016. – На заміну ДБН В.1.1-7-2002 ; чинний від 2017-06-01. – К. : Мінрегіон України, 2017. – 47 с. – (Державні будівельні норми)

32. Системи протипожежного захисту [Текст] : ДБН В.2.5-56:2014. – На заміну ДБН В.2.5-56:2010 ; СНиП 2.04.05-91 (розділи 5 та 22) ; чинний від 2015-07-01. – К. : Мінрегіон України, 2014. – 191 с. – (Державні будівельні норми)

33. Правила експлуатації та типових норм належності вогнегасників [Текст] – На заміну НАПБ Б.03.001-2004 ; чинний від 2018-02-23. – К. : МВС України, 2018. – 23 с. – (Правила)

34. Князевский Б. А. Охрана труда в электроустановках [Текст] : учебник / Б. А. Князевский [и др.] ; ред. Б. А. Князевский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 336 с. : ил. – (Для студентов вузов).

35. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці [Текст] : підручник / В. Ц. Жидецький. – 5-ге вид., доп. – К. : Знання, 2014. – 373 с. + 1 ел. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-617-07-0134-3

36. Жидецький В. Ц. Практикум із охорони праці [Текст] : навч. посібник / В. Ц. Жидецький В. С. Джигирей, В. М. Сторожук [та ін.] ; ред. В. Ц. Жидецький ; Українська акад. друкарства, Український держ. лісотехн. ун-т. – Львів : Афіша, 2000. – 352 с. : іл., табл. – ISBN 966-7760-09-X

37. Катренко Л. А. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум [Текст] : навчальний посібник / Л. А. Катренко, Ю. В. Кіт, І. П. Піскун – 2-ге вид., стер. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 496 с.

38. Катренко Л. А., Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум [Текст] : Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.

39. Методичні вказівки до лабораторного заняття «Дослідження захисного заземлення та методика його розрахунку» з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» для студентів усіх спеціальностей та форм навчання / Укл. М.О. Журавель, С. М. Журавель – Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2017. – 30 с.

3.2 Додаткова література

40. Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці [Електронний ресурс]: НПАОП 0.00-4.12-05. – На заміну ДНАОП 0.00-4.12-99, ДНАОП 0.00-8.01-93 ; чинний від 2005-02-26. – К. : Держнагляд охорони праці України, 2005. – URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)

41. Технічний регламент знаків безпеки і захисту здоров'я працівників [Електронний ресурс] – Чинний від 2009-12-07. : станом на 04.03.2016 р. – К. : КМ України, 2009. – 76 с. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1262-2009-п>. – (Постанова)

42. Правила пожежної безпеки в Україні [Текст] : НАПБ А.01.001-14. – На заміну НАПБ А.01.001-04 ; чинний від 2014-12-30. – К. : МВС України, 2014. – 47 с. – (Нормативний акт пожежної безпеки)

43. Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT) [Текст] : ДСТУ EN ISO 7010:2019. – На заміну ДСТУ ISO 7010:2009 ; ДСТУ ISO 6309:2007 ; чинний від 2020-07-01. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 137 с. – (Державний Стандарт України)

44. Про мінімальні вимоги безпеки та здоров'я при роботі з екранними пристроями [Електронний ресурс] : 90/270/СЕС. – Чинний від 1990-05-29. – Брюссель. : Рада Європейських співтовариств, 1990. – URL: <http://docs.pravo.ru/document/view/32704903/>. – (Директива ; Міжнародний документ)

45. Безопасность производственных процессов [Текст] :

Справочник / С. В. Белов, В. Н. Бринза, Б.С. Векшин и др.; Под общ. ред. С.В. Белов. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.

46. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та ін. Основи охорони праці [Текст] : Підручник. – 2-ге вид., допов. і перероб. – К.: Основа, 2006. – 444 с.

47. Гогіташвілі Г. Г., Карчевські Є. Т., Лапін В.М. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами [Текст] : Навч. посіб. – К.: Знання, 2007. – 367 с.

48. Керб Л. П. Основи охорони праці [Текст] : навч. посібник / Л. П. Керб – К. : КНЕУ, 2005. – 215 с.

49. Березуцький В. В. Основи охорони праці [Текст] : підручник / В. В. Березуцький, Т. С. Бондаренко, Г. Г. Валенко та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького. – Х. : Факт, 2005. – 480 с.

50. Лесенко Г. Г. Инженерно-технические средства безопасности труда [Текст] : учебник / Г. Г. Лесенко, Ю. С. Паныковский, В. Н. Петров – К.: Техніка, 1986. – 128 с.

3.3 Інформаційні ресурси

51. Головна сторінка розділу «Законодавство України» [Електронний ресурс]: / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

52. Офіційний сайт Держпраці [Електронний ресурс]: / Державна служба України з питань праці. – URL: <http://dsp.gov.ua/>

53. Офіційний сайт ФСС [Електронний ресурс]: / Фонд соціального страхування України. – URL: <http://www.fssu.gov.ua>

54. Енциклопедія з охорони та безпеки праці МОП [Електронний ресурс]. : Міжнародна організація праці. – Режим доступу: <http://base.safework.ru/ioloenc>

55. Бібліотека безпечної праці МОП [Електронний ресурс]. : Міжнародна організація праці. – URL: <http://base.safework.ru/safework>

56. Ваш гід в законодавстві України [Електронний ресурс]. : Інформаційно-пошукова правова система. – Режим доступу: <https://kodeksy.com.ua/index.htm>

Додаток А

Найбільші допустимі значення опору заземлювальних пристроїв електроустановок – R_z

Характеристика установок	Найбільший допустимий опір заземлення, Ω
Установки напругою вище 1000 В	
Захисне заземлення в установках з великими струмами замикання на землю ($I_z > 500 A$)	0,5
Захисне заземлення в установках з малими струмами замикання на землю ($I_z \leq 500 A$):	
- заземлюючий пристрій одночасно використовується для установок напругою до 1000 В	$125/I_z \leq 10$
- заземлюючий пристрій використовується тільки для установок напругою вище 1000 В	$205/I_z \leq 10$
Установки напругою до 1000 В	
Захисне заземлення всіх установок	4

Додаток Б

Коефіцієнти використання η_g вертикальних електродів групового заземлювача (труб, куточків, тощо) без урахування впливу смуги зв'язку

Кількість заземлювачів	Коефіцієнти використання η_g	Кількість заземлювачів	Коефіцієнти використання η_g
4	0,69	34	0,428
6	0,61	36	0,422
8	0,59	38	0,416
10	0,57	40	0,41
12	0,55	42	0,408
14	0,53	44	0,406
16	0,51	46	0,404
18	0,49	48	0,402
20	0,47	50	0,4
22	0,464	52	0,398
24	0,458	54	0,396
26	0,452	56	0,394
28	0,446	58	0,392
30	0,44	60	0,39
32	0,434		

Додаток В

Коефіцієнти використання η_e горизонтального смугового електрода, що з'єднує вертикальні електроди(труби, куточки, тощо) групового заземлювача

Кількість вертикальних електродів	Коефіцієнти використання η_e	Кількість вертикальних електродів	Коефіцієнти використання η_e
4	0,45	34	0,235
6	0,4	36	0,23
8	0,37	38	0,225
10	0,34	40	0,22
12	0,326	42	0,218
14	0,312	44	0,216
16	0,298	46	0,214
18	0,284	48	0,212
20	0,27	50	0,21
22	0,265	52	0,208
24	0,26	54	0,206
26	0,255	56	0,204
28	0,25	58	0,202
30	0,245	60	0,2
32	0,24		

Додаток Г

Коефіцієнти сезонності Ψ для шару сезонних змін у багатшаровому ґрунті

Кліматична зона	Умовна товщина шару сезонних змін, м	Вологість землі під час вимірювань її опору		
		Підвищена	нормальна	мала
I	2,2	7,0	4,0	2,7
II	2,0	5,0	2,7	1,9
III	1,8	4,0	2,0	1,5
IV	1,6	2,5	1,4	1,1

Додаток Д

Коефіцієнти сезонності ψ для однорідного ґрунту

Кліматична зона	Стан землі під час вимірювань її опору при вологості		
	підвищеній	нормальній	малій
Вертикальний електрод довжиною 3 м			
I	1,9	1,7	1,5
II	1,7	1,5	1,3
III	1,5	1,3	1,2
IV	1,3	1,1	1,0
Вертикальний електрод довжиною 5 м			
I	1,5	1,4	1,3
II	1,4	1,3	1,2
III	1,3	1,2	1,1
IV	1,2	1,1	1,0
Горизонтальний електрод довжиною 10 м			
I	9,3	5,5	4,1
II	5,9	3,5	2,6
III	4,2	2,5	2,0
IV	2,5	1,5	1,1
Горизонтальний електрод довжиною 50 м			
I	7,2	4,5	3,6
II	4,8	3,0	2,4
III	3,2	2,0	1,6
IV	2,2	1,4	1,12

Додаток Е

Вихідні дані до розрахунку захисного заземлення

№ п/п	U, В	Розмір приміщення, м		R _e , Ом	Параметри вертикально стрижня, м		Ширина смуги, м	P _{вим} , Ом·м	Кліматична зона	Склад ґрунту	Вологість ґрунту
		L	B		l _b	d					
1	380	12	6	9	3	0,012	0,032	100	II	Однорідний	Нормальна
2	380	5	5	6	5	0,01	0,04	90	I	Однорідний	Нормальна
3	380	7	3	8	3	0,012	0,025	92	III	Однорідний	Нормальна
4	380	8	4	12	5	0,01	0,028	94	IV	Однорідний	Нормальна
5	380	12	7	10	3	0,014	0,03	96	I	Однорідний	Нормальна
6	380	14	10	16	5	0,016	0,034	98	II	Однорідний	Нормальна
7	380	18	5	18	3	0,018	0,036	102	III	Однорідний	Нормальна
8	380	6	5	6	5	0,01	0,038	104	IV	Однорідний	Нормальна
9	380	9	7	7	3	0,014	0,04	106	I	Однорідний	Нормальна
10	380	13	4	10	5	0,01	0,042	108	II	Однорідний	Нормальна
11	380	11	5	11	3	0,012	0,046	110	III	Однорідний	Нормальна
12	380	10	10	14	5	0,014	0,048	114	IV	Однорідний	Нормальна
13	380	16	14	9	3	0,016	0,035	118	I	Однорідний	Нормальна
14	380	13	12	17	5	0,018	0,045	120	II	Однорідний	Нормальна
15	380	30	12	20	3	0,01	0,04	124	II	Однорідний	Нормальна
16	380	22	16	–	5	0,012	0,025	126	IV	Однорідний	Нормальна
17	380	15	9	–	3	0,014	0,04	80	III	Однорідний	Нормальна
18	380	5	4	6	5	0,016	0,036	82	I	Однорідний	Нормальна
19	380	6	5	8	3	0,018	0,038	84	II	Однорідний	Нормальна
20	380	6	6	10	5	0,01	0,03	86	II	Однорідний	Нормальна
21	380	8	6	14	5	0,01	0,044	76	IV	Однорідний	Нормальна
22	380	11	6	13	3	0,012	0,046	78	I	Однорідний	Нормальна
23	380	13	8	18	5	0,014	0,032	130	III	Однорідний	Нормальна
24	380	19	8	–	3	0,016	0,035	132	IV	Однорідний	Мала
25	380	20	6	–	5	0,018	0,045	134	IV	Однорідний	Нормальна
26	380	18	18	10	3	0,01	0,048	136	I	Однорідний	Нормальна
27	380	14	12	14	5	0,012	0,05	140	II	Однорідний	Нормальна
28	380	15	14	12	3	0,01	0,025	142	III	Однорідний	Нормальна
29	380	13	11	18	5	0,012	0,028	144	IV	Однорідний	Нормальна
30	380	40	22	–	3	0,014	0,032	150	II	Однорідний	Нормальна
31	380	6	6	12	5	0,016	0,03	78	I	Однорідний	Нормальна
32	380	17	7	10	3	0,018	0,04	152	III	Однорідний	Нормальна

Додаток Ж

Зразок титульного аркуша до контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра охорони праці і
навколишнього середовища

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

за матеріалами змістовного модуля – «*Охорона праці в галузі*»

Варіант № _____ / _____
(теорія) (практика)

Виконав: студент гр. Ез-

(прізвище та ініціали)

Перевірив: ст. викладач

Журавель М. О.
(прізвище та ініціали)

