

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва.

“Допустити до захисту”

Зав. кафедри БДМБ канд. техн. наук, проф.

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ

"____" _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему **“Дослідження та впровадження вдосконаленої системи
блисковкозахисту при капітальному ремонті будівлі Мурахівського ліцею
Березнегуватської селищної ради з метою підвищення безпеки учасників
навчального процесу”.**

Виконав: здобувач групи БІ 23 М-2

спеціальності 192

“Будівництво та цивільна інженерія”

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____ **Олександр НОВОЖИЛОВ**

(прізвище та ініціали)

Керівник канд. техн. наук, проф.

_____ **Владислав НАСТОЯЩИЙ**

(прізвище та ініціали)

Кропивницький

2024

Центральноукраїнський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 192 “ Будівництво та цивільна інженерія ”
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, проф.

_____ В. Настоящий

“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ
Новожилову Олександру Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження та впровадження вдосконаленої системи блискавкозахисту при капітальному ремонті будівлі Мурахівського ліцею Березнегуватської селищної ради з метою підвищення безпеки учасників навчального процесу.

керівник проекту к.т.н., проф. Настоящий В.А.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ____ ” ____ 2024 року №

2. Строк подання студентом проекту 01. 12 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту

1. Об'єкт дослідження Мурахівський ліцей Березнегуватської селищної ради, (корпус А, Б).

2. Ступінь вогнестійкості будівлі II

3. Об'єкт дослідження відноситься до III класу LPS

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).

1. Огляд об'ємно-планувального та конструктивного рішення будівлі.

2. Визначення стану системи блискавкозахисту.

3. Обґрунтування та розробка проектних рішень вдосконаленої системи блискавкозахисту для корпусів Мурахівського ліцею

4 Розробка заходів з охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).

1. Генеральний план. 2. Фасади корпусів ліцею. 3. Плани покрівель корпусів ліцею.

4. Плани блискавкозахисту корпусів ліцею. 5. Схеми улаштування елементів блискавкозахисту.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Дослідницький	проф. Настоящий В.А.		
Охорона праці	к.т.н. доц. Лізунков О.В.		

7. Дата видачі завдання 5 09 2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Огляд об'ємно-планувального та конструктивного рішення будівлі	1 10.-7 10.	
2.	Огляд стану системи блискавкозахисту	8 10.-17 10.	
3.	Обґрунтування та розробка проектних рішень вдосконаленої системи блискавкозахисту	18 10.-1 11.	
4.	Розробка архітектурно-будівельних креслень	4 11.-15 11.	
5.	Розробка креслень з дослідницько-конструктивного розділу	15 11.-24 11.	
6.	Розробка заходів з охорони праці.	25 11.- 28 11.	
7.	Оформлення альбому документів.	29 11.-1 12.	

Здобувач

Новожилов О.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

проф. Настоящий В.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Об'єкт дослідження - Мурахівський ліцей Березнегуватської селищної ради, розташований за адресою: Миколаївська область, Баштанський район, с. Мурахівка, вул. Центральна, 40а.

Один з етапів Програми з відновлення України передбачає відновлення об'єктів соціальної інфраструктури, зокрема шкіл. Ці заходи повині супроводжуватись впровадженням заходів безпеки учасників навчального процесу – учнів, викладачів, відвідувачів тощо зокрема систем пожежної небезпеки і блискавкозахисту.

Основні принципи блискавкозахисту в будівництві деталізовані в нормативних документах, які відповідають європейським вимогам, зокрема в ДСТУ EN 62305-3:2021 Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруді та небезпека для життя (EN 62305-3:2011, IDT: IEC 62305-3:2010, MOD).

На сьогодні безпека громадських будівель визначається в тому числі досконалою системою блискавкозахисту.

Мета роботи. Робота присвячена впровадженню технічно обґрунтованою системи блискавкозахисту при капітальному ремонті будівлі Мурахівського ліцею Березнегуватської селищної ради для підвищення безпекових показників і забезпечення їх відповідності діючим нормам шляхом виконання комплексу ремонтно-будівельних робіт.

					ДСБ 2309 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дослідження та впровадження вдосконаленої системи блискавкозахисту при капітальному ремонті будівлі Мурахівського ліцею Пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Розроб.	Новожилов						1	
Перевір.	Настоящий					ЦНТУ зр. БІ 23М-2		
Т.контр.								
Н. Контр.	Дарієнко							
Затверд.	Настоящий							

Задачі дослідження:

дослідити архітектурно-конструктивне рішення корпусів ліцею;
обстежити існуючу систему блискавкозахисту в тому числі візуально;
визначити необхідності улаштування системи зовнішнього блискавкозахисту та клас рівня блискавкозахисту LPS;
обґрунтувати та прийняти способи захисту об'єкту (корпусів ліцею);
виконати конструювання засобів блискавкозахисту корпусів ліцею.

Об'єкт дослідження – елементи заходів безпеки (блискавкозахисту) корпусів Мурахівського ліцею в Миколаївській області.

Предмет дослідження – визначення необхідності улаштування блискавкозахисту, його розрахунок та конструювання виконується на підставі вимог ДСТУ EN 62305-3:2021

Практичне значення одержаних результатів:

запропоновано заходи по удосконаленню блискавкозахисту при капітальному ремонті навчальноно закладу, що забезпечує безпечну експлуатацію споруди та безпеку учасників навчального процесу.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

1. АРХІТЕКТУРНО–БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.

1.1.Адміністративно–географічне положення.

Об'єкт дослідження - Мурахівський ліцей Березнегуватської селищної ради, розташований за адресою: Миколаївська область, Баштанський район, с. Мурахівка, вул. Центральна, 40а, з півночі об'єкт межує з приватними городами, з південної частини межує з асфальтованим провулком та приватними присадибними ділянками, зі східної з асфальтованою вулицею та присадибними ділянками, західної частини будівлі межують з приватною присадибною ділянкою та городом. На рис.1.1. наведено ситуаційний план.



Рис. 1.1. Ситуаційний план.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Земельна ділянка складається з однієї ділянки і має загальну площу 1,82 га на якій присутні будівлі та споруди, а також дороги, під'їзди та тротуари, вимощення. На земельній ділянці відсутні багаторічні дерева та кущі. Під'їзд до ділянки здійснюється з заходу, сходу та півдня, через асфальтовану дорогу. Безпосередньо в межах даної території небезпечні фізико-геологічні процеси і явища, такі як зсуви, зміщення ґрунтових мас не спостерігаються. Елементами благоустрою є насадження дерев, кущів, газонів, влаштування тротуарного покриття.

Відведення поверхневих вод здійснюється по дорогах і площадках на прилеглу територію. Підземні інженерні мережі йдуть вздовж проїздів та в смузі між проїздами і забудовою. Для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог, а також нормального руху транспортних засобів та пішоходів передбачене асфальтне покриття на проїздах та ділянках. Водовідвід проходить по проїжджій частині по лотках з ухилом в $i=0,015\%$. Водовідвід з ділянки забудови забезпечується методом проектних точок організації рельєфу.

1.2 Загальна характеристика району будівництва і об'єкту.

У відповідності із завданням на дослідження для блисковокзахисту прийнято Мурахівський ліцей Березнегуватської селищної ради. Будівля існуюча, збудована в 1983 році.

Ступінь довговічності будівлі ліцею – I.

Ступінь вогнестійкості будівлі ліцею – II.

Будівля розташована в II кліматичній зоні з розрахунковою температурою зовнішнього повітря взимку - 20 °С ДСТУ Н Б В1 1-27 2010 "Будівельна кліматологія".

Нормативне снігове навантаження для II-го району схеми снігових навантажень 100 кг/м² ДБН В. 1.2. -2:2006 "Навантаження і впливи".

Нормативний швидкісний напір вітру для III-го району вітрових навантажень становить 50 кгс/м² ДБН В. 1.2-2:2006 "Навантаження і впливи".

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Відповідно до ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності» даний об'єкт за класом наслідків відноситься до СС2.

1.3 Характеристика будівлі.

Будівля ліцею, корпус "А" одноповерхова, складної форми, з розмірами в плані 41,96 х 53,21 м. Будівля без підвальних приміщень. Будівля не експлуатується. Територія ліцею огорожена, забезпечена під'їзними та внутрішніми проїздами з твердим асфальтним та бетонним покриттям.

Конструктивна схема будівлі - безкаркасна з несучими поздовжніми зовнішніми та внутрішніми стінами та перегородками, товщиною 510мм, 250мм, 360мм, 430мм, 490мм, 230мм, та жорстким перекриттям - 3/б багатопорожнисті плити перекриття.

Фундаменти - під зовнішні стіни виконані стрічкові з бутового каменю на цементно-піщаному розчині. Осадових тріщин, замочування основи, а також розломів, надколів, висипань, набухання основи, осідання земної поверхні - не виявлено.

Цокольна частина - поштукатурена штукатуркою та пофарбована, має значне лущення штукатурного покриття, має незначні тріщини. Не виявлено нахилів, розломів, висипань. Зовнішні стіни - товщиною 510 мм, 490 мм, виконані із бутового каменю на цементно- піщаному розчині, поштукатурені з двох сторін цементно-вапняковим розчином та зовні оздоблені штукатуркою, пофарбовано вапном. Стіни мають відшарування фактурного зовнішнього шару, наявність сирих місць, наявність тріщин. Не виявлено вивітрювання матеріалу стін, розшарування рядів кладки, відхилень в плані та по вертикалі.

Внутрішні стіни - товщиною 250мм, 360мм, 430мм, 510мм, 230мм, виконані із бутового каменю та керамічної цегли на цементно-піщаному розчині. Стіни мають відшарування фактурного зовнішнього шару та часткове відбивання штукатурки. Не мають розшарування рядів кладки, наявність тріщин в стінах і місцях сполучень різних конструктивних елементів, відхилень в плані та по вертикалі.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Перекриття - 3/б багатопорожнисті плити перекриття. Присутні дефекти, такі як відлущень, замокання конструкцій при обстеженні перекриття.

Кров'яна система - дерев'яна по дерев'яній обрешітці. Частково зруйнована (36%), присутні дефекти, такі як прогини кров'яних ніг та стійок, тріщин, замокання стропинних конструкцій. Покриття - вальмове, двоскатне, азбестоцементні листи, Покриття частково зруйноване (48%). Перемички - 3/б балки. Прогинів, дефектів, тріщин та відлущень захисного шару не виявлено. Перемички придатні до експлуатації.

Підлога - лінолеуму, дерев'яна, керамічна плитка - мають стирання, вибоїни, продавлювання.

Опорядження фасадів - штукатурка, вапняна фарба, пошкоджений, має намокання. Внутрішнє опорядження стін - штукатурка-масляна фарба, керамічна плитка, мають відшарування фактурного зовнішнього шару та часткове відбивання штукатурки.

Вікна - металопластикові - мають пошкодження та руйнування.

Двері зовнішні - металопластикові, дерев'яні індивідуального виготовлення - мають пошкодження та руйнування.

Двері внутрішні - дерев'яні індивідуального виготовлення - мають пошкодження зовнішнього виду.

Вимощення - бетонне, частково відсутнє - має пошкодження. Система водозливу - відсутня.

Будівля ліцею, корпус "В" одноповерхова, нескладної форми, з розмірами в плані 28,04 x 18,91 м.. Будівля без підвальних приміщень.

Конструктивна схема будівлі - безкаркасна з несучими поздовжніми зовнішніми та внутрішніми стінами товщиною 490мм, 250мм, 150мм, та перегородками 120 мм, та жорстким перекриттям - 3/б багатопорожнисті плити перекриття.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Фундаменти - під зовнішні стіни виконані стрічкові з бутового каменю на цементно-піщаному розчині. Осадових тріщин, замочування основи, а також розломів, надколів, висипань, набухання основи, осідання земної поверхні - не виявлено.

Цокольна частина - поштукатурена штукатуркою та пофарбована, має значне лущення штукатурного покриття, має незначні тріщини. Не виявлено нахилів, розломів, висипань. Зовнішні стіни - товщиною 490 мм, виконані із бутового каменю на цементно-піщаному розчині, поштукатурені з двох сторін цементно-вапняковим розчином та зовні оздоблені штукатуркою, пофарбовано вапном. Стіни мають відшарування фактурного зовнішнього шару, наявність сирих місць, наявність тріщин. Не виявлено вивітрювання матеріалу стін, розшарування рядів кладки, відхилень в плані та по вертикалі.

Внутрішні стіни - товщиною 250мм, 490мм, 150мм, виконані із бутового каменю та керамічної цегли на цементно-піщаному розчині. Стіни мають відшарування фактурного зовнішнього шару та часткове відбивання штукатурки. Не мають розшарування рядів кладки, наявність тріщин в стінах і місцях сполучень різних конструктивних елементів, відхилень в плані та по вертикалі.

Перекрыття - 3/б багатопорожнисті плити перекрыття. Присутні дефекти, такі як відлущень, замокання конструкцій при обстеженні перекрыття.

Кров'яна система - дерев'яна по дерев'яній обрешітці. Частково зруйнована (48%), присутні дефекти, такі як прогини кров'яних ніг та стійок, тріщин, замокання стропинних конструкцій.

Покриття - двоскатне, азбестоцем. листи, Покриття частково зруйноване (48%). Перемички - 3/б балки . Прогинів, дефектів, тріщин та відлущень захисного шару не виявлено. Перемички придатні до експлуатації.

Підлога - лінолеуму, дерев'яна, керамічна плитка - мають стирання, вибоїни, продавлювання.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Опорядження фасадів - штукатурка, вапняна фарба, пошкоджений, має намокания. Внутрішнє опорядження стін - штукатурка-масляна фарба, керамічна плитка, мають відшарування фактурного зовнішнього шару та часткове відбивання штукатурки. Вікна - металопластикові - мають пошкодження та руйнування.

Двері зовнішні - металопластикові, дерев'яні індивідуального виготовлення - мають пошкодження та руйнування.

Двері внутрішні - дерев'яні індивідуального виготовлення - мають пошкодження зовнішнього виду.

Вимощення - бетонне, частково відсутнє - має пошкодження.

Система водозливу - відсутня.

Таблиця 1. 1. – Техніко-економічні показники будівлі ліцею

№	Найменування показників	Од. виміру	Кількість	Примітки
1	Будівельний об'єм	м ³	6 471,6	Корпус А.
2	Загальна площа приміщень	м ²	751,0	Корпус А.
3	Умовна висота будинку	м	+7,100	Корпус А.
4	Умовна висота приміщення	м	+3,300	Корпус А.
5	Площа забудови	м ²	911,5	Корпус А.
6	Будівельний об'єм	м ³	2 888,2	Корпус В
7	Загальна площа приміщень	м ²	300,9	Корпус В
8	Умовна висота будинку	м	+7,500	Корпус В
9	Умовна висота приміщення	м	+3,000	Корпус В
10	Площа забудови	м ²	385,1	Корпус В
11	Кількість тимчасово перебуваючих	Люд.	148	
12	Кількість постійно перебуваючих	Люд.	33	
13	Місткість їдальні	Люд.	49	
14	Місткість їдальні	Люд.	200	

1.4 Зовнішні інженерні мережі

1.4.1.Водопровід та каналізація.

Водопостачання від існуючої баси та ємкості для води.

Будівля корпусу "Б" забезпечена існуючою системою водопостачання від існуючої басини (потребує прокладання мережі зовнішньої каналізації).

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Будівля корпусу "А" забезпечена системами водопостачання від ємкості для води (потребує прокладання мережі зовнішньої каналізації).

Водопостачання в будівлю заведено трубою п/е Ф32мм.

Відвід каналізаційних стоків від двох навчальних корпусів А,Б ліцею передбачається окремими очистними спорудами "Biotal-8-t" та " Biotal-4-t". Після очистки умовно чисті води відводяться в підземну ємність із поліетилену Ф150мм з подальшим вивозом автотранспортом цієї води в узгоджені місця скиду.

Використання води необхідно для забезпечення санітарно-технічних умов приміщень об'єкта, а також для гарячого водопостачання. Розрахункова витрата води на потреби приміщень що ремонтуються становить 10,0 м³/добу.

1.4.2. Система вентиляції та опалення.

Система опалення розроблена у 2021 році та передбачає в якості джерела теплопостачання індивідуальну твердопаливну котельню з параметрами теплоносія в системі опалення - 90-700С. Теплопровід виконано із сталевих зварних труб.

Передбачена витяжна вентиляція приміщень санвузлів та сантехнічних приміщень. Система видалення повітря - самопливна для туалету, МГН та витяжні примусові, запроектовані за допомогою каналних вентиляторів, та круглих повітроводів Ф125 мм із оцинкованої тонколистової сталі 6=0,55 мм.

1.4.3. Електропостачання.

Підключення запроектованого електрообладнання передбачено від існуючих точок вводу на фасаді будівлі. В ТП що знаходиться на території школи встановлено існуючий щит обліку електроенергії.

Основні приміщення. Величина максимального навантаження електроенергії складає $P_p=22,5$ кВт, категорія надійності електропостачання II. Напруга у точці підключення - 380 В, розрахунковий струм $I_p=42,7$ А. Використання електроенергії передбачено для живлення побутових приладів, системи вентиляції, живлення бойлера та освітлення приміщень.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

Приміщення кухні. Величина максимального навантаження електроенергії складає $P_p=39,0$ кВт, категорія надійності електропостачання II. Напруга у точці підключення - 380 В, розрахунковий струм $I_p=59,4$ А. Використання електроенергії передбачено для живлення кухонних приладів, живлення бойлера та кухонного приладдя. Розводка електричних мереж передбачена мідним кабелем ВВГнг. Переріз проводів вибрано на основі вимог ПУЕ-2017. Монтаж проводів виконати скрито в штробах стін під штукатуркою, та відкрито в конструкції підвісної стелі. У якості освітлювальних приладів запроєктовано стельові світлодіодні світильники захищені склом, потужністю 45, 36 Вт. Передбачено аварійне освітлення А, світлодіодними акумуляторними світильниками ІЕК

1.5 Заходи з енергозбереження

1.5.1. В процесі реконструкції передбачається заміна вікон на металопластикові з трикамерною профільною системою і з подвійним склопакетом з $R_{0mp}=0,75$ Вт/м²С; варіант скління - 4х12х4х12х4і.

1.5.2. При реконструкції системи механічної загальнообмінної вентиляції та кондиціонування повітря слід визначити питому вентиляційну потужність і відповідну категорію SPF згідно з ДСТУ Б EN 13779. Згідно з розрахунком потужності питомої вентиляції (ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування) будівля має категорію SPF-1 (<500 Вт/м³/с). Усі стулки вікон повинні бути укомплектовані ущільнювальними прокладками (не менше ніж дві), виконаними з морозостійкого матеріалу, строк ефективної експлуатації який становить не менше ніж 15 років.

1.5.3. Для поверхні підлог громадських будівель і приміщень із постійними робочими місцями обов'язкове виконання умов

$$Y_n < Y_{maxn}$$

Згідно з розрахунком, максимальна допустимі значення показника теплосвоєння поверхнею підлоги:

Призначення будівлі: навчальний заклад

Значення Y_{maxn} не менше ніж 12 Вт/(м²х К).

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

При реконструкції не передбачено улаштування конструкцій, що потребують будь-яких енергетичних ресурсів.

1.6. Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення.

При проектуванні капітального ремонту Мурахівського ліцею (корпус А, Б) для інвалідів та громадян інших маломобільних груп населення (МГН) передбачено створення умов життєдіяльності, однакових для всіх категорій населення.

Проектування з точки зору доступності для МГН забезпечує доступність місць цивільного відвідування і безперешкодне переміщення, а також місць, обслуговування і прикладення праці, своєчасного отримання МГН повноцінної і якісної інформації, яка дозволяє орієнтуватися в просторі, отримувати послуги, а також зручність і комфорт середовища життєдіяльності.

В той же час передбачається, що ці заходи не повинні обмежувати умови життєдіяльності інших груп населення.

Корпус "А"

Біля існуючого ганку входу в будівлю №1,2 передбачені пандуси для МГН.

Корпус "В"

Біля існуючого ганку входу в будівлю №1 передбачено пандус для МГН.

Територія школи повністю забезпечена доступністю для МГН. Пандуси влаштовані в місцях примикання існуючого тротуару до проїзної частини. Проектом передбачено влаштування пониження тротуару, та влаштування пандусу МГН в місцях під їзду (ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель споруд")

Конструкція пандусу прийнята відповідно вимогам ДБН В.2.2-40:2018.

Фундаменти - бетонні, з бетону кл.С12/15 шириною 400 мм, на глибину 0,8м.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Траншеї під фундаменти та зачистку дна траншеї до проектної позначки виконується вручну.

Сходи литі з бетону кл. С16/20, армованого сіткою 06 А240С, з кроком 100х100.

Поручні виконати з труб із нержавіючої сталі по ДСТУ5949:2015, діаметром 40х3,5мм, на висоті 700 та 900мм.

Бортики для запобігання зісковзуванню тростини або ноги виконати із бетону, висотою 50мм.

З'єднання металевих елементів виконувати електродуговою напіваавтоматичною зваркою по ДСТУ EN 1708-2:2019. Шви зварювати по контуру прилягання. Висота швів It=4мм. З'єднання заполірувати.

При вкладанні плитки врахувати різні товщини плиток тактильних та основної.

Поздовжній нахил пандусу прийнятий 1:12 (8%)

Ганок по осі 2 ідентичний (корпусА)

В будівлі (корпус А,Б), проектом передбачено розміщення універсальної kabini, доступної для всіх категорій громадян, облаштованою допоміжними пристроями.

Адаптовані туалети повинні бути в кожному корпусі.

Розміри кабін вбиралень для відвідувача на кріслі-візку повинні мати ширину не менше 1,6 м. глибину -1,8 м. Вільне місце перед унітазом мінімально 800 мм по ширині візка і 1100 мм по довжині.

Двері мають відчинятися назовні, мінімальною шириною 850 мм, легко відчиняються; Наявність горизонтальної ручки на дверях з внутрішньої сторони на висоті 80-100 см від підлоги і 20-30 см від краю дверей. Замок на дверях можна відімкнути однією рукою. Сидіння унітазу стійке, 45 - 50 см над рівнем підлоги (на рівні сидіння крісла-візка); Важіль зливу води повинен розташовуватися в доступному місці на відкритій поверхні унітазу, на висоті 0,50-1,20 м; Поручня 30-40мм у діаметрі, віддалені від стіни мін на 40 мм,

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

надійно закріплені, можуть витримати вагу 130 кг, довжиною мінімально 900 мм, на висоті 840мм- 920мм.

1.7. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту

1.7.1. Загальні відомості

Об'єкт капітального ремонту (ліцей) відноситься до переліку об'єктів, проектування яких здійснюється з урахуванням вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту, відповідно до Постанови КМУ №6 від 09.01.2014 р. та листа ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ від 14.06.2022 № 03-1870/162-2 «Про організацію укриття працівників та дітей у закладах освіти».

1.7.2. Протипожежний захист

Ступінь вогнестійкості будівель ІІІ.

Джерела зовнішнього протипожежного водопостачання. Забезпечення безперервної подачі води в необхідній кількості до місця пожежі є головною умовою її успішної ліквідації. Для дотримання цієї умови використовуються джерела зовнішнього протипожежного водопостачання, до яких відносяться:

— природня пожежна водойма, яка знаходиться на території села Мурахівка.

Під'їзд до природньої водойми має тверде покриття.

Планувальні рішення приміщень забезпечують швидку евакуацію людей через вхідні двері (відкриті в напрямку евакуації).

Місця розміщення первинних засобів пожежегасіння зазначити на плані евакуації (розробити окремо), згідно з ДСТУ ISO 6309:2007.

Протипожежні заходи: - дерев'яні конструкції необхідно пропитати Антипиренами (витрата складу 50кг/м3) та антисептиком (3гк/м3) з попереднім підігрівом, для задовільнення вимог з пожежної безпеки. Дерев'яні елементи у місцях дотику з бетоном та кладкою антисептуються та ізолюються прокладками із рубероїду. - передбачити захисні заходи для електромереж (проведення замірів опору ізоляції електромережі, відповідно до ПУЕ все електрообладнання

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

передбачено заземлити, електророзетки та електровимикачи встановити на негорючій основі, електросвітильники передбачити закритого типу. - передбачити первинні засоби пожежегасіння (вогнегасники ВП-5). Розміщення та кількість вогнегасників вказати на плані евакуації при пожежі (розробити окремо). - будівля має 8 (вісім) вхід-вихід. Ширина дверей 1,0 -2,4м. - передбачено вогневе випробування матеріалів, що будуть використовуватись під час будівництва. Вогневі випробування повинна провести організація, що має відповідну ліцензію, зі складанням відповідного протоколу. - обладнання будівлі автоматичною пожежною сигналізацією, оповіщенням про пожежу, датчиками загазованості від металу. Категорії і клас приміщення прийнято згідно ДБН 1.2-7.2008, первинні засоби пожежегасіння передбачено.

Конструкції, деталі та обладнання будинків, опорядження стін і стель, покриття підлог всіх приміщень, а також сходів, коридорів тощо слід передбачати із матеріалів, дозволених до застосування Міністерством охорони здоров'я України згідно ДБН В.2.2-9- 2009

В даному проекті згідно технічних вимог ДБН В.2.5-56-2014 «Системи протипожежного захисту» передбачене влаштування автоматичної бездресної системи пожежної сигналізації (далі - СПС) в приміщеннях об'єкту з метою влаштування об'єкта засобами СПС, що забезпечують своєчасне виявлення ознак пожежі та загоряння, подача сигналу тривоги для прийняття необхідних заходів (запуск системи оповіщення персоналу про пожежу, виклик пожежно-рятувальних підрозділів, здійснення управління протипожежними клапанами, відключення або блокування (ключ) інших інженерних систем і установок при сигналі «Пожежа») відповідно до вимог нормативних документів.

Система пожежної сигналізації повинна забезпечити:

- виявлення ознак пожежі на ранній стадії розвитку;
- передачу тривожних сповіщень до пристроїв передачі пожежної тривоги та попередження про несправність;
- формування сигналів управління до систем протипожежного захисту та іншого інженерного обладнання, задіяного під час пожежі;

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док-м.	Підп.	Дата		

сигналізацію про виявлену несправність, яка може негативно впливати на нормальну роботу СПС.

В якості базового приймально-контрольного приладу бездресної системи пожежної сигналізації запроектований прилад приймально-контрольний пожежний (далі - ППКП) типу «Тірас-16.128П» (ТОВ «Тірас-12», м. Вінниця), що встановлений у приміщенні учительської корпусу А. Як прилад розширення для збільшення кількості зон пожежної сигналізації в приміщенні учительської корпусу В встановлений прилад приймально-контрольний пожежний типу «Тірас-8П».

ППКП «Тірас-16.128П», «Тірас-8П» розміщується на стіні відповідного приміщення на висоті 1,5 м від рівня чистої підлоги.

Прилад приймально-контрольний пожежний бездресний призначений для: приймання та оброблення інформації від автоматичних пожежних сповіщувачів;

індикації будь-якого стану пожежної тривоги та несправності;

передавання сигналу про пожежну тривогу на пожежні оповіщувачі, пульт централізованого пожежного спостереження, засоби автоматичного пожежогасіння;

керування роботою бездресних компонентів відповідно до налаштувань, запрограмованих користувачем.

В приміщенні, в якому встановлене обладнання СПС, повинно бути наступне:

- температура повітря в межах 18-25 °С.
- відносна вологість не більш 80 %;
- робоче і аварійне освітлення безпеки. При робочому освітленні освітленість приміщень повинна бути не менше 150 лк для люмінесцентних ламп і не менш 100 лк - для ламп розжарювання; при аварійному освітленні - не менш 10 % від норм робочого освітлення.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Згідно вимог ДБН В.2.5-56-2014 об'єкт, який захищається СПС, повинний бути обладнаний телефонним зв'язком з пожежною охороною об'єкту або пожежною охороною населеного пункту.

За ступенем забезпечення надійності електропостачання електроприймачі СПС відносяться до I категорії згідно вимог ПУЕ.

Основне електроживлення (220 В, 50 Гц) ППКП «Тірас-16.128П», «Тірас-8П» виконується від розподільчого електрощита відповідно до розділу ЕТР. У разі виходу з ладу основного електроживлення блокживлення, що встановлений в корпусі ППКП, забезпечує безперебійне резервне живлення (12 В) за допомогою свинцево-кислотної герметичної акумуляторної батареї 12 В, 18/7 А/год.

Згідно вимог ДБН В.2.5-56-2014 вибір типів та кількості автоматичних пожежних сповіщувачів, устаткування і апаратури автоматичних установок пожежної сигналізації слід здійснювати залежно від призначення, об'ємно-планувальних, конструктивних і технологічних особливостей будівлі і приміщень, що захищаються, а також властивостей речовин і матеріалів, які в них знаходяться.

В захищуваних приміщеннях об'єкту для своєчасного виявлення пожежі передбачене встановлення наступних автоматичних пожежних сповіщувачів:

автоматичні пожежні сповіщувачі диму безадресні типу «СПД-3» (ПП «Артон», м. Чернівці);

автоматичні пожежні ручні сповіщувачі безадресні типу «SPR-1L» (ПП «Артон», м. Чернівці).

При виборі та розміщенні в захищуваних приміщеннях автоматичних пожежних сповіщувачів необхідно керуватися вимог ДСТУ-Н CEN/TS 54-14, ДБН В.2.5-56-2014 та інших нормативно-технічних документів.

Сповіщувачі пожежні димові встановлюються на відстані не більше 5,3 м від стіни. Максимальна відстань між сповіщувачами - 10,5 м при висоті захищуваного приміщення до 11,0м включно відповідно до вимог таблиці 7.2 ДБН В.2.5-56-2014.

Сповіщувачі пожежні ручні встановити на шляхах евакуації із захищуваних приміщень. Сповіщувачі встановити на стіні на висоті 1,2-1,6 м від рівня чистої підлоги.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Встановлення пожежних сповіщувачів повинне виконуватися з урахуванням розташування світильників на відстані не менше 0,5 м від них в місцях, визначених проектом, з дотриманням технічних характеристик пожежних сповіщувачів. Сповіщувачі встановити під стелею з урахуванням конструктивних особливостей.

Сигнали про пожежу і несправність від базового припаду приймально-контрольного пожежного передаються в систему централізованого пожежного спостереження (далі - СЦПС) пультової організації через модуль цифрового автодозвону типу «МЦА-GSM» (ТОВ «Тірас-12», м. Вінниця).

Виносна панель керування ВПК (ТОВ «Тірас-12», м. Вінниця) у даному проекті застосована для індикації стану, налаштування та керування системою пожежної сигналізації безадресної. ВПК встановити поряд з приладом «Тірас-16.128П» на стіні на висоті 1,5м від рівня чистої підлоги.

У разі необхідності, можливе встановлення сертифікованого обладнання інших підприємств-виробників, але з аналогічними характеристиками.

Кабелі та дроти системи пожежної сигналізації від ППКП «Тірас-16.128П», «Тірас-8П» виконати:

- по стінам приміщень відкрито в ПВХ кабельних коробах;
- за підвісними стелями сховано в ПВХ гофрованих трубах.

При паралельному прокладанні мереж, відстань від кабелів шлейфів та з'єднувальних ліній напругою до 60 В до силових і освітлювальних електропроводок має бути не менше 0,5 м.

Прокладка дротів і кабелів по стінах всередині приміщення повинна проводитися на відстані не менше 0,1 м від стелі і, як правило, на висоті не менше 2,2 м від рівня чистої підлоги. Спільне прокладання кабелів і дротів шлейфів сполучних ліній напругою до 60 В не допускається з ланцюгами напругою понад 60 В в одному кабелі, каналі, трубі, рукаві, коробі.

У місцях перетину проводки, стін, внутрішніх перегородок та перекриття, дроти та кабелі укладаються в сталеву трубу (гільзи).

Захисне заземлення і занулення установок СПС слід виконати відповідно до вимог ПУЕ, СН102-76 і технічною документацією на ці установки.

1.7.3. Система керування евакуюванням.

Система керування евакуюванням (далі - СО) призначена для оповіщення людей, які знаходяться в будівлі (споруді), про виникнення пожежі з метою створення умов для їх своєчасної евакуації.

СО приймається відповідно до вимог розділу 9 ДБН В.2.5-56-2014.

Система керування евакуюванням типу СО-2 передбачає світловий та звуковий спосіб оповіщення та встановлення світлових показників з написом «Вихід».

В якості технічних засобів СО запроектовано наступне:

світлові оповіщувачі внутрішнього виконання з написом «Вихід» типу «ОС-1» (ТОВ «Тірас-12», Україна);

світлозвукові оповіщувачі внутрішнього виконання з написом «Пожежа» типу «ОСЗ-2» (ТОВ «Тірас-12», Україна);

світлозвуковий оповіщувач зовнішнього виконання типу «Джміль» (ТОВ «Тірас- 12», Україна).

Світлозвуковий оповіщувач внутрішнього виконання типу «ОСЗ-2» з написом «Пожежа» призначений для оповіщення людей про пожежу в закритих приміщеннях будівлі. Оповіщувачи встановити в захищуваних приміщеннях на стіні, на висоті не менше 2,3 м від рівня чистої підлоги.

Для вказівки шляху виходу із захищуваних приміщень запроектований світловий оповіщувач внутрішнього виконання з написом «Вихід» типу «ОС-1». Відповідні оповіщувачі встановити на стіні, на висоті не менше 2,3 м від рівня чистої підлоги.

Світлозвуковий оповіщувач зовнішнього виконання типу «Джміль» встановити зовні на фасаді будівлі на стіні, на висоті не менше 2,2 м від рівня землі.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

У разі виникнення пожежі передбачається запуск системи керування евакуюванням шляхом спрацювання відповідного реле модуля релейних ліній типу «МРЛ-2.1», що встановлений в корпусі ППКП «Тірас-П» при надходженні відповідних команд від вищезначеного приймально-контрольного припаду.

Безперебійне резервне електроживлення пристроїв світлового та світлозвукowego оповіщення про пожежу здійснюється від вбудованих в ППКП акумуляторних батарей постійного струму напругою 12 В, ємністю 18 та 7 А/год. Основне електроживлення ППКП виконується окремим розділом ЕТР - від мережі змінного струму напругою ~ 220 В, 50 Гц.

Звукові сигнали СО повинні забезпечувати загальний рівень звуку (рівень звуку постійного шуму разом з усіма сигналами, виробленими оповіщувачами) не менше 75 дБА на відстані 3 м від оповіщувача, але не більше 120 дБА в будь-якій точці приміщення, що підлягає обладнанню СО.

Звукові сигнали СО повинні забезпечувати рівень звуку не менше ніж на 15 дБА вище допустимого рівня звуку постійного шуму в приміщенні, що підлягає обладнанню системою оповіщення. Вимірювання рівня звуку повинно проводитися на відстані 1,5 м від рівня підлоги.

Мережі системи керування евакуюванням здійснюються вогнестійкими кабелями типу КОРкЕН FRHF FE180/E30 з класом вогнестійкості не менше 30 хвилин, що не поширює горіння, з низьким рівнем виділення диму і токсичних газів.

Внутрішня прокладка кабелів системи керування евакуюванням виконується по стінам захищуваних приміщень відкрито в ПВХ кабельних коробах, за підвісними стелями – сховується в ПВХ гофрованих трубах.

Не допускається сумісне прокладання дротів напругою до 60 В з електропроводкою напругою понад 60 В в одній трубі, рукаві, коробі, пучку, замкнутому каналі будівельної конструкції

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

2. Дослідження та впровадження вдосконаленої системи блискавкозахисту.

2.1 Опис існуючої системи блискавкозахисту.

Визначення класу LPS (рівень блискавкозахисту) виконано на підставі попередньої оцінки ризиків при ударі блискавки і відповідних втрат відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд» та ДСТУ EN 62305-3:2021 "Захист від блискавки. Частина 2. Управління ризиками".

Обстеження виконувались з участю здобувача (рис.2.1).



Рис.2.1. Обстеження будівлі ліцею.

Об'єкт, що розглядається, згідно вимог ДСТУ EN 62305-3:2021 відноситься до III класу LPS.

В якості засобів системи перехоплення блискавки для захисту даної будівлі використана блискавкозахисна сітка із сталевого оцинкованого дроту діаметром 8 мм і з кроком осередка не більше 15 м відповідно до III класу LPS. З'єднання між собою усіх провідників блискавкозахисної сітки на покрівлі будівлі виконати за допомогою універсальних злучників арт. С-011.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Провідники блискавкозахисної сітки кріпляться до поверхні покрівлі за допомогою тримачів дроту з кроком кріплення не більше 1 м.

Система доземних провідників у даному об'єкті представлена струмовідводами зі сталевого оцинкованого дроту діаметром 8 мм, які прокладені по фасаду будівлі від блискавкозахисної сітки на покрівлі. Струмовідводи з'єднуються з блискавкозахисною сіткою за допомогою кріпильних елементів. Середня відстань між струмовідводами по периметру будівлі має бути не більше 15 м відповідно до III класу LPS. Провідники системи струмовідводів закріплені до поверхні стіни за допомогою тримачів дроту з кроком кріплення не більше 1 м.

В землі провідники системи доземних провідників від контрольних злучників виконані з горизонтальної оцинкованої сталевієї полоси 40x4 мм і з'єднані за допомогою болтових кріпильних елементів із елементами системи земляного закінчення.

Система земляного закінчення (зовнішній контур заземлення) представлена горизонтальними та вертикальними заземлювачами. Горизонтальні заземлювачі виконані з оцинкованої сталевієї полоси 40x4 мм.

Вертикальний заземлювач представлений стержневим сталевим оцинкованим уземлювачем діаметром 16 мм та довжиною 3 м. З'єднання горизонтальних сталевих оцинкованих заземлювачів між собою в землі виконано за допомогою злучників хрестових. Зовнішній контур заземлення прокладений в землі на глибині не менше 0,7 м і на відстані не менше 1,0 м від фундаменту будівлі.

За умови безпеки людей і споруд необхідно об'єднати зовнішні пристрій для захисного і блискавкозахисного заземлення. В місцях перетину блискавкоприймальної сітки під огорожою або снігозатримувачем виконати з'єднання сітки з конструкцією за допомогою клеми. Всі внутрішні провідні елементи: труби, металеві корпуси електротехнічного обладнання, екрановані кабелі на обох кінцях повинні бути приєднані до заземлювальної шини системи зрівнювання потенціалів за допомогою РЕ провідників.

Для захисту від заносу високого потенціалу по зовнішнім підземним і надземним металевим комунікаціям необхідно на вводі в будинок за місцем приєднати їх до контуру заземлення.

У місцях перетину горизонтальної полоси 40х4 мм з підземними металевими комунікаціями полосу прокладена в азбестоцементних трубах діаметром 90 мм.

Виступаючі елементи покрівлі (світові вікна та вентиляційні канали) захищаються стрижневими блискавкоприймачами висотою 1,0 м.

При з'єднанні заземлювачів на кожному струмовідводі повинен бути встановлений контрольний стик, крім випадку, коли є природні струмовідводи, з'єднані з заземлювальним електродом в фундаменті. Для проведення вимірювання стик повинен відкриватися за допомогою інструменту. При нормальному використанні він повинен залишатися закритим.

Провідники зі свинцевими оболонками не повинні встановлюватися безпосередньо в бетоні.

Свинцеві оболонки повинні бути захищені від корозії за допомогою антикорозійних з'єднань, або за допомогою термоусадочних рукавів. Провідники можуть бути захищені покриттям з ПВХ.

Сталеві провідники заземлення, що виходять назовні з бетону або з ґрунту в точці входу, повинні бути захищені від корозії на довжину 0,3 м за допомогою антикорозійних обгортань або термозбіжних рукавів. Для мідних провідників або провідників, виконаних з нержавіючої сталі, цього робити не потрібно.

2.2. Обґрунтування проектних рішень прийнятих для корпусу А.

2.2.1. Вихідні дані.

Розміри будівлі (корпус А), фасади якого наведено на рис.2.2.

L=53,21 м — довжина будівлі; W = 41,96 м — ширина будівлі;

H = 7,60 м — висота будівлі.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док-м.	Підп.	Дата		

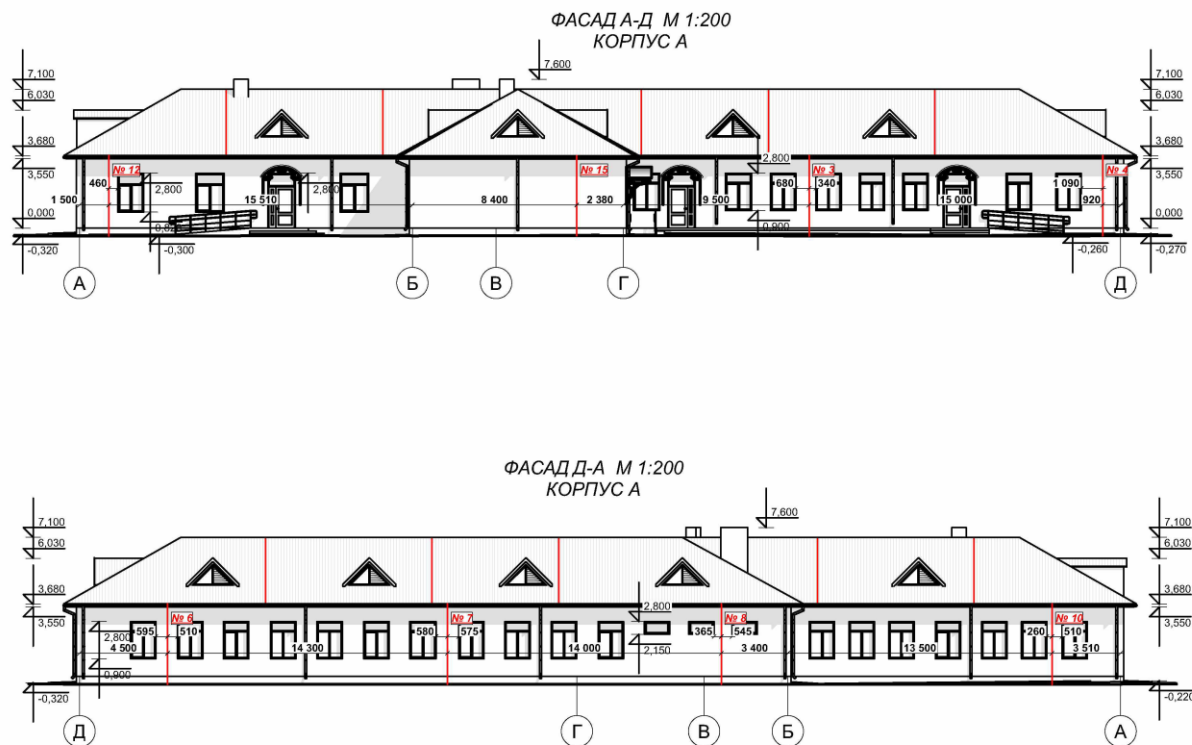


Рис.2.2. Фасад Д-А корпусу А

2.2.2. Визначення необхідності улаштування системи зовнішнього блискавкозахисту та вибір класу рівня блискавкозахисту LPS .

Визначення необхідності улаштування блискавкозахисту та його рівень виконується на підставі вимог ДСТУ EN 62305-3:2021 з розрахунковою оцінкою ризиків при ураженнях блискавкою та відповідних витрат.

Для даного об'єкту для розрахунку ризику визначаємо певний тип втрат L1, пов'язаний із загибеллю та травмуванням людей у будівлі.

Відповідно до ДСТУ EN 62305-3:2021 для вищезначеного типу втрат L1 відповідає певний ризик R1, загальна формула для якого наступна

$$R1 = R A + R B + R C + R M + R U + R V + R W + R Z \quad (2.1)$$

де RA - компонент ризику нанесення шкоди живим істотам внаслідок ураження електричним струмом розраховують за формулою:

$$RA = ND * PA * LA \quad (2.2) ;$$

RB - компонент ризику фізичного пошкодження будівлі розраховують за формулою:

$$RB = ND * PB * LB; \quad (2.3) ;$$

RC - компонент ризику відмови внутрішніх систем розраховують за формулою:

$$RC = ND * PC * LC \quad (2.4);$$

RM - компонент ризику відмови внутрішніх систем при ударі блискавки поблизу будівлі розраховують за формулою:

$$R M = ND * PM * LM \quad (2.5);$$

RU - компонент ризику нанесення шкоди живим істотам внаслідок ураження електричним струмом розраховують за формулою:

$$RU = (NL + NDJ) * PU * LU \quad (2.6);$$

RV - компонент ризику фізичного пошкодження будівлі розраховують за формулою:

$$RV = (NL + NDJ)) * PV * LV \quad (2.7);$$

RW - компонент ризику відмови внутрішніх систем при ударі блискавки поблизу будівлі розраховують за формулою

$$RW = (NL + NDJ) * PW * LW \quad (2.8);$$

RZ - для оцінки компонента ризику відмови внутрішніх систем при ударі блискавки поблизу ліній комунікації будівлі застосовують наступну формулу:

$$RZ = NI * PZ * LZ \quad (2.9).$$

2.2.2. Розрахунок елементу ризику RA.

Розрахунок виконується за наступною формулою 2.2.

$$RA = ND * PA * LA:$$

ND - кількість небезпечних випадків, що виникають в результаті ударів блискавки в будинок:

$$ND = NG * AD * CD * 10^{-6} \quad (2.10)$$

де: NG - кількість ударів блискавки на 1 км² в рік:

NG= 7,5 (ДСТУ Е N62305-3:2021 Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруді та небезпека для життя (EN 62305-3:2011: IDT 62305-3:2010, MOD)

AD - ділянка збору даних даного будинку:

$$AD = B * W + 6 * H * (L + W) + 9\pi * (H)^2 \cdot m^2 \quad (2.11)$$

L W, H - виражені в метрах довжина, ширина та висота будівлі відповідно;

CD - фактор, що враховує вплив місця розташування об'єкту:

CD= 0,25 (ДСТУ Е N62305-3:2021 Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруді та небезпека для життя (EN 62305-3:2011: IDT 62305-3:2010, MOD)

Таким чином, розрахуємо AD:

$$AD = 53.21 * 41,96 + 6 * 7,60 * (53,21 + 41,96) + 9 \pi * (7,60)^2 = 8204,7 \text{ м}^2.$$

Наступним чином, отримаємо кількість небезпечних випадків, що виникають в результаті ударів блискавки в будинок – ND

$$ND = 7,5 * 8204,7 * 0,25 * 10^{-6} = 0,0153.$$

РА - значення ймовірності того, що удар блискавки в будинок стане причиною ураження людей електричним струмом через небезпеку контакту і крокової на пруги:

$$РА = РТА * РВ, \quad (2.12)$$

де РТА - можливість зниження значення РА при наявності заходів захисту будівлі від блискавки та відповідно людей від контакту та крокової напруги: РТА = 1:

РВ - ймовірність фізичного пошкодження будівлі: РВ = 1.

Отже:

$$РА = 1 * 1 = 1$$

LA - збиток, пов'язаний з ураженням людей:

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

$$LA = LU = r_m * L_m * n_z/n_m * t_z/8760 \quad (2.13)$$

де r_m - фактор зменшення ймовірності загибелі людей від типу поверхні землі:

$$r_m = 10^{-2};$$

L_t - враховує ймовірність перебування людей в зоні: $L_t = 0,1$;

n_z - кількість людей в зоні: $n_z = 119$;

n_m - загальна кількість людей: $n_m = 119$;

t_z - час перебування людей в зоні, год./рік: $t_z = 8760$.

Отже, отримаємо значення збитку, пов'язаного з ураженням людей:

$$LA = LU = 10^{-2} * 0,1 * 119/119 * 8760 / 8760 = 0.001.$$

Таким чином, елемент ризику RA :

$$RA = 0,0153 * 1 * 0,001 = 0,0000153 = 1,53 * 10^{-5}.$$

Виконуємо проміжну перевірку.

Якщо розраховане значення ризиків для будівлі корпусу А є меншим від значення прийнятого ризику $RT = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $RA < RT$, то необхідність в захисті від блискавки відсутній.

Якщо при оцінці ризиків хоча б один з розрахованих ризиків для будівлі корпусу А перевищує значення прийнятого ризику $RT = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $RA > RT$, влаштування заходів захисту від блискавки є обов'язковим.

Отже, в даному випадку $0,0153 * 10^{-5} < 10^{-5}$ тобто $RA < RT$.

Так як ризик нанесення шкоди живим істотам внаслідок ураження електричним струмом не перевищує допустимий для будівлі влаштування системи блискавкозахисту не є обов'язковим.

2.2.3. Розрахунок елементу ризику RB

Розрахунок виконується за формулою 2.3:

$$RB = ND * PB * LB;$$

де $ND = 0,0153$. $PB = 1$.

LB - збиток, який відбудеться внаслідок удару блискавки в будинок:

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

$$LB = LV = r_p * r_f * h_z * LF * n_z / n_m * t_z / 8760 \quad (2.14)$$

де r_p - коефіцієнт оснащення обладнанням для користування його в разі загоряння: $r_p = 0,5$;

r_f - фактор зменшення шкоди, що залежить від небезпеки загоряння: $r_f = 1$;

h_z - коефіцієнт, що враховує рівень паніки в будівлі: $h_z = 5$;

LF - збиток, що характеризує період часу, протягом якого люди знаходяться у небезпечному місці: $LF=0,1$;

З попередніх розрахунків $n_z = 119$; $n_m=119$; $t_z = 8760$.

Отже, отримуємо за формулою 2.14 значення LB :

$$LB = LV = 0,5 * 1 * 5 * 0,1 * 119 / 119 * 8760 / 8760 = 0,25.$$

Таким чином, елемент ризику RB :

$$RB = 0,0153 * 1 * 0,25 = 0,00382 = 382 * 10^{-5}.$$

Проводимо проміжну перевірку.

Якщо при оцінці ризиків жоден з розрахованих значень ризиків для будівлі не перевищує значення прийнятого ризику $RT = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $RB < RT$, то необхідність в захисті від блискавки відсутня.

Якщо при оцінці ризиків хоча б один з розрахованих ризиків для будівлі перевищує значення прийнятого ризику $RT=10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $RB > RT$, влаштування заходів захисту від блискавки є обов'язковим.

Отже, в даному випадку $RB = 382 * 10^{-5} > 10^{-5}$, тобто $RB > RT$.

Висновок: ризик RB , отже і безпосередній ризик життю людей від удару блискавки $R1$ перевищує допустимий і для будівлі влаштування системи блискавкозахисту є обов'язковим.

Згідно вимог ДСТУ EN 62305-3:2021 отримуємо, що для зниження ризику життю людей у будівлі, необхідно передбачити наступні заходи: система блискавкозахисту III рівня (клас LPS), ПЗП, влаштування автоматичної системи пожежної сигналізації.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

2.3. Прийняті способи захисту об'єкту (корпус А)

2.3.1. Захист від прямих ударів блискавки

Надійність захисту від прямих ударів блискавки Рз для третього класу блискавкозахисту приймається 0,9.

Зовнішня блискавкозахисна система в загальному випадку складається з системи блискавкоприймачів (перехоплювачів), системи доземних провідників (струмовідводів) та системи земляного закінчення (уземлення). У разі спеціального виготовлення їх матеріал і розміри повинні задовольняти вимогам таблиці 6 та 7 ДСТУ EN 62305-3:2021..

Для захисту будівлі А від прямих ударів блискавки використовувати в якості блискавкоприймача на покрівлі будівлі блискавкозахисну сітку із сталевого оцинкованого дроту діаметром 8 мм, що задовольняє вимогам таблиці 6 ДСТУ EN 62305-3:2021. Згідно таблиці 2 ДСТУ EN 62305-3:2021 для III класу LPS розміри чарунки сітки не повинні перевищувати 15x15 м (рис. 2.3.).

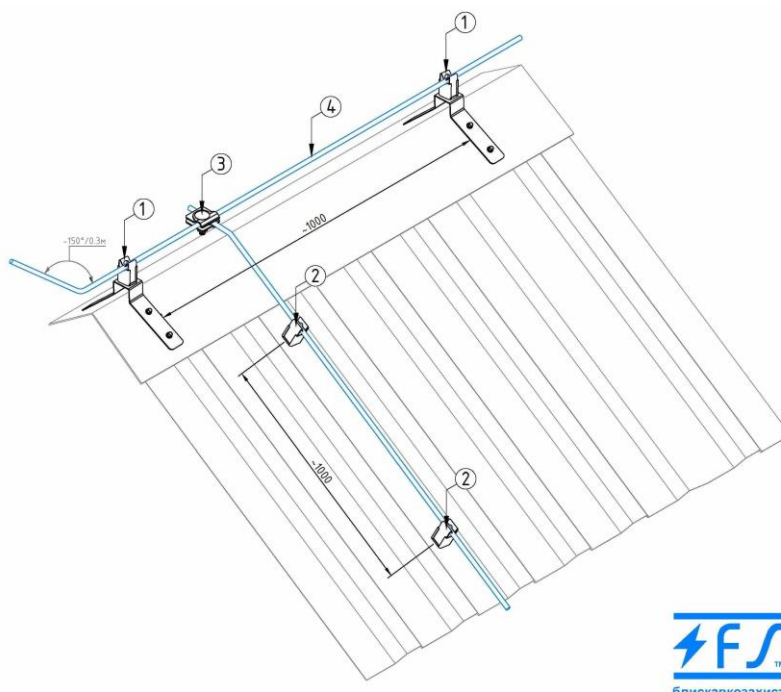


Рис.2.3.Схеми прокладання проводників по скатній поверхні.

1—Тримач коників прямий з Niro; 2—Тримач дроту Niro; 3—Злучник для дроту універсальний; 4—дріт алюмінієвий $\varnothing$ 08 мм.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Для прокладки сталевих оцинкованих дротів діаметром 8 мм по поверхні покрівлі будівлі запропоновано тримачі дроту «Н-015 та Н-303» (Блискавкозахист FS, Україна). Для паралельного і перпендикулярного з'єднання сталевих оцинкованих дротів діаметром 8 мм на покрівлі будівлі запропоновано застосувати злучники для дроту універсальні типу «С-011» виробництва «Блискавкозахист FS» (Україна) (лист ДСБ 2309 ДР 03).

В якості компонентів системи доземних провідників передбачається сталевий оцинкований дріт діаметром 8 мм, що задовольняє вимогам таблиці 6 ДСТУ EN 62305-3:2021. Доземні провідники прокладаються відкрито по фасаду по периметру будівлі за допомогою тримачів дроту типу «Н-021 та Н-018» (Блискавкозахист, Україна). Середня відстань між доземними провідниками має бути не більше 15 м згідно з таблицею 4 ДСТУ EN 62305-3:2021.

Поблизу землі на кожному доземному провіднику на стіні будівлі встановлюються контрольні злучники для дроту FS і полоси типу «С-034» (Блискавкозахист FS Україна) з метою можливості виконання вимірювань опору заземлюючого пристрою (лист ДСБ 2309 ДР 04).

В якості заземлюючого пристрою запропоновано система земляного закінчення з горизонтальних та вертикальних уземлювачів. Вертикальний уземлювач представлений комплектом стержневого уземлювача типу «0-16/30» (Eiko-Bis, Польща) діаметром 16 мм та довжиною 3 м. Стержневий уземлювач з'єднується з горизонтальними уземлювачами, що виконані зі сталевих оцинкованих полоси 40x4 мм. Кільцевий горизонтальний уземлювач прокладається в землі на глибині не менше 0,7 м від рівня землі та на відстані не менше 1,0 м від фундаменту будівлі (лист ДСБ 2309 ДР 05).

У місцях перетину горизонтальних уземлювачів із сталевих оцинкованих полоси 40x4 мм з підземними металевими комунікаціями полоса прокладається в азбестоцементних трубах діаметром 90 мм.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Всі з'єднання, що виконані в землі, необхідно захистити антикорозійною стрічкою типу «G-115» виробництва «Блискавкозахист FS » (Україна).

2.3.2. Захист від вторинних дій блискавки

Згідно ДСТУ EN 62305-3:2021 проектною документацією виконуються заходи щодо захисту від вторинних дій блискавки.

Захист виконується шляхом:

- екранування для ослаблення електромагнітних перешкод;
з'єднання металевих частин для ослаблення різниці потенціалів між ними;
- заземлення для відводу більшої частини струму блискавки в землю;
- використання пристроїв захисту від імпульсних перенапруг – ПЗП.

Екранування виконується за допомогою з'єднання всіх металоконструкцій будівлі металоконструкцій покрівлі, фасадів, металевого каркаса будівлі (лист- ДСБ 2309 ДР 06).

Всі металоконструкції будівлі з'єднуються із системою зовнішнього блискавкозахисту будівлі (рис.2.4).

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

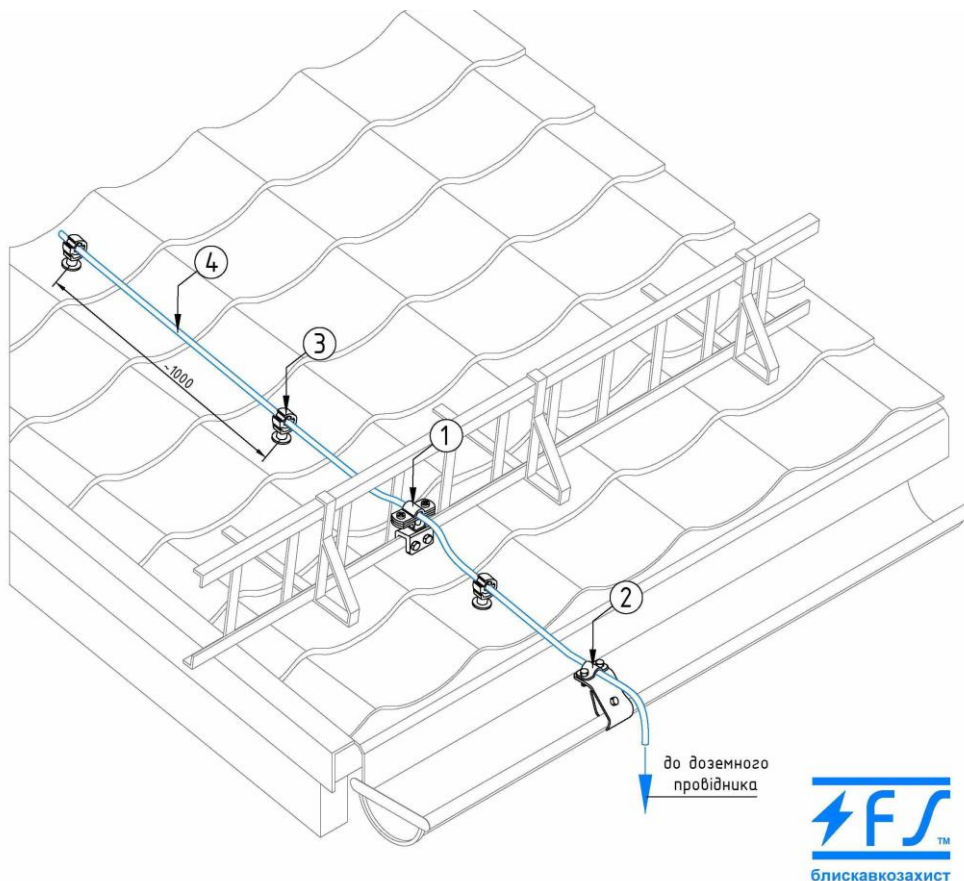


Рис.2.4. Схеми з'єднання металоконструкції будівлі із системою зовнішнього блискавкозахисту.

- 1—клема фальцева металева; 2—зажим для дроту до ринви;
3—тримач дроту пластиковий М6; 4—дріт алюмінієвий $\varnothing$ 08 мм

Металеві екрани кабелів і броню приєднуються до системи зовнішнього блискавкозахисту по обох кінцях кабелю і на вводі в будівлю - на межі зони блискавкозахисту.

З'єднання металевих частин, розташованих усередині зон блискавкозахисту, виконуються на кордонах зон блискавкозахисту. Струми від вторинних дій блискавки зведені до системи зовнішнього заземлення блискавкозахисту.

Заходи захисту від крокової напруги

За певних умов, близькість доземних провідників може бути небезпечною для життя, навіть якщо LPS була спроектована і сконструйована відповідно до вищезгаданих вимог.

Небезпека знижується до прийнятного рівня за виконання однієї з таких умов:

- а) за нормальних умов експлуатації немає людей у межах 3 м від доземних провідників;
- б) використовується система принаймні з 10 доземних провідників згідно з ДСТУ EN 62305-3:2021;
- в) контактний опір поверхневого шару фунту у межах 3 м від доземних провідників становить не менше, ніж 100 кОм.

Шар ізолювального матеріалу, приміром, асфальту, 5 см завтовшки (або шар ріння 15 см завтовшки) зазвичай зменшує небезпеку до прийнятного рівня.

Якщо жодна з цих умов не виконується, належить вжити захисних заходів проти загрози для життя унаслідок дії крокової напруги, як от:

- вирівнювання потенціалів за допомогою сіткової системи земляного закінчення;
- фізична недоступність та/або попереджувальні написи для зменшення ймовірності доступу до небезпечної зони у межах 3 м від доземних провідників.

План блискавкозахисту корпусу А наведено на рис. 2.5.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		



2.4. Обґрунтування проектних рішень прийнятих для корпусу В.

2.4.1. Вихідні дані.

Вихідні дані.

Розміри будівлі (корпусу В) фасади якого наведено на рис.2.6

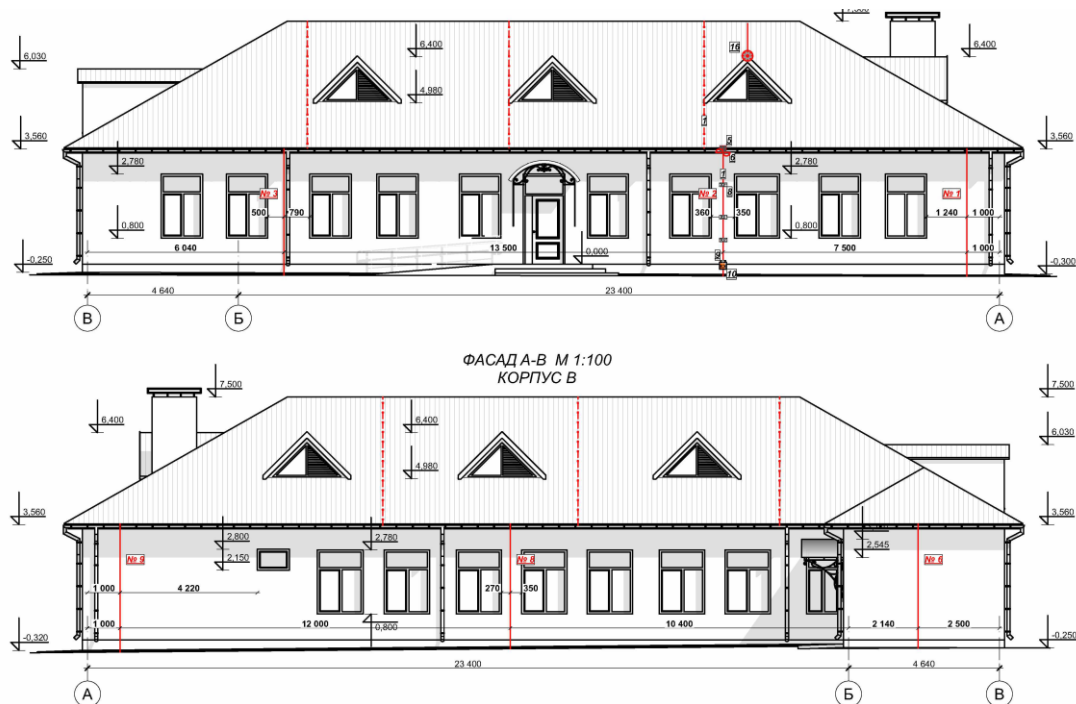


Рис.2.6. Фасади корпусу В

$L=18,91$ м — довжина будівлі; $W = 28,04$ м — ширина будівлі;

$H = 7,50$ м — висота будівлі.

2.4.2. Визначення необхідності улаштування системи зовнішнього блискавкозахисту та вибір класу рівня блискавкозахисту **LPS**.

Визначення необхідності улаштування блискавкозахисту та його рівень виконується на підставі вимог ДСТУ EN 62305-3:2021 з розрахунковою оцінкою ризиків при ураженнях блискавкою та відповідних витрат за формулами 2.1.—2.14.

Для корпусу В для розрахунку ризику визначаємо певний тип втрат L1, пов'язаний із загибеллю та травмуванням людей у будівлі.

Відповідно до ДСТУ EN 62305-3:2021 для вищезначеного типу втрат L1 відповідає певний ризик R1, що визначається за формулою 2.1. (розділ 2.2.2).

Складові формули 2.1. а саме:

RA - компонент ризику нанесення шкоди живим істотам внаслідок ураження електричним струмом;

RB - компонент ризику фізичного пошкодження будівлі;

RC - компонент ризику відмови внутрішніх систем;

RM - компонент ризику відмови внутрішніх систем при ударі блискавки поблизу будівлі;

RU - компонент ризику нанесення шкоди живим істотам внаслідок ураження електричним струмом;

RV - компонент ризику фізичного пошкодження будівлі;

RW - компонент ризику відмови внутрішніх систем при ударі блискавки поблизу будівлі;

RZ – оцінка компонента ризику відмови внутрішніх систем при ударі блискавки поблизу ліній комунікації розраховують за формулами 2.2.—2.9.

За формулою 2.2. визначаємо елемент ризику RA

$$RA = ND * PA * LA:$$

ND - кількість небезпечних випадків, що виникають в результаті ударів блискавки в будинок, визначаємо за формулою 2.10.

В формулі 2.10 NG - кількість ударів блискавки на 1 км² в рік, приймається 7,5 (ДСТУ EN62305-3:2021).

CD – в формулі 2.10 фактор, що враховує вплив місця розташування об'єкту, приймається CD=0,25 (ДСТУ EN62305-3:2021).

Ділянка збору даних даного будинку AD визначається за формулою 2.11., в якій L W, H - виражені в метрах довжина, ширина та висота будівлі (корпусу В) відповідно;

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таким чином для корпусу В

$$AD = 18,91 * 28,04 + 6 * 7,50 * (18,91 + 28,04) + 9 \pi * (7,50)^2 = 4232,6 \text{ м}^2.$$

Кількість небезпечних випадків, що виникають в результаті ударів блискавки в будинок корпусу В складе

$$ND = 7,5 * 4232,6 * 0,25 * 10^{-6} = 0,0079.$$

РА - значення ймовірності того, що удар блискавки в будинок стане причиною ураження людей електричним струмом через небезпеку контакту і крокової напруги визначається за формулою 2.12., в якій РТА - можливість зниження значення РА при наявності заходів захисту будівлі від блискавки та відповідно людей від контакту та крокової напруги:

$$P_A = 1 \text{ (ДСТУ EN62305-3:2021);}$$

РВ - ймовірність фізичного пошкодження будівлі: РВ = 1 (ДСТУ EN62305-3:2021).

Відповідно:

$$P_A = 1 * 1 = 1$$

LA - збиток, пов'язаний з ураженням людей визначається за формулою 2.13, в якій gm - фактор зменшення ймовірності загибелі людей від типу поверхні землі;

$$g_m = 10^{-2} \text{ (ДСТУ EN62305-3:2021);}$$

Lт - враховує ймовірність перебування людей в зоні;

$$L_t = 0,1 \text{ (ДСТУ EN62305-3:2021);}$$

пз - кількість людей в зоні корпусу В: пз = 62:

пм - загальна кількість людей: пм - 62;

tz - час перебування людей в зоні, год./рік: tz = 8760.

Отже, отримаємо значення збитку, пов'язаного з ураженням людей:

$$L_A = L_U = 10^{-2} * 0,1 * 62 / 62 * 8760 / 8760 = 0.001.$$

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таким чином, елемент ризику RA:

$$RA = 0,0079 * 1 * 0,001 = 0,0000079 = 0,79 * 10^{-5}.$$

Виконуємо проміжну перевірку як для випадку з корпусом А.

Якщо розраховане значення ризиків для корпусу В є меншим від значення прийнятого ризику $RT = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $RA < RT$, то необхідність в захисті від блискавки відсутній.

Якщо при оцінці ризиків хоча б один з розрахованих ризиків для будівлі корпусу В перевищує значення прийнятого ризику $RT = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $RA > RT$, влаштування заходів захисту від блискавки є обов'язковим.

Отже, в даному випадку $0,0079 * 10^{-5} < 10^{-5}$ тобто $RA < RT$.

2.4.3. Розрахунок елементу ризику RB

Розрахунок виконується за формулою 2.3:

$$RB = ND * PB * LB;$$

де $ND = 0,0079$, $PB = 1$.

LB - збиток, який відбудеться внаслідок удару блискавки в будинок, визначається за формулою 2.14, в якій:

$r_p = 0,5$ - коефіцієнт оснащення обладнанням для користування його в разі загоряння (ДСТУ EN62305-3:2021);

$r_f = 1$ - фактор зменшення шкоди, що залежить від небезпеки загоряння (ДСТУ EN62305-3:2021);

$h_z = 5$ - коефіцієнт, що враховує рівень паніки в будівлі (ДСТУ EN62305-3:2021);

$LF=0,1$ - збиток, що характеризує період часу, протягом якого люди знаходяться у небезпечному місці (ДСТУ EN62305-3:2021).

З попередніх розрахунків $p_z = 62$; $p_m=62$; $t_z = 8760$.

Отже, отримуємо за формулою 2.14 значення LB :

$$LB = LV=0,5 * 1 * 5 * 0,1 * 62/62 * 8760 / 8760 = 0,25.$$

Таким чином, елемент ризику RB:

$$RB = 0,0079 * 1 * 0,25 = 0,00197 = 197 * 10^{-5}.$$

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

Проводимо проміжну перевірку для корпусу В.

Якщо при оцінці ризиків жоден з розрахованих значень ризиків для будівлі не перевищує значення прийнятого ризику $R_T = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $R_B < R_T$, то необхідність в захисті від блискавки відсутня.

Якщо при оцінці ризиків хоча б один з розрахованих ризиків для будівлі перевищує значення прийнятого ризику $R_T = 10^{-5}$ у разі загибелі або травмуванні людей, тобто $R_B > R_T$, влаштування заходів захисту від блискавки є обов'язковим.

Отже, в даному випадку $R_B = 197 \cdot 10^{-5} > 10^{-5}$, тобто $R_B > R_T$.

Висновок: ризик R_B , отже і безпосередній ризик життю людей від удару блискавки R_1 перевищує допустимий і для будівлі корпусу В влаштування системи блискавкозахисту є обов'язковим.

Згідно вимог ДСТУ EN 62305-3:2021 отримуємо, що для зниження ризику життю людей у будівлі корпусу В, необхідно передбачити наступні заходи: система блискавкозахисту III рівня (клас LPS), ПЗП, влаштування автоматичної системи пожежної сигналізації.

Прийняті способи захисту об'єкту (корпус В), а саме захист від прямих ударів блискавки, захист від вторинних дій блискавки, заходи захисту від крокової напруги виконано з урахуванням конструктивних і технологічних рішень, які були використані для корпусу А, тому вони наведені в додатках.

План блискавкозахисту корпусу В наведено на рис. 2.6.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док-м.	Підп.	Дата		

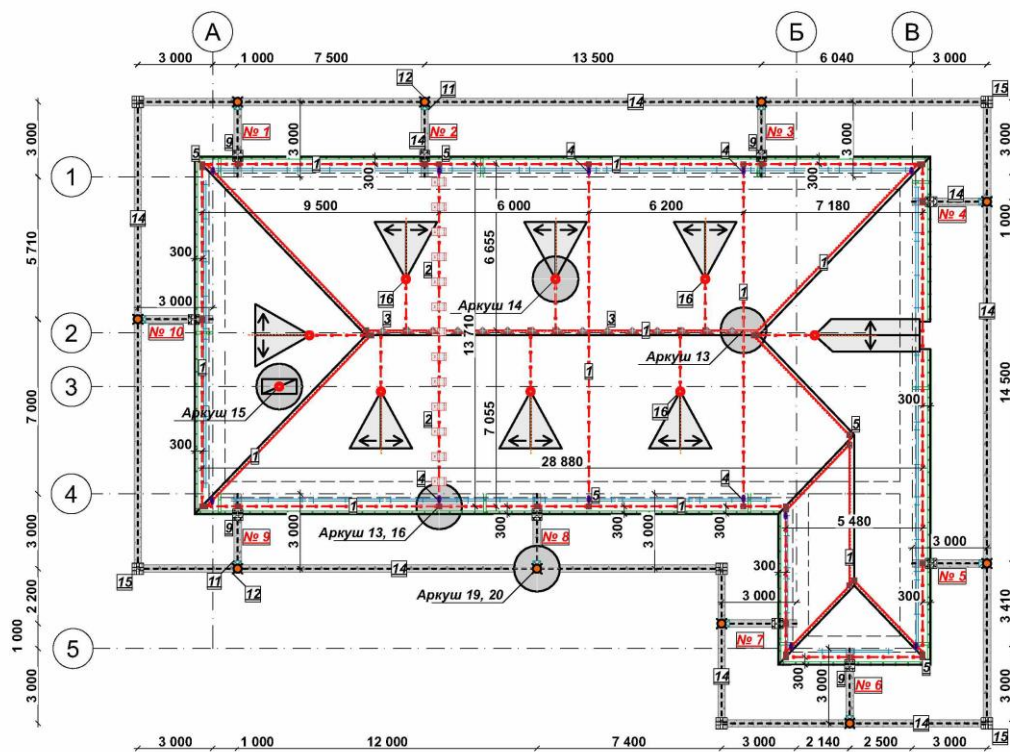


Рис.2.6. План блискавкозахисту корпусу В.

3.Охорона праці

Заходи з техніки безпеки під час робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду виконано по відомим державним стандартам та методикам (ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві) і наведено в додатках.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ

1. При виконанні магістерської кваліфікаційної роботи були прийняті рішення по способам захисту обстежених корпусів Мурахівського ліцею в Миколаївській області, які полягають в улаштуванні удосконаленої системи блискавкозахисту.
2. Обстеження існуючої системи блискавкозахисту виконувались з участю здобувача, та показав її невідповідність класу рівня LPS.
3. Були розраховані оцінки ризиків при ураженнях блискавкою корпусів ліцею та відповідних витрат, а саме RA - компонент ризику нанесення шкоди живим істотам внаслідок ураження електричним струмом та RB - компонент ризику фізичного пошкодження будівлі. Встановлено, що визначені значення ризику RB, отже і безпосередній ризик життю людей від удару блискавки перевищувало допустимі, тобто та для будівель корпусів ліцею А і В влаштування системи блискавкозахисту є обов'язковим.
4. Обґрунтовані та прийняті способи захисту корпусів ліцею, а саме захист від прямих ударів блискавки, захист від вторинних дій блискавки, заходи захисту від крокової напруги.
5. Виконано конструювання прийнятих елементів захисту з урахуванням архітектурно-будівельних особливостей корпусів ліцею.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докцм.	Підп.	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд»
2. ДСТУ EN 62305-3:2021 "Захист від блискавки. Частина 2. Управління ризиками".(EN 62305-3:2011, IDT: IEC 62305-3:2010, MOD)
3. ДСТУ EN 62305-3:2021 Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруді та небезпека для життя (EN 62305-3:2011, IDT: IEC 62305-3:2010, MOD)
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».
5. ДБН В. 1.2.-2:2006 "Навантаження і впливи".

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Зміст

Стор.

Вступ.....	1
1. Архітектурно-будівельний розділ.....	3
2. Дослідження та впровадження вдосконаленої системи блискавкозахисту.	23
3. Охорона праці.....	39
Висновки.....	41
Література.....	42
Зміст.....	43
Додатки.	

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

ДОДАТКИ.

Д1. Прийняті способи захисту об'єкту (корпус В)

Д1.1. Захист від прямих ударів блискавки

Надійність захисту від прямих ударів блискавки Рз для третього класу блискавкозахисту приймається 0,9.

Зовнішня блискавкозахисна система в загальному випадку складається з системи блискавкоприймачів (перехоплювачів), системи доземних провідників (струмовідводів) та системи земляного закінчення (уземлення). У разі спеціального виготовлення їх матеріал і розміри повинні задовольняти вимогам таблиці 6 та 7 ДСТУ EN 62305-3:2021..

Для захисту будівлі В від прямих ударів блискавки використовувати в якості блискавкоприймача на покрівлі будівлі блискавкозахисну сітку із сталевого оцинкованого дроту діаметром 8 мм, що задовольняє вимогам таблиці 6 ДСТУ EN 62305-3:2021. Згідно таблиці 2 ДСТУ EN 62305-3:2021 для III класу LPS розміри чарунки сітки не повинні перевищувати 15х15 м (рис. 2.3.).

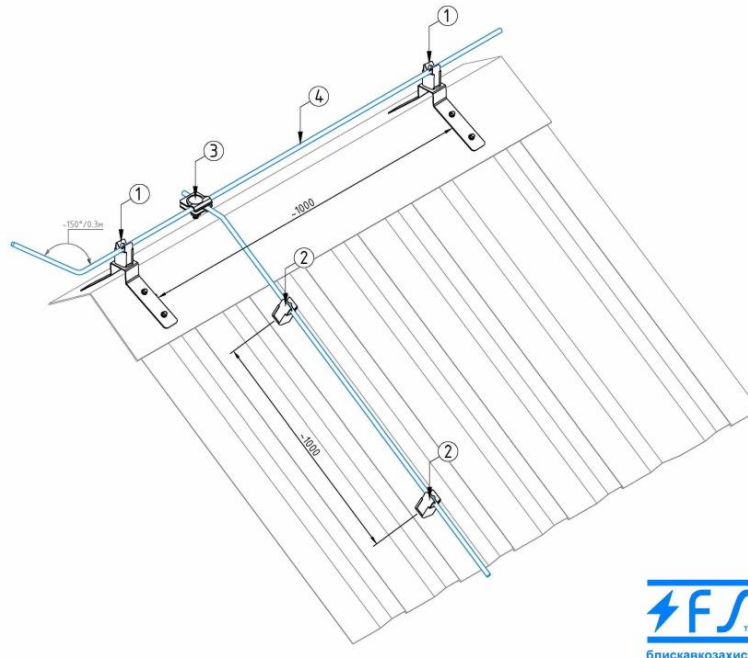


Рис.Д1.1.Схеми прокладання проводників по скатній поверхні.

1—Тримач коників прямий з Niro; 2—Тримач дроту Niro; 3—Злучник для дроту універсальний; 4—дріт алюмінієвий $\varnothing$ 08 мм.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Для прокладки сталевих оцинкованих дротів діаметром 8 мм по поверхні покрівлі будівлі запропоновано тримачі дроту «Н-015 та Н-303» (Блискавкозахист FS, Україна). Для паралельного і перпендикулярного з'єднання сталевих оцинкованих дротів діаметром 8 мм на покрівлі будівлі запропоновано застосувати злучники для дроту універсального типу «С-011» виробництва «Блискавкозахист FS» (Україна).

В якості компонентів системи доземних провідників передбачається сталевий оцинкований дріт діаметром 8 мм, що задовольняє вимогам таблиці 6 ДСТУ EN 62305-3:2021. Доземні провідники прокладаються відкрито по фасаду по периметру будівлі за допомогою тримачів дроту типу «Н-021 та Н-018» (Блискавкозахист, Україна). Середня відстань між доземними провідниками має бути не більше 15 м згідно з таблицею 4 ДСТУ EN 62305-3:2021.

Поблизу землі на кожному доземному провіднику на стіні будівлі встановлюються контрольні злучники для дроту FS і полоси типу «С-034» (Блискавкозахист FS Україна) з метою можливості виконання вимірювань опору заземлюючого пристрою.

В якості заземлюючого пристрою запропоновано система земляного закінчення з горизонтальних та вертикальних уземлювачів. Вертикальний уземлювач представлений комплектом стержневого уземлювача типу «0-16/30» (ЕІко-Bis, Польща) діаметром 16 мм та довжиною 3 м. Стержневий уземлювач з'єднується з горизонтальними уземлювачами, що виконані зі сталевих оцинкованих полоси 40х4 мм. Кільцевий горизонтальний уземлювач прокладається в землі на глибині не менше 0,7 м від рівня землі та на відстані не менше 1,0 м від фундаменту будівлі.

У місцях перетину горизонтальних уземлювачів із сталевих оцинкованих полоси 40х4 мм з підземними металевими комунікаціями полоса прокладається в азбестоцементних трубах діаметром 90 мм.

Всі з'єднання, що виконані в землі, необхідно захистити антикорозійною стрічкою типу «G-115» виробництва «Блискавкозахист FS » (Україна).

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Д1.2. Захист від вторинних дій блискавки

Згідно ДСТУ EN 62305-3:2021 проектною документацією виконуються заходи щодо захисту від вторинних дій блискавки.

Захист виконується шляхом:

- екранування для ослаблення електромагнітних перешкод;
з'єднання металевих частин для ослаблення різниці потенціалів між ними;

- заземлення для відводу більшої частини струму блискавки в землю;
- використання пристроїв захисту від імпульсних перенапруг – ПЗП.

Екранування виконується за допомогою з'єднання всіх металоконструкцій будівлі металоконструкцій покрівлі, фасадів, металевого каркаса будівлі корпусу В.

Всі металоконструкції корпусу В будівлі з'єднуються із системою зовнішнього блискавкозахисту будівлі (рис.Д1.2).

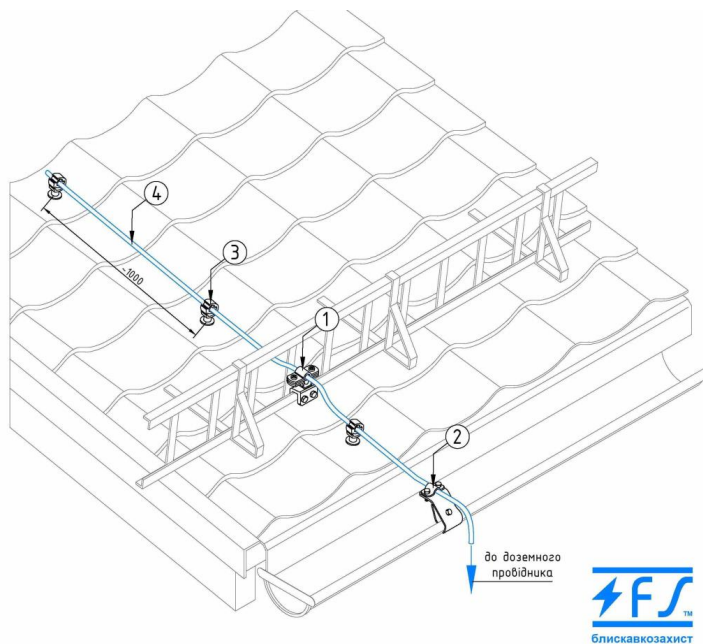


Рис.Д1.2. Схеми з'єднання металоконструкції будівлі із системою зовнішнього блискавкозахисту.

1—клема фальцева металева; 2—зажим для дроту до ринви;
3—тримач дроту пластиковий М6; 4— дріт алюмінієвий $\varnothing$ 08 мм

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Металеві екрани кабелів і броню приєднуються до системи зовнішнього блискавкозахисту по обох кінцях кабелю і на вводі в будівлю - на межі зони блискавкозахисту.

З'єднання металевих частин, розташованих усередині зон блискавкозахисту, виконуються на кордонах зон блискавкозахисту. Струми від вторинних дій блискавки зведені до системи зовнішнього заземлення блискавкозахисту.

Заходи захисту від крокової напруги

За певних умов, близькість доземних провідників може бути небезпечною для життя, навіть якщо LPS була спроектована і сконструйована відповідно до вищезгаданих вимог.

Небезпека знижується до прийнятного рівня за виконання однієї з таких умов:

- а) за нормальних умов експлуатації немає людей у межах 3 м від доземних провідників;
- б) використовується система принаймні з 10 доземних провідників згідно з ДСТУ EN 62305-3:2021;
- в) контактний опір поверхневого шару ґрунту у межах 3 м від доземних провідників становить не менше, ніж 100 кОм.

Шар ізолювального матеріалу, приміром, асфальту, 5 см завтовшки (або шар ріння 15 см завтовшки) зазвичай зменшує небезпеку до прийнятного рівня.

Якщо жодна з цих умов не виконується, належить вжити захисних заходів проти загрози для життя унаслідок дії крокової напруги, як от:

- вирівнювання потенціалів за допомогою сіткової системи земляного закінчення;
- фізична недоступність та/або попереджувальні написи для зменшення ймовірності доступу до небезпечної зони у межах 3 м від доземних провідників.

План блискавкозахисту корпусу В наведено на рис. Д1.3.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Д2. РОЗДІЛ “ОХОРОНА ПРАЦІ”.

Д2.1. Законодавча та нормативна база України з охорони праці.

Законодавча база охорони праці України налічує ряд законів, основними з яких є Закон України "Про охорону праці" та Кодекс законів про працю (КЗпП). До законодавчої бази також належать Закони України: "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку", "Про дорожній рух", "Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням та похованням", їх доповнюють державні міжгалузеві й галузеві нормативні акти - це стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України Навчання й інструктажі працівників з питань техніки безпеки є складовою частиною системи управління охороною праці. Вони проводяться працівниками в процесі їхньої трудової діяльності.

Усі працівники, яких приймають на роботу і які в процесі роботи проходять на підприємстві навчання й інструктаж з питань техніки безпеки, вивчають правила надання першої і швидкої допомоги потерпілим від нещасного випадку, а також правила поведінки при виникненні аварії чи пожежі на підприємстві.

Нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці здійснюють державні органи й інспекції, що не залежать у своїй діяльності від адміністрації підприємств і організацій.

ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд

ДБН 3.3.6.037-99 Санітарні норми. виробничого шуму, ультразвуку. та інфразвуку.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

ДБН В.1.2-7:2021 «ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА» та ДБН В.2.5-56:2014 "Системи протипожежного захисту"

1. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.
2. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах».

Д2.2.Охорона праці під час проведення робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду.

Організація і технологія виконання робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду повинні забезпечувати безпеку працюючих на всіх стадіях виробничого процесу. Вимоги щодо попередження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів у процесі підготовки та виконання блискавкозахисту при новому будівництві, розширенні, реконструкції та технічному переозброєнні підприємств, будівель і споруд визначаються ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення" з урахуванням вимог правил пожежної безпеки при виробництві будівельно - монтажних робіт, а також санітарних норм і правил.

При виконанні робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду враховують можливість виникнення наступних небезпечних і шкідливих для виконавців робіт виробничих факторів: - запиленість і загазованість повітря; - високий рівень шуму і вібрації на робочому місці; - недостатня освітленість; - відхилення від оптимальних норм температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні; - недостатня електробезпека застосовуваних машин і устаткування.

Вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони і параметри мікроклімату не повинні перевищувати норм, встановлених ДСТУ Б А.3.2-3:2009 Вібраційна безпека. Загальні вимоги".

Освітленість на робочих місцях повинна бути не менше 30 лк.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

У технологічних процесах при виконанні робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду, слід застосовувати необхідні засоби механізації. Роботи на всіх стадіях технологічного процесу повинні виконуватися із застосуванням індивідуальних і колективних засобів захисту по ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація ізоляційних робіт при застосуванні виробів з пінополіуретану з урахуванням токсичності та пожежонебезпеки входять до його складу. Область застосування ізоляції з пінополіуретану (заливочного і напілюваного) з пожежної небезпеки повинна відповідати вимогам ДБН В.1.2-7:2021 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА» та ДБН В.2.5-56:2014 "Системи протипожежного захисту". Основним документом для підготовки, організації та виконанні робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду з урахуванням забезпечення безпеки праці є проект виробництва робіт (ППР) або технологічна карта (ТК). Склад і зміст основних рішень ППР і ТК щодо забезпечення безпеки праці повинні відповідати наступним вимогам. Організаційно - технічні рішення щодо забезпечення безпеки праці повинні розроблятися в складі ППР і ТК з урахуванням вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві».

В ППР і ТК повинні бути передбачені вимоги щодо зниження обсягів робіт і трудомісткості їх виконання в умовах дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів за рахунок застосування:

- домонтажної ізоляції обладнання і трубопроводів;
- блочного монтажу обладнання та трубопроводів з ізоляцією блоків до їх установки в проектне положення;
- індустріальних конструкцій ізоляції (повнозбірних і комплектних);
- механізмів, інструменту, пристосувань, технологічної оснастки (засобів підмоцнення, вантажозахоплювальних пристроїв, засобів індивідуального та колективного захисту).

Порядок розробки і випробування технологічного оснащення, засобів індивідуального захисту, ручного інструменту і механізмів визначаються відповідними нормативними документами, а вимоги до їх експлуатації - експлуатаційними документами підприємств - виготовлювачів.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Д 2.3. Охорона праці під час робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду.

Перед влаштуванням конструкцій теплоізоляції поверхня несучої стіни повинна бути ретельно підготовлена. Підготовку поверхні стіни і цоколя до виконання робіт виконують, виходячи з її фактичного стану. Незначні (до 2 мм включно) тріщини та западини розчищають металевою щіткою від залишків зруйнованого матеріалу. Западини поверхні розміром до 10 мм включно після розчищення ґрунтують та вирівнюють розчинами на основі сухих будівельних сумішей. Виступи заввишки понад 10 мм усувають за допомогою ручного електроінструменту. При незначних обсягах дефектів на поверхні стіни для їх усунення використовують зубило, кайло, скарпель тощо.

За наявності в огорожувальних конструкціях деформаційних швів їх необхідно продублювати в системі теплоізоляції. Порожнина шва формується у процесі закріплення теплоізоляційного шару. При цьому торці плит, що примикають до шва, захищають двома шарами гідрозахисної суміші, армованої склосіткою. Шар склосітки заводиться на зовнішню поверхню плити не менше ніж на 50 мм.

Після підготовки поверхні стіни і цоколя та влаштування деформаційних швів закріплюють плити утеплювача шляхом приклеювання суцільним, маяковим або смуговим методом; після цього їх механічно фіксують за допомогою дюбелів, анкерів тощо.

Розмір щілин між плитами теплоізоляційного шару не повинен перевищувати 2 мм. У разі виникнення щілин понад 2 мм їх заповнюють стружками (смушками) з матеріалу утеплювача, що застосовується.

Плити теплоізоляції необхідно влаштовувати в “шаховому” порядку по швах як по поверхні стіни, так і на кутах будинку. В кутових зонах плити необхідно влаштовувати шляхом зубчатого затискання.

Кількість механічно фіксуючих елементів та схеми їх розташування встановлюють залежно від висоти будівлі, вітрових навантажень та зони зовнішньої стіни.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

У місцях концентрації напружень в огорожувальних конструкціях (віконні та дверні прорізи) необхідно передбачати додаткове армування захисного шару.

Армування виконується перед нанесенням основного захисного шару за допомогою прямокутних смуг склосітки розміром не менше 350 мм × 200 мм.

За необхідності влаштування теплоізоляції огорожувальної конструкції нижче рівня ґрунту засипну частину фундаменту, а також цоколь і стіну будівлі на висоту близько 2 м над рівнем ґрунту покривають додатковим шаром гідроізоляційної суміші завтовшки від 1 мм до 1,5 мм з армувальною склосіткою. Після п'яти діб із моменту нанесення додаткового гідроізоляційного шару засипну частину фундаменту покривають додатковою гідроізоляційною сумішшю, після остаточного затвердіння якої котлован засипають та ущільнюють свіжим шаром ґрунту.

Теплоізоляційний шар на торцях (парапети, цоколі, прорізи у стінах та деформаційні шви) необхідно захистити від зволоження.

Декоративно-захисний шар наносять на поверхню стіни не раніше ніж через сім діб з моменту нанесення попереднього ґрунтувального шару.

Роботи з влаштування зовнішньої теплоізоляції будинку виконують при температурі навколишнього середовища вищій ніж +5°C.

Приведений опір теплопередачі збірної системи з фасадною теплоізоляцією повинен відповідати вимогам ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

Опір удару конструкції фасадного утеплення становить не менше:

- для цоколя 10 Дж;
- стіни 1-го поверху 5 Дж;
- стіни вище 1-го поверху 3 Дж.

При цьому не повинно бути тріщин і відколів на захисноопоряджувальному шарі.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Стійкість системи до кліматичних факторів: не менше ніж 75 циклів - для цоколів; не менше ніж 50 циклів - для стін. При цьому зниження термічного опору конструкції не повинно перевищувати 10%, а на захисноопоряджувальному шарі не повинно бути пошкоджень у вигляді тріщин або змін кольору.

Зусилля виривання дюбеля зі стіни повинно бути не менше:

- 500 Н (гвинтові дюбелі), 250 Н (забивні дюбелі) – бетон, повнотіла цегла;
- 200 Н (гвинтові дюбелі) – порожнисті цегла та камені, ніздрюваті бетони щільністю більше ніж 600 кг/м^3

Міцність зчеплення з основою та захисно-облицювальним шаром пінополістирольних плит теплоізоляції повинна бути не меншою ніж 0,08 (0,8) МПа (кгс/см^2).

Опір паропроникності захисно-опоряджувального шару повинен бути не більше $0,37 \text{ м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{Па/мг}$.

Коефіцієнт водопоглинання захисно-опоряджувального шару повинен відповідати вимогам нормативних документів

Усі матеріали, що застосовують для влаштування збірної системи, повинні відповідати вимогам чинних в Україні нормативних документів і мати дозвіл Міністерства охорони здоров'я України на використання.

Розрахунковий термін служби конструкції фасадної теплоізоляції у кожному конкретному випадку визначається проектною організацією.

Організація-розробник, постачальник та монтажна організація конструкції фасадної теплоізоляції надають гарантію на систему утеплення. Термін гарантійної експлуатації теплоізоляції до капітального ремонту, а також умови усунення виявлених у процесі експлуатації дефектів обумовлюються та встановлюється у контракті на виконання робіт.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Власник об'єкта архітектури протягом усього терміну експлуатації будівлі забезпечує здійснення періодичного огляду та, за необхідності, детального технічного обстеження збірної системи згідно з розробленими на цей об'єкт вказівками з її експлуатації.

Вказівки з експлуатації збірної системи на замовлення власника об'єкта розробляються організацією-розробником за участю монтажної організації, виходячи з виконаних розрахунків та випробувань фрагментів фасаду під час проектування і зведення збірної системи.

Д 2.4. Техніка безпеки під час робіт із блискавкозахисту та влаштування систем утеплення фасаду.

При влаштуванні системи утеплення та робіт із блискавкозахисту повинно бути передбачено забезпечення виконання вимог з техніки безпеки при виконанні робіт із улаштування теплоізоляції фасадів. Роботи повинні виконуватися спеціально навченими робітниками під керівництвом і контролем інженерно-технічного персоналу.

До проведення робіт допускаються робітники, які пройшли медичний огляд, комплекс інструктажів з правилами техніки безпеки в будівництві та пожежної безпеки. Робітники повинні мати спецодяг, респіратори, каски, запобіжні пояси, нешкідливі миючі засоби, захисні пасти і т. д., мати відповідну кваліфікацію.

Про проведення інструктажів повинні бути зроблені відмітки в спеціальних журналах з підписами проінструктованих. Журнали мають зберігатися на об'єкті і в будівельній (ремонтній) організації. Усі працівники повинні бути навчені правилам пожежної безпеки та діям на випадок пожежі. Побутові, складські та підсобні приміщення, а також місця проведення робіт повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з вимогами, встановленими в ДБН В.1.1-7. До роботи з горючими речовинами та матеріалами допускаються особи, які пройшли навчання за програмами пожежно-технічного мінімуму, які успішно склали іспити і проінструктовані перед початком робіт про заходи пожежної безпеки.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

До роботи з механізмами та механізованим ручним інструментом допускаються робітники, що пройшли спеціальну підготовку. Застосування несправних механізмів, інструментів і пристосувань не допускається. Перед початком робіт будівельна площадка повинна бути підготовлена: огорожена, обладнана тимчасовими будівлями, спорудами, складами, інженерними мережами і т. п. Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди, місця приготування розчинів в темний час доби повинні бути освітлені.

Обладнання для влаштування систем утеплення і тимчасові склади слід розташовувати поза небезпечною зоною будівлі, не захаращуючи проходи, проїзди, пожежні гідранти. Не допускається складування та зберігання матеріалів у підвалах, на сходових клітках, проходах та інших місцях, доступних для осіб, які експлуатують будівлю. Горючий утеплювач, інші горючі та вибухонебезпечні матеріали слід зберігати в закритих складах або під навісом на відстані не менше 18 м від будівель.

До робіт з приготування і застосування розчинів не слід допускати осіб, які мають захворювання шкірних покривів, очей або дихальних шляхів. Особи, задіяні в технологічному процесі із застосуванням та використанням розчинів, повинні проходити медичні огляди з періодичністю, встановленою Міністерством охорони здоров'я України. При приготуванні і використанні розчинів слід застосовувати індивідуальні засоби захисту.

При влаштуванні утеплення будівельні матеріали не повинні потрапляти всередину приміщень, на предмети, експлуатовані мешканцями або співробітниками організацій, розміщених в будівлі, забруднювати навколишнє середовище. У разі необхідності слід застосовувати захисні і вкриваючі матеріали.

Будівельний майданчик і небезпечні зони виконання робіт повинні бути огорожені. На огороженні необхідно встановлювати попереджувальні плакати і знаки, а в нічний час - сигнальне освітлення.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, освітлюються в нічний час. Входи в будівлю повинні бути захищені відповідно до ПВР. У зоні виконання робіт забороняється присутність сторонніх.

Забороняється проводити будь-які роботи за межами будівельного майданчика. Робочі місця малярів, штукатурів і робітника-машиніста повинні бути забезпечені зв'язком. Переносні струмоприймачі повинні працювати від мережі з напругою не більш 36 В.

Не допускається сушка і обігрів поверхонь жаровнями, вогнеметами, продуктами згоряння палива і їх сумішшю з повітрям. Засоби підмоцнування та інші пристосування, що забезпечують безпеку виконання робіт, повинні відповідати вимогам ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

На установку і перестановку засобів підмоцнування повинен бути розроблений ПВР. Усі роботи слід проводити з інвентарних засобів підмоцнування. Перед початком зміни необхідно перевірити справність засобів підмоцнування, механізмів, інструментів і пристосувань. Всі виявлені несправності слід усунути до початку робіт. При виявленні під час виконання робіт будь-яких несправностей у механізмах, засобах підмоцнування і пристосуваннях роботу слід негайно припинити.

До управління установкою для приготування сумішей і композицій допускається навчений оператор, який має посвідчення на право керування даною групою будівельних машин. Оператору необхідно знати: будову машини, правила її експлуатації та технічного обслуговування, способи виконання робіт, види і властивості розчинів і композицій, що застосовуються при виконанні робіт. Перед початком роботи слід провести огляд установки, при якому перевіряються: відповідність напруги в мережі необхідній напрузі електродвигуна, відсутність сторонніх предметів на вузлах установки і в засипних в змішувач сухих сумішах, стан болтових з'єднань, величина зазорів між лопатями і корпусом, справність пускового пристрою і заземлення, відсутність пошкодження ізоляції електропроводки. При підключенні до електромережі установку необхідно заземлити окремо.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Застосовувані при роботі установки пристосування і інструменти повинні бути випробувані відповідно до норм і термінів, передбаченими діючими правилами.

Забороняється:

- працювати на несправному обладнанні;
- допускати до робіт сторонніх;
- виконувати розбирання, ремонт, регулювання, змащування і кріплення вузлів і деталей під час роботи установки;
- оператору машини відкривати шафу і самому робити ремонт обладнання;
- переміщати працюючу установку; залишати без нагляду установку, підключену до мережі;
- працювати на установці без заземлення; під час нанесення розчинів згинати або переламувати шланги.

Для виконання робіт з утеплення слід зробити робочі настили на всіх ярусах риштувань. Не допускається проводити роботи одночасно на всіх ярусах, за винятком робіт з улаштування армованого шару. При цьому на одному ярусі може перебувати не більше 4 чол.

На настилах не допускається складувати матеріали і зайвий інструмент. Всі інші роботи повинні виконуватися одночасно не більше ніж на двох ярусах. Вхід на риштування здійснюється по навісних сходах. На час виконання робіт сходові отвори слід закривати щитами настилу. На проведення робіт з монтажу і демонтажу риштувань заввишки 4 м і більше слід виписувати наряд-допуск, як на роботи з підвищеною небезпекою. Робітники, які виконують монтаж і демонтаж риштувань, під час роботи повинні бути прикріплені запобіжними поясами до надійних конструкцій будинку або до страхувального троса.

Риштування висотою 4 м і більше дозволяється експлуатувати після закінчення робіт з їх монтажу та огляду комісією в складі:

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

- виконавця робіт, який керував монтажем;
- інженерно-технічного працівника;
- механіка та інженера з техніки безпеки.

Приймання риштувань повинно бути оформлено актом; до його затвердження головним інженером виконання робіт з риштувань забороняється. Риштування висотою до 4 м допускається експлуатувати після приймання їх майстром або виконробом. Акт про приймання риштувань в експлуатацію зберігається разом з періодичною звітною документацією в справах будівельної організації.

Приймаючи риштування в експлуатацію, перевіряють:

- відповідність змонтованих риштувань схемі, проектній документації;
- правильність і надійність спирання риштувань на підставу;
- вертикальність стійок;
- жорсткість конструкції і кількість кріплень у відповідності зі схемою або проектною документацією;
- справність і надійність усіх елементів риштувань, щитів настилу і огорожень;
- правильність установки перехідних сходів, відсутність неогорожених ділянок і розривів між настилами;
- огороження зони виробництва робіт;
- наявність заземлень і блискавкоприймачів;
- механізми та пристрої для підйому матеріалів і конструкцій.

При прийманні риштувань особлива увага повинна бути звернена на дотримання вертикальності установки стійок і надійність закріплення риштувань. Зазор між риштуванням і площиною фасаду повинен бути достатнім для улаштування теплоізоляційного шару і не повинен перевищувати подвійної товщини ізоляції плюс 50 мм. Зазначений зазор у всіх випадках, коли не проводяться роботи, слід закривати. Риштування, з яких протягом місяця і більше робота не проводилася, перед відновленням робіт повинні бути прийняті вдруге. Перед початком зміни стан риштувань повинен перевіряти виконавець

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

робіт та майстер, керівник виконуваних з риштувань робіт. За станом з'єднань і кріплень риштувань під час їх експлуатації слід встановити постійне спостереження. Риштування повинні оглядатися перед початком робіт щодня – виконавцем робіт і не рідше 1 разу на 10 днів – виконробом або майстром. Результати огляду повинні записуватися в «Журнал приймання та огляду риштувань та помосту». Настили та сходи риштувань необхідно систематично очищати від сміття та залишків матеріалів.

Демонтують риштування в порядку, зворотному їх монтажу. При цьому слід строго дотримуватися вказівки технологічної карти на монтаж і демонтаж риштувань і паспорта риштувань. До розбирання приступають після закінчення всіх робіт та звільнення риштувань від матеріалу, інструментів і сміття. Розбирання риштувань слід вести під керівництвом майстра (виконроба), який повинен інструктувати робітників про послідовність, спосіб розбирання і заходи безпеки. В зону, де ведеться розбирання риштувань, необхідно закрити доступ всім, хто не бере участь в роботі. При виконанні робіт з навісних люльок не слід допускати нерівномірних завантажень. Матеріали і конструкції повинні розташовуватися рівномірно по всій довжині підлоги люльки і витрачатися рівномірно. Люльки можуть бути допущені до експлуатації тільки після того, як вони витримують випробування статичним навантаженням, що перевищує нормативну на 20 %, протягом 1 години. Крім того, люльки повинні бути випробувані на динамічне навантаження, що перевищує нормативне на 10 %. Результати випробувань люльок повинні бути відображені в акті їх приймання. У випадках багаторазового використання люльок вони можуть бути допущені до експлуатації без випробування за умови, що конструкція, на яку підвішуються люльки, перевірена на навантаження, що перевищує розрахункове не менш ніж в 2 рази, а кріплення люльок здійснено типовими вузлами (пристроями), що витримали необхідні випробування. Вага матеріалів разом з робітниками і інструментом не повинна перевищувати максимальну вантажопідйомність використовуваної люльки. На час перерв у роботі люльки повинні бути опущені на землю. Перехід з люльок в будівлю або споруду не допускається.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Лебідки, що встановлюються на землю і застосовувані для переміщення люльок, повинні бути завантажені баластом, вага якого не менш ніж в 2 рази перевищує тягове зусилля лебідки. Ухили при переміщенні люльок не повинні перевищувати вказаних у паспорті інструкцій заводу-виробника. Переміщення люльок при швидкості вітру більше 10 м/с не допускається. Перед переміщенням люльки повинні бути звільнені від матеріалів і тари, на них не повинно бути людей.

До роботи в самопідйомних люльках допускаються робітники, які пройшли спеціальне навчання і мають відповідне посвідчення. Під час роботи з люльок робітники повинні бути прикріплені запобіжними поясами до надійних конструкцій або до страхувального троса. Усі роботи слід виконувати в захисних касках.

Д 2.5. Вентиляція приміщень з теплоізоляцією, і її важливість для здоров'я людини.

Тепло- та гідроізоляційні матеріали не бувають абсолютно сухими, так як вбирають вологу з навколишнього повітря, або при безпосередньому зіткненні з нею (за рахунок водопоглинання). З зволоженням теплоізоляційних матеріалів різко зростає їх теплопровідність, а отже, погіршуються теплозахисні властивості цих матеріалів і конструкцій.

Вологість - вміст води в матеріалі. Сорбційне зволоження теплоізоляційного матеріалу залежить від вологості і температури навколишнього повітряного середовища, а також від хімічного складу матеріалу і його структури. Основним джерелом забруднення повітря в приміщенні є людина. Мешканці дихають, потіють, готують їжу, перуть і курять. Крім того, свою лепту до складу повітря вносять всілякі запахи оздоблювальних будівельних матеріалів, меблів і побутової техніки. Боротися з усіма цими забрудненнями можна, забезпечивши необхідний повітрообмін, тобто за допомогою якісної вентиляції.

Сьогодні широко використовується класична припливно - витяжна механічна вентиляція. Приплив повітря відбувається примусово під дією механічних вентиляторів. Великі перепади тиску дозволяють використовувати різні фільтри.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Д 2.6. Охорона навколишнього середовища.

Екологічний розділ передбачається в складі проектної документації при наявності і на підставі екологічних умов, виданих Комітетом природних ресурсів та охорони навколишнього середовища. При цьому повинен бути розроблений екологічний паспорт проекту відповідно до затвердженої форми та визначено витрати на заходи з охорони природи.

Виробництво і застосування полімермінеральних і полімерних розчинів і композицій, а також інших будівельних матеріалів не повинні бути джерелом забруднення води, ґрунту і повітря.

При влаштуванні системи утеплення повинні бути передбачені:

- заходи з відновлення (рекультивації) земельної ділянки, що використовується для розміщення тимчасових будівель і споруд будівельного містечка та використання родючого шару, що видаляється;
- заходи, що виключають можливість попадання будівельних матеріалів та інших шкідливих речовин в систему водопостачання існуючих будівель;
- роздільні джерела водопостачання існуючих будівель і будівельного майданчика.

Д 2.7 Інженерні розрахунки

Робочі органи змішувального агрегату, як і всієї установки, приводяться в дію від асинхронних електродвигунів загально промислового призначення, які підключаються до трифазної трьох провідникової мережі. Тому, для безпечної роботи змішувальний агрегат повинен обов'язково мати захисне заземлення.

Захисне заземлення – це навмисне з'єднання з землею металевих частин устаткування чи обладнання, які в звичайному стані не знаходяться під напругою, але можуть виявитись під такою в результаті пошкодження електропроводів, ізоляції та інших факторів.

Фізична суть заземлення полягає в створенні електричного ланцюга який має опір значно менший ніж тіло людини. Внаслідок чого величина сили струму, що проходить через тіло людини зменшується до безпечних значень.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

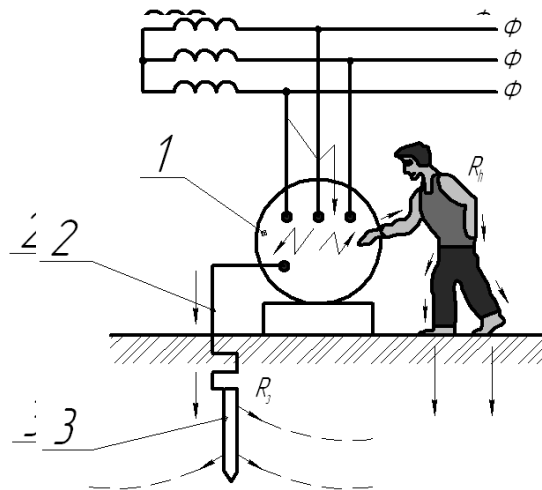


Рисунок Д2.1 – Схема захисного заземлення

1 – установка з встановленим на ній електрообладнанням; 2 – провідник;
3 – заземлювач.

Заземлення бувають природні та штучні, постійні та тимчасові.

А так, як установка є стаціонарною, то вона повинна мати штучне постійне захисне заземлення, схема якого наведена на рисунку Д2.1

Як видно зі схеми, при замиканні фази на корпус і при його торканні, людина попадає під небезпечну напругу. Тому, для того, щоб електричний струм пішов в землю через провідник, а не через людину і напруга між корпусом установки і землею знизилась до безпечного рівня, необхідно, щоб виконувалась умова

$$R_z \leq R_h,$$

де R_z – опір заземлювача, Ом ;

R_h – опір тіла людини, Ом .

Згідно до “Правил влаштування електроустановок”, допустимий опір заземлюючого пристрою для установок напругою до 1000 В з ізольованою нейтраллю складає $R_0 = 10 \text{ Ом}$.

Розрахунок штучного заземлення зводиться до визначення загального опору заземлюючого пристрою та порівнянні його з нормативним значенням.

Заземлюючий пристрій складається з системи вертикальних і горизонтальних електродів. Для вертикальних електродів використовують сталеві стержні діаметром $\varnothing 10-16$ мм, довжиною до 5 м, або кутову сталь із товщиною полиці, не меншою ніж 4 мм та довжиною до 3 м. Встановлюють штучні електроди в ряд чи по контуру. З метою усунення взаємного екранування, відстань між вертикальними електродами повинна бути не меншою від їх довжини. Для зв'язку між собою вертикальних електродів, або як самостійні заземлення, використовують горизонтальні електроди – круглу сталь діаметром не менше 10 мм, чи сталеві смуги перерізом не менше ніж 40 мм, і товщиною не менше від 4 мм.

Для монтажу заземлюючого пристрою з вертикальних та горизонтальних електродів спочатку викопують траншею глибиною 0,7-0,8 м. Вертикальні електроди забивають таким чином, щоб верхній кінець виступав над дном траншеї на 0,1-0,2 м, для можливості з'єднання з горизонтальними електродами.

Запишемо вихідні дані, необхідні для проведення розрахунку:

- нормативний опір заземлення R_z , Ом – 10;
- ґрунт – глина або суглинок;
- питомий опір ґрунту $\rho_{вим}$, Ом·м – 70;
- діаметр вертикального електроду d_v , м – 0,03;
- довжина вертикального електроду l_v , м – 1,8;
- відстань між вертикальними електродами a , м – 3,6;
- діаметр горизонтального електроду d_g , м – 0,01.

Загальний опір заземлюючого пристрою R_0 , Ом, визначається за наступною формулою

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

$$R_0 = \frac{R_{\text{г}} \cdot R_z}{R_{\text{г}} \cdot \eta_z + R_z \cdot \eta_{\text{г}} \cdot n}, \quad (\text{Д2.2})$$

де $R_{\text{г}}$ – опір розтіканню струму для вертикальних електродів із круглої сталі, *Ом*;

R_z – опір розтіканню струму для горизонтальних електродів, *Ом*;

η_z – коефіцієнт використання горизонтальних електродів з урахуванням вертикальних електродів; визначається методом інтерполяції за [Д1];

$\eta_{\text{г}}$ – коефіцієнт використання вертикальних електродів; для точного розрахунку визначається методом інтерполяції за [Д2];

n – кількість вертикальних електродів, *шт.*

Опір розтіканню струму для вертикальних електродів $R_{\text{г}}$, *Ом*, можемо визначити за наступною формулою

$$R_{\text{г}} = \frac{\rho_{\text{г}}}{2 \cdot \pi \cdot l_{\text{г}}} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l_{\text{г}}}{d_{\text{г}}} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot t_1 + l_{\text{г}}}{4 \cdot t_1 - l_{\text{г}}} \right),$$

де $\rho_{\text{г}}$ – розрахунковий питомий опір ґрунту для вертикальних електродів, *Ом·м*; визначається згідно наступної формули

$$\rho_{\text{г}} = \rho_{\text{вим}} \cdot \psi_{\text{г}}, \quad (\text{Д2.4})$$

$\rho_{\text{вим}}$ – питомий опір ґрунту виміряний у лабораторних умовах, *Ом·м*; для глини $\rho_{\text{вим}} = 70 \text{ Ом} \cdot \text{м}$;

$\psi_{\text{г}}$ – розрахунковий коефіцієнт сезонності для вертикальних електродів; згідно [12], $\psi_{\text{г}} = 1,2$;

$$\rho_{\text{г}} = 70 \cdot 1,2 = 84; \quad (\text{Д2.5})$$

$l_{\text{г}}$ – довжина вертикального електроду, *м*;

$d_{\text{г}}$ – діаметр вертикального електроду, *м*;

t_1 – глибина закладання вертикального електроду, *м*; можемо визначити за наступною формулою

$$t_1 = \frac{l_g}{2} + t_2, \quad (\text{Д2.6})$$

t_2 – глибина закладання горизонтального електроду, м; приймаємо рівною $t_2 = 0,6$ м;

$$t_1 = \frac{1,8}{2} + 0,6 = 1,5. \quad (\text{Д1.7})$$

Отже, опір розтіканню струму для вертикальних електродів R_g , Ом, дорівнює

$$R_g = \frac{84}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,8} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 1,8}{0,03} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot 1,5 + 1,8}{4 \cdot 1,5 - 1,8} \right) = 37,88. \quad (\text{Д2.8})$$

Необхідна кількість паралельно з'єднаних електродів n , шт, визначиться наступним чином

$$n = \frac{R_g}{R_z \cdot \eta_g}, \quad (\text{Д2.9})$$

де R_z – нормативний опір заземлення, Ом;

η_g – коефіцієнт використання вертикальних електродів; для орієнтовного розрахунку приймається рівним $\eta_g = 1$.

Тоді необхідна кількість паралельно з'єднаних вертикальних електродів n , шт, дорівнює

$$n = \frac{37,88}{10 \cdot 1} = 3,788. \quad (\text{Д2.10})$$

Приймаємо 4 шт.

Обчислимо довжину горизонтального електрода l_z , м, за наступною формулою

$$l_z = a \cdot (n - 1), \quad (\text{Д2.11})$$

де a – відстань між вертикальними електродами, м.

Тоді довжина горизонтального електрода l_z , м, дорівнює

$$l_z = 3,6 \cdot (4 - 1) = 10,8 \quad (\text{Д2.12})$$

Опір розтіканню струму для горизонтальних електродів R_z , Ом, можемо визначити за наступною формулою

$$R_z = \frac{\rho_z}{2 \cdot \pi \cdot l_z} \cdot \ln \frac{l_z^2}{2 \cdot d_z \cdot t_z}, \quad (\text{Д2.13})$$

де ρ_z – розрахунковий питомий опір ґрунту для горизонтальних електродів, Ом·м; визначається згідно наступної формули

$$\rho_z = \rho_{\text{вим}} \cdot \psi_z = 70 \cdot 2 = 140, \quad (\text{Д2.14})$$

$\rho_{\text{вим}}$ – питомий опір ґрунту виміряний у лабораторних умовах, Ом·м;
 $\rho_{\text{вим}} = 70 \text{ Ом} \cdot \text{м};$

ψ_z – розрахунковий коефіцієнт сезонності для горизонтальних електродів; згідно [12] $\psi_z = 2;$

l_z – довжина горизонтального електроду, м;

d_z – діаметр горизонтального електроду, м.

Отже, опір розтіканню струму для горизонтальних електродів R_z , Ом, дорівнює

$$R_z = \frac{140}{2 \cdot 3,14 \cdot 10,8} \cdot \ln \frac{10,8^2}{2 \cdot 0,01 \cdot 0,6} = 18,953. \quad (\text{Д2.15})$$

Можемо визначити загальний опір заземлюючого пристрою R_0 , Ом, згідно формули (Д2.2)

$$R_0 = \frac{37,88 \cdot 18,953}{37,88 \cdot 0,8 + 18,953 \cdot 0,83 \cdot 4} = 7,7. \quad (\text{Д2.16})$$

Правильно розраховане захисне заземлення повинно відповідати наступним умовам

$$R_0 \leq R_z, \quad (\text{Д2.17})$$

$$R \approx R_z. \quad (\text{Д2.18})$$

Оскільки визначений опір заземлюючого пристрою не відповідає умовам (Д2.17) і (Д2.18), так, як

$$7,7 \leq 10, \quad (\text{Д2.19})$$

$$7,7 \approx 10, \quad (\text{Д2.20})$$

то приймаємо $n = 3$.

Тоді

$$l_2 = 3,6 \cdot (3 - 1) = 7,2. \quad (\text{Д2.21})$$

$$R_z = \frac{140}{2 \cdot 3,14 \cdot 7,2} \cdot \ln \frac{7,2^2}{2 \cdot 0,01 \cdot 0,6} = 25,92. \quad (\text{Д2.22})$$

$$R_0 = \frac{37,88 \cdot 25,92}{37,88 \cdot 0,92 + 25,92 \cdot 0,87 \cdot 3} = 9,6. \quad (\text{Д2.23})$$

Тепер можемо стверджувати, що захисне заземлення розраховано правильно, так, як отримане значення відповідає умовам (7.17) і (7.18).

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Література до розділу.

1. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві».
2. ДСТУ 3273-95. " Безпека промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. "
3. ДСТУ 2867-94 Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги.
4. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.
5. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах».
6. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
7. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно- будівельних спеціальностей / За ред. В. В. Сафонова.— Київ: Основа, 2020.— 480 с.
8. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. посібник / за редакцією Коржика Б. М. і Іванова В.М. - Харків: Форт, 2010. - 388 с.
9. Ярошевська В. М., Чабан В.Й. Охорона праці в будівельній галузі: Навч. посіб. - Рівне: НУВГП, 2005. - 313 с.

					ДСБ 2309 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		