

Липоводолинська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів
Липоводолинської районної ради
Сумської області

СЕКЦІЯ ФІЗИКА

ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА

«Чому буває блискавка?»

Роботу підготував
Учень 9-А класу
Шевченко Антон

Керівник: Тимошенко
Світлана Олександрівна

ЗМІСТ

	сторінка
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМИ УТВОРЕННЯ БЛИСКАВКИ	
1.1.Електричні заряди	5
1.2.Розділення зарядів та утворення іскор між зарядженими тілами	6
РОЗДІЛ 2. ПРАВИЛА ВИЖИВАННЯ ПІД ЧАС БЛИСКАВКИ	
2.1. Захист будинків і споруд від дії блискавки	13
2.2. Прості поради, як уберегтися від удару блискавки	22
ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	28

ВСТУП

Актуальність та доцільність дослідження. Блискавка – електричний розряд між хмарами або між хмарою і землею. У процесі утворення опадів у хмарі відбувається електризація крапель або льодяних частинок. Внаслідок сильних висхідних потоків повітря в хмарі утворюються відокремлені області, заряджені різнойменними зарядами. Коли напруженість електричного поля у хмарі або між нижньою зарядженою областю і землею досягає пробійного значення, виникає блискавка. Блискавки поділяються на лінійні, пласкі, кулясті й чоткові. Лінійні блискавки спостерігають часто, а кулясті та чоткові — дуже рідко.

Блискавки утворюють в атмосфері електромагнітні коливання, так звані атмосферіки, які перешкоджають радіозв'язку, особливо на довгих і середніх хвилях.

Спроби захищатися від блискавки відомі ще задовго до початку нашої ери. Це довели археологічні розкопки в Єгипті, де на стінах зруйнованих храмів написи свідчили, що встановлені навколо храму щогли служили «для захисту від небесного вогню»

Давньоримський письменник і вчений Пліній Старший повідомляє в своїй відомій енциклопедичній праці, що жреці під час обрядів переводили блискавку в землю використовуючи для цього високі металеві жердини.

Наукове пояснення блискавковідводів, які в побуті неправильно називають громовідводами, з'явилося лише в середині XVIII ст. в працях Ломоносова, Франкліна та інших учених. [7]

Як утворюється блискавка? Як побудувати грозовідвід? Як захиститися від блискавки? На ці питання ми намагалися дати відповідь при написанні роботи за темою: «Чому буває блискавка?».

Об'єкт дослідження – процес утворення газового розряду (блискавки).

Предмет дослідження – блискавка, захист від блискавки.

Завдання:

а) збір і систематизація матеріалу про умови утворення блискавки, способи захисту від блискавки .

б) створення буклету для учнів з порадами, як захиститися від блискавки.

РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМИ УТВОРЕННЯ БЛИСКАВКИ

1.1. Електричні заряди

Як відомо, існує два види матерії – речовина і поле. Отже, коли існує речовина, а саме заряджені частинки чи тіла, то навколо них існує *поле електричне*. Поняття „поля” введено Майклом Фарадеєм. Згідно М.Фарадею, навколо кожного заряду існує електричне поле, що пронизує увесь оточуючий його простір. Електричне поле нерухомих зарядів називають *електростатичним*.

Коли до одного заряду підносять інший, то обидва з них зазнають дії сили, обумовленої електричним полем кожного із зарядів. Це легко виявити дослідно, якщо підвісити на невеликій відстані два легких предмети та надати їм зарядів, бо кожен із зарядів опиниться в електричному полі іншого заряду.

Електричний заряд – це властивість частинок матерії або тіл, що характеризує їхній взаємозв’язок з власним електромагнітним полем і їхню взаємодію із зовнішніми електричними полями. *Кількісно електричний заряд* визначається за силовою взаємодією тіл, які мають електричний заряд. Заряд не існує без носія, тобто без матерії. Отже, *заряд* – це одна із фундаментальних властивостей матерії.

Найменший відомий електричний заряд – це заряд електрона, який називають *елементарним зарядом*: $e \approx -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. До речі, при електризації тіл тертям, вони одержують заряд близько 10^{-6} Кл.

Отже, легко показати, що існує два види електричних зарядів. Наприклад, дві пластмасові лінійки потерті папером – відштовхуються; це ж саме буде у випадку електризації двох скляних чи ебонітових пластинок; проте, наелектризовані лінійка іскляна пластинка, або скляна та ебонітова

пластинки – притягуються. Тому ми і вважаємо, що однойменні заряди відштовхуються, а різнойменні – притягуються.

Американські вчені Р. Сіммер та Б. Франклін назвали ці два види зарядів: позитивними (додатніми) та негативними (від’ємними). Слід розуміти, що який заряд як назвати, було все одно. Б. Франклін запропонував заряд наелектризованої об шовк скляної палочки вважати додатнім, а заряд наелектризованого об шерсть янтарю – від’ємним. Цього припущення ми притримуємось і до цього часу.

Внаслідок електризації тіл тертям негативний заряд одного тіла точно дорівнює позитивному зарядові іншого. Це положення відомо під назвою *закон збереження електричного заряду*: електричні заряди не виникають і не зникають, вони можуть лише передаватись від одного тіла до іншого, або переміщуватись всередині даного тіла. Цей закон можна сформулювати й так: *алгебраїчна сума зарядів, які виникають в будь-якому електричному процесі на всіх тілах, що беруть участь в цьому процесі завжди дорівнює нулеві*.

Оскільки, елементарний заряд $e \approx -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, то звідси слідує, що заряд будь-якого тіла складається з цілого числа елементарних зарядів, тобто $Q = n \cdot e$, де $n = 1, 2, 3, \dots$. Таким чином кажуть, що заряд тіла квантується, тобто може приймати лише строго дискретні значення.[8]

1.2.Розділення зарядів та утворення іскор між зарядженими тілами.

За допомогою електричної індукційної машини і лейденської банки абат Жан Нолле (1700–1770), який був при французькому дворі у великій шані й тому проводив свої досліді в блискучій обстановці придворного товариства (мал. 5.9), ґрунтовно дослідив фізіологічну дію електрики.

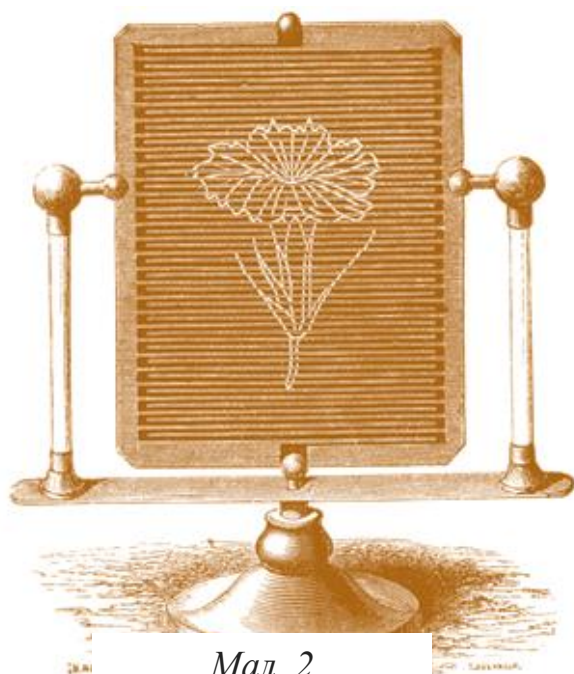
Перш за все він показав, що остання може проходити крізь велике число людей (йому вдалося примусити пройти електрику через ланцюг з 180 чоловік). Він вперше довів на маленьких тваринах, що сильний електричний удар може діяти смертельно, і вперше радив користуватися електрикою в медицині, що незабаром було здійснено і стало особливо часто застосовуватися для лікування паралічу.

Маючи такі достатньо точні та досконалі прилади для дослідження властивостей електрики, багато фізиків-природознавців прагнули здійснити можливо більшу кількість цікавих дослідів і знаходили все більш різноманітне застосування електричному заряду. Відомі досліди з електричними дзвіночками, електричний танок кульок та інші подібні досліди, які полягають в тому, що легкі предмети притягуються і відштовхуються між двома протилежно.

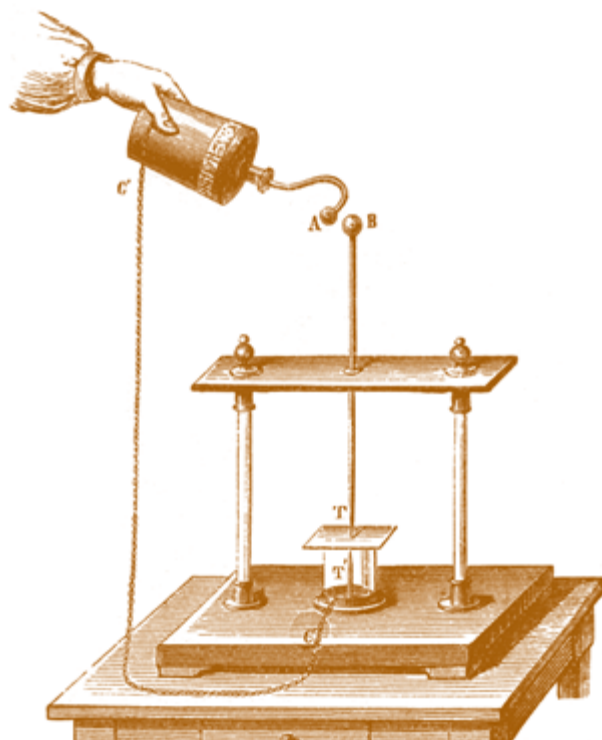


Мал. 1 Досліди абата Нолле з електричною індукційною машиною і лейденською банкою

Інші досліди були засновані на світловій і тепловій дії електричної іскри.



Мал. 2



Мал. 3. Дослід пробиття скла іскрою

Електрична від розряду батареї лейденських банок ілюмінація (мал. 2) є скляною дошкою, мозаїчно обклеєною шматочками листового олова, проміжки між якими світяться при проскакуванні по дошці іскор. Дуже сильну теплову дію можна одержати при розряді батареї з декількох лейденських банок. Таким розрядом можна пробити товстий картон або навіть скло, вміщене між електродами T, T' (мал.3).

У стародавніх архівах збереглися записи, які свідчать про те, що грізного імператора Нерона (37–68 рр. н.е.), котрий страждав ревматизмом, придворні лікарі лікували електрованнами. Для цього в невелику дерев'яну діжку з водою пускали риб, здатних випускати електричні розряди. Знаходячись в такій ванні, імператор протягом призначеного лікарями часу піддавався дії електричних розрядів і полів.

Розглядаючи перші досліди зі штучним електричним розрядом, не можна не відзначити ту зацікавленість,

яку виявило людство до дослідження такого могутнього явища природи, як атмосферна блискавка і грім. Арістотель, наприклад, вважав блискавку

результатом самозагоряння в повітрі масляної і сірчаної пари, до якої нібито домішувалася селітра. Навіть Декарт думав, що блискавка є явищем світла внаслідок «стягування» частин хмар з виділенням великої теплоти, а грім відбувається тому, що маси хмар з великої висоти раптово обрушуються на хмари, що лежать внизу.

Англійський фізик Уолл першим в 1708 р., спостерігаючи за іскорками і тріском при терті бурштину, зіставив їх з громом і блискавкою. Пізніше Вінклер в Лейпцигу рішуче підтверджував тотожність цих явищ, відзначаючи, що єдина відмінність між іскрою, видобутою з кондуктора електричної машини, і блискавкою полягає лише у відносній силі обох. Дійсний же доказ цього твердження дав шляхом прямого досліду великий американець Бенджамін Франклін. За допомогою паперового змія на провідному шнурку, що запускався ним прямо в грозову хмару, Франклін здобував з останньої електрику і здійснював з нею ті ж досліди, що і з електрикою, одержуваною при обертанні скляного круга.

У 1748 р. Франклін сформулював висновок, що гроза є не що інше, як з'єднання двох протилежних зарядів електрики, а блискавка – величезна електрична іскра, яка, якщо потрапляє на добре провідні тіла, не справляє



ніяких руйнівних дій на своєму шляху, але під час переходу через ізолятори від одного провідника до іншого, може заподіяти величезних руйнувань, запалювати і плавити предмети.

Бенджамін Франклін (1706–1790) – американський просвітитель, державний діяч, учений, один з авторів Декларації незалежності та Конституції США. Як природознавець відомий працями по електриці, розробив його унітарну теорію. Один з піонерів досліджень атмосферної

електрики, запропонував блискавковідвід. Фізикою Франклін зацікавився після того, як випадково прослухав лекцію з електрики, на якій було показано електричну іскру і продемонстровано неприємну дію на людину розряду лейденської банки. Користуючись словами батарея, конденсатор, провідник, заряд, розряд, обмотка, ми навряд чи пам'ятаємо про те, що Франклін був першим, хто дав назви всім цим явищам.



Мал. 4. Будова блискавковідводу

Спостереження, що блискавка вдаряє переважно в загострені виступи (башти, щогли, дерева і т.п.), навело Франкліна на сміливу думку спробувати одержати електрику з грозової хмари, і, таким чином, в один з літніх днів 1752 р. вчений провів свій знаменитий дослід, про небезпеку якого для життя він, звичайно, не підозрював. Коли змій підійнявся високо і був щільно оточений грозовими хмарами, а нитка від дрібного мрячного дощу намокла, з величезною радістю Франклін помітив, що окремі волокна шовкового шнурка стали підійматися в точності так, як вони б висіли на кондукторі електричної машини. Це слугувало очевидною ознакою того, що з грозових хмар донизу по шнурку тече електрика.

Згодом, в 1760 р., на даху будинку купця Веста у Філадельфії Франклін влаштував перший блискавковідвід, встановивши приймальний залізний стрижень висотою в 3 метри і завтовшки 27 міліметрів та з'єднавши нижній його кінець за допомогою провідника із землею (мал. 4). Належне з'єднання із землею складає необхідну умову доброї дії всієї системи блискавковідводу. Тому кінець провідника занурювався у вологий ґрунт на глибину до двох метрів. На даху свого будинку Франклін встановив такий же стрижень, обладнавши його нижній кінець двома дзвіночками, які дзвонили кожного разу, коли повітря мало достатньо сильну електричну напругу.

Досліди Франкліна, на підставі яких Оксфордський університет в 1762 р. присудив американському громадянину ступінь доктора, згодом були багато разів повторені багатьма ученими. Так, француз де Рома піднімав свого змія на висоту до 180 метрів, а в шнурок вплітав металеву нитку. Протягом години йому вдавалося одержати до тридцяти вогненних розрядів завдовжки більше трьох метрів, що супроводжувалися тріском, який нагадував постріли з пістолета.

1780 рік. Невелике містечко Сент-Оморе у Франції. Один з жителів містечка встановив на своєму будинку блискавковідвід. Його сусіди були так налякані й обурені цим фактом, що порушили судову справу проти власника блискавковідводу. Процес тривав близько чотирьох років і наробив багато шуму. Цікаво відзначити, що як захисник на суді виступав М. Робесп'єр, у той час ще молодий адвокат. Одним з експертів з боку позивача був Марат, відомий учений і публіцист, а згодом видатний діяч французької революції. Марат вважав блискавковідвід небезпечною витівкою і був проти його встановлення. Після довгої боротьби М. Робесп'єр виграв процес.

Практичне значення винаходу блискавковідводу довгий час не визнавалося багатьма європейськими вченими. В Європі перший блискавковідвід був споруджений в 1754 р. приходським священиком Прокопом Дівішем в Моравії. Першим містом, в якому влаштували блискавковідвід на громадській будівлі, був Гамбург, де в 1769 р. ним була облаштована башта Якова. Великий вплив на впровадження блискавковідводів зробив голос знаменитого швейцарського фізика Соссюра, який в 1771 р. влаштував блискавковід на своєму домі в Женеві та, щоб заспокоїти обурені цим богобоязливі душі місцевих жителів, надрукував і даром роздав брошуру про практичну користь установки провідників атмосферної електрики. Але тільки в 1788 р. англійські моряки почали встановлювати перші блискавковідводи на щоглах своїх суден.



На відміну від Європи американський уряд найенергійнішим чином підтримав ідею Франкліна. У 1782 р. Філадельфія на своїх 1300 будинках мала вже понад 400 блискавковідів. Вони були встановлені на всіх громадських будівлях, за винятком готелю французького посольства. Саме в цю будівлю і ударила блискавка 27 березня 1782 р., вразивши на смерть офіцера. І лише тоді французьке посольство встановило на даху будівлі блискавковідвід.

У самій Франції тільки з 1784 р. блискавковідводи стали встановлюватися на дахах порохових магазинів і деяких громадських будівель.

Венеціанська республіка в 1788 р. забезпечила блискавковідводами свій флот, а Фрідріх Вільгельм II Пруський наказав встановлювати блискавковідводи усюди в своїх володіннях, заборонивши, втім, їх установку на даху замку Сан-Сусі.

Таким чином, кінець XVIII століття ознаменувався усвідомленням людством того, що в природі існує могутнє, але досі маловивчене явище – електрика. Всі великі відкриття законів електротехніки ще попереду. А поки що передові уми Європи і Америки з величезними труднощами тільки нащупували перші властивості та характеристики електрики, які мало про що говорили, винаходили багато в чому недосконалі прилади для вивчення природи електричних зарядів.[9]

РОЗДІЛ 2. ПРАВИЛА ВИЖИВАННЯ ПІД ЧАС БЛИСКАВКИ

2.1. Захист будинків і споруд від дії блискавки

У середніх широтах європейського континенту сильні грози бувають часто, і випадки, коли люди або споруди страждають від попадання блискавок, не настільки рідкісні, як хотіло б. За статистикою в Україні в рік близько 30 чоловік гине від удару блискавки. Запобігти ж трагічним наслідкам попадання блискавок не лише можливо, але і досить нескладно.



Наслідки попадання блискавки

З усієї кількості блискавок до землі йдуть тільки 25—30%. При цьому під час накопичення потенціалу утворюється так званий розряд-лідер. Між хмарию і землею він рухається хаотично, як би намічавши траєкторію майбутньої блискавки. Цікаво, що блискавка полягає, як правило, з трьох розрядів, але через велику швидкість ми сприймаємо його як один. Основним вражаючим чинником блискавки є короточасні електричні імпульси колосальної енергії. Тривалість їх складає 1–10 мікросекунд. При цьому потужність заряду до декількох сотень, а то і тисяч кіловат, а сила струму до 500–1000 ампер.

Якщо захист будинку від блискавок не виконаний, то у разі попадання блискавки можуть статися такі лиха:

- пожежа;
- фізичні руйнування споруд і конструкцій;
- ураження електричним струмом;
- виникнення наведеного електричного потенціалу. Це означає появу у внутрішній мережі живлення електростатичної і електромагнітної індукції. Найчастіше наведена індукція виникає при попаданні блискавки

в металеві частини будівлі. Наведена індукція зберігається декілька хвилин і сама може стати вражаючим чинником, наприклад, призвести до пожежі, викликати удари струмом, короткі замикання, вихід із ладу побутової техніки.

Попадання блискавки в людину, на жаль, в більшості випадків закінчується летальним результатом. Тим кому ж повезе більше, у кращому разі відбудуться сильними опіками.



Удар блискавки нерідко призводить до пожежі

Від чого залежить вірогідність попадання блискавки?

Вірогідність ураження блискавкою тієї або іншої будови не завжди однакова. Вона залежить від:

- висоти будови;
- місцевості, в якій вона знаходиться;
- кліматичного поясу;
- наявності поблизу високих дерев або поле високих будинків; вологості повітря.

Згідно інструкції ПУЕ (Правила облаштування електроустановок) устаткування будови громовідводом слід виконати в обов'язковому порядку, у випадку якщо річне число гроз в даній місцевість не менше 20. Але є райони, в яких оснащення захисту від блискавок не є обов'язковим.

Важливо пам'ятати, що блискавка цілком може потрапити кілька разів в одне і те ж місце, причому не лише протягом року, а навіть протягом однієї грози. У передгрозовому іонізованому повітрі статичний заряд часто накопичується на верхівці висотної споруди, створюється різниця потенціалів. Тому такі об'єкти і «притягують» блискавку.



Гомовідвід на щоглі

Будь-яка щогла, наприклад, радіоантена або щогла стільникового зв'язку, здатна притягувати в зону свого розташування значне число блискавок. Тому сусідство з такою вишкою абсолютно небажано. Важливо знати, що вірогідність попадання блискавки в конкретний об'єкт піддається розрахунку. Для цього існують спеціальні методики і програми. В той же час, ніякі документи і норми не забороняють зробити громовідвід своїми руками.

Облаштування громовідводу вдома

Захист будинку від блискавок робився людьми ще споконвіку. Так, наприклад, за старих часів на Русі в грозу було прийнято бити в дзвони, щоб відвести кару небесну. Реально працюючий громовідвід був винайдений близько 200 років тому, президентом Америки Бенджамином Франкліном.

На сьогодні дії, спрямовані на захист споруд від блискавок, регламентуються нормативом ДСТУ б В. 2.5-38:2008. Він визначає вимоги до громовідводів. [2]

- Будь-який громовідвід складається з трьох основних частин:
- громоприймача (переймає на себе удар блискавки);
- струмовідводу (**проводить** струм до заземлення);
- заземлення (розряджає електричний потенціал на землю).



Пристрій захисту будинку від блискавки

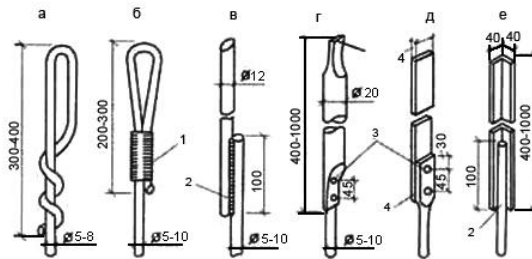
При цьому громоприймач може бути трьох типів:

- стержневий;
- лінійний;
- сітчастий.

1. Стержневий громоприймач — це металевий

стержень (трубка, куточок, прямокутник) достатньої площі перерізу від 1—2 см² і більше. Довжина його не менше 0,25 м, але, як правило, від 0,5 м до 2 м. Стержневий громоприймач ідеальний варіант для всіх видів металевих дахів.

Громоприймач потрібно встановлювати на таку висоту, щоб у зону захисту (як би умовний конус) потрапляв об'єкт, що повністю захищався. Для цього діаметр основи конуса має бути не більше потрібного значення висоти. Для громовідводів такого типу використовують спеціально встановлювані щогли, верхівки високих дерев. Верхній кінець громовідводу виступає над кроною дерева не менше ніж на 0,5 м. Дерево ж повинне знаходитися від будови не далі чим на 10 м. Громовідвід може бути встановлений на щоглу, яка кріпиться на верхній точці даху будівлі. Найменшу надійність має, умовно кажучи, поверхня зони захисту. В глибині конуса вона вища, при цьому чим гостріший конус тим вища міра захисту.

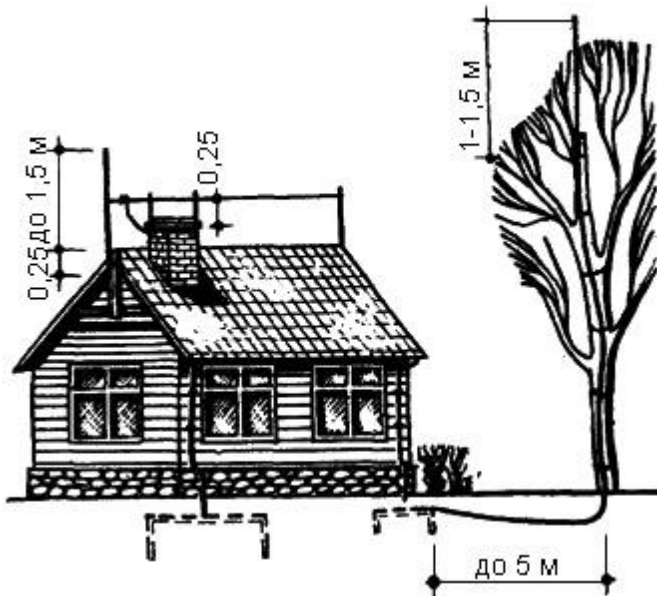


*Верхній кінець громовідводу а, б.
сталевий дріт; в. прутка; г.
водопровідна труба; д, е. сталева
смужка і куточок; 1.пропаяний
бандаж; 2. зварювання; 3. заклепки*

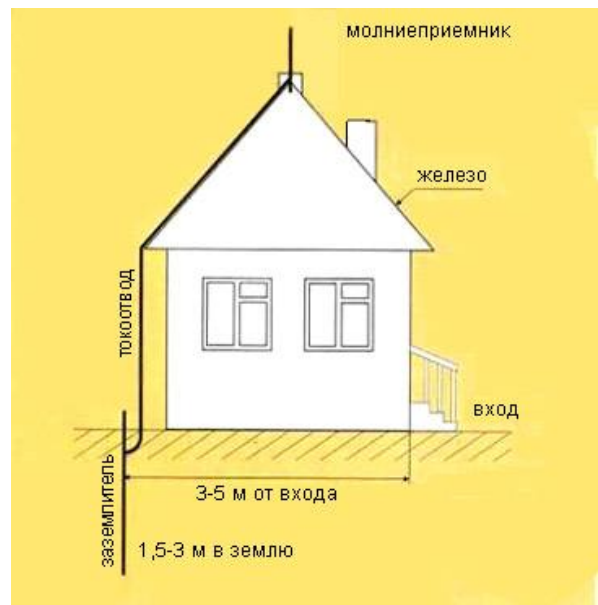
Розрахунок висоти громовідводу найпростіше виконувати таким чином: висота підведення громовідводу дорівнює захисній відстані по горизонталі від нього (3 м громовідвід захищає 3 м, 7 м — 7м і так далі). В той же час, розрахувати радіус захисту громовідводу для будинку можна за допомогою такої формули (h — відстань від піку громовідводу до найвищої точки будинку): $R=1,732 \cdot h$.

Громовідвід встановлюють на жердині, товщина якої має бути 10—15 см. Жердина кріпиться до даху будинку. Верхній кінець громовідводу роблять такого ж діаметру, як і інші його частини. Можна використовувати дрід більшого діаметру (максимальна товщина — 14 мм). Для верхнього кінця громовідводу використовуйте сталевий куточок, смужки, труби (рекомендований переріз 50—60 мм²). З дроту вгорі краще всього зробити закріплену петлю, трубу заварити або сплюснути.

Закріпити громовідвід, як відзначалося, можна на даху будинку, телевізійній щоглі, флюгері або поруч зростаючому дереві. Якщо установка громовідводу виконується на дерево, то кріплення проводиться за допомогою синтетичного матеріалу. При цьому будинок повинен потрапляти в захисний конус. Якщо громовід від встановлюється на димар, то потрібно потурбуватися про надійне кріплення. Вітер може зірвати громовідвід з труби.



Установка захисту від блискавки на дерево

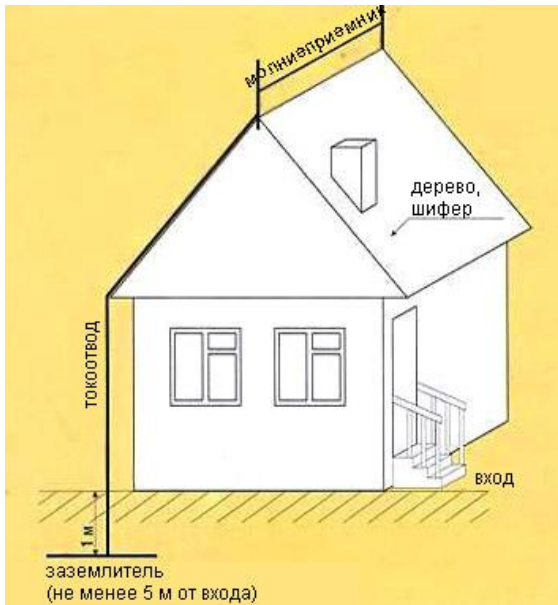


Стержневий громовідвід

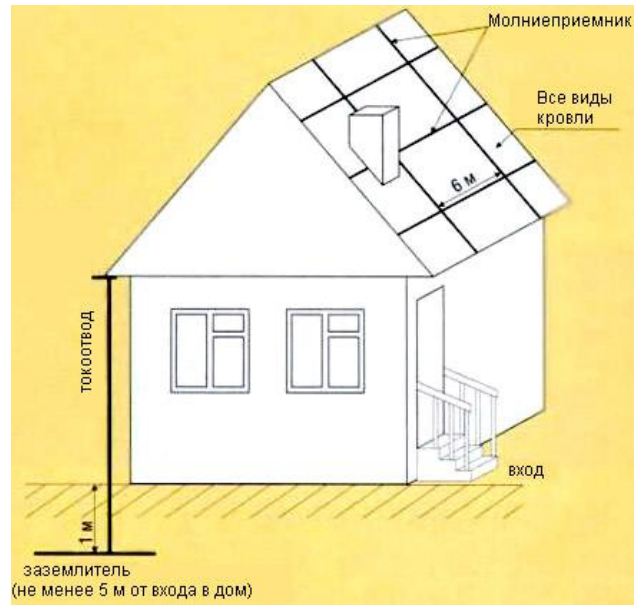
2. Лінійний громовідвід – натягнутий уздовж коника даху трос перерізом не

менше 0,5 м Використовується такий захист від блискавок для будинків із шиферним або дерев'яним дахом.

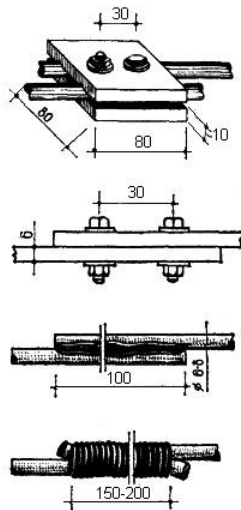
Трос простягається вздовж коника даху і закріплений на дерев'яних стержнях. При цьому кожен кінець троса сполучений із заземленням. Струмівідводи укладають з кожного боку троса вздовж стін будинку в захисні труби і приєднують до електродів заземлення. Висота троса над коником даху має бути не менше 0,5 м.



Лінійний громовідвід



Сітчастий громовідвід



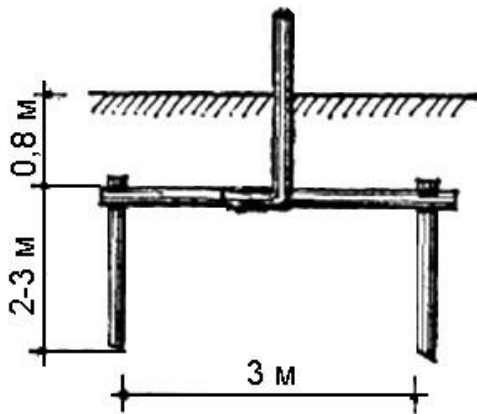
Способи з'єднання деталей громовідводу

3. Сітчастий громовідвід — це сітка з дроту або арматури з кроком осередків 6–12 м (мінімальний крок осередку — 3м, згідно ДСТУ б В. 2.5-38:2008 «Інженерне устаткування будівель і споруд. Облаштування громовідводу будівель і споруджень»). Для сітки використовується, як правило, дріт або трос діаметром 6 мм. Сітка також встановлюється на висоті від 0,5 м над покрівлею. При цьому з'єднується вона з декількома заземленнями по периметру будівлі.

Відстань між точками заземлення не повинна перевищувати 12 м. Якщо на даху будинку є виступаючі архітектурні елементи, наприклад, вежі або труби, то на них так само можуть монтуватися громовідводи. Вони повинні виступати над верхнім краєм на 0,5 м і надійно заземлятися.

Струмовідвід – це товстий дрід перерізом не менше 0,5 см

Заземлення – металевий стержень будь-якого профілю і перерізу, що сполучений із струмовідводом і йде в землю не менше ніж на 50 см. В усіх типах захисту будинку від блискавки застосовують струмовідводи і громовідводи діаметром не менше 6 мм. В якості заземлення застосовується електрод, який може бути як вертикальним, так і горизонтальним. Довжина заземлювача 2—3 м, глибина закопування не менше 1 м. Для з'єднання частин громовідводу застосовують зварні або ж болтові з'єднання. Якість останніх періодично необхідно перевіряти.



*Пристрій заземлення для
громовідводу*

Допускається заземляти громовідвід на арматуру фундаменту, якщо він не повністю укритий шаром гідроізоляції, і якщо вологість ґрунту більша 3%. Електроди мають бути укопані так глибоко, щоб досягати вологих шарів ґрунту. А питомий опір ґрунту не має бути занадто високим, бажано, не більше 200 Ом.

Захист електродів від корозії реалізується шляхом застосування оцинкованої сталі або міді. Не допускається покриття електродів струмонепровідною емаллю або бітумом.

Часто доводиться чути думку, що металева покрівля, наприклад, листова мідь або металочерепиця достатньою мірою захищає від удару блискавки і не вимагає облаштування додаткового захисту. На жаль, це не зовсім так:

- 1 – будь-який громоприймач треба заземляти, а при вкладанні металочерепиці – це, як правило, не робиться;
- 2 – товщина металу в цього покриття менша міліметра, і від серйозної блискавки такий захист не рятує. Блискавка великої потужності просто пропалює метал.



*Розряди блискавок тяжіють до ліній
ЛЕП*

Нові технології громовідводів для будинків

Перераховані конструкції громовідводів являються, образно кажучи, механічними, хоча і заснованими на законах фізики. Проте існують більш просунуті технології захисту будинків від блискавки, поширення яких стримується високою вартістю. Йдеться про так звані іонізатори. Суть дії пристрою в тому, щоб створити протиспрямований розряд-лідер.

Перші прилади такого типу діяли на підставі іонізованого випромінювання радіоактивного ізоотопу. Пізніші модифікації стали чисто електронними і ізоотопи вже не використовують.

При подачі на такий прилад напруги виникає стовп іонізованого повітря, на який замикається розряд блискавки. Таким чином, це вже не громовідвід, а свого роду пастка, яка притягує до себе блискавки з досить великої території. Проте і вартість їх більше 1000 доларів, що в десятки разів дорожче за простий громовідвід, який можна зібрати своїми руками, витративши лише 2-3 сотні гривень.

У світі вся внутрішня електрична мережа житлового об'єкту, включаючи захист від блискавок і захист від всіляких зовнішніх дій, закладаються на етапі проекту будинку. Тобто система громовідводу є частиною інтегрованої мережі об'єкта, а не окремою структурою, що не має відношення до електроживлення.

У сучасних багатоквартирних монолітних будинках усі ділянки ланцюга від джерел електропостачання заземляються на внутрішню арматуру несучих стін, а через неї — на арматуру фундаменту.



Усі з'єднання громовідводу необхідно періодично перевіряти

Профілактика і догляд за громовідводом

Щоб громовідвід виконував свою функцію, його потрібно не лише правильно зібрати, але і періодично виконувати профілактичні роботи. Властивості громовідводу залежать не лише від конструкції, але і від умов експлуатації, наприклад, від властивостей ґрунту в місці передбачуваного заземлення. Надмірно сухий, піщаний або кам'янистий ґрунт погано проводить електричний струм. В цьому випадку ґрунт варто зволожити, наприклад, соляним розчином, або просто додати сіль до складу ґрунту. Сіль – хороший провідник, особливо при намоканні під час дощу. Можна так само додати в ґрунт деревне вугілля, яке теж добре проводить струм. Важливо пам'ятати, що заземлення не варто робити, де попало. Електрод має бути заглиблений в землю не ближче 5 метрів від доріжок, проходів і самої будівлі.

Необхідно стежити, щоб в місцях зібрання контактів не утворювалася іржа. Вони були не забруднені маслом, фарбою або брудом. Місця незварних з'єднань потрібно перемотати ізоляційною стрічкою і покрити шаром гідроізолюючого матеріалу.

Профілактичних громовідводів оглядають щорічно навесні перед початком періоду гроз. Раз в 2—3 роки місця з'єднань рекомендується розібрати, перевірити контакти, очистити їх від окислу або іржі, і з'єднати по-новому. Бажано, не рідше ніж раз в три роки перевіряти стан електроду, що знаходиться в землі. Якщо через корозію його переріз помітно зменшився, електрод заземлення слід замінити.[10]

2.2. Прості поради, як уберегтися від удару блискавки

Ураження блискавкою досить нечасте явище, воно складає десятимільйонну долю ризику.

Проте навесні в Харківській області, за даними МНС, через блискавку сталося вже три пожежі, а в Печенізькому районі від удару блискавиці дерево впало на авто. Щоб не потрапити під вогняну стрілу та зберегти своє життя і здоров'я, під час грози слід дотримуватися декількох правил.[1]

Уникайте відкритої місцевості. Гроза зазвичай б'є у найвищу точку на своєму шляху. Самотня людина у полі – це і є та найвища точка. Ще страшніше опинитися під час грози на одинокому пагорбі. Якщо ви все ж таки лишилися в полі під час грози, сховайтеся в будь-якому можливому заглибленні: канавці, улоговинці, сядьте навпочіпки та нахиліть голову. У горах уникайте виступів і підвищень. Лежати на мокрій землі під час грози не рекомендується. Не можна ховатися під високі дерева, особливо поодинокі, найбільш небезпечними з них є дуб, тополя, ялина та сосна. Дуже рідко блискавка влучає у вербу і клен, а найменш вірогідна її атака на кущі.

Не метушіться. Від грози не потрібно бігти. Чим ширші ваші кроки, тим небезпечніший для вас удар блискавки. Ідіть до сховища повільно, схилившись якомога нижче, а краще – навприсядки. Небезпечними можуть бути й металеві предмети, тож не варто бути поряд із ними. У жодному разі не варто пересуватися на велосипеді, мопеді або мотоциклі, і навіть вести їх руками. «Залізного коня» краще покласти на землю або притулити до стіни і відійти від нього хоча б на кілька метрів.

Уникайте води. Вода – відмінний провідник струму. Удар блискавки поширюється навколо водойми в радіусі 100 метрів. Нерідко вона б'є у береги. Тому під час грози не можна купатися і навіть відпочивати біля води. Але при цьому мокрий одяг на людині, навпаки, служить захистом.

Намагайтеся сховатися. Безпечніше за все під час грози перебувати в приміщенні із громовідводом. Якщо гроза застала вас у місті, сховайтесь і магазині, під'їзді або перечекайте грозу під навісом стіни будинку. В автомобілі бути можна, тільки закрийте вікна. У квартирі чи в окремому будинку під час грози завжди зачиняйте вікна, вимикайте з мережі телевізори та антенні вводи. У жодному разі не залишайте телевізор у режимі «очікування». У кого є кабельне підключення до Інтернету, краще витягнути з комп'ютера мережевий кабель, якщо підключення не оптоволоконне.

Остерігайтеся металу та електрики. Слід пам'ятати, що удар блискавки небезпечний, коли гроза б'є безпосередньо в людину, а також у предмети, що розташовані поруч. Не торкайтеся мокрого, залізного, електричного, тому що в такі речі блискавка влучає найчастіше. Не можна сидіти біля багаття, адже у нагрітого повітря провідність значно більша. Дуже небезпечно перечікувати грозу біля лінії електропередач – електрика в будь-якому вигляді притягує блискавку. Навіть перебуваючи біля стіни, на якій розташовано антену, ви дуже сильно ризикуєте викликати на себе удар з небес.

Найнебезпечнішою справою є спроби розмовляти під час грози по мобільному телефону. Апарат є досить сильним магнітом для блискавок, оскільки постійно зв'язаний із вишкою. Найкраще під час грози мобільники повністю вимикати.

Зніміть прикраси. Дуже привабливі для блискавки будь-які металеві деталі: годинники, ланцюжки, а особливо розкрита над головою парасолька. А для кульової блискавки ці дрібниці взагалі є магнітами. Тому їх краще опустити на землю й відійти. У населеному пункті можна покласти всі металеві предмети у сумочку або поліетиленовий пакунок і тримати у опущеній руці, не торкаючись землі.

У жодному разі не можна йти під час грози, тримаючи на плечах лопату, вила, сапу або косу чи інший інструмент.

Якщо ви не розгубитеся і згадаєте ці поради, Вас обмине навіть та десятимільйонна доля ризику, яку таїть у собі блискавка. [11]

ВИСНОВКИ

Отже, блискавка – це потужний електричний розряд. Він виникає при сильній електризації хмар або землі. Тому розряди блискавки можуть відбуватися або всередині хмари, або між сусідніми наелектризованими хмарами, або між наелектризованих хмарою і землею. Розряду блискавки передуює виникнення різниці електричних потенціалів між сусідніми хмарами або між хмарою і землею.

Грозава хмара – це величезна кількість пари, частина якого сконденсована у вигляді дрібних крапельок або крижинок. Верх грозової хмари може знаходитися на висоті 6-7 км, а низ нависати над землею на висоті 0,5-1 км. Вище 3-4 км хмари складаються з крижинок різного розміру, так як температура там завжди нижче нуля. Ці крижинки знаходяться в постійному русі, викликаному висхідними потоками теплого повітря від нагрітої поверхні землі. Дрібні крижинки легше, ніж великі, захоплюються висхідними потоками повітря. Тому "спритні" дрібні крижинки, рухаючись у верхню частину хмари, весь час стикаються з великими. Кожне таке зіткнення призводить до електризації. При цьому великі крижинки заряджаються негативно, а дрібні – позитивно. З часом позитивно заряджені дрібні крижинки виявляються у верхній частині хмари, а негативно заряджені великі – внизу. Іншими словами, верх грозової хмари заряджений позитивно, а низ – негативно.

Електричне поле хмари має величезну напруженість – близько мільйона В/м. Коли великі протилежно заряджені області підходять досить близько один до одного, деякі електрони та іони, пробігаючи між ними, створюють світиться плазмовий канал, по якому за ними спрямовуються інші заряджені частинки. Так відбувається газовий розряд.

Під час цього розряду виділяється величезна енергія. Температура каналу досягає 10 000, що і породжує яскраве світло, яке ми спостерігаємо при розряді

блискавки. Хмари постійно розряджаються по цих каналах, і ми бачимо зовнішні прояви даних атмосферних явищ у вигляді блискавок.

Розпечена середовище вибухоподібно розширюється і викликає ударну хвилю, яка сприймається як грім.

Ми і самі можемо змоделювати блискавку, нехай мініатюрну. Дослід слід проводити в темному приміщенні, інакше нічого не буде видно. Нам буде потрібно два довгасті повітряні кульки. Надуем їх і зав'яжем. Потім, стежачи, щоб вони не стикалися, одночасно натremo їх шерстяною ганчірочкою. Повітря, що наповнює їх, електризується. Якщо кульки зблизити, залишивши між ними мінімальний зазор, то від одного до іншого через тонкий шар повітря почнуть проскакувати іскри, створюючи світлові спалахи. Одночасно ми почуємо слабе потріскування - мініатюрну копію грому при грозі.

Таким чином, блискавка – це пробій конденсатора, у якого діелектриком є повітря, а обкладками - хмари і земля. Ємність такого конденсатора невелика - приблизно 0,15 мкФ, але запас енергії величезний, так як напруга досягає мільярда вольт.

Одна блискавка зазвичай складається з декількох розрядів, кожен з яких триває всього кілька десятків мільйонних часток секунди.

Найбільш часто блискавка виникає в купчасто-дощових хмарах. Блискавка буває також при вулканічних виверженнях, торнадо і пилових бурях.

Існує кілька видів блискавок за формою і за напрямом розряду. Розряди можуть відбуватися:

- між грозовою хмарою і землею,
- між двома хмарами,
- всередині хмари,
- йти з хмари в чисте небо.

Блискавка в цифрах

1. Різниця потенціалів, що виникає під час блискавки може досягати мільярди вольт.
2. Сила струму електричного розряду накопиченої електричної енергії через атмосферу створює струми до 100 000 А.
3. Повітря в каналі блискавки розігрівається до 30 тисяч градусів - це в п'ять разів більше, ніж температура поверхні Сонця.
4. Швидкість поширення блискавки - 1 000 000 м\с. Так від хмар до Землі блискавка проходить за 0,002 сек.
5. Типова блискавка триває близько 0,25 секунди і складається з 3-4 розрядів.
6. Прямо зараз у світі гримлять 1800 гроз.
7. В літаки блискавка потрапляє в середньому один раз на кожні 5-10 тисяч льотних годин.

Блискавки — велика загроза для життя людей. Ураження блискавкою можливо як при перебуванні просто неба, так і в закритому приміщенні. Частіше страждають люди, що знаходяться під час грози на відкритій місцевості, переховуються від дощу під деревами і поблизу від працюючого електроустаткування (включеного в мережу телевізора, радіоприймача або увімкненого мобільного телефону).[7]

За одними даними, кожного року у світі від удару блискавки гине 24 000 людей і близько 240 000 отримують травми. За іншими оцінками, за рік у світі від удару блискавки гине 6000 людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жи-децький. — Л. : Афіша, 2005. — 349 с.
2. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. — К. : Украрх-будінформ. 2001. — 118 с.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 660 с.
4. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. М.: Энергоатомиздат, 1989. — 59 с.
5. Українська радянська енциклопедія : у 12 томах / за ред. М. Бажана. — 2-ге вид. — К. : Головна редакція УРЕ, 1974–1985.
6. Хіміч О. С., Тертус Л. С. Лінійна блискавка, природа явища та захист. 2005.
7. Блискавка
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0>
8. Властивості електричного заряду. Два види зарядів. Дискретність заряду
<http://fizmat.7mile.net/Elektrichne-pole-u-vakuumi/vlastyvosti-elektrychnoho-zariadu-dva-vydy-zariadiv-dyskretnist-zariadu.html>
9. Досліди з електричним розрядом. Вивчення атмосферної електрики
<http://energetika.in.ua/ua/books/book-2/part-3/section-5/5-7>
10. Захист будинку від блискавок, облаштування громовідводу
<http://ibud.ua/ua/statya/zashchita-doma-ot-molniiy-3998>
11. Прості поради, як уберегтися від удару блискавки
http://www.slk.kh.ua/news/zdorovya/shcho-treba-znati_-abi-ne-potrapiti-pid-udar-bliskavki.html