

Вимоги безпеки при грозозахисті елементів електричної мережі

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Дослідження безпеки при грозозахисті елементів електричної мережі. Розподіл виробничих об'єктів по небезпеці поразкою блискавки. Ознайомлення з різними видами грозозахисних пристроїв. Розрахунок кількості уражень блискавки за рік.

Ключові слова: грозозахист; техніка безпеки; блискавковідводи.

Safety precautions at lightning protection elements of the power grid

Abstract: Research at lightning safety elements of the power grid. Average production facilities in danger of lightning. Introduction to different kinds lightning protection devices. Calculating the number of lesions lightning per year.

Keywords: lightning protection; safety precautions; lightning.

Останнім часом помітна тенденція до збільшення кількості нещасних випадків з вини людини, а саме: порушення вимог безпеки під час експлуатації устаткування і транспортних засобів, незадовільна організація виробництва, недоліки в навчанні безпечним прийомом праці, порушення трудової і виробничої дисципліни. Зазначені причини нещасних випадків свідчать про переважання людського чинника у виробничому травматизмі. Останнім часом через неправильні дії персоналу помітно зросла питома вага аварій, що пов'язано з низьким рівнем професіоналізму, невмінням ухвалювати оптимальні рішення в складній обстановці, а також в умовах дефіциту часу [1, с.104].

Всі види робіт пов'язаних із грозозахистом елементів електричної мережі повинні відбуватися лише із дотриманням правил техніки безпеки. Категорично заборонено використання існуючих елементів електромережі без застосування засобів грозозахисту.

Грозозахист – це сукупність заходів та засобів для охорони будівель, споруд, обладнання та електричних пристроїв від дії блискавки.

Заходи із грозозахисту поділяються на зовнішню та внутрішню систему заходів. Зовнішня система заходів захищає об'єкт від прямих ударів блискавки (ПУБ). Внутрішня система заходів захищає чутливе електрообладнання об'єкта від вторинних проявів блискавки.

Удари блискавки в лінії електропередачі або поблизу них призводять до появи імпульсних перенапруг, небезпечних як для ізоляції самих ліній, так і для електрообладнання підстанцій. Для того, щоб захистити об'єкти електроенергетики потрібно використовувати блискавковідводи, обмежувачі перенапруги, розрядники, відповідні системи заземлення.

Щорічно перед грозовим сезоном перевіряють всі влаштування блискавкозахисту лінії електропередачі з урахуванням всіх змін, що відбулися. За результатами перевірки складається план заходів по поліпшенню надійності блискавкозахисту на наступний грозовий період. Додаткова перевірка блискавкозахисту виконується після кожної активної грозової діяльності в районі захищеного елемента мережі. Всі виявлені під час перевірки дефектні блискавкоприймачі та струмовідводи, переріз яких зменшився більше ніж на 30 % від їх проектного значення, повинні бути повністю або частково замінені в залежності від пошкодження. При великому оплавленні блискавкозахисту від удару блискавки вістря блискавкоприймача повинно бути відновлено або замінено. Не рідше ніж 2 рази у 2 роки, при чому один раз літом при найбільше сухому ґрунті, а в другий раз – зимою при найбільшому промерзанні проводяться вимірювання опіру заземлюючого пристрою. Опір розтіканню струму заземлюючого пристрою не повинен перевищувати 10 Ом.

У свою чергу, всі виробничі об'єкти по небезпеці поразки блискавкою розділяють на 3 категорії.

До I категорії віднесені виробничі приміщення, в яких в нормальних технологічних режимах можуть знаходитися і утворюватися вибухонебезпечні концентрації газів, пари, пилу, волокон. Будь-яка поразка блискавкою, викликаючи вибух, створює підвищену небезпеку руйнувань і жертв не тільки для даного об'єкту, але і для поблизу розташованих [2, с.120].

У II категорію потрапляють виробничі будівлі і споруди, в яких поява вибухонебезпечної концентрації відбувається в результаті порушення нормального технологічного режиму, а також зовнішні установки, що містять вибухонебезпечні рідини і гази. Для цих об'єктів удар блискавки створює небезпеку вибуху тільки при збігу з технологічною аварією або спрацюванням дихальних або аварійних клапанів на зовнішніх установках.

До III категорії віднесені об'єкти з пожежонебезпечними приміщеннями або будівельними конструкціями низької вогнестійкості, причому для них вимоги до грозозахисту посилюються із збільшенням вірогідності поразки об'єкту (очікуваної кількості поразок блискавкою). Крім того, до III категорії віднесені об'єкти, поразку яких представляє небезпеку електричної дії на людей: великі громадські будівлі, високі споруди типу труб, башт, монументів.

Одним із засобів захисту від прямих ударів блискавки служить громовідвід – пристрій, розрахований на безпосередній контакт з каналом блискавки, що відводить її струм в землю.

Конструктивно громовідводи поділяються на наступні види:

- стрижньові – з вертикальним розташуванням блискавкоприймача;
- тросові (протяжні) - з горизонтальним розташуванням блискавкоприймача закріпленого на двох заземлених опорах;
- сітки – багатократні горизонтальні блискавкоприймачі, пересічні під прямим кутом, що укладаються на будівлю, що захищається.

Одиночний громовідвід – це одинична конструкція стрижньового або тросового громовідводу.

Подвійний (багатократний) громовідвід – це два (або більш) стрижньових і тросових громовідводу, що створюють загальну зону захисту.

Блискавковідвід характеризується зоною захисту – частиною простору, навколо блискавковідводу, яка захищена від прямих ударів блискавки з відповідним ступенем надійності. За величиною ступеня надійності зони захисту можуть бути двох типів: зона А - ступінь надійності не менше 99,5 %; зона Б - не менше 95 % [3, с.52]. Тип зони захисту блискавковідводу залежить від очікуваної кількості уражень блискавкою будівель та споруд без блискавкозахисту за рік, яка визначається за формулою:

$$N = [(S + 6h) \cdot (L + 6h) - 7,7h^2] \cdot n \cdot 10^{-6},$$

де S – відповідно ширина та довжина будівлі, м; L – найбільша висота будівлі, м; n – середньорічна кількість ударів блискавки в 1 км поверхні землі в даному географічному місці.

Якщо $N > 1$, то для будівель та споруд, що належать до II категорії за рівнем блискавкозахисту, приймається зона захисту А, а при $N < 1$ - зона захисту Б.

Удари блискавки призводять до пожеж, наслідками яких є матеріальні витрати. Також вони несуть велику небезпеку для життя людей. Системи грозозахисту використовується для захисту об'єктів електричної мережі від дії блискавки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кобилянський О. В. Теоретичні засади формування компетенцій з безпеки життєдіяльності студентів економічних спеціальностей / О. В. Кобилянський, І. М. Кобилянська, С. В. Дембіцька. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 264 с.
2. Охорона праці при геологорозвідувальних роботах: навч. посіб. / В.І. Голінько, О.В. Безщасний; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 218 с.
3. «Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4–10 кВ от грозových перенапряжений». – М.: ОАО «РОСЭП», АО «ФСК ЕЭС», 2004. – 50 - 59 с.

Свіридов Максим Ігорович — студент групи 2Е-12б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sviridov29061995@gmail.com.

Sviridov Maksim I. — student group 2E-12b, faculty of Electromechanics and Electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: sviridov29061995@gmail.com.