

[18,23]. Компанія Boeing (США) в 2001–2003 рр. виготовлені і випробувані два прототипи КНЕ на 3 кВт/10 кВт·ч чи на 100 кВт/5 кВт·год (електрична потужність/запасана енергія, відповідно). У 2006 р Проведено випробування КНЕ максимальним обсягом до 125 МДж (35 кВт·год), а в 2010 р компанія представила в якості готового до замовлення прототип КНЕ з запасана енергією 18 МДж (5 кВт·год) і електричною потужністю 3 кВт

За кордоном КНЕ для використання в енергосистемах розробляються, випробовуються і успішно експлуатуються протягом десятків років. Велика кількість великих маховиків по всьому світу працюють в енергетичних мережах, виконуючи завдання регулювання частоти. Використання розробок КНЕ може забезпечити економію ресурсів більше 20 % [3,4].

Список використаних джерел

1. Lyudmila MYKHAILO1, Oleh OVCHARUK, Viktor DUBIK, Oleksandr KOZA1, Dariya VILCHYNSKA. Potential and prospects of hydroelectric objects of the river smotrych and ecological-economic situation within Kamianets-Podilskyi district (Ukraine). Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation
2. Lyudmila Mykhailova. Potential and prospects of hydroelectric objects of the river smotrych and ecological-economic situation within Kamianets-Podilskyi district (Ukraine) / Lyudmila Mykhailova, Oleh Ovcharuk, Viktor Dubik, Oleksandr Kozak, Dariya Vilchynska // Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation. – 2020. – P. 521–532.
3. Tryhuba A. Research of the variable natural potential of the wind and energy energy in the northern strip of the ukrainian carpathians / Tryhuba, A., Bashynsky, O., Garasymchuk, I., Gorbovy, O., Vilchynska, D., Dubik, V. // E3S Web of Conferences. – 2020. – 154, art. no. 06002,
4. Nataliia Kovalenko. Hydrogen production analysis: prospects for Ukraine / Nataliia Kovalenko, Taras Hutsol, Vitalii Kovalenko, Szymon Glowacki, Sergii Kokovikhin, Viktor Dubik, Oleksander Mudragel, Maciej Kuboń, Wioletta Tomaszewska-Górecka // Agricultural Engineering – 2021, Vol. 25, No. 1, pp. 99–114.

Дмитро КОШЕВОЙ

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК

асистент Олег ГОРБОВИЙ

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

КОМПЛЕКСНИЙ ЗАХИСТ СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ ВІД ГРОЗОВИХ ПЕРЕНАПРУГ

Перенапруження, викликані ударом блискавки, діляться на два типи: перенапруження прямого удару і індуквані перенапруженням. Перший тип характерний для ситуації безпосереднього попадання блискавки в електроустановку. В цьому випадку імпульсна напруга залежить від конструкційних особливостей об'єкту, від величини опору заземлення і режиму нейтралі. Так само великий вплив роблять параметри і самій блискавці:

швидкість зростання блискавки, опір каналу блискавці. Для захисту від прямого удару використовують громовідводи.

Другий тип перенапружень характерний при попаданні блискавки в землю поряд з електроустановкою. Для захисту підстанції від імпульсних перенапружень застосовуються, наприклад, розрядники, нелінійні обмежувачі напруги [1,2].

Величина струму блискавки може перевищувати 200кА, але таких розрядів дуже мало. На рис. 1 приведений ймовірнісний розподіл значень струмів блискавки. Від прямих ударів блискавки різні електроустановки, лінії електропередач, підстанції та ін. – необхідно захищати. Проте існує декілька допущень.

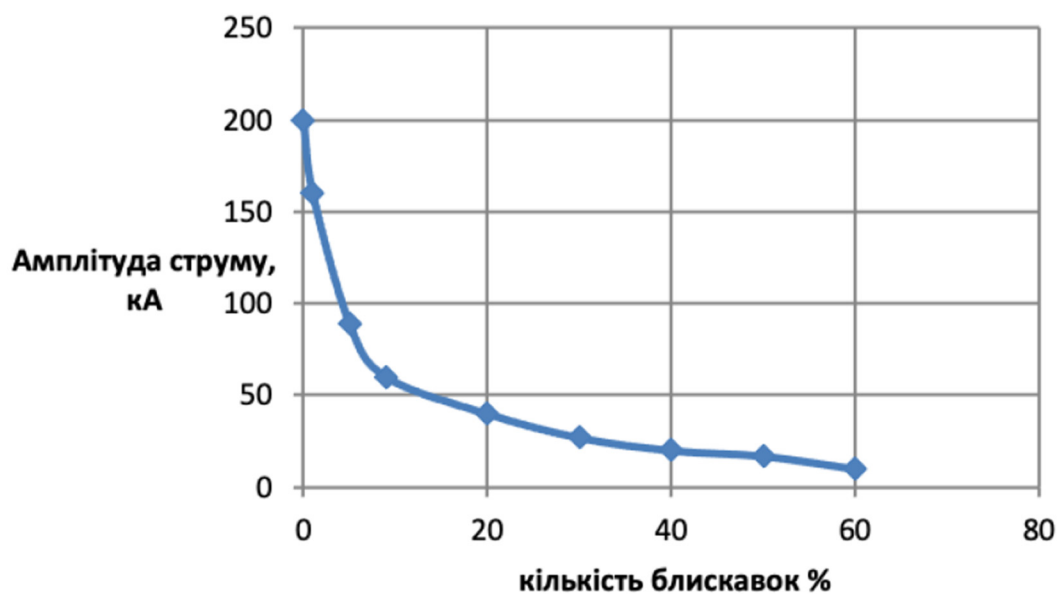


Рис. 1 – Крива ймовірнісного розподілу амплітуди струму блискавки

Бліскавкозахист не потрібно для:

- відкритих підстанцій 20 кВ і 35 кВ з трансформаторами одиничною потужністю 1,6 МВА і нижче;
- відкритих підстанції 20 кВ і 35 кВ, за умови, що число грозового годинника в році до 20;
- відкритих підстанції менш 220 кВ на майданчиках з еквівалентним питомим опором землі в грозовий сезон, за умови, що число грозового годинника в році до 20 [2,3].

Закриті підстанції захищаються від прямих ударів блискавки, якщо число грозового годинника в році перевищує 20. Закриті підстанції, виконані за допомогою металевих покриттів і конструкцій, слід захистити заземленням металевих частин. Якщо закриті підстанції не мають таких металевих частин і не можуть бути заземлені, то необхідно використовувати різні громовідводи або блискавкоприймачі.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.5-23-2003. Державні будівельні норми. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. – К.: Держбуд України, 2004.
2. Щестеренко В. Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656с.
3. Кириленко О. В., Павловський В. В., Лук'яненко Л. М. Технічні аспекти впровадження джерел розподіленої генерації в електричних мережах. Технічна електродинаміка. 2011. № 1. С. 46–53.

Христина КРАВЦОВА

здобувач вищої освіти

Науковий керівник:

кандидат технічних наук Михайло ТОРЧУК

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,

м. Кам'янець-Подільський

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ В ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Крім вирішення головного завдання технології – максимального виробництва продукції завданого призначення і якості при мінімальних витратах, при організації харчових виробництв необхідно виконувати також низку обов'язкових обмежень, а саме: безпечність продукції для споживача, безпечність виробництва для довкілля та працюючих на ньому, суспільна доцільність та економічна ефективність, тобто одержання для виробника максимального прибутку. Частіше всього про оптимальність варіанту технічного і технологічного рішення процесу роблять висновок з розміру інтегрального показника ефективності виробництва – собівартості одиниці продукції. Особливістю більшості харчових виробництв є те, що основною, іноді домінуючою, складовою (до 60–80 %) собівартості продукції є вартість сировини. Тому ж природно, що її ефективне використання є надто важливим в харчовій технології.

Раціональне використання сировини і матеріалів харчового виробництва залежить від багатьох факторів, і в першу чергу, від її відповідності меті виробництва, від її якості і безпеки, від ступеню переробки, від стану технологічного обладнання, рівня технології та інших. Відповідність сировини меті виробництва означає її придатність для ефективною переробки в певні (завдані) види продукції певного призначення та рівня якості.

Надзвичайно впливовим фактором на ефективність використання є якість та безпечність продовольчої сировини. Від них напряду залежать якість, безпечність і собівартість готової продукції. Основними критеріями якості і безпеки харчової сировини є такі: вміст корисних компонентів, наявність сторонніх, в тому числі і шкідливих домішок, наявність дефектів, пошкоджень,