



ТДАТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**МАТЕРІАЛИ
ХІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2023 РОКУ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**



Запоріжжя 2024

УДК [620+621.3+004](043)
Т 13

XI Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Факультет енергетики та комп'ютерних технологій: матеріали XI Всеукр. наук.- техн. конф., 01-12 квітня 2024 р. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. 61 с.

У збірці представлено виклад тез доповідей і повідомлень, поданих на XI Всеукраїнську науково-технічну конференцію здобувачів вищої освіти Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті.

Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:

<http://elar.tsatu.edu.ua/?locale=uk>

Електронний Інституційний репозитарій Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/>

Сторінка Ради молодих учених та здобувачів вищої освіти ТДАТУ

Відповідальний за випуск: асистент Ганна Гешева

ЗМІСТ

Секція 1

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

Григоренко В. Я. Енергоменеджмент в Україні під час війни	5
Григоренко В. Я. Підвищення ефективності та модернізація застарілих будівель	6
Грищенко О. С., Кот А. А. Зношення ізоляції асинхронного двигуна приводу робочої машини з гіперболічною механічною характеристикою в умовах провалу напруги	8
Коноваленко Є. О., Лопацький М. І. До питання оптимального визначення поняття «вимірювання» на основі моделювання.....	11
Косяченко А. В. Попередження аварій в електричних мережах, що виникають під впливом ожеледі	14
Кот А. А. Визначення робочої зони пристроїв контролю утворення ожеледі на проводах повітряних ліній напругою 6-10 кВ.....	17
Кот А. А. Обґрунтування ресурсозберігаючої технології зсідання молока при сироварінні...20	
Myhulia V. New technologies for gas purification.....	22
Олійник Д. Є. Розробка структури комбінованого захисного пристрою низьковольтного динамічного навантаження.....	24
Павлюк Д. О., Галько С. В. Аналіз сучасних когенераційних фотоелектричних технологій.....	26
Перегінець В. В. Перспективи застосування світильників з індукційними лампами.....	31
Роціна А. А. Визначення залежності повних опорів динамічного навантаження від несиметрії напруги на затискачах	33
Сало І. Г., Галько С. В. Аналіз технологій та машин для перетворення вітрової енергії в інші види енергії	34
Федоренко С. А., Герасименко Б. Є. Прикладні аспекти нейромережевого моделювання у теорії поняття рішень.....	38

Секція 2

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Алгаєв О. В., Науменко В. А. Онлайн-інструменти для визначення відбивної здатності гетероструктур	41
Величко С. Д. Опис алгоритмів ідентифікації обличчя	43
Здобувач вищої освіти 8454721 Застосування алгоритму Форда-Фалкерсона для розв'язування практичних задач із різних галузей.....	45
Здобувач вищої освіти 8591961 Застосування теорії графів	46
Кеяседінов Р. С. Застосування GPS для військової навігації та управління	47
Кот А. А., Клименко К. М. Дослідження хмарності: вимірювання та вплив на енергетичні можливості сонячної енергії (на прикладі м. Запоріжжя)	48

Lubko D., Velychko S. Study of the peculiarities of using stem education in schools and universities of Ukraine	50
Lubko D., Meleshko A. Analysis of the principles of protection of confidential and private information to ensure the security of organizations and people	53
Лялюк І. Р. Вплив інтернету речей на повсякденне життя та бізнес-процеси.....	56
Ролин Д. М. Тренди дизайну інтерфейсів	58

точність контролю утворення ожеледі і крім цього дозволяють передбачати (прогнозувати) можливе утворення ожеледі. Узгодження параметрів системи та сигналізатора, вибір оптимальних параметрів схеми та режимі роботи є метою подальшої роботи та досліджень.

Список використаних джерел

1. Омеляненко Г. В., Черкашина В. В., Шматов А. О. Дослідження зарубіжного досвіду боротьби з ожеледно-паморозевими відкладеннями на проводах повітряних лініях електропередачі. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. Серія: Енергетика надійність та енергоефективність. 2023. № 1(6) С. 45 – 50. <https://doi.org/10.20998/2224-0349.2023.01.03>.
2. Волохин В. В., Лебединский И. Л., Шепевченко С. Ю. Способы и устройства предупреждения гололёдно-изморозевых образований. *Вісник Сумського Державного Університету*. 2008. № 2. С. 21 – 25.
3. Волохин В. В. Современный подход к решению задачи раннего обнаружения гололёдно-изморозевых образований. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. 2008. № 44. С. 31 – 38.
4. Дьяков А. Ф., Левченко И. И. Опыт борьбы с гололедом на линиях электропередачи. *Электрические станции*. 1982. № 1. С. 50 – 54.
5. Черемісін М. М., Савченко О. А., Середа А. І., Дюбко С. В. Короткострокове прогнозування супутніх метеопараметрів ожеледеутворення на ПЛ на основі методу часових вікон. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2017. № 5. С. 58 – 61.

Науковий керівник: Коваленко О. І., к.т.н., доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ВИЗНАЧЕННЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ ПРИСТРОЇВ КОНТРОЛЮ УТВОРЕННЯ ОЖЕЛЕДІ НА ПРОВОДАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6-10 кВ

Кот А. А., студентка 41 ЕЕ групи, nastyakot022003@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Відомо, що висока вологість повітря при одночасній низькій його температурі сприяють інтенсивному утворенню та відкладенню ожеледі на проводах повітряних ліній електропередавання.

Повітряні лінії напругою 6 та 10 кВ піддаються найбільшому впливу навантажень від ожеледі та вітру внаслідок їх значної протяжності в порівнянні із лініями інших класів напруги. Відкладення ожеледі на поверхні проводів повітряних ліній може викликати наступні негативні наслідки [1,2]:

- зближення проводів внаслідок неодногочасного скидання ожеледі;
- розрегулювання натягу проводів у прольотах;
- обрив проводів;
- руйнування опор в результаті обриву проводів;
- перевантаження, деформацію і поломку траверс;
- руйнування ізоляторів.

До 40 відсотків від усіх пошкоджень повітряних ліній електропередавання виникають внаслідок утворення ожеледі на поверхні проводів. На даний час, плавлення ожеледі є найбільш ефективним засобом для попередження аварій. Ефективність плавлення ожеледі визначається своєчасністю і стислими термінами її проведення.

Із сказаного вище слідує, що своєчасне отримання інформації про розвиток ожеледяної ситуації у певному районі електропостачання є основною умовою успішного проведення плавлення ожеледі на проводах ліній.

Найпростіше об'єктивну інформацію про утворення ожеледі можна отримати при візуальному огляді елементів лінії електропередавання, але це потребує значних затрат часу, праці та транспортних розходів. Також отримання інформації про відкладення ожеледі ускладнюється бездоріжжям в сільських районах в зимовий період.

Внаслідок цих причин виникає необхідність застосування автоматичних сигналізаторів та систем сигналізації утворення ожеледі, які повинні встановлюватися в характерних місцях електричної мережі району з точки зору утворення ожеледі.

Пристрої контролю утворення ожеледі на проводах повітряних ліній електропередавання класифікуються наступним чином [1, 3]:

- за методом контролю;
- за призначенням;
- за типом вхідного сигналу;
- за формою виконання та елементною базою пристрою.

За методом контролю розрізняють прямі та непрямі методи. На даний час набули поширення у застосуванні не прямі методи контролю. Більшість із цих методів призначені для отримання інформації про передаварійне (критичне) ожеледяне навантаження на елементи лінії.

Засоби контролю утворення ожеледі можуть видавати чотири види інформації:

- прогнозування утворення ожеледі;
- визначення початку утворення ожеледі;
- безперервний контроль утворення ожеледі;
- реєстрування передаварійного навантаження проводів.

Відомі також не прямі сигналізатори ожеледі, які контролюють стрілу провисання проводу – до них відносяться індукційні та ємнісні датчики.

На зміну стріли провисання суттєвий вплив має температура навколишнього середовища, вітер, механічні характеристики проводів, сила вітру, а також діелектрична проникність повітря в зоні лінії, що приводить до значних помилок у показах давачів.

Ще одним із методів контролю утворення ожеледі, який не потребує застосування спеціальних засобів телесигналізації, є метод, заснований на вимірюванні електричної ємності лінії, яка змінюється в процесі утворення ожеледі. В таких пристроях ємність контролюється за зміною частотних та хвильових характеристик лінії. Основним недоліком застосування таких сигналізаторів є значний вплив метеорологічних умов на ємність лінії.

Із викладеного вище слідує, що всі пристрої, які використовують непрямий метод контролю утворення ожеледі мають істотні недоліки, а крім того не можуть визначити можливість появи ожеледі в початковий момент її утворення. У цій частині їх ефективно доповнюють прямі методи контролю, що засновані на вимірюванні параметрів і характеристик ожеледяних відкладень і супутніх їм метеоумов в районі електропостачання.

До пристроїв, в яких використані прямі методи контролю можна віднести радіаційний давач, в основі якого лежить поглинання радіаційних випромінювань ожеледдю. Такий пристрій здатний зафіксувати відкладення ожеледі малої товщини і контролювати процес утворення ожеледі. Недоліком його є необхідність застосування пристроїв телесигналізації, залежність показань від стану навколишнього середовища, щільності шару ожеледі, що утворилася, та просторових коливань проводів [3-5].

В останні роки перспективним є застосування сигналізаторів ожеледі прямої дії, які позбавлені перелічених вище недоліків. Такі сигналізатори контролюють вологість і температуру повітря, і дозволяють навіть прогнозувати утворення ожеледі за 3...6 годин до її появи.

Для ефективного контролю утворення ожеледі на проводах ліній електропередавання в районі електропостачання необхідно визначити оптимальну кількість сигналізаторів [3].

Повторюваність максимальних і близьких, до них пошкоджень в деяких районах висока і досягає максимальних значень один раз на 4...6 роки. Виходячи з цього, оптимізацію кількості сигналізаторів утворення ожеледі доцільно вести не за середньою

пошкоджуваністю мереж від ожеледі, а за їх максимальною пошкоджуваністю, яка складає в середньому 4,87% від загальної кількості аварій. Таким чином, умову, за якою вибирається оптимальна кількість сигналізаторів ожеледі, можна представити у вигляді [3]:

$$W_{p\,opt} = \min(\max Y + C_0 n) \quad (1)$$

де n – кількість сигналізаторів;

C_0 – річні витрати на впровадження та експлуатацію сигналізатора;

Y – річні збитки від ожеледяних аварій.

Вираз (1) мінімізує збитки за найбільш несприятливих умов – максимального впливу ожеледі. У формулі залишається невідомим характер зміни збитку в залежності від кількості сигналізаторів. Від цієї невизначеності можна позбавитися перейшовши від кількості сигналізаторів до ймовірності виявлення ожеледі на території мережі, і прийнявши, що збиток зменшується прямо пропорційно збільшенню цієї ймовірності:

$$Y = Y_0 (1 - P), \quad (2)$$

де Y_0 – річні збитки від ожеледі, які обумовлені відсутністю інформації про ожеледь;

P – середня ймовірність визначення ожеледі в мережі.

Із урахуванням (2) вираз (1) прийме вигляд:

$$W_{p\,opt} = \min(\max Y_0 (1 - P) + C_u n(P)). \quad (3)$$

де $n(P)$ – функція залежності кількості сигналізаторів від ймовірності виявлення ожеледі.

В загальному випадку всі перераховані складові частини змінюють свою величину при впровадженні сигналізації про появу ожеледі. Проте кожна з цих складових частин має різну вагу в загальному об'ємі збитків і різною мірою схильна до зміни при впровадженні сигналізації про появу ожеледиці. Ці міркування дають можливість враховувати при оптимізації лише збитки від недовідпуску електричної енергії споживачам і витрати на відновлення пошкоджених ділянок ПЛ, оскільки витрати на організацію візуального контролю за утворенням ожеледі і на проведення її плавки значно менші від збитків, що наносяться максимальними пошкодженнями в мережах.

Висновки. Перспективним напрямом контролю утворення ожеледі на проводах повітряних ліній є застосування сигналізаторів прямого контролю (контроль вологості, температури повітря та ін.).

Оптимальна кількість сигналізаторів ожеледі в мережі залежить від розміру збитків, яких завдають ожеледяні аварії, та від вартості власне сигналізаторів. Застосування сигналізатора запобігає лише частині аварій, яка обумовлена відсутністю інформації про розвиток ожеледяної ситуації.

Список використаних джерел

1. Волохин В. В. Современный подход к решению задачи раннего обнаружения гололедно-изморозевых образований. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. 2008. № 44. С. 31 – 38.
2. Черемісін М. М., Попов О. А., Шкуро К. О., Пархоменко О. В. Эффективность мониторингу повітряних ліній електропередавання в ожеледних районах. *Наукові праці Донецького національного технічного університету*. 2013. № 2(15). С. 261-264.
3. Дьяков А. Ф., Левченко И. И. Опыт борьбы с гололедом на линиях электропередачи. *Электрические станции*. 1982. № 1. С.50 – 54.

4. Черемісін М. М., Савченко О. А., Серета А. І., Дюбо С. В. Короткострокове прогнозування супутніх метеопараметрів ожеледеутворення на ПЛ на основі методу часових вікон. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2017. № 5. С. 58 – 61.

5. Черемісін М. М., Савченко О. А., Дюбо С. В. Аналіз та формування загальних принципів побудови автоматизованих систем контролю процесу утворення ожеледі на ПЛ. *Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК*. 2016. № 1(4). С. 16 – 18.

Науковий керівник: Коваленко О. І., к.т.н., доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ОБГРУНТУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗСІДАННЯ МОЛОКА ПРИ СИРОВАРІННІ

Кот А. А., 41 ЕЕЕ, e-mail: nastyakot022003@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Технологія виробництва сиру доволі енерго і ресурсозатратна, в зв'язку з цим вибір ресурсозберігаючих технологій окремих операцій виробництва сироваріння є питанням актуальним. Сироваріння ставить особливі вимоги до якості молока. Сир виробляється з молока, яке має наступні фізико-хімічні і біологічні властивості: смак, запах, колір, консистенцію і свіжість; нормальний склад, достатню кількість і потрібне співвідношення казеїну й жиру; нормальні властивості білків і солей; необхідний якісний та кількісний склад мікрофлори; не знижену здатність зсідатися, численний асортимент з великою різноманітністю текстур, смаків і форм. Крім того, що молоко має відповідати загальним вимогам до сировини для молочної промисловості, воно ще й повинне бути біологічно повноцінним, придатним для сироваріння, утворювати щільний згусток під дією сичужного ферменту. Здатність до зсідання під дією сичужного ферменту – одна з найважливіших якостей молока для сироваріння. При аналізі показників якості зсідання молока та підготовці його до процедури зсідання, особливостей підготовки молока до зсідання різними заквасками встановлено, що наряду з нормативними показниками якості молока при розробці технології зсідання треба враховувати такі складові, як: температура зсідання, мікрофлора у молоці перед зсіданням, здатність зсідатися.

Молоко, з якого виробляється сир повинно мати наступні фізико-хімічні і біологічні властивості: нормальні смак, запах, колір, консистенцію і свіжість; нормальний склад, достатню кількість і потрібне співвідношення казеїну й жиру; нормальні властивості білків і солей; необхідний якісний та кількісний склад мікрофлори; не знижену здатність зсідатися.

При підготовці молока до зсідання головною задачею є забезпечення необхідних для виробництва сиру складу і властивостей молока. Задача охоплює визрівання, пастеризацію, нормалізацію молока за жиром, внесення робочої закваски, кальцію хлориду, сичужного ферменту, харчового барвника для надання сиру необхідного за стандартом кольору.

Визрівання доброякісного молока здійснюється протягом 10 – 15 годин за температури 8 – 10 °С, що сприяє розвитку і накопиченню молочнокислої мікрофлори, результатом чого є підвищення кислотності молока на 1 – 2°Т.

У практиці застосовують такі режими пастеризації: короткочасний — нагрівання до 72 – 76 °С з витриманням при цій температурі в поточному витримнику протягом 15 – 20 с; тривалий, або низькотемпературний — нагрівання до 63 – 65 °С з витриманням протягом 25 – 30 хв; миттєвий – 85 °С і вище без витримання. Наведені режими пастеризації забезпечують достатньо повне знищення в молоці вегетативних форм бактерій.

Для підвищення ефективності пастеризації застосовують посилені режими, за яких підвищують температуру нагрівання або збільшують час витримання молока.

Жирність — один із основних показників товарної якості сиру. Здебільшого