

мінеральних добрив	8+ГПВ+ПДД	рівномірність внесення	більше на 30%
		витрата добрив і палива	менше на 5-20%
Оранка	Т-150К+ПНИ-5-40+МПВ+ПЗКП	продуктивність	більше на 18%
		витрати палива	менше на 10%
		захист ґрунту від ерозії	більший за рахунок замкнуги борозен
Сівба	Т-150К+3 СЗ-3,6А+ПКВ	довжина просіви	менше в 19 разів
		затрати праці	менше в 2 рази
Хімічний захист рослин	МТЗ-82+ОП-2000+ППШ	рівномірність внесення	більше на 4-8%
Збір врожаю	ДОН-1500+ПВЗ	втрати зерна	менше до 30%

Позначення агрегатів, які використовували в поєднанні автоматичної системи: ГПВ – гіроскопічний пристрій автоматичного водіння; ПДД – пристрій автоматичного дозування добрив; МПВ – гідромеханічний пристрій автоматичного водіння по борозні; ПЗКП – пристрій автоматичної зміни положення корпусів плуга; ПКВ – пристрій автоматичного контролю висіву зерна; ППШ – пристрій автоматичного підтримування заданого положення штанги обприскувача; ПВЗ – пристрій визначення відносних втрат зерна.

Відповідно до ефективності системи впровадження машин з керованою системою виконання процесів праці під час обробітку ґрунту можна зекономити та мінімізувати додаткові фінансові витрати господарства.

Отже, беручи до уваги зростаючий попит на якість сільськогосподарської продукції, можна зазначити, що впровадження оперативної системи керування дає можливість виробнику підвищити рівень якості своєї продукції. Якщо говорити про забезпечення механізованого рослинництва автоматичними системами виконання праці, можна зробити висновок, що використання модернізованої техніки можна досягти певного алгоритму в класичній системі землеробства, а запропоновані технічні зразки в поєднанні з автономною системою забезпечують можливість підвищення рівня продуктивності майже на 20% і зменшити рівень витрат у середньому на 15%.

Літературні джерела

1. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України. К.: Видавництво ТОВ «АЛЕФА», 2003.
2. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / За ред. В. І. Кравчука, М. І. Грицишина, С. М. Коваля. К.: Аграрна наука, 2004. 396 с.
3. Мироненко В.Г. Технічні засоби забезпечення якості виконання технологічних процесів у рослинництві. Монографія. К.: НАУ, 2005. 202с.

2. Т. С. Вольвач, Сумський національний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6–10 КВ

Безперебійна робота систем електропостачання промислових підприємств, транспорту, сільського, комунального та інших галузей господарства безпосередньо залежить від надійної роботи силових кабелів низьких та середніх класів напруги.

У процесі експлуатації силові кабельні лінії (КЛ) піддаються комплексному впливу електричного та теплового полів; зволоженню ізоляції; механічному старінню та пошкодженню під впливом вібрації,

електродинамічних зусиль та механічних навантажень; хімічне старіння під впливом агресивних речовин.

Старіння ізоляції силових кабелів внаслідок тривалого впливу експлуатаційних факторів може призвести до пробую кабелів при досягненні граничних значень характеристик ізоляції, що у свою черга веде до зниження надійності усієї енергосистеми.

На жаль, стан кабельних ліній напруги 6–10 кВ залишає бажати кращого. Статистика показує, що лише близько однієї третини кабельних ліній 6–10 кВ перебувають у задовільному стані, а решта – у незадовільному, причому на окремих підприємствах частка проблемних КЛ перевищує 80% за рахунок незадовільного технічного стану кінцевих та сполучних кабельних муфт.

Для оцінки стану ізоляції силових кабелів в умовах експлуатації застосовуються такі методи діагностики: руйнівні (традиційні) та неруйнівні.

Руйнівні методи діагностики стану кабельних ліній – це методи, що дозволяють отримати інформацію про поточний стан ізоляції кабелів, але в більшості випадків призводять до їх ушкодження або скорочення терміну служби.

Неруйнівні методи діагностики – це методи, засновані на періодичному вимірі найбільш інформативних характеристик ізоляції, вони дозволяють не тільки отримувати інформацію про поточний стан ізоляції кабелів, не травмуючи її, але й можуть бути використані для прогнозування залишкового терміну служби тривалий час експлуатованих кабелів.

У таблиці 1 наведено порівняльний аналіз руйнівних та неруйнівних методів діагностики стану КЛ [1, 2].

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз руйнівних та неруйнівних методів діагностики стану КЛ

№ п/п	Назва методу діагностики	Переваги методу	Недоліки методу
Руйнівні методи			
1	Випробування підвищеною напругою	Простота та дешевизна	Не гарантує подальшу безаварійну роботу КЛ, часто призводять зниження строку служби КЛ
2.	Випробування підвищеною напругою промислової частоти	Якщо кабельна лінія витримує такі випробування, то існує висока ймовірність, що вона буде довго та безаварійно працювати	Обладнання для проведення випробувань дуже громіздке та дороге
3.	Випробування підвищеною напругою наднизької частоти	Не допускає розвитку пошкоджень в більш дрібних дефектах	Виникає пробій при наявності сильних дефектів
4.	Випробування підвищеною імпульсною напругою	Зменшується «старіючу» дію на ізоляцію, чітко визначає дефекти в корпусній та витковій ізоляції.	Важко встановити, чи був пробій ізоляції при випробуванні або ні
Неруйнівні методи			
1.	Тепловізійний контроль	Безпечний, дистанційний. Можливість діагностики	У випадку скритого прокладання кабелю в землі або трубах немає можливості

		в будь-який зручний час	провести візуальний огляд щоб визначити місце пошкодження
2.	Вимірювання діелектричних втрат ізоляції	Дозволяє винести першу оцінку стану ізоляції	Не визначає місцезнаходження дефекту
3.	Метод вимірювання часткових зарядів	Висока точність, дозволяє визначати стан КЛ	Дуже висока складність та вартість
4.	Рефлектометрія	Знаходить та визначає відстань до пошкодження	Складність аналізу рефлектограм, відсутність можливості класифікувати дефекти
5.	Метод вимірювання та аналізу зворотної напруги в ізоляції кабелів	Можливість проведення діагностики одночасно на трьох фазах КЛ. Спрощена процедура підключення кабелю до системи діагностування	Дозволяє оцінити тільки загальний стан ізоляції всієї КЛ, а не окремих її ділянок.

На основі проведеного порівняльного аналізу можна виділити найоптимальніший метод діагностики кабельних ліній. Це метод тепловізійного контролю. Здійснення діагностики стану кабельних ліній здійснюється за допомогою приладу – тепловізора.

Показниками несправності обладнання часто можуть бути підвищена температура або нехарактерна динамічна зміна температури елементів.

Прикладом можуть бути електричні мережі високої потужності. Під впливом великого струму, що протікає по ділянках кола, вони нагріваються.

Внаслідок використання неякісної ізоляції або її пошкодження такі мережі можуть стати не лише джерелом тепла, а й причиною пожежі.

Можна відзначити такі переваги тепловізійної діагностики:

- можливість дистанційного, безпечного виконання діагностики в робочому режимі у будь-який зручний час;

- можливість одночасного виконання діагностики великого обсягу кабельних ліній та муфт при однаковому стані зовнішніх умов та однакового режиму роботи діагностованих об'єктів, що дозволяє застосувати статистичну оцінку;

- можливість оперативного обстеження великого обсягу кабельних ліній у разі необхідності виявлення окремих ненадійних елементів.

Висновки. Для підвищення надійності електропостачання за рахунок зменшення кількості аварійних ситуацій набагато кращим є застосування неруйнівних методів випробувань та діагностики силових КЛ.

Використання неруйнівних методів діагностики не дозволяє тільки отримувати інформацію про поточний стан ізоляції, не травмуючи її, але й раціонально та обґрунтовано планувати терміни проведення ремонтів КЛ, а це у свою чергу дозволить:

- підвищити надійність електропостачання завдяки зниженню кількості аварій на КЛ та скоротити витрати на їх усунення;

- виключити витрати на проведення необґрунтованих ремонтів та модернізацій КЛ;

- підвищити якість монтажних робіт завдяки проведенню якісної, неруйнівної діагностики на КЛ після їх ремонту або при введенні КЛ у експлуатацію;

- виявити та усунути дефекти в КЛ на ранній стадії їх виникнення;
- продовжити термін експлуатації КЛ із невиробленим ресурсом ізоляції за рахунок отримання достовірної інформації про стан ізоляції силових КЛ;
- раціонально планувати дійсно необхідні ремонти КЛ у обґрунтовані терміни.

Список використаної літератури

1. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК / М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с.
2. Матвійчук В. А. Діагностування електрообладнання. Навч. посіб. / В. А. Матвійчук, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 138 с.

3. Т. С. Вольвач, Сумський національний аграрний університет

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ВІД ПРОВАЛІВ НАПРУГИ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Одним з основних негативних факторів в системах електропостачання є провали напруги. Їхня поява обумовлена об'єктивними та суб'єктивними причинами, а саме ударами блискавок, забрудненням ізоляції, механічними пошкодженнями, торканням струмопровідних частин сторонніми предметами, помилковими діями оперативного та ремонтного персоналу та ін. Вони можуть виникнути через запуск потужних приймачів на підприємстві або виробництві в тій же розподільній мережі, роботи пристрою повторного включення, зміни навантаження перемиканням. Існують дві основні причини провалів напруги. Це підключення значних навантажень споживачем чи несправності на суміжних електрично пов'язаних ділянках системи електропостачання. Схематично причини провалів напруги представлені на рис. 1.

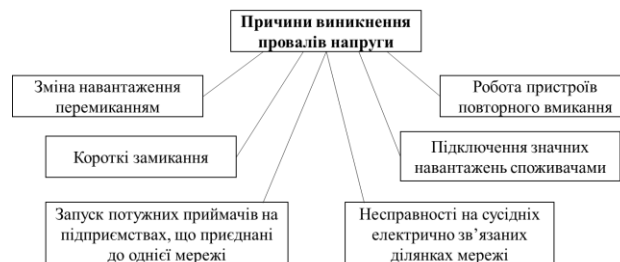


Рис. 1. Причини виникнення провалів напруги в системі

Провал напруги – раптове зниження напруги у точці електричної системи нижче 0,9 номінальної напруги, за яким слідує відновлення напруги до початкового чи близького до нього рівня через проміжок часу від десяти мілісекунд до кількох десятків секунд. Фізично це означає, що потрібна енергія не надходить до приймача. Параметрами провалу є його тривалість, величина залишкової напруги, що виражається у відсотках від номінального значення і частота появи провалів напруги. Спостерігаються також групові провали від повторного вмикання навантаження. В результаті їх появи здійснюється накопичувальний ефект. Він більш небезпечний, ніж окремі провали. Провали тривалістю менше 3 секунд мають місце в електричних мережах, де пристрої автоматичного включення резерву на трансформаторній підстанції виконані на стороні 0,4 кВ із часом спрацьовування 0,2 секунди.

Кожен провал напруги призводить до короткочасного збою в роботі технологічного обладнання. Різні навантаження промисловості реагують по-своєму на це явище. Особливо відчутний вплив провали напруги роблять так звані «безперервні технологічні процеси» в металургійній, хімічній, нафтопереробній та інших подібних галузях. Шкода, що виникає при цьому в кращому випадку виявляється у браку частині продукції, а в гіршому – вимагає повної зупинки технологічного процесу. В