

3. Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / [Военная академия РВСН имени Петра Великого]. – М.: Научн. изд-во «Большая Российская энциклопедия», 1999. – 634 с., ISBN 5-85270-315-X
4. Джексон П. Введение в экспертные системы. –3-е изд. –М.: Вильямс, 2001. – 624с., ISBN: 5-8459-0150-2
5. Ручкин В.Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. —240с., ISBN 978-5-9775-0460-7
6. Устенко А.С. Основы математического моделирования и алгоритмизации процессов функционирования сложных систем. – М.: БИНОМ, 2000. –250с.
7. Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей. (IEC 61025:2006, NEQ): ГОСТ Р 27.302-2009. – [Действующий от 2010-01-09]. – М.: Стандартиформ, 2011. – 27 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации)
8. Алексеев М. А. Методы повышения надежности распределенных SCADA систем управления авиацией и ПВО ВС Украины / М. А. Алексеев, Е. И. Сироткина // Новітні технології – для захисту повітряного простору: Восьма наукова конференція Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 18-19 квітня 2012 р. :тези доповідей – Харків: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2012. – С. 46 –47.

СИНХРОНІЗАЦІЯ РОБОТИ СИСТЕМ КАТОДНОГО ЗАХИСТУ ПІДЗЕМНОГО МЕТАЛОФОНДУ

О.О. Азюковський

(Україна, Дніпропетровськ, ДВНЗ «Національний гірничий університет»)

Постановка проблеми забезпечення надійності газопостачання системою трубопровідного транспорту у загальному вигляді формулюється як забезпечення можливості продовження терміну експлуатації систем підземних трубопроводів з мінімізацією неконтрольованих втрат речовини, що транспортується. Газопровідна система в Україні є найстарішою в Європі – понад 40 відсотків газопроводів експлуатуються більше ніж 12 років; 29% - 13-22 роки; 14,8% - 23-32 роки; 15,2% - 33-47 років; 0,1% - понад 50 років. Загальні втрати металу від корозії в індустріально розвинених країнах порівняні з вкладом металу у розвиток найбільш металоємних галузей промисловості. Проте сюди не враховується втрати ресурсів, зниження продуктивності та якості продукції внаслідок техногенних аварій та завдання шкоди навколишньому середовищу. Тобто, враховуючі непрямі витрати, корозія забирає у розвинених країн світу понад десятої частини національного доходу. В Україні проблема захисту підземного металофонду від корозії постає найбільш гостро на фоні змін, що відбуваються на ринку енергоресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про наявність науково-технічних проблем, що є не повною мірою вирішеними. Розвиток сучасної напівропідникової елементної бази зумовлює впровадження керованих випрямлячів до систем електрохімічного захисту від корозії. У роботах [1,2] звернуто увагу на можливість погіршення корозійного стану підземного металофонду у наслідок неузгодженої роботи активних елементів системи катодного захисту.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми полягає у неповній мірі приділення уваги тому, що досить часто в одну систему електрохімічного захисту об'єднані станції катодного захисту (СКЗ) різних типів та ступеню керованості.

Для трубопровідних систем великої протяжності використовують систему СКЗ для забезпечення відповідної якості захисту від електрохімічної корозії (рис. 1). Захисний потенціал кожної СКЗ змінюється за довжиною трубопроводу за кривою $\varphi(x)$ й не повинен бути меншим ніж мінімально припустиме значення φ_{min} . У протилежному випадку це призведе до неповного захисту від електрохімічної корозії підземного металевого трубопроводу за його довжиною.

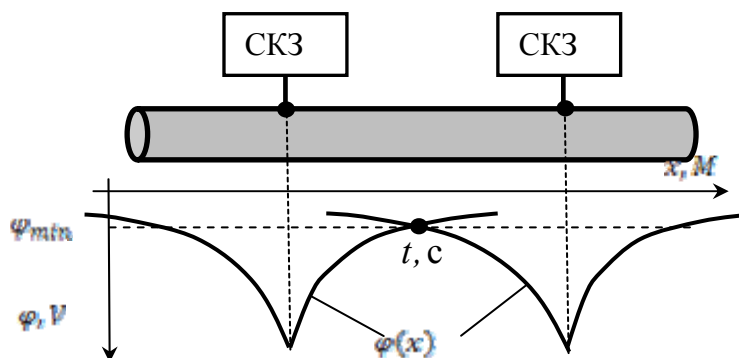


Рис. 1. Дві СКЗ що захищають підземний трубопровід

Відомо [1], що наявність амплітудних коливань за часом та довжиною підземного металевого трубопроводу значень захисного потенціалу призводить до погіршення корозійного стану об'єкту, що підлягає захисту. З урахуванням того, що підземний трубопровід знаходиться одночасно під потенціалами, що формуються декількома СКЗ і змінюються у часі за різними законами, на межі дії двох суміжних станцій катодного захисту присутні коливання значень захисного потенціалу. Все це призводить до зміщення у часі за координатою x кордону ефективної дії СКЗ.

На межі впливів СКЗ (у точці «А») коливальні процеси, які є практично не впливовими на показники якості захисту у безпосередній близькості від точки підключення СКЗ до підземної металеві споруди, можуть викликати відхилення значення захисного потенціалу менше ніж φ_{min} .

Можна стверджувати, що при одночасній роботі станцій катодного захисту від підземної електрохімічної корозії, які є різними за схемотехнічними рішеннями і неузгодженими у часі за амплітудними значенням напруги, що формується ними, виникнення коливань потенціалу підземного трубопроводу на межі дії СКЗ може призвести до неприпустимого відхилення захисного потенціалу підземної металеві споруди.

Забезпечення синхронізації законів зімни за часом напруги СКЗ враховуючи значну відстань між ними можливе на основі використання бездротових каналів передачі інформаційних потоків. У наслідок чого можливе об'єднання декількох СКЗ до єдиної електротехнічної системизахисту підземного металофону від електрохімічної корозії. Об'єднання окремих станцій катодного захисту, що є фактично зв'язаними між собою ланками трубопроводів, які підлягають захисту, до єдиної електротехнічної системи дозволяє вирішити проблему більш раціонального керування системою електрохімічного захисту в цілому. Практичним наслідком реалізації такого підходу є:

- реалізація енерго-ресурсозаощаджуючого керування через оптимізацію режимів роботи окремих станцій катодного захисту, що сприяє більш раціональному використанню як електричної енергії так й металу анодного заземлювача;

- підвищення стійкості системи електрохімічного захисту від корозії у випадку виходу з ладу однієї (або декількох) СКЗ за рахунок інтенсифікації режимів роботи інших станцій;

- забезпечення більш рівномірного розподілу захисного потенціалу (зменшення коливань його значення за довжиною трубопроводу) через наявність можливості сумісного керування декількома станціями катодного захисту.

Список літератури

1. Джала Р. М. Сучасний стан і проблеми контролю корозії підземних трубопроводів / Джала Р. М. // Проблеми корозії і протикорозійного захисту конструкційних матеріалів: IV Міжнар. конф.-вист. "Корозія '98" – Львів : ФМІ НАН України, 1998. – С. 411-414.
2. Джейн Т. Несогласованное применение катодной защиты повышает вероятность повреждений / Джейн Т. Пэйджак. // Нефтегазовые технологии №1 – 2000. – 93с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «MineModeler» В УСЛОВИЯХ ШАХТ ПАО ДТЭК «ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»

В.В. Русских, А.А. Гайдай

(Украина, Днепропетровск, ГВУЗ «Национальный горный университет»)

Современные горные предприятия имеют большую протяженность горных выработок и зачастую ведут эксплуатацию месторождения в сложных горно-геологических условиях. С увеличением глубины разработки полезных ископаемых возрастает выделение ядовитых и опасных газов, повышается температура воздуха, что влечет за собой ухудшение контроля и управления распределением воздуха по горным выработкам. Это в свою очередь вызывает расход огромного количества электроэнергии, потребляемой вентиляторами главного проветривания шахт. В процентном отношении оно достигает порядка 40% от общих издержек предприятия, что составляет 3 – 5 млн. грн. в год.

Проветривание угольных шахт осуществляется за счет искусственных и естественных источников тяги, продуманного расположения горных выработок