УДК 621.316.7:658.56

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЕРСОНАЛУ ЧЕРЕЗ АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯМ

Губарь А.Ю., Сезонова І.К.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Автоматизовані системи управління (АСУ) електрообладнанням є одним із найефективніших інструментів підвищення рівня промислової безпеки. Їх упровадження забезпечує перехід від реактивної моделі захисту, заснованої на діях персоналу після виникнення небезпечної ситуації, до проактивної моделі, де система самостійно виявляє та запобігає ризикам ще на ранніх етапах.

Актуальність такого підходу зумовлена тим, що основні загрози для персоналу під час роботи з електроустановками пов’язані не лише з технічними дефектами, а й з людським фактором - помилками, спричиненими втомою, стресом, недостатнім рівнем підготовки чи порушенням послідовності операцій. До цих ризиків додаються приховані несправності обладнання, несвоєчасна передача інформації між змінами та організаційні недоліки під час планування ремонтів.

АСУ електрообладнанням являє собою комплекс програмно-апаратних засобів, що забезпечують безперервний моніторинг стану пристроїв, аналіз технічних параметрів, дистанційне керування ключовими елементами енергосистеми та автоматичне виконання критично важливих операцій. Такий підхід дає змогу створити «інтелектуальне захисне середовище», у якому більшість небезпечних ситуацій запобігається завчасно, ще до того, як персонал вступає у контакт із потенційним джерелом ризику.

Безпека підвищується завдяки кільком ключовим механізмам, серед яких центральну роль відіграє усунення людського фактора в найбільш відповідальних операціях. Блокування та автоматичні заборони перешкоджають виконанню дій, що порушують технологічну послідовність,

а автоматизовані сценарії перемикань забезпечують виконання складних процедур без участі оператора. Важливе значення має також безперервна діагностика обладнання: система в реальному часі контролює температуру, вібрації, струми навантаження та стан ізоляції, що дозволяє виявляти відхилення задовго до виникнення аварії. У разі загрози система здатна миттєво локалізувати пошкоджену ділянку завдяки селективному захисту, зберігаючи працездатність інших елементів мережі та мінімізуючи ймовірність пожежі, дугового розряду чи ураження персоналу електричним струмом.

Окремої уваги заслуговує можливість дистанційного керування обладнанням, що суттєво знижує потребу перебування працівників у небезпечних зонах.

Інтеграція АСУ із засобами відеоспостереження та телеметрії дозволяє оператору підтверджувати стан обладнання і контролювати виконання операцій, не наражаючи себе на ризик.

Переваги впровадження таких систем проявляються як у технічному, так і в організаційному аспектах. Вони виражаються у зниженні рівня виробничого травматизму, мінімізації збитків від аварійних ситуацій, формуванні вищої культури безпеки та скороченні витрат, пов’язаних із ремонтами та простоями обладнання. Стратегічне значення АСУ полягає в тому, що вони дають змогу підприємствам створювати сучасну та надійну інфраструктуру, у якій технології беруть на себе найнебезпечніші й найрутинніші завдання.

З рештою, інтеграція автоматизованих систем управління електрообладнанням є не просто модернізацією наявних пристроїв, а комплексним підвищенням рівня безпеки, яке формує якісно нове виробниче середовище, що захищає життя і здоров’я персоналу.

Література:

1. IEC 61508 стандарт функціональної безпеки. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/IEC_61508.
2. Human factors engineering aspects of instrumentation and control system design | IAEA NUCLEAR ENERGY SERIES NO. NR-T-2.12. Vienna, 2021.
3. A framework for safety automation of safety-critical systems | Volume 77, August 2015, Pages 133-142. P.V. Srinivas Acharyulu, P. Seetharamaiah. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.03.017