

2025

Січень/
лютий

номер 1

ПЕРШИЙ АТОМНИЙ

Тема питання

Успішно завершено модернізацію
аварійно- попереджувального захисту
реакторної установки енергоблоку №6



УСПІШНО ЗАВЕРШЕНО МОДЕРНІЗАЦІЮ АВАРІЙНОГО І ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОГО ЗАХИСТУ РЕАКТОРНОЇ УСТАНОВКИ БЛОКУ № 6



БЕЗПЕКА ПЕРШЕ МІСЦЕ

Підтримка високого рівня безпеки та надійності виробництва електроенергії на енергоблоках АЕС «Козлодуй» є одним із головних пріоритетів Компанії.

Забезпечення безпечної та стабільної роботи об'єктів відповідно до постійно зростаючих національних та міжнародних вимог – це безперервний процес, що охоплює всі види діяльності, починаючи від експлуатації, технічного обслуговування та закінчуючи оглядом обладнання. Метою комплексу технічних та організаційних заходів, що реалізуються на різних етапах експлуатації енергоблоків атомних електростанцій, є запобігання можливим ризикам з метою підвищення безпеки та надійності обладнання, захисту персоналу станції, населення та навколишнього середовища.

У рамках цього процесу постійно реалізуються модернізації різних видів та обсягів, спрямовані на покращення умов експлуатації, готовності та ступеню ефективності виробництва. Заміна різних технологічних компонентів на сучасні аналоги планується на основі поглибленого аналізу та здійснюється поетапно, під час планових простоїв на щорічні планові ремонти.



Пламен Петков,
начальник відділу
«Системи управління» і
захисту та радіаційного
контролю"





ФУНКЦІЇ КОМПЛЕКСУ АЗ/ПЗ, АРП І ПЗ

Системи, що включають в себе аварійно-попереджувальний захист (АПЗ), автоматичний регулятор потужності (АРП) та апаратуру скидання та обмеження потужності (РОП), відповідають за ефективне керування реакторною установкою і/або за припинення ланцюгової реакції у випадку надходження аварійних сигналів.

Апаратура цих систем бере участь у забезпеченні контролю технологічних і нейтронно-фізичних параметрів і підтримки їх у межах нормальної експлуатації, а також у забезпеченні автоматичного регулювання потужності реактора та технологічної сигналізації для операторів пульта управління (ППУ).



ПРОЦЕДУРА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ

Модернізація комплексу АЗ/ПЗ, АРМ і РОП після закінчення їх проектного терміну служби включена до комплексних програм підвищення безпеки, розроблених для блоку № 5 на період 2017 - 2027 рр. і для блоку № 6 на період 2019 - 2029 рр. Мета – підтримка достатнього рівня запасів експлуатаційної безпеки. Технічне завдання на модернізацію комплексу АЗ/ПЗ, АРМ і РОП передбачає заміну аварійного і переджувального захисту, автоматичного регулятора потужності та обладнання розвантаження й обмеження потужності, що експлуатується на двох блоках АЕС «Козлодуй», на сучасне. Заплановані заходи на енергоблоці № 6 були реалізовані в листопаді 2024 року в період планового щорічного технічного обслуговування. Реконструкція першого комплексу виконана на базі технічних засобів платформи «Радій», другого — на базі платформи АСУ ТП RadICS. Заміна обладнання 5-го енергоблоку запланована на весну 2025 року.



ПІДГОТОВЧА ДІЯЛЬНІСТЬ

Після проведення передбачених законодавством процедур вибору підрядника було укладено договір з консорціумом – компанією згідно із Законом про зобов'язання та договори «Модернізація системи державного управління», до складу якої увійшли інжинірингова компанія «Аден Груп» ООД, а також дві українські компанії – ПАТ «НВП «Радій» та науково-виробниче підприємство «Радікс», виробники обох типів платформ і технічного обладнання. Враховуючи великий обсяг запланованих робіт, ще до зупинки 6-го енергоблоку на щорічний ремонт було прокладено нові кабелі, що забезпечують інтерфейс між комплектами АЗ/ПЗ, АРМ, ПЗУ, БШТУ та багатьма іншими системами та обладнанням, що відповідають за виконання своїх проектних функцій. Перед демонтажем діючого обладнання системи аварійного захисту було реалізовано всі необхідні тимчасові схеми, що забезпечують перезаряджання активної зони блоку ядерним паливом.





ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВИХ СИСТЕМ

Вибрані технічні платформи Radіу та RadICS I&C забезпечують високу надійність управління цифровою інформацією, пов'язаною з ядерною безпекою, відповідно до сучасних вимог щодо використання різних технічних та програмних засобів. Устаткування сертифіковане відповідно до вимог міжнародного стандарту MEK 61508:2010 «Функціональна безпека електричних/електронних/програмованих електронних систем безпеки».

Технічні засоби обраних двох типів обладнання платформи складаються з окремих модулів з різними функціями, що розміщуються у сейсмічно кваліфікованих панелях.

Крім паралельного використання двох незалежних комплектів для забезпечення надійності роботи устаткування AZ/PZ, ARM і ROM, в кожен із їхніх логічних модулів вбудовано дві незалежні технології виконання всіх операцій алгоритму – прогамовані цифрові інтегральні схеми FPGA і CPLD. ПЛІС належать до класу прогамованих логічних пристроїв, які можна налаштовувати за потреби без необхідності внесення змін до фізичного обладнання. У свою чергу, електронні мікросхеми CPLD мають вбудовану енергонезалежну пам'ять, у якій конфігурація зберігається навіть за умови вимкнення живлення. Таким чином, за їх допомогою реалізується зовнішній контроль за роботою ПЛІС.



РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ

Після зупинки енергоблоку №6 19 жовтня 2024 р. все заплановане до заміни обладнання на АЗ/ПЗ, АРМ та РОП, а також великий обсяг виведених із експлуатації кабелів було демонтовано з метою звільнення місця у кабельних шахтах та трасах для реалізації майбутніх проєктів модернізації.

Нове обладнання АЗ/ПЗ, АРМ та РОП змонтовано відповідно до всіх проєктних вимог та рішень. Після завершення монтажних робіт за спеціально розробленими програмами було проведено низку організаційно-технічних заходів, пов'язаних із проведенням автономних та функціональних випробувань фахівцями сектору «Системи управління та радіаційного контролю» (СУЗ та РК) та сектору «Експлуатація систем контролю та управління», на яких покладено функції з технічного обслуговування, контрольних оглядів та виконання якісних, ефективних, своєчасних та безпечних ремонтів, а також експлуатації обладнання.



ДОСЯГНУТО ЦІЛІ

Застосування нового покоління технічних засобів з високим ступенем інтеграції оптимізує кількість пультів керування, внаслідок чого скорочується час на технічне обслуговування, огляд, налагодження та ремонт обладнання, і, як наслідок, скорочується тривалість планових річних ремонтів. Нові системи забезпечують більш високий рівень діагностики та контролю за рахунок вищого ступеня діагностичного покриття (понад 95%), що скорочує час реагування під час усунення несправностей.

В результаті модернізації систем комплексу АЗ/ПЗ, АРМ та ПЗУ підвищено їх експлуатаційну надійність, покращено метрологічні характеристики та умови експлуатації систем керування та захисту. У результаті модернізації систем комплексу АЗ/ПЗ, АРМ і ПЗУ підвищено їх експлуатаційну надійність, покращено метрологічні характеристики та умови експлуатації систем керування та захисту.

ПЕРША ОСОБА

Даніель Червенський, технолог «Системи управління і захисту» - керівник проєкту



У рамках затвердженого графіка планових щорічних ремонтів у 2024 році. На енергоблоці № 6 вдалося у встановлений 14-денний термін виконати всі заплановані заходи щодо демонтажу АЗ/ПЗ, АРМ та ПЗУ, монтажу нового обладнання, реалізації інтерфейсів засобів автоматизації, візуалізації та управління з системами, що підключаються, налаштування та проведення функціональних випробувань, хоча частина заходів була виконана вперше.

Значний внесок в успішне завершення проєкту в заплановані терміни зробили керівник проєкту з модернізації системи групового та індивідуального управління Микола Пирванов – керівник групи СУБ, фахівці Лабораторії аварійно-попереджувального захисту Анатолій Любенів з відділу експлуатації та Мирослав Томов – головний енергетик систем контролю та управління. Завдяки самовідданості та прихильності всіх, хто працював над модернізацією АЗ/ПЗ, АРМ та ROM, було забезпечено відмінну координацію дій та досягнуто ефективної організації управління інтерфейсами з підключеними системами.

ПАРТНЕРИ



Висока якість виконання заходів, доручених консорціуму «Модернізація Державної атомної електростанції» ДЗЗД, де беруть участь «Аден Груп» ООД та українські науково-виробничі підприємства ПАТ «НВП «Радій» та «Радікс», сприяло успішному виконанню модернізації комплексу, включаючи аварійний та попереджувальний захист, автоматичний регулятор потужності та обладнання розвантаження й обмеження потужності реакторної установки енергоблоку № 6 АЕС «Козлодуй». Модернізоване обладнання повністю відповідає міжнародним стандартам безпеки, включно із вимогами кібербезпеки.



Колективи ВАТ «Козлодуйська АЕС» і ДЗЗД «Модернізація СХК» на святкуванні успішного завершення проєкту