

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ В РЕГІОНІ ЗАПОРІЗЬКОЇ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ

IMPROVEMENT OF RADIATION CONTROL IN REGION ZAPORIZHZHYA NUCLEAR POWER STATION

Студентка І.В. Цимбал, керівник Я.О. Сєріков

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

Анотація. Описані основні негативні фактори, що виникають у процесі експлуатації Запорізької атомної станції. Викладені принципи, що закладені в систему радіаційного контролю в регіоні розташування атомної станції. Наведені напрямки удосконалення системи контролю.

Ключові слова: атомна електрична станція, негативні антропогенні фактори, навколишнє середовище, моніторинг, система контролю

Аннотация. Описаны основные негативные производственные факторы, возникающие в процессе эксплуатации Запорожской атомной станции. Изложены принципы, которые заложены в систему радиационного контроля в регионе расположения атомной станции. Приведены направления совершенствования системы контроля.

Ключевые слова: атомная электростанция, негативные антропогенные факторы, окружающая среда, мониторинг, система контроля

Annotation. The basic negative factors of production arising from the operation of the Zaporozhye nuclear power plant. The principles, which are incorporated into the system of radiation monitoring in the region of the nuclear power station. Bringing ways of improving the monitoring system.

Keywords: nuclear power plants, negative anthropogenic factors, environmental monitoring and control system

Вступ. На сьогодні атомна енергетика є одним із основних джерел електричної енергії. В нашій країні Запорізька АЕС – це найбільший енергетичний об'єкт в Україні і Європі. Її встановлена потужність – 6000 МВт. На ЗАЕС експлуатуються 6 енергоблоків потужністю 1 млн. кВт кожен. Перший енергоблок був введений в експлуатацію в 1984 р., другий – в 1985 р, третій – в 1986 р, четвертий – в 1987 р, п'ятий – в 1989 р, шостий – у 1995 році. Починаючи з 1984 р., внесок Запорізької АЕС в енергетику країни зріс з 2 до 22%.

Актуальність. Незважаючи на значні переваги у генеруванні електричної енергії, технологічні процеси на атомних електричних станціях (АЕС) супроводжуються рядом шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які негативно впливають не тільки на персонал, а й на оточуюче природного середовища. Найбільш характерними джерелами забруднення навколишнього середовища для АЕС є:

- радіоактивне забруднення;

- теплове забруднення водного та повітряного басейнів;
- хімічне забруднення нафтовмісними стоками, реагентами ХВО і стоками від хімічних промивок устаткування;
- електромагнітне випромінювання;
- шумовий вплив.

Отже, вирішення завдання прогнозування, своєчасної розробки заходів захисту персоналу, населення, навколишнього середовища при аваріях, надзвичайних ситуаціях на АЕС є актуальним.

Виклад основного матеріалу. При експлуатації АЕС у нормальному режимі забезпечується локалізація основної кількості радіоактивних продуктів в реакторній установці і в спеціальних системах водо- і газоочищення. Однак, з ряду причин незначна частина радіонуклідів все ж виходить у навколишнє середовище. У повітряних викидах основна доза активності припадає на ІРГ – ксенон-133, ксенон-135, аргон-41. В аерозолях переважають короткоживучі нукліди з періодом напіврозпаду менше 24 годин – рубідій-88 і цезій-138. З довгоживучих нуклідів з періодом напіврозпаду більше 24 годин основними є кобальт-60, марганець-54, натрій-24, хром-51. Радіоізотопи йоду присутні в викидах як у вигляді аерозолу, так і в газоподібній фазі. Кількість цезію-137 та стронцію-89,90 у викидах незначна, однак, враховуючи їх високу біологічну значимість, за надходженнями цих радіонуклідів ведеться постійний контроль.

У рідких скидах основна частина активності визначається тритієм і, меншою мірою, цезієм-134, 137, йодом-131 і кобальтом-58, 60.

Існуюча в даний час на АЕС система контролю за впливом станції на навколишнє природне середовище надійно забезпечує її екологічну безпеку. Разом з тим, враховуючи, що на природне оточення станції, крім самої АЕС, впливає ще цілий ряд антропогенних і техногенних джерел, виникає необхідність оцінки їх спільного впливу на природний комплекс регіону з метою попередження виникнення будь-яких небажаних явищ.

У зв'язку з цим, на АЕС прийнята концепція комплексного екологічного моніторингу регіону, що передбачає створення системи збору, обробки, моделювання й аналізу даних про стан природного і соціально-економічного середовища регіону, що охоплює як компонентний, так і екосистемний рівні спостережень.

Базовим елементом системи є інтегрована автоматизована система радіоекологічного контролю (ІАС Радек), завданням якої є об'єднання як діючих, так і

створюваних блоків контролю, аналізу й інтерпретації даних. ІАС Радек призначена для здійснення контролю та управління впливом АЕС на теплове, хімічне і радіаційне забруднення навколишнього природного середовища.

Новизна підходу полягає не тільки в повній автоматизації контролю концентрації скидів та викидів, але також і в можливості реалізації телеметричного контролю, управління і сигналізації об'єктів станції, пов'язаних з навколишнім середовищем.

На сьогодні перед Запорізькою АЕС стоїть одне з найважливіших завдань – продовження терміну експлуатації першого та другого енергоблоків. У цьому складному процесі задіяні всі основні цехи та підрозділи, в тому числі й цех радіаційної безпеки станції. Основним завданням цього цеху є радіаційний контроль, що включає комплекс заходів – як внутрішніх (станційних), так і тих, які контролюються на міжнародному рівні.

В рамках продовження ресурсу на перших двох енергоблоках частково була виконана заміна апаратури радіаційного контролю. Технічно застаріле обладнання апаратури контролю радіаційної безпеки (АКРБ-03 «Сейвал») змінюється на автоматизовану систему радіаційного контролю – програмно-технічний комплекс «Вулкан». На відміну від АКРБ-03 «Сейвал») даний комплекс апаратури радіаційного контролю дозволяє проводити вимірювання безперервно і в автоматичному режимі. На даний момент програмно-технічний комплекс «Вулкан» функціонує на чотирьох енергоблоках Запорізької АЕС. На найближчу перспективу запланована його установка на п'ятому та шостому енергоблоках.

При розрахунках впливу радіаційної аварії на населення, прийнятті відповідних заходів захисту обов'язково враховуються й погодні фактори. Такі, наприклад, як категорії стійкості атмосфери, перенос радіонуклідів на відстань залежно від швидкості і напрямку вітру. Це дає можливість спрогнозувати напрямок поширення радіоактивного сліду, а значить і вчасно розробити заходи, які потрібно вживати для захисту населення у разі аварії. В рамках співпраці з Європейською комісією реалізується проект розробки розширеної автоматизованої системи для ефективного управління та скоординованого реагування на надзвичайні ситуації (системи прийняття рішень у випадку радіаційної аварії) – система «RODOS». В рамках даного проекту на станції встановлена автоматична метеорологічна станція.

На додаток до цього на метеомайданчику ЗАЕС встановлюється комплекс «Содар». Це система сканування атмосфери за категоріями стійкості – дистанційного

вимірювання структури вертикальної турбулентності і профілю вітру в нижніх шарах атмосфери.

Аналіз архітектури системи радіаційного контролю, що реалізована і вдосконалюється на ЗАЕС дозволяє зробити наступні висновки щодо її подальшого вдосконалення. Для вирішення завдань моніторингу і контролю радіаційного стану перспективним є впровадження збору і обробки інформації за допомогою космічних засобів, а також статичної обробки даних метеорологічних умов, одержуваних з різних джерел.

Висновки. Описані напрямки і впроваджені технічні рішення по вдосконаленню системи моніторингу і контролю радіаційної обстановки забезпечать якість, достовірність і підвищену оперативність інформації не тільки на промайданчику, але й у санітарно-захисній зоні, в ближній сельбищній зоні, а також у навколишньому середовищі. Це дасть змогу підвищити оперативність прийняття рішень з захисту населення і навколишнього середовища у надзвичайних ситуаціях, прогнозувати стан радіаційного забруднення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сериков Я. А. Коженевски Л. Ф. Безопасность жизнедеятельности – секьюритология. Проблемы. Задачи. Пути решения. Монография. Харьков – Краков, 2012. – Ч. 1 – 172 с. Ч. 2 – 346 с.
2. Атомпрофспілка [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.atomprofspilka.info>
3. Санітарні правила проектування та експлуатації атомних станцій (СП АЕС-88).
4. Цымбал И.В. Обеспечение безопасности работников Запорожской атомной электростанции. // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей V міжнар. наук.-техн. конф. Харків: ХНУ.2015. – с. 54.
5. Сериков Я. О. Напрямки вирішення проблеми забезпечення промислової безпеки на потенційно небезпечних об'єктах і виробництвах / Матеріали XIII Міжнар. науково-метод. конф. «Безпека життєдіяльності людини – освіта, наука, практика», К.: 2014. С. 246-250.
6. Сериков Я. А. Решение задачи предупреждения и управления ситуацией при техногенных чрезвычайных ситуациях в селитебной зоне городов / Материалы Междунар. научно-практ. конф. «Природокористування і сталий розвиток: економіка, екологія, управління». Ірпінь. 2014. С. 167 – 169.
7. Сериков Я. А. Геоинформационные технологии в решении задачи предупреждения и ликвидации последствий при техногенных авариях или чрезвычайных ситуациях в селитебной зоне городов / Матер. Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы водного хозяйства и инженерно-коммуникационных систем и экология», Баку. Азербайджанский арх-строит. ун-тет. 2014. С. 476-478.