



Міністерство енергетики та вугільної промисловості
Державне підприємство «Національна атомна
енергогенеруюча компанія «Енергоатом»
ВП «Запорізька АЕС»

ПОГОДЖУЮ

Головний інженер (перший заступник
генерального директора) ВП ЗАЕС

 О.Г.Дударь

« 05 » 12 2016

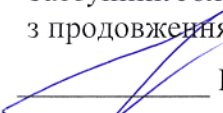
НЕТЕХНІЧНЕ РЕЗЮМЕ

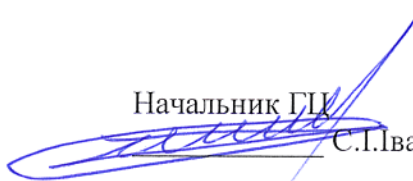
**Матеріали з обґрунтування безпеки
продовження терміну експлуатації енергоблоків
№3,4 ВП «Запорізька АЕС» у понадпроектний строк**

Лист погодження

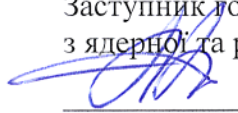
ПОГОДЖЕНО

Заступник головного інженера
з продовження строків експлуатації

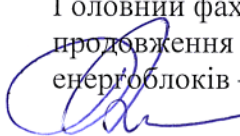

В.В.Іванов
« 08 » 12 2016

Начальник ГЦ

С.І.Іващенко
« ____ » ____ 2016

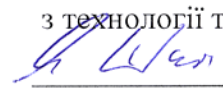
Заступник головного інженера
з ядерної та радіаційної безпеки


О.І.Ігнатченко
« 06 » 12 2016

Головний фахівець (з реконструкції та
продовження терміну служби
енергоблоків – керівник СУРМ


В.І.Лилак
« 22 » 11 2016

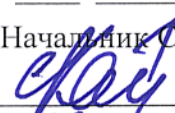
Заступник головного інженера
з технології та інжинирінгу


Д.П.Сабадін
« 6 » 12 2016

Начальник УРЗМІ


С.О.Шимчев
« 17 » 11 2016

Начальник СОНС


І.В.Квашнін
« 29 » 11 2016

Начальник САБ


О.О.Депенчук
« 16 » 11 2016

Начальник СЕБтаС


В.Д.Гавриляк
« 19 » 11 2016

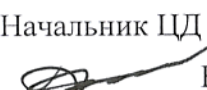
Начальник ВНтаДЕ


А.А.Рябуха
« 24 » 11 2016

Начальник ХЦ


О.А. Голубчик
« 01 » 12 2016

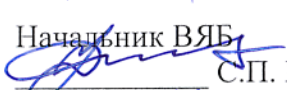
Начальник ЦД


В.Ф.Войцехівський
« 24 » 11 2016

Начальник ЦРБ


В.М. Кравець
« 21 » 11 2016

Начальник ВЯБ


С.П. Клімов
« 21 » 11 2016


В.В.Іванов

ЗМІСТ	Стр.
1 ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ НЕТЕХНІЧНОГО РЕЗЮМЕ МАТЕРІАЛІВ З ОБГРУНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ПТЕ ЕНЕРГОБЛОКІВ №3, 4 ЗАЕС ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	7
1.1 Вступ	7
1.2 Порядок прийняття рішень щодо продовження терміну експлуатації енергоблоків АЕС	8
1.3 Перелік джерел інформації, використаних при розробці НР	8
2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВП ЗАЕС	10
2.1 Загальна інформація	10
2.2 Терміни експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС	11
2.3 Коротка характеристика продукції ВП ЗАЕС	11
2.4 Дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використані ресурси	11
2.5 Скорочений опис енергоблоків та технологічних процесів	12
2.6 Основні джерела радіаційної небезпеки	14
2.7 Схема поводження з ВЯП. Обсяги ВЯП	14
2.8 Проектні рішення щодо поводження з РАВ	15
2.8.1 Тверді радіоактивні відходи	15
2.8.2 Поводження з РРВ при експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС	16
2.9 Проектні дані про утворення нерадіоактивних відходів	16
2.10 Санітарно-захисна зона та зона спостереження ВП ЗАЕС	19
2.11 Скорочений опис аналізованих проектних та поза проектних аварій	20
2.12 Скорочений опис проектних рішень, що зменшують ризик або пом'якшують наслідки аварій	21
2.13 Вплив на навколишнє середовище	22
2.13.1 Перелік потенційних джерел впливу на навколишнє природне середовище	22
2.13.1.1 Тепловий вплив	22
2.13.1.2 Хімічний вплив	24
2.13.1.3 Радіаційний вплив	25
2.14 Радіаційний стан району розміщення ВП ЗАЕС у передпусковий період	26
3 ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	27
3.1 Вплив на поверхневі та підземні води	27
3.1.1. Нерадіаційний вплив на поверхневі та підземні води	27
3.1.2. Радіаційний вплив на поверхневі та підземні води	28
3.2 Вплив на повітряне середовище	29
3.2.1 Нерадіаційний вплив на повітряне середовище	29
3.2.2 Радіаційний вплив на повітряне середовище	29
3.2.2.1 Вміст радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря	29
3.2.2.2 Вміст радіонуклідів в атмосферних випадіннях	29
3.3 Вплив експлуатації на ґрунти	29
3.3.1 Нерадіаційний вплив на ґрунти	29
3.3.2 Радіаційний вплив на ґрунти та рослинність	30
3.3.3 Результати контролю вмісту радіонуклідів у сільськогосподарській продукції	30
3.4 Вплив сховища відпрацьованого ядерного палива на навколишнє середовище	30
3.5 Вплив на рослинний, тваринний світ та об'єкти природно-заповідного фонду	30
4 ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	31
4.1 Стисла характеристика стану соціального середовища в зоні спостереження ВП ЗАЕС	31
4.2 Вплив діяльності на стан здоров'я населення в зоні спостереження	32
5 ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ ТЕХНОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩЕ	33
5.1 Короткий опис існуючого стану в межах ЗС	33

5.2 Вплив на техногенні об'єкти	35
5.3 Вплив техногенних об'єктів на експлуатацію ВП ЗАЕС	35
6 ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У ТРАНСКОРДОННОМУ КОНТЕКСТІ	36
6.1 Транскордонний вплив за умов нормальної експлуатації	36
6.2 Транскордонний вплив у випадку аварії	36
7 КОМПЛЕКСНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО БЕЗПЕКИ	36
7.1 Ресурсозберігаючі заходи	36
7.1.1 Земельні ресурси	36
7.1.2 Водні ресурси	37
7.1.3 Паливно-енергетичні ресурси	38
7.2 Захисні заходи	38
7.3 Компенсаційні заходи	38
7.3.1 Компенсація шкоди навколишньому середовищу	38
7.3.2 Соціально-економічна компенсація ризику для населення, яке проживає в зоні спостереження АЕС	39
7.4 Охоронні заходи	39
7.4.1 Захисні заходи від радіоактивних викидів	39
7.4.2 Захисні заходи від нерадіаційного впливу	40
7.5 Радіаційний контроль навколишнього середовища	41
7.6. Аналіз порушень за шкалою INES	41
7.7 Інформування громадськості про вплив експлуатації енергоблоків на навколишнє природне середовище	44
Висновки	45

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

АЕС	- Атомна електростанція
АПАР	- Аніони поверхнево-активні речовини
АРВТ	- Аварія ядерного реактора із втратою теплоносія
БЗУ	- Блокова знесолююча установка
БРК	- Бак радіаційного контролю
ВВЕР	- Водо-водяний енергетичний реактор
ВГТД	- Відділ геотехнічних досліджень
ВКЗ	- Вентильований контейнер зберігання
ВО	- Водойма-охолоджувач
ВОП	- Відділ охорони праці
ВП ЗАЕС	- Відокремлений підрозділ «Запорізька АЕС»
ВЯП	- Відпрацьоване ядерне паливо
ГДК	- Гранично - допустима концентрація
ГЕС	- Гідроелектростанція
ГХКВР	- Група хімічного контролю водних ресурсів
ГЦ	- Гідротехнічний цех
ГЦК	- Головний циркуляційний контур
ДІЯРУ	- Державна інспекція ядерного регулювання України
ДНІЦ СКАР	- Державне підприємство «Державний науково-інженерний центр систем контролю та аварійного реагування»
ДП НАЕК «Енергоатом»	- Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»
ЕО	- Екологічна оцінка
ЕХЛ	- Еколого-хімічна лабораторія
ЗаТЕС	- Запорізька ТЕС
ЗППБ	- Звіт про періодичну перевірку безпеки енергоблока
ЗС	- Зона спостереження
ІВС	- Інформаційно-вимірювальна система
ІРГ	- Інертні радіоактивні гази
КВП	- Контрольно-вимірювальні прилади
КЗППБ	- Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України
ЛЗРК	- Лабораторія зовнішнього радіаційного контролю
МВВ	- Методика виконання вимірів
МДА	- Мінімальна детектуєма активність
МПА	- Максимальна проектна аварія
МРЗ	- Максимальний розрахунковий землетрус
НР	- Нетехнічне Резюме
ОВНС	- Оцінка впливу на навколишнє середовище
ООС	- Об'єднані очисні споруди
ОС	- Очисні споруди
ОСЗЗС	- Очисні споруди замаслених і замазучених стоків
ОСПУ	- Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України
ПЕД	- Потужність експозиційної дози
ПЗ	- Проектний землетрус
ПЗК	- Промзливово каналізація
ПТЕ	- Продовження терміну експлуатації
ППР	- Планово попереджувальний ремонт
РАВ	- Радіоактивні відходи
РАЕС	- Рівненська атомна електростанція
РВ	- Реакторне відділення

РДЕС	- Резервна дизельна електростанція
РЗС	- Радіаційно-захисна споруда
РК	- Радіаційний контроль
РРВ	- Рідкі радіоактивні відходи
РО	- Радіаційна обстановка
СВО	- Спецводоочистка
СЕБіС	- Служба експлуатації будівель і споруд
СЕС	- Санітарно-епідеміологічна служба
СЗЗ	- Санітарно-захисна зона
СКЗ	- Система керування й захисту
СОНС	- Служба охорони навколишнього середовища
СРЗ ЦРБ	- Служба радіаційного захисту цеху радіаційної безпеки
ССВЯП	- Сухе сховище відпрацьованого ядерного палива
СТВВС	- Система технічного водопостачання відповідальних споживачів
СРРВ	- Сховище рідких радіоактивних відходів
СТРВ	- Сховище твердих радіоактивних відходів
ТВЕЛ	- Тепловиділяючий елемент
ТЕС	- Теплова електростанція
ТРВ	- Тверді радіоактивні відходи
УБ	- Управління будівництва
УКБ	- Управління капітального будівництва
УкрНДІЕП	- Український науково-дослідний інститут екологічних проблем
УРЗМІ	- Управління роботи з громадськістю та ЗМІ
ХВО	- Хімводоочистка
ЦРБ	- Цех радіаційної безпеки
ЮУАЕС	- Южно-Українська атомна електростанція

1 ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ НЕТЕХНІЧНОГО РЕЗЮМЕ МАТЕРІАЛІВ З ОБГРУНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ПТЕ ЕНЕРГОБЛОКІВ №3, 4 ЗАЕС ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

1.1 Вступ

Нетехнічне резюме (НР) є документом оглядового характеру, не містить оригінальних оцінок або самостійних висновків та цілком базується на тій інформації, на яку робляться посилання.

Продовження терміну експлуатації діючих енергоблоків атомних електростанцій у понадпроектний строк визначається «Енергетичною стратегією України на період до 2030 року» та є однією з необхідних умов реалізації цілей і завдань цієї стратегії. Встановлені проектами 30-річні терміни експлуатації діючих АЕС ґрунтувались на надзвичайно консервативних підходах, що базувались на знаннях часів розробки цих енергоблоків, при відсутності значного досвіду їхньої експлуатації. Практичний досвід експлуатації показав, що фактичний термін служби основних елементів АЕС вищий, ніж це припускалось раніше, а заміна інших елементів може бути здійснена з прийнятними витратами.

Тенденція щодо продовження терміну експлуатації енергоблоків у понадпроектний строк є прийнятою у багатьох країнах, які експлуатують атомні електростанції. Продовження терміну експлуатації АЕС України у понадпроектний строк дозволить забезпечити як підтримку виробництва електроенергії на досягнутому рівні до введення нових потужностей, так і здійснити накопичення необхідних коштів на виведення з експлуатації енергоблоків без істотного збільшення навантаження на споживача.

Економічну доцільність продовження експлуатації енергоблоку демонструють такі цифри: якщо орієнтовні витрати на будівництво нового блоку за міжнародною практикою складають біля ~ 185 млрд. грн., (~ 5-7 млрд. €) то витрати на продовження терміну експлуатації енергоблоку №1 (№2) ОП ЗАЭС за оцінками фахівців станції склали ~ 2500 (2200) грн. на 1 кВт встановленої потужності або 2,5 (2,2) млрд. грн. у цілому, що становить ~ 1,35 (1,2) % вартості будівництва нового блоку соответственно .

Діяльність, пов'язана з продовженням терміну експлуатації існуючих енергоблоків АЕС у понадпроектний строк, регулюється ратифікованими Україною міжнародними угодами:

1. Закон України «Про ратифікацію Конвенції про ядерну безпеку», №736/ 97-ВР від 17.12.1997 р.
2. Закон України «Про ратифікацію Конвенції про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля», № 832-XIV від 06.07.1999 р.
3. Закон України «Про ратифікацію Об'єднаної конвенції про безпеку поводження з відпрацьованим паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами», № 1688-III від 20.04.2000 р.,
законами України:
 1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25.07.1991р.
 2. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» №39/ 95-ВР від 08.02.1995 р.
 3. Закон України «Про порядок прийняття рішень про розміщення, проектування, будівництво ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, які мають загальнодержавне значення» № 2861-IV від 08.09.2005 р.
 4. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» №255/ 95-ВР від 30.07.1995р.
 5. Закон України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії» № 1370-XIV від 11.01.2000 р.
 6. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» №15/ 98-ВР від 14.01.1998 р.
 7. Закон України «Про екологічну експертизу» №45/ 95-ВР від 09.02.1995 р.

8. Закон України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» № 1868-IV від 24.06.2004 р.

та іншими підзаконними нормативно-правовими актами.

1.2 Порядок прийняття рішень щодо продовження терміну експлуатації енергоблоків АЕС

Порядок прийняття рішення щодо продовження терміну експлуатації енергоблоків АЕС у понадпроектний строк визначається Законом України «Про порядок прийняття рішень про розміщення, проектування, будівництво ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, які мають загальнодержавне значення». Згідно з ним, рішення щодо продовження терміну експлуатації енергоблоку АЕС приймається органом державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки матеріалів періодичної переоцінки безпеки шляхом внесення змін до ліцензії.

Важливими моментами діяльності з продовження терміну експлуатації енергоблоків №3, 4 ВП ЗАЕС у понадпроектний строк є такі:

- ця діяльність не передбачає нового будівництва і не змінює існуючий проект;
- потужність енергоблоку залишається незмінною, і обсяги виробництва електроенергії не збільшуються;
- вплив на навколишнє середовище не змінюється, а внаслідок реалізації нових запланованих додаткових заходів навіть зменшується.

Законодавством України та ратифікованими міжнародними угодами для питань, пов'язаних з потенційним впливом запланованої діяльності на навколишнє середовище, передбачається участь громадськості в процесі прийняття рішень: своєчасне інформування про заплановану діяльність та проведення її обговорень з можливістю подання в письмовій або, під час громадських слухань, в усній формі будь-яких запитань, зауважень або міркувань, що стосуються цієї діяльності, з врахуванням належним чином у відповідному рішенні результатів участі громадськості.

З метою залучення громадян та їх об'єднань до участі у розгляді питань, пов'язаних з використанням ядерної енергії, місцеві органи державної влади і самоврядування можуть організовувати громадські слухання. Порядок проведення громадських слухань встановлюється Кабінетом Міністрів України.

У відповідності з Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення громадських слухань з питань використання ядерної енергії та радіаційної безпеки» від 18.07.1998 № 1122, предметом громадських слухань є, зокрема, розгляд матеріалів з обґрунтування безпеки продовження терміну їх експлуатації, питання, пов'язані з впливом зазначених установок на довкілля та здоров'я людей.

1.3 Перелік джерел інформації, використаних при розробці НТР

Одним з важливих аспектів діяльності ВП «Запорізька АЕС» є підтримка на високому рівні і постійне підвищення ядерної, радіаційної та екологічної безпеки і охорона навколишнього середовища. В рамках цієї діяльності ведеться безперервний контроль викидів і скидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище, вимірюється концентрація радіонуклідів у воді, донних відкладаннях, ґрунті, рослинності, в атмосферному повітрі та опадах.

Ці спостереження за весь період експлуатації ВП ЗАЕС знайшли своє відображення у щорічних звітах. Зокрема, дані про стан радіаційної безпеки і протирадіаційного захисту у ВП ЗАЕС – у щорічних звітах «Стан радіаційної безпеки і радіаційного захисту на Запорізькій атомній електростанції», а результати моніторингу нерадіаційного впливу ВП ЗАЕС на навколишнє середовище - у «Звітах з оцінки впливу нерадіаційних факторів».

Крім того, значні обсяги вихідних даних та матеріалів, пов'язаних з ОВНС діяльності ВП ЗАЕС та ПТЕ її енергоблоків, знайшли своє відображення у звітах узагальнюючого характеру:

- Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор №14. Вплив експлуатації АЕС на навколишнє середовище;

- Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України: Екологічна оцінка;
- Національний звіт України «Результати проведення «стрес-тестів»;
- Звіт про екологічний аудит енергоблоків ЗАЕС.

Основним документом, на базі якого має бути ухвалене рішення щодо продовження терміну дії ліцензій ВП ЗАЕС на експлуатацію енергоблоків у надпроектний строк, є «Звіт з періодичної переоцінки безпеки» (далі - ЗППБ).

У складі ЗППБ виконаний аналіз 14 факторів безпеки (ФБ), які групуються по главах, кожна з яких представлена окремим звітом.

Главою ФБ-14 є звіт «Вплив експлуатації АЕС на навколишнє середовище». Його завданням визначається:

- опис існуючої системи радіаційного контролю впливу ВП ЗАЕС на навколишнє середовище, здійснюваних заходів щодо модернізації цієї системи, представлення на підставі результатів моніторингу інформації щодо фактичного впливу АЕС на навколишнє середовище;

- проведення порівняльного аналізу результатів фактичного впливу ВП ЗАЕС на навколишнє середовище із установленими лімітами;

- представлення інформації про діяльність, спрямовану на зниження радіаційного впливу АЕС на навколишнє середовище, та про відсутність передумов для перевищення встановлених лімітів у період надпроектної експлуатації.

«Комплексна (зведена) програма підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій» (КЗППБ) розроблена відповідно до Указу Президента України №585/2011 від 12.05.2011 «Про введення в дію рішення Ради національної безпеки і оборони України від 8 квітня 2011 року «Про підвищення безпеки експлуатації атомних електростанцій України».

Метою цієї програми є:

- підвищення рівня безпеки експлуатації енергоблоків атомних електростанцій та надійності їх роботи;
- зменшення ризиків виникнення аварій на атомних електростанціях під час стихійного лиха або інших екстремальних ситуацій;
- підвищення ефективності управління проектними і позапроектними аваріями на атомних електростанціях, мінімізація їх наслідків.

Для забезпечення дотримання вимог з охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки КЗПБ була виконана Екологічна Оцінка (ЕО) її реалізації.

Після важкої аварії, що відбулась 11 березня 2011 року на АЕС «Фукусіма-1» (Японія), Радою ЄС 24 березня була зроблена заява про необхідність переоцінки безпеки європейських АЕС на основі всебічної оцінки ризику. Європейською групою регуляторів ядерної безпеки (ENSREG) та Європейською комісією були погоджені технічні вимоги до проведення відповідних «стрес-тестів», завданням яких був детальний аналіз екстремальних природних подій і їхніх комбінацій, які могли б вплинути на функції безпеки АЕС і призвести до важких аварій.

Держатомрегулювання України у співпраці з Держтехногенбезпеки та ДП НАЕК «Енергоатом» був розроблений План дій щодо виконання цільової позачергової оцінки стану безпеки та подальшого підвищення безпеки енергоблоків АЕС України з урахуванням подій на АЕС «Фукусіма-1». Згідно Плану була виконана цільова позачергова оцінка стану безпеки всіх діючих енергоблоків АЕС України.

Результати проведення «стрес-тестів» відображені в підготовленому Державною інспекцією ядерного регулювання Національному звіті України.

Крім означених вище ЕО КЗППБ та «стрес-тестів» у 2014 – 2015 рр. був виконаний екологічний аудит енергоблоків ЗАЕС. Метою його було визначення з боку незалежної організації екологічної обґрунтованості та ефективності діяльності енергоблоків ВП ЗАЕС в процесі продовження термінів їх експлуатації, встановлення відповідності цієї діяльності (з

продовження термінів) вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВП ЗАЕС

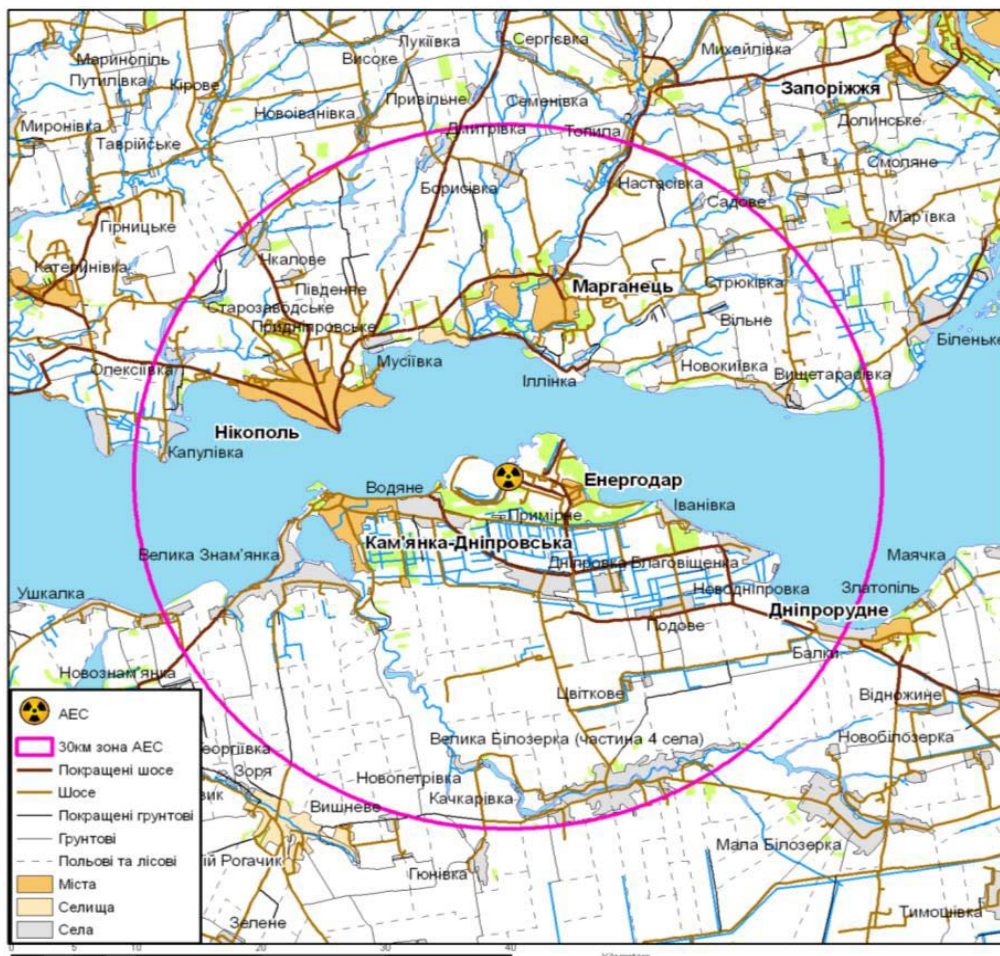
2.1 Загальна інформація

ВП «Запорізька АЕС» - є відокремленим підрозділом (структурною одиницею) державного підприємства «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» (ДП «НАЕК «Енергоатом»). ДП «НАЕК «Енергоатом» здійснює свою діяльність відповідно до статуту і підпорядковується Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, яке формує державну політику в галузі. Відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» постановою Кабінету Міністрів України від 17.10.1996 р. № 1268 «Про створення Національної атомної енергогенеруючої компанії «Енергоатом» на ДП «НАЕК «Енергоатом» покладено функції експлуатуючої організації, що відповідає за безпеку всіх АЕС України.

Проммайданчик ВП ЗАЕС знаходиться в Запорізькій області, на лівому березі центральної частини Каховського водосховища в 70 км нижче м. Запоріжжя, в 160 км вище греблі Каховської ГЕС. Вона знаходиться у Кам'янка-Дніпровському районі. Районний центр, Кам'янка-Дніпровська, розташований на відстані 12 км на південний захід від АЕС. Обласний центр, Запоріжжя, розташований в 55 км на північний схід від АЕС.

Місто-супутник – Енергодар. В 30-ти кілометровій зоні АЕС, крім м. Енергодар, розташовані наступні міста: м. Кам'янка-Дніпровська, м. Марганець, м. Нікополь, а також населені пункти сільського типу. Загалом в 30 км зоні спостереження знаходяться 59 поселень: 27 у Запорізькій області, 30 у Дніпропетровській та 2 у Херсонській області.

Район розміщення ВП ЗАЕС та межі її зони спостереження (ЗС) показані на малюнку 2.1.



Малюнок 2.1 - Район розміщення ВП ЗАЕС

Техніко-економічне обґрунтування спорудження ВП ЗАЕС було виконане Харківським відділенням інституту «Атоменергопроект», погоджене Держпланом СРСР і Держбудом СРСР (лист від 16 серпня 1977 року № ВИ-1570(22-953) і затверджено Міненерго СРСР наказом від 02.09.1977 № 36-ПС.

Будівництво АЕС здійснювалося на підставі технічного проекту 1-ої черги (4000 Мвт) і 2-ої черги (2000 Мвт), затверджених розпорядженнями Ради Міністрів СРСР від 04.02.1980 р. № 200р і від 01.10.1988 № ПП-21084.

Генеральним проектувальником було відкрите акціонерне товариство «Харківський науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут «Енергопроект». Будівництво здійснювалося генеральним підрядником - Управлінням будівництва Запорізької АЕС ВО «Союзатоменергострой» Міненерго СРСР.

З 1984 по 1987 рік в експлуатацію було введено перші чотири енергоблоки. П'ятий енергоблок було введено в експлуатацію в 1989, а шостий – в 1995 році.

Отримана ліцензія ЕО 001052 на експлуатацію енергоблока №1 Запорізької АЕС до 23.12.2025 року і ліцензія ЕО 001055 на експлуатацію енергоблока №2 Запорізької АЕС до 19.02.2026 року.

Загальна встановлена потужність атомної електростанції 6000 МВт.

2.2 Терміни експлуатації енергоблоків ВП «Запорізька АЕС»

Терміни експлуатації енергоблоків ВП «Запорізька АЕС» див.Табл 2.1:

Таблиця 2.1 - Інформація про енергоблоки ВП ЗАЕС

№ блоку	Тип реакторної установки	Серія реакторної установки	Дата підключення енергоблоку до енергосистеми	Дата введення в промислову експлуатацію	Закінчення проектної експлуатації	Дата продовження експлуатації
ЗАЕС-1	ВВЕР-1000	В-320	10.12.1984	23.12.1985	23.12.2015	23.12.2025
ЗАЕС-2	ВВЕР-1000	В-320	22.07.1985	19.02.1986	19.02.2016	19.02.2026
ЗАЕС-3	ВВЕР-1000	В-320	10.12.1986	05.03.1987	05.03.2017	-
ЗАЕС-4	ВВЕР-1000	В-320	18.12.1987	04.04.1988	04.04.2018	-
ЗАЕС-5	ВВЕР-1000	В-320	14.08.1989	27.05.1990	27.05.2020	-
ЗАЕС-6	ВВЕР-1000	В-320	19.10.1995	21.10.1996	21.10.2026	-

2.3 Коротка характеристика продукції ВП ЗАЕС

Щороку ВП ЗАЕС генерує більше 20 % від загального виробництва електроенергії в Україні і за обсягами виробництва забезпечує потреби в електроенергії та нормальні умови для життєдіяльності більше 9 млн. осіб.

ВП ЗАЕС також є джерелом тепла промислового майданчика та міста Енергодар. Загальна встановлена теплова потужність складає 1200 Гкал/год (200 Гкал/год з кожного блока).

2.4 Дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використані ресурси

Для виробничих потреб на ВП ЗАЕС використовуються наступні ресурси:

- Територія атомної електростанції (включаючи ставок-охолоджувач) складає приблизно 16 км²:

- промисловий майданчик - 104 га;
- стік для очистки стічних вод станції - 23 га;
- територія під забудовою - 97 га;
- гідротехнічні структури зі ставком-охолоджувачем - 1520 га;
- циркуляційне використання води через ставок-охолоджувач: більш ніж 300 млн м³

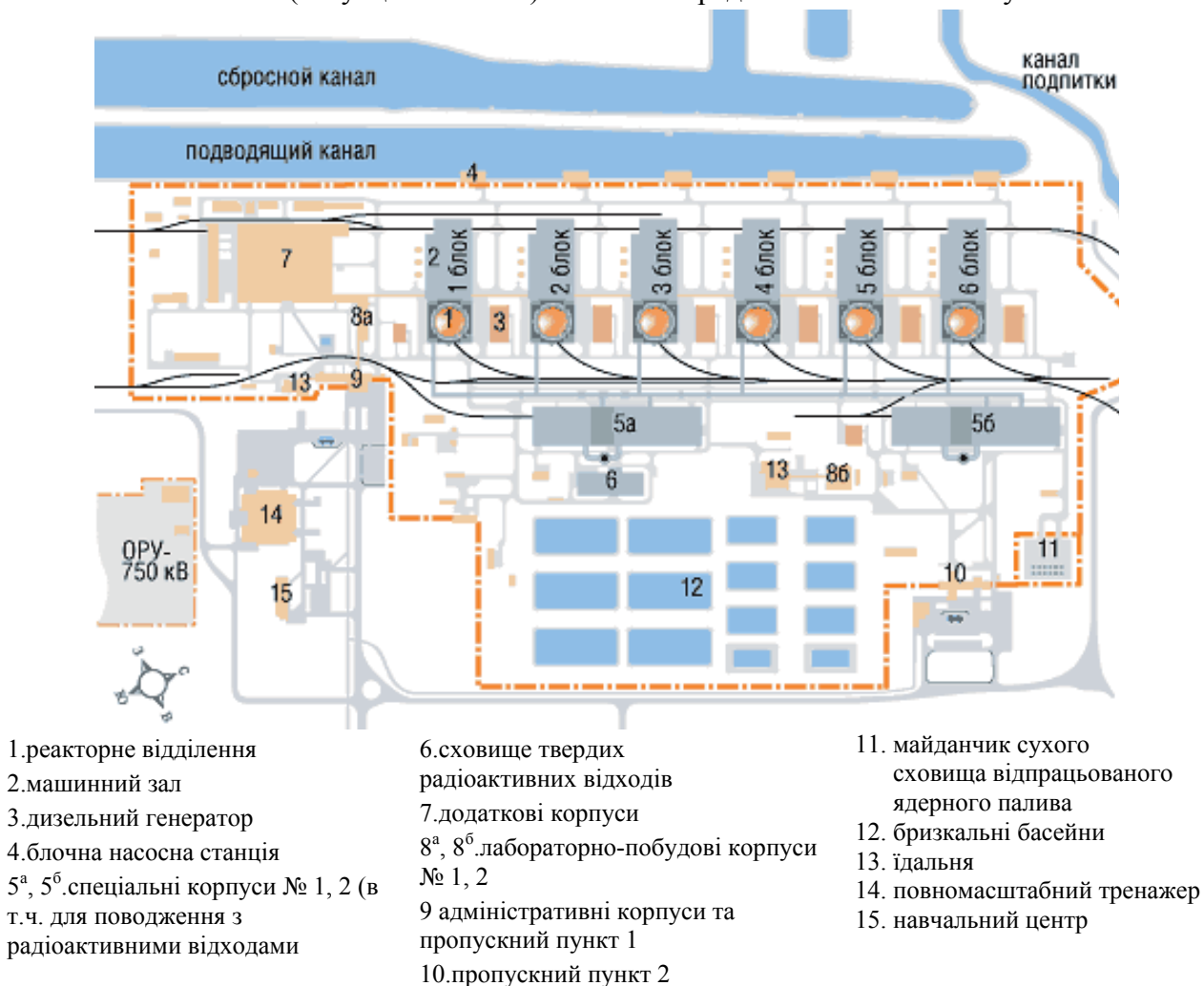
на рік;

- випаровування води в цілях охолодження: близько 100 млн м³ на рік;
- електроенергія для власних потреб: 6% від загальних обсягів виробництва.

- дизельне паливо (для аварійного постачання енергії та ін.): 3 000 м³ запасів ;
- масло (для турбін та ін.): 4 800 м³ запасів.

2.5 Скорочений опис енергоблоків та технологічних процесів

Загальна схема (ситуаційний план) ВП ЗАЕС представлена на малюнку 2.5.1



Малюнок 2.5.1 - Схема ВП ЗАЕС

В основу проекту ВП ЗАЕС покладений принцип модульного компонування, в кожному енергоблоці окрім систем нормальної експлуатації передбачені всі системи, що забезпечують радіаційну і ядерну безпеку блоку, а також аварійне зупинення, розхолодження, відведення залишкових тепловиділень незалежно від режиму роботи інших енергоблоків.

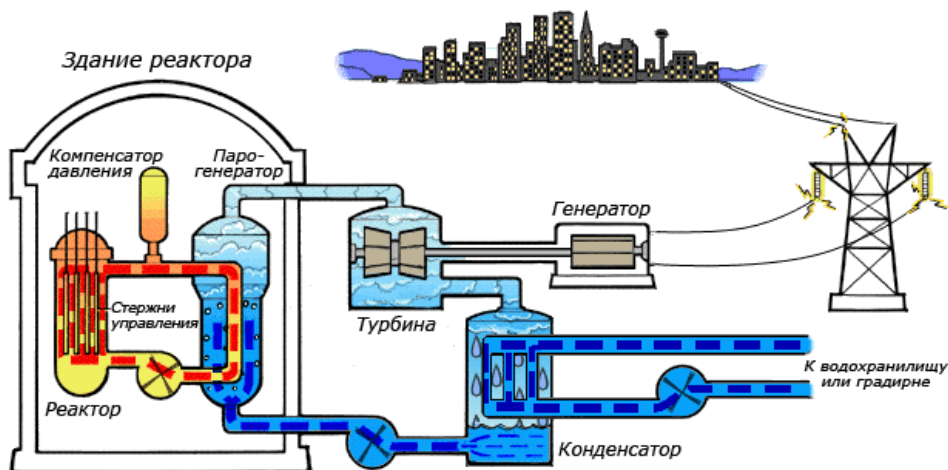
Кожен з шести енергоблоків ВП ЗАЕС включає наступне обладнання:

- реактор ВВЕР-1000 (В-320);
- турбіна типу К-1000-60/1500 - 2;
- електрогенератор типу ТВВ-1000-4 УЗ.

Водно-водяний ядерний реактор ВВЕР-1000 на теплових нейтронах призначений для вироблення теплової енергії (номінальна теплова потужність 3000 МВт). Робота реактора базується на регульованій ланцюговій реакції поділу ядер ²³⁵U, що входять до складу ядерного палива. Активна зона реактора складається з паливних збірок, які розташовані по вузлах гексагональної решітки та виготовлені з низькозбагаченого двоокису урану, вміщеного у цирконієву оболонку.

Енергоблок з реактором ВВЕР-1000 працює за двоконтурною схемою: перший контур (радіоактивний) - водяний, який безпосередньо відбирає тепло від реактора; другий контур

(нерадіоактивний) - паровий, який отримує тепло від першого контуру і використовує його в турбогенераторі. Схема роботи АЕС з реактором ВВЕР-1000 представлена на малюнку 2.5.2.

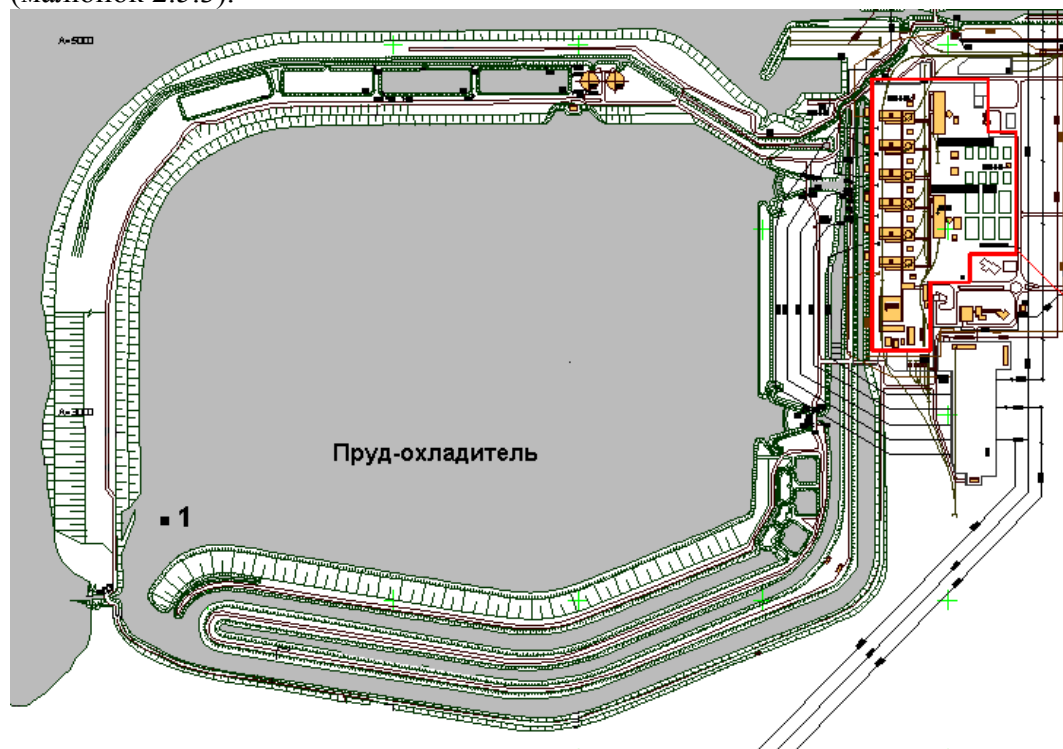


Малюнок 2.5.2 Схема роботи АЕС з реактором ВВЕР-1000

Енергія поділу ядерного палива в активній зоні реактора відводиться теплоносієм, який прокачується через неї головними циркуляційними насосами. З реактора „гарячий” теплоносій по головним циркуляційним трубопроводам поступає до парогенератору, де віддає тепло воді другого контуру, і головним циркуляційним насосом повертається у реактор. Суха насичена пара, що виробляється у другому контурі парогенераторів, поступає на турбіни турбогенератора, оснащеного електрогенератором потужністю 1000 МВт.

В якості уповільнювача і теплоносія в ядерному реакторі ВВЕР-1000 використовується вода під тиском 160 кгс/см^2 . Загальна витрата теплоносія через реактор $84800 \text{ м}^3/\text{г}$. Температура води на вході в реактор при роботі на номінальній потужності складає: 290°C , на виході: 320°C .

Як і в будь-якій паротурбінній електростанції термодинамічні обмеження дозволяють перетворювати тільки одну третину теплової енергії у вигляді пари в електричну енергію. Скидання низькопотенційної енергії пари, яка відпрацювала в турбінах, здійснюється через систему водяного охолодження, яка на ВП ЗАЕС заснована на відкритому водоймі-охолоджувачі, бризкальних басейнах і градирнях, що працюють за паралельною схемою (малюнок 2.5.3).



2.6 Основні джерела радіаційної небезпеки

Основними джерелами радіаційної безпеки у ВП ЗАЕС є:

- реактор, включаючи внутрішньокорпусні пристрої, активний теплоносій;
- басейн витримки і перевантаження;
- відпрацьоване ядерне паливо;
- трубопроводи і устаткування першого контуру (циркуляційні насоси, парогенератори, компенсатори об'єму, засувки и т. д.);
- системи спецводоочищення та її устаткування;
- забруднені радіоактивними речовинами трубопроводи та обладнання вентиляційних систем і спецгазоочистка;
- деталі і механізми системи керування й захисту (СКЗ), датчики контрольно-вимірювальних приладів і радіаційного контролю, безпосередньо пов'язані з вимірами параметрів першого контуру;
- радіоактивні відходи;
- радіоактивні джерела, що поставляються для технічних потреб (для дефектоскопії, повірки та градування апаратури та ін.).

При експлуатації АЕС в нормальному режимі забезпечується локалізація основної кількості радіоактивних продуктів в реакторній установці і в спеціальних системах водо- та газоочищення.

2.7 Схема поводження з ВЯП. Обсяги ВЯП

Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), що утворюється під час виробництва енергії в атомних реакторах, є одним із найважливіших компонентів виробничого циклу АЕС.

Після експлуатації в активній зоні реакторів (досягнення проектної глибини вигорання), ВЯП відвантажується в приреакторні басейни витримки, де зберігається протягом 4-5 років для зменшення радіоактивності і залишкового тепловиділення. Після охолодження в басейнах витримки, ВЯП відвантажується в спеціальні контейнери, які забезпечують безпеку його транспортування.

Сучасний стан атомної енергетики в світі на даному рівні розвитку науки та техніки не дозволяє прийняти однозначні остаточні рішення щодо наступного поводження з ВЯП. В світовій практиці існує декілька підходів до цього питання:

- Відкладене рішення передбачає довготермінове зберігання ВЯП, що надає можливість прийняти остаточне рішення щодо поводження з ним в подальшому, беручи до уваги майбутні технології та економічні фактори. Шляхом відкладеного рішення пішли такі країни, як Аргентина, Данія, Іспанія, Канада, Литва, Німеччина, Норвегія, Південна Корея, Словаччина, Угорщина, Чехія та Хорватія;
- Переробка ВЯП надає можливість одержання з нього компонентів та речовин, використання яких економічно доцільне (зокрема, уран і плутоній, що надалі використовуються для виготовлення МОХ-палива для теплових реакторів чи палива для реакторів на швидких нейтронах), та значного скорочення загальної кількості відходів для захоронення. Переробка можлива як місцева (Великобританія, Індія, Росія, Франція, Японія), так і переробка в інших країнах з поверненням високоактивних відходів до країни-виробника ВЯП (Австрія, Болгарія, Греція, Нідерланди, Швейцарія);
- Захоронення – ВЯП після технологічної витримки і кондиціонування відправляється на остаточне захоронення до підземного (геологічного) сховища, спроектованого таким чином, щоб утримувати продукти радіоактивного розпаду та актиноїди протягом часу, необхідного для запобігання будь-яких шкідливих для навколишнього середовища впливів (США, Фінляндія та Швеція).

На даний момент відпрацьоване паливо з ВП «Рівненська АЕС», ВП «Хмельницька АЕС» та ВП «Южно-Українська АЕС» направляється в Росію. Паливо з реакторів типу ВВЕР-1000 – на зберігання (для подальшої переробки), а з ВВЕР - 440 (РАЕС 1 та 2) – на переробку.

Беручи до уваги суттєву концентрацію потужностей на ВП «Запорізька АЕС» – 6 енергоблоків з реактором ВВЕР-1000/В-320 – в 1998 році було прийнято рішення про спорудження сховища для ВЯП на території АЕС.

Для ВП ЗАЕС був обраний проект компаній «Duke Engineering & Services» (DE&S) спільно з «Sierra Nuclear Corporation» (SNC), заснований на технології проміжного зберігання відпрацьованих паливних збірок у вентильованих бетонних контейнерах, що встановлюються на бетонному майданчику (система ВКЗ-ВВЕР).

Сховище розраховане на 380 контейнерів, в яких можна помістити 9000 збірок з відпрацьованим ядерним паливом. ССВЯП зможе прийняти відпрацьоване паливо ВП ЗАЕС за весь період її експлуатації. Відпрацьоване паливо зможе безпечно зберігатися в ССВЯП протягом 50 років - до вирішення питання про його подальше зберігання, переробку або поховання.

Для забезпечення контролю за безпечною експлуатацією контейнерів на майданчику зберігання проводиться постійний радіаційний контроль. Контроль радіаційної обстановки всередині майданчика ССВЯП здійснюється всебічно і безперервно. Безпечна експлуатація станції і в тому числі ССВЯП як окремої ядерної установки розглядається адміністрацією ВП ЗАЕС в якості пріоритетного завдання.

Навколо майданчика ССВЯП згідно проекту споруджена радіаційно-захисна стіна, яка дозволяє повністю виключити будь-який вплив радіаційних фактів на персонал ВП ЗАЕС, населення та навколишнє середовище.

За станом на 07.11.2016 на майданчику ССВЯП ВП ЗАЕС встановлено 139 контейнерів, які містять 3330 збірок з відпрацьованим ядерним паливом.

2.8 Проектні рішення щодо поводження з РАВ

2.8.1 Тверді радіоактивні відходи

Тверді радіоактивні відходи (ТРВ) розподілено на 3 категорії згідно рівня їх радіоактивності:

- I категорія включає: очисні та ізоляційні матеріали, одяг спеціального призначення, взуття, засоби індивідуальні радіаційного захисту, іонообмінну смолу, будівельні відходи, прилади та інструменти, метал.

- II категорія включає: металеві труби, арматуру, частини насосів та приводів систем захисту та контролю, фільтри вентиляційних систем, приводи системи управління та захисту, іонообмінну смолу, тепловий електронагрівач компенсатора тиску.

- III категорія включає: внутрішньо реакторні пристрої (канали нейтронних вимірювань, поглинаючі стрижні системи управління та захисту), іонізаційні камери, датчики виходу тепла та енергії разом із шлейфами зв'язку.

Радіоактивні відходи I та II категорій зберігаються в бетонних ємностях сховищ, місткість яких розрахована виходячи з наступних критеріїв:

- період зберігання: до початку виведення з експлуатації енергоблоку;
- можливість майбутнього переміщення та захоронення;
- зберігання вогнебезпечних відходів у пластикових мішках;
- зберігання спеціалізованих вентиляційних фільтрів без попередньої обробки.

Відходи III категорії також зберігаються в бетонних ємностях сховищ, а їх місткість визначена таким чином, щоб її вистачило на строк експлуатації АЕС.

Щоквартальні та річні обсяги ТРВ за 2012 - 2015 роки, що були утворені на Запорізькій АЕС, наведені в таблиці 2.8.1.

Таблиця 2.8.1 – Обсяги твердих радіоактивних відходів, утворених за 2012-2015 роки на ВП ЗАЕС

	2012					2013				
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	За рік	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	За рік
Обсяги утворених ТРВ, м ³	121,447	193,033	210,777	173,475	698,732	192,5563	186,5716	221,9519	183,3404	784,4202
1-а кат.	120,98	173,45	190,1	168,75	653,28	188,4	181,05	198,25	174,91	742,61
2-а кат.	0,2	19,5	20,1	4,05	43,87	3,75	5,0	22,125	8,425	39,300
3-я кат.	0,267	0,05	0,577	0,675	1,577	0,4063	0,5216	1,5769	0,0054	2,5102

	2014					2015				
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	За рік	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	За рік
Обсяги утворених ТРВ, м ³	152,7526	171,4898	162,1007	143,4406	629,7837	146,6040	196,354	216,1939	168,646	727,7979
1-а кат.	141,42	162,4101	153,231	140,195	597,2561	127,65	183,3	210,75	160,7	682,4
2-а кат.	11,02	8,25	8,7	2,75	30,72	18,454	12,75	4,9	7,93	44,034
3-я кат.	0,3126	0,8297	0,1697	0,4956	1,8076	0,5	0,304	0,5439	0,016	1,3639

2.8.2 Поводження з РРВ при експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС

Рідкі радіоактивні відходи (РРВ) обробляються у 2 етапи. Початкове випаровування проходить у двох спеціальних корпусах. Концентрований розчин, що формується в результаті цього випаровування, направляється у тимчасове сховище. З цього сховища залишки направляються до установок глибокого випаровування.

Щоквартальні та річні обсяги утворення рідких радіоактивних відходів на Запорізькій АЕС за 2008-2015 роки наведено в таблиці 2.8.2.

Таблиця 2.8.2 – Обсяги рідких радіоактивних відходів, утворених на ВП ЗАЕС за 2008-2015 роки

Квартали	Утворення рідких радіоактивних відходів, м ³							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	210	194,2	212	152,1	177	198,1	164	201,1
2	275	284	224,1	243	234	188,1	204	238
3	300,8	227,4	311,1	328,3	248	203,8	210,6	145
4	230,3	147,88	165,6	191,6	155	218	185,4	149
За рік	1016,1	853,48	912,8	915	814	808	764	733,1

Для наведеного в таблиці значення за останній 2015 рік – 733,1 м³ утворення РРВ складало: кубового залишку – 730 м³, фільтруючого матеріалу – 3,1 м³.

2.9 Проектні дані про утворення нерадіоактивних відходів

У результаті виробничої діяльності у ВП ЗАЕС утворюються відходи 1-4 класу небезпеки. Операції по поводженню з відходами в ВП ЗАЕС - збір, тимчасове зберігання до передачі спеціалізованим організаціям згідно договорам, укладеним ВП «Складське господарство» та розміщення в місцях видалення відходів (МВВ).

У підрозділах ВП ЗАЕС утворені місця тимчасового зберігання відходів у відповідності з класом небезпеки, розроблені інструкції по поводженню з відходами, ведеться первинний облік по типовій формі 1-ВТ.

Перелік нерадіоактивних відходів ВП ЗАЕС по класам небезпеки:

- перший клас небезпеки: відпрацьовані люмінесцентні лампи, відпрацьовані нормальні елементи, відпрацьовані термометри, що містять ртуть;

- другий клас небезпеки: тара від небезпечних хімічних речовин, відпрацьовані акумуляторні батареї, прострочені хімічні реактиви;

- третій клас небезпеки: відпрацьовані нафтопродукти, відпрацьоване масло, відпрацьовані мастила, промаслений пісок, відпрацьовані промаслені автомобільні фільтри, прострочена фарба, тара від діізопропіламіна, промаслений папір, промаслений селікогель;

- четвертий клас небезпеки: відходи комунальні змішані; відпрацьовані іонообмінні смоли; відходи після гасіння вапна; мул після миття автотранспорту; відпрацьована грязь мулова сульфідна; відпрацьований парафін, озокерит; жирові відходи, що утворюються після очищення каналізаційних труб їдальні; будівельні відходи; відпрацьований теплоізоляційний матеріал; піскopodobний абразивний матеріал; відпрацьовані фільтраційні матеріали механічної очистки води; відпрацьований вугільний сорбент; бій фарфорових ізоляторів; пил полірувальних кругів; відпрацьовані абразивні круги; відпрацьовані відмивочні розчини; шлам, що утворився від освітлення води; відпрацьоване промашене ганчір'я; тара з-під фарби; тара з-під мастил; відпрацьовані шини з металевим кордом; брукт чорних металів; брукт кольорових металів; макулатура; прострочені препарати у т.ч. калій йодид; відпрацьовані протигазу; бій скла; розчини закріплювальні некондиційні (фіксажи, закріплювачі); відпрацьована радіографічна плівка; зношене спецвзуття; зношений спецодяг; відпрацьований фільтраційний матеріал «Сипрон»; відпрацьована кремнійорганічна речовина; плівка від принтера; відпрацьована стальна проволочка з мастилами; відпрацьовані медичні відходи (голки, шприци, ампули); машинки офісні та комп'ютери некондиційні (відпрацьовані картриджи, клавіатура, монітори, комп'ютерні «миши», джерела безперебійного живлення, сервера, системні блоки, принтера, сканери); відходи пластмасові; розчин для проявлення та розчини речовин, які прискорюють процес проявлення, виготовлені на водній основі; гумові відходи; відходи деревини; відходи замасленої тирси.

ВП ЗАЕС є власником МВВ: полігону захоронення неутилізованих промислових відходів (ЗНПВ), шламонакопичувача № 1 та шламонакопичувача № 2 (перша черга). У ВП ЗАЕС проводиться щорічний контроль за станом природного навколишнього середовища в районі МВВ. Мережа нагляду та контрольні точки співпадають із проектом.

Динаміка розміщення відходів в МВВ за 5 років (у тонах)

Показник	2011	2012	2013	2014	2015
Розміщено відходів	15462,08	10666,845	9768,29	5952,4015	5370,2171

Полігон ЗНПВ призначений для розміщення 8 промислових відходів 4-го класу небезпеки (будівельних відходів; відпрацьованого теплоізоляційного матеріалу; піскopodobного абразивного матеріалу; відпрацьованих фільтраційних матеріалів механічної очистки води; відпрацьованого вугільного сорбенту; бою фарфорових ізоляторів; пилу полірувальних кругів; відпрацьованих абразивних кругів). Експлуатація полігону здійснюється ЦГО згідно паспорту МВВ та «Инструкции по эксплуатации полигона ЗНПО ОП ЗАЭС» 00.ХО.00.ИЭ.01-14.

Характеристика полігону ЗНПВ

Площа полігону ЗНПВ	1,6 га
Кількість карт	5
Об'єм (проект)	45 тис. м ³
Обсяг (проект)	47 тис. тонн.
Обсяг розміщених відходів на 01.01.2016 (факт)	32,70583 тис. тонн
Кількість режимно-спостережних свердловин	3

Шламонакопичувач № 1 призначений для розміщення шламів, що надходять від освітлювачів ХВО зі шламовими водами по двох напірних трубопроводах, прокладених на відкритій естакаді. Експлуатація шламонакопичувача № 1 здійснюється ХЦ згідно паспорту МВВ та «Инструкции по эксплуатации шламонакопителя №1 ОП ЗАЭС» 00.ХЦ.ИС.ИЗ.36-14.

Характеристика шламонакопичувача №1

Розмір шламонакопичувача № 1	260м x260м
Відмітка заповнення	27,5м
Відмітка дна	25,0м
Площа дзеркала	6,76 га
Об'єм (проект)	206,6 тис. м ³
Обсяг (проект)	285,108 тис. тонн
Обсяг розміщених відходів на 01.01.2016 (факт)	125,15553 тис. тонн
Кількість режимно-спостережних свердловин	12

Шламонакопичувач № 2 (перша черга) призначений для розміщення відпрацьованих відмивочних розчинів після проведення хімічної відмивки парогенераторів енергоблоків 1-6 по напірним трубопроводам, прокладеним на відкритій естакаді. Експлуатація шламонакопичувача № 2 здійснюється ХЦ згідно паспорту МВВ та «Инструкции по эксплуатации шламонакопителя №2 ОП ЗАЭС» 00.ХЦ.УС.ИЭ.12-14.

Характеристика шламонакопичувача № 2

Розмір шламонакопичувача № 2	100м x115м
Відмітка заповнення	32,0м
Глибина заповнення	5,5м
Площа заповнення	9,77 тис. м ²
Об'єм (проект)	33,73 тис. м ³
Обсяг (проект)	34,74 тис. тонн
Обсяг розміщених відходів на 01.01.2016 (факт)	6,3 тис. тонн
Кількість режимно-спостережних свердловин	4

Всі інші відходи (класи небезпеки 1 – 4) передають спеціалізованим організаціям згідно договорам, укладеним ВП «Складське господарство».

Динаміка утворення відходів ВП ЗАЕС за 5 років наведена в таблиці 2.9.1.

Таблиця 2.9.1 – Динаміка утворення відходів за 5 років (у тонах)

Показник	2011	2012	2013	2014	2015
Утворено відходів	16587,655	11950,819	10852,1676	7143,262405	6120,6236

Аналізуючи 2011-2015р.р. спостерігаємо значне зменшення утворення відходів, а саме: комунальних змішаних відходів, шламу ХВО, будівельних відходів тощо.

Зменшення утворення комунальних змішаних відходів обумовлено роздільним збором відходів (організацією місць тимчасового зберігання пластмасових відходів, пластмасовою і металевої тари, відпрацьованих батарейок, макулатури, пластикових пляшок), а з 2015 року в офісних приміщеннях.

Зменшення утворення шламу ХВО обумовлено виконанням заходів щодо зниження споживання хімічно знесоленої води при експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС.

Зменшення утворення будівельних відходів обумовлено:

- зниженням випуску продукції цеху залізобетонних виробів і будівельних конструкцій УБ ВП ЗАЕС;
- зниженням обсягів будівельно-монтажних робіт з капітального та поточного будівництва.

2.10 Санітарно-захисна зона та зона спостереження ВП ЗАЕС

Санітарно-захисна зона ВП ЗАЕС має радіус 2,5 км. Зона спостереження є колом з радіусом у 30 км та центром в точці розташування АЕС.

Система радіаційного контролю санітарно-захисної зони спостереження спрямована на виконання наступних функцій:

- нагляд за станом захисних бар'єрів;
- контроль за радіаційними процесами: стан захисних бар'єрів та вміст радіонуклідів в технологічних середовищах;
- вимірювання доз радіації;
- індивідуальний контроль;
- спостереження за радіоекологічним станом;
- контроль за нерозповсюдженням радіоактивного забруднення.

Всі дані нагляду обробляються інформаційно-вимірювальною системою (ІВС), що є невід'ємною частиною загальної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на АЕС, і була розроблена для:

- експлуатаційний моніторинг радіаційної обстановки навколишнього середовища через безперервні вимірювання рівня доз гамма-опромінення в периметрі станції (північна, південна, західна та східна частини), в санітарно-захисній зоні (СЗЗ) та 30 км зоні спостереження, а також активності радіонуклідів у воді в заданих точках;
- оцінки радіологічної ситуації в периметрі АЕС, в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження та даних метеорологічних досліджень.

Система працює безперервно. Система складається з 18 установок спостереження. На малюнку 2.10 зображена карта, на якій відмічені точки спостереження.



Посты включают:

-  - воздухофильтрующую установку, ковету для сбора атмосферных осадков, контейнер с дозиметром ТЛД;
-  - ковету для сбора атмосферных осадков, контейнер с дозиметром ТЛД;
-  - контейнер с дозиметром ТЛД;
-  - воздухофильтрующую установку, 4 коветы для сбора атмосферных осадков, 4 контейнера с дозиметрами ТЛД (контрольный пост);
-  - датчики ИИС «Кольцо».

Малюнок 2.10 Схема розміщення постів радіаційного контролю в 30-ко зоні ВП ЗАЕС

2.11 Скорочений опис аналізованих проектних та позапроектних аварій

Критерій прийнятності радіаційних наслідків аварій визначається НРБУ-97/Д-2000.

Для аналізу радіаційних наслідків аварій на ВП ЗАЕС, вивчалися наступні проектні аварії:

- максимальна проектна аварія (МПА) – аварія, викликана двостороннім розривом охолоджувальної системи (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) при номінальному рівні потужності;
- теча теплоносія з першого контуру у другий контур - аварія, викликана відривом кришки колектору парогенератора (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) при номінальному рівні потужності;
- аварії, викликані протіканнями басейну з відпрацьованим паливом – (аварії при транспортуванні або технологічних операціях із паливом);
- аварії, викликані падінням паливної зборки до басейна витримки (аварії при транспортуванні або технологічних операціях із паливом);
- аварії, викликані падінням водяного затвору до басейна з відпрацьованим паливом (аварії при транспортуванні або технологічних операціях із паливом).

Аналіз позапроектних аварій для ВП ЗАЕС виконано в складі робіт з періодичній переоцінки безпеки та під час розробки керівництв з керування важкими аваріями.

Під час розробки керівництв з керування важкими аваріями був виконаний аналіз радіаційних наслідків для наступних «важких» аварій:

- Теча з першого контуру у другий в умовах повного знеструмлення;
- Повне знеструмлення з нелокалізацією ГО;
- Теча з першого у другий контур Ду2х13 мм в умовах повного знеструмлення, з відновленням роботи одного АПЕН і декомпресією першого контуру;
- Теча першого контуру Ду12 мм в умовах повного знеструмлення з відновленням роботи спринклерної системи після початку плавлення активної зони та неізоляцією ГО;
- Повне знеструмлення енергоблоку з відновленням підживлення від системи ТК;
- Повне знеструмлення з організацією скидання тиску з ГО.

Крім того, згідно з «Вимогами щодо визначення розмірів і меж зони спостереження атомної електричної станції». НП 306.2.173-2011, для ВП ЗАЕС виконано уточнення зони спостереження. Було виконано аналіз впливу на населення у разі виникнення найбільш представницьких позапроектних аварій - тих, які призводять до максимальних викидів радіоактивних матеріалів, а саме:

- Середні течії 1-го контуру з відмовою ФБ «Підтримання запасу теплоносія першого контуру у діапазоні високих тисків»;
- Малі некомпенсуємі течії 1-го контуру з відмовою ФБ «Управління тиском першого контуру»
- Середні течії з першого в другий контур з відмовою ФБ «Відведення тепла по другому контуру»;
- Розрив корпусу реактора з відмовою ФБ «Ізоляція ПГ та управління тиском першого контуру»;
- Знеструмлення усіх секцій нормального електропостачання з відмовою ФБ «Відведення тепла по другому контуру»;
- Втрата вакууму у конденсаторі ТГ з відмовою ФБ «Відведення тепла по другому контуру»;
- Втрата САОЗ НД в режимі відведення залишкових енерговиділень з відмовою ФБ «Відведення тепла по першому контуру».

Отримані результати підтверджують розмір зони спостереження, який встановлено проектом - 30 км.

2.12 Скорочений опис проектних рішень, що зменшують ризик або пом'якшують наслідки аварій

Проект ВП ЗАЕС базується на наступних принципах та критеріях безпеки:

- безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у довкілля, системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення і довкілля.

- при експлуатації АЕС контролюється цілісність бар'єрів на всьому шляху розповсюдження радіоактивних речовин. За нормальної експлуатації всі бар'єри й засоби їх захисту перебувають у працездатному стані. При виявленні непрацездатності будь-якого з передбачених у проекті станції бар'єра або засобів його захисту згідно з умовами безпечної експлуатації робота блоку АЕС на потужності забороняється.

Система технічних та організаційних заходів, використовуваних в проекті АЕС, має 5 рівнів:

Рівень 1: Створення умов, які запобігають порушенням нормальної експлуатації;

Рівень 2: Запобігання проектним аваріям системами нормальної експлуатації;

Рівень 3: Запобігання аваріям системами безпеки;

Рівень 4: Керування запроектованими аваріями;

Рівень 5: Планування заходів із захисту персоналу та населення

В проекті впроваджені наступні базові принципи безпеки:

- створення фізичних бар'єрів на шляху поширення радіоактивних викидів (паливна матриця, оболонка твелу, межі контуру теплоносія, герметична огорожа реакторної установки, біологічний захист);

- наявність спеціальних систем безпеки, що базуються на принципі створення паралельних каналів та виконують одну й ту ж функцію;

- забезпечення принципів незалежності, резервування, фізичного розподілу та урахування кожного інциденту при створенні системи безпеки;

- високі технічні характеристики системи локалізації для запобігання виходу радіоактивних речовин у навколишнє середовище;

- високий ступінь контролю та автоматизації технологічних процесів, включає забезпечення подолання аварійних ситуацій під час найбільш відповідального (першого) етапу аварії без участі персоналу;

- забезпечення безпеки за умови зовнішніх впливів, специфічних для майданчиків, що розглядаються, включаючи природні та техногенні впливи;

- забезпечення безпеки при широкому спектрі вихідних подій з урахуванням постульованих відмов, можливих помилок персоналу та додаткових впливів;

- застосування консервативного підходу до вибору технічних рішень, що впливають на безпеку;

- Використання заходів та технічних рішень, спрямованих на:

- о захист систем локалізації при проектних аваріях;

- о запобігання тому, щоб вихідна подія перетворилася на проектну аварію;

- о пом'якшення наслідків аварій, яких не вдалося запобігти;

- забезпечення можливості перевірки та випробування обладнання та систем, важливих для безпеки, з метою їх підтримки в працездатному стані;

- організація санітарно-захисної зони і зони спостереження;

- забезпечення якості з огляду на вимоги відповідних нормативних документів.

Відповідно до вимог документа «НП 306.2.141-2008 Загальні положення безпеки атомних станцій», в ВП ЗАЕС був розроблений «Аварійний план ВП ЗАЕС». План затверджений Генеральним директором ВП ЗАЕС 03.10.2013 і введений в дію наказом від 28.07.2014 № ЮК-835 з 20.08.2014 Аварійний план визначає аварійну організаційну структуру ВП ЗАЕС, розподіл відповідальності і обов'язків щодо аварійного реагування, склад засобів аварійного реагування, склад зовнішніх організацій, що беруть участь в

аварійному реагуванні, визначає склад і порядок проведення заходів аварійного реагування на майданчику ВП ЗАЕС і в СЗЗ.

Положення аварійного плану є обов'язковими для посадових осіб і структурних підрозділів ВП ЗАЕС, зовнішніх організацій, що беруть участь в аварійному реагуванні на майданчику ВП ЗАЕС і в СЗЗ.

Заходи аварійного реагування, які виконує АЕС, за винятком заходів щодо захисту населення та навколишнього природного середовища, обмежуються майданчиком АЕС і санітарно-захисною зоною. Заходи щодо захисту населення та навколишнього середовища, які виконує АЕС, обмежуються зоною спостереження.

У ВП ЗАЕС прийнята та виконується «Програма підвищення рівня радіаційної безпеки та забезпечення радіаційного захисту в ВП ЗАЕС», метою якої є вирішення основних завдань забезпечення радіаційної безпеки персоналу, населення і навколишнього середовища. Програма поширюється на всі підрозділи і організації, що здійснюють діяльність у ВП ЗАЕС і є обов'язковою для виконання.

За результатами проведення ДП «НАЕК «Енергоатом» цільової переоцінки безпеки (стрес-тестів), згідно «Плану дій з виконання цільової позачергової оцінки і подальшого підвищення безпеки АЕС України з урахуванням подій на Фукусіма-1», які провадились на вимогу ДІЯРУ та Європейської групи регулюючих органів з питань ядерної безпеки (ENSREG), було визнано, що:

- У проектах діючих АЕС України враховано всі можливі зовнішні екстремальні природні дії. Безпеку АЕС за проектними значеннями дій обґрунтовано у матеріалах Звіту з аналізу безпеки. Результати виконаних додаткових перевірок і обходів не виявили наявності будь-яких додаткових чинників, що впливають на працездатність обладнання, яке забезпечує безпеку АЕС;
- Діючі в Україні АЕС мають запас безпеки по відношенню до зовнішніх екстремальних природних дій, характеристики яких перевищують проектні значення, що підтверджується результатами виконаної кваліфікації обладнання;
- Для забезпечення тривалого тепловідведення в умовах екстремальних дій на майданчиках АЕС існують додаткові можливості забезпечення електропостачання в умовах знеструмлення та реалізовано окремі заходи для тривалого аварійного відведення тепла.

2.13 Вплив на навколишнє середовище

Основними видами можливого впливу на навколишнє середовище при роботі АЕС, виходячи з технологічного процесу, є радіаційний, хімічний і фізичний вплив. В умовах нормальної експлуатації енергоблоків значущими (за убуванням значущості) є тепловий, хімічний і радіаційний вплив. В малоймовірних, але принципово можливих випадках максимальної проектної або запроектних аварій домінуючим стає радіаційний вплив.

2.13.1 Перелік потенційних джерел впливу на навколишнє природне середовище

2.13.1.1 Тепловий вплив

Атомні станції є джерелами скидів тепла в навколишнє середовище. Приблизно дві третини теплової енергії, що виробляється в реакторах, не використовується для вироблення електроенергії в парових турбінах, а скидається через системи охолодження в навколишнє середовище.

Для охолодження станційних вод на ВП ЗАЕС використовується комплексна система, що включає водойму-охолоджувач (ставок-охолоджувач), бризкальні басейни, баштові градирні-охолоджувачі. В процесі охолодження в прикордонний шар атмосфери поступає значна кількість тепла і вологи, що спричиняє за собою зміну окремих характеристик мікроклімату, які локалізуються більшою мірою в межах санітарно-захисної зони.

Тепловий вплив на навколишнє середовище можливий від теплових вентиляційних викидів в атмосферу та теплових скидань при роботі гідротехнічних споруд: від бризкальних басейнів системи технічного водопостачання відповідальних споживачів та від

охолоджувачів теплообмінного устаткування конденсаторів турбін і невідповідальних споживачів.

Система технічного водопостачання відповідальних споживачів оборотна, замкнута. Проектні тепловиділення в реакторному відділенні енергоблока, що видаляються системами охолодження відповідальних споживачів, становлять у номінальному режимі роботи:

- мінімальні – $2,9 \times 10^6$ Вт,
- максимальні – $23,4 \times 10^6$ Вт,
- середні робочі – $17,4 \times 10^6$ Вт.

Випаровування води в циркуляційних системах охолодження призводить до накопичення в них солей, які надходять з водою підживлення. Технологічні обмеження вмісту солей в охолоджуючій воді вимагають продувки систем охолодження для підтримки в них сольового режиму на допустимому рівні.

З 2005 року, згідно «Регламенту проведення безперервної продувки ставка-охолоджувача ВП ЗАЕС у Каховське водосховище», продувка ведеться в безперервному режимі.

Планований обсяг продувки $315\,360,000$ тис.м³ при витраті 10 м³/сек.

Продувка системи технічного водопостачання відповідальних споживачів здійснюється в водойму-охолоджувач АЕС тільки при нормальній експлуатації блоків. Температура води в системах відповідальних споживачів нижче, ніж у водоймі-охолоджувачі (до 33°C), тому продувні води бризкальних басейнів негативного теплового впливу на водойму-охолоджувач не виявляють.

Температурний режим гідротехнічних споруд (водойма-охолоджувач, бризкальні пристрої та градирні), крім природних факторів, визначається кількістю та потужністю працюючих енергоблоків. При роботі одного енергоблока тепловий потік в атмосферу становить $(1,9 \div 2,0) \times 10^9$ Вт, у цілому від 6-ти енергоблоків $(9,5 \div 10,0) \times 10^9$ Вт.

Контроль температури на скиді зворотних вод водойми-охолоджувача в Каховське водосховище, підвідному і скидному каналах водойми-охолоджувача ВП ЗАЕС, вод підживлення водойми-охолоджувача, акваторії Каховського водосховища, здійснює еколого-хімічна лабораторія (ЕХЛ) служби охорони навколишнього середовища. Контроль теплових характеристик скидів ведеться відповідно до встановленої галузі атестації ЕХЛ СОНС (свідоцтво про атестацію від 26.11.2012 р. № г-4/14-59-5) на право проведення вимірів у сфері поширення державного метрологічного нагляду. Вимірювання виконуються за методикою «МВВ 081/12-0311-06 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань температури», засіб вимірювальної техніки, що застосовується – термометр рідинний скляний робочий ТЛ- 4, повірений у встановлені терміни. Періодичність контролю температури (два рази на місяць) у зазначених об'єктах визначена «Графіком відбору проб води для визначення показників якості при проведенні продувки водойми-охолоджувача ВП ЗАЕС», погодженим з державною екологічною інспекцією в Запорізькій області, Енергодарською СЕС.

Вплив продувки водойми-охолоджувача ВП ЗАЕС на гідротермічний режим Каховського водосховища багаторазово досліджувався проектними і науково-дослідними організаціями (ХІ «Енергопроект», ЛьвівОРГРЕС, КДУ, УГМІ та ін.). Проведені дослідження, а також регулярні (два рази на місяць) вимірювання температури поверхні води в контрольних точках показують, що збільшення температури води в прилягаючій акваторії Каховського водосховища на 3°C спостерігається на відстані до $0,7$ км, на $1,0^\circ\text{C}$ – до $1,0$ км.

Під час продувки водойми-охолоджувача в Каховському водосховищі, в 500 м нижче за течією, відбувається підвищення температури води у порівнянні із природним фоном: узимку на $0,2 \dots 3,0^\circ\text{C}$, улітку на $0,4 \dots 2,1^\circ\text{C}$. При цьому температура води в 2010-2015 рр. досягала в 500 -метровій зоні відповідно $6,2^\circ\text{C}$ та $25,7^\circ\text{C}$. Температура води в Каховському водосховищі не перевищує нормативну для водойм, що використовуються у рибогосподарських цілях (не більш 28°C улітку й 8°C – узимку).

Підігріті води, що надходять зі скидного каналу, повністю локалізуються в ВО. Температурні зйомки ВО та прилеглої акваторії Каховського водосховища дозволяють

зробити висновок про відсутність впливу на екосистему Каховського водосховища підігрітих вод водойму-охолоджувача.

Оцінюючи вплив підігрітих продувних вод ВО на гідротермічний режим Каховського водосховища за період 2010-2015 рр. можна сказати, що продувна вода незначно (не більше ніж на 3°C) несе додаткове теплове навантаження на воду Каховського водосховища в контрольному створі. Таке перевищення є допустимим у відповідності до «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

2.13.1.2 Хімічний вплив

Вплив на поверхневі води

Вплив ВП ЗАЕС на поверхневі води може позначатися в місцях безпосередніх контактів технологічних елементів і споруджень АЕС із водними об'єктами загального користування. Такими контактними місцями є водозабірні та водоскидні спорудження АЕС.

Скидання промислових, зливових і побутових стоків АЕС та побутових стоків м. Енергодар безпосередньо у водні об'єкти загального користування не виконується. Стоки після очищення і радіаційного контролю скидаються у водойму-охолоджувач (ВО), що є водним об'єктом відособленого користування АЕС.

Підживлення водойми – охолоджувача ВП ЗАЕС здійснюється зі скидного каналу ЗаТЕС, а також для поповнення втрат у наслідок природного випару з водної поверхні водойми, випару та краплинного віднесення із бризкальних басейнів і градирень, часткової фільтрації, а також для проведення продувки водойми-охолоджувача.

Водообмін у водоймі-охолоджувачі забезпечується за рахунок існуючої споруди продувки, розташованої в греблі ВО в районі максимального охолодження циркуляційної води. Розрахункова пропускна здатність споруди продувки – 20 м³/с.

Контроль за хімічним станом усіх стічних вод, що надходять у водойму-охолоджувач, а також вод водойми-охолоджувача і Каховського водосховища вище та нижче споруди продувки, здійснюється еколого-хімічною лабораторією СОНС АЕС. Проби відбираються систематично згідно затверджених графіків відбору проб.

Вплив на атмосферне повітря

Основними джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу по проммайданчику №1 Запорізької АЕС є: 20 резервних дизельних електростанцій (РДЕС) для шести блоків атомної електростанції з реакторами ВВЕР-1000.

Крім РДЕС на проммайданчику розміщений ряд допоміжних виробництв: енергоремонтне підприємство, цех теплової автоматики і вимірювань, хімічний цех, електроцех, масло-дизельне господарство, цех теплових і підземних комунікацій та ін.

Проммайданчик №1 відноситься до другої групи об'єктів, поставлений на держоблік, статистичний звіт за формою 2-ТП повітря надається.

Згідно інвентаризації, проведеної в 2013 році, на проммайданчику №1 налічується 251 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин (ЗВ) в атмосферне повітря, з них 221 організованих джерел і 30 неорганізованих; 2 джерела оснащені газоочисними установками (пиловловлювач мокрого типу ПВМ10СА і циклон Ц-800).

Основні ЗР, що виділяються: азоту діоксид, вуглецю оксид, масло мінеральне, вуглеводні насичені С12-С19, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (кальцію гідроксид, сажа).

На окремому майданчику розміщений транспортний цех ВП ЗАЕС (проммайданчик №2). Згідно інвентаризації, проведеної в 2010 році, на проммайданчику налічується 91 стаціонарне джерело викидів ЗВ, 7 з яких неорганізовані. Газоочисних установок в ТЦ немає. Контрольні перевірки на вміст ЗВ в відпрацьованих газах автотранспорту здійснюються у відповідність до вимог ДСТУ 4276: 2004 та ДСТУ 4277: 2004.

Основні ЗР, що виділяються - бензин, вуглецю оксид, азоту діоксид, вуглеводні не диференційовані за складом. Проммайданчик №2 відноситься до третьої групи об'єктів, на держоблік не ставиться, статистичний звіт за формою 2-ТП повітря не надається.

Управління будівництвом ВП ЗАЕС випускає будівельні матеріали, товарний бетон, цементні розчини, а також деталі і конструкції будівель і споруд. Всього по УБ ВП ЗАЕС, згідно інвентаризації, проведеної в 2010 році, виділено 4 проммайданчика (№№ 3-6), на яких налічується 148 стаціонарних джерел викидів ЗР, з яких 26 неорганізовані, 15 оснащені газоочисними установками.

Основні ЗР, що виділяються - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом, масло мінеральне, бензин, вуглецю оксид, азоту двоокис. Усі проммайданчики УБ ВП ЗАЕС відносяться до третьої групи і на держоблік не ставляться, статистичний звіт за формою 2-ТП повітря не надається.

Крім того, в ВП ЗАЕС налічується 8 проммайданчиків (№№7-14) зовнішніх об'єктів. Інвентаризація проведена в 2012 - 2013 р.р. Загальна кількість стаціонарних джерел викидів ЗР - 32, з них 2 джерела оснащені газоочисними установками. Дані проммайданчики відносяться до третьої групи об'єктів і на держоблік не ставляться, статистичний звіт за формою 2-ТП повітря не надається.

У таблиці 2.13.2 представлений перелік і фактична кількість основних забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами проммайданчика №1 ВП ЗАЕС.

Таблиця 2.13.2 - Перелік основних забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря на проммайданчику №1 ВП ЗАЕС

Код	Забруднюючі речовини	Викинуто за 2014 р., тон	Викинуто за 2015 р., тон
00000	Усього по підприємству (без урахування діоксиду вуглецю):	11,941	11,428
01000	Метали та їх сполуки	0,018	0,020
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	3,3683	3,656
04000	Сполуки азоту	3,150	2,741
05000	Діоксид та інші сполуки сірки	0,206	0,189
06000	Оксид вуглецю	1,539	1,565
11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	3,341	3,252
12000	Метан	0	0
15000	Хлор та сполуки хлору (у перерахунку на хлор)	0,002	0,002
16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	0,002	0,003
18000	Фреони	-	-

2.13.1.3 Радіаційний вплив

В процесі експлуатації ВП ЗАЕС неминучим є утворення газоподібних, твердих і рідких продуктів, що містять в своєму складі радіонукліди (радіоактивні ізотопи хімічних елементів). Радіаційний вплив енергоблоку пов'язаний з їх виходом в навколишнє середовище.

При нормальних умовах експлуатації будь-який вихід радіонуклідів – продуктів поділу з-під оболонки твел призводить до радіоактивного забруднення теплоносія першого контуру.

Помітні кількості радіоактивних продуктів потрапляють до теплоносія першого контуру в результаті нейтронної активації конструкційних матеріалів та наступних процесів ерозії і корозії цих матеріалів.

Ще одним джерелом радіоактивності першого контуру, є тритій.

Вихід тритію з води першого контуру можливий при:

- організованих протіканнях;
- зливанні води першого контуру в баки зливу води першого контуру.

Тритій ^3H – радіоактивний ізотоп водню з періодом напіврозпаду 12,34 роки. У реакторах ВВЕР тритій утворюється:

- безпосередньо при поділі ядер пального, як продукт потрійного поділу;

- у результаті взаємодії нейтронів з ядрами дейтерію, що знаходиться в теплоносії першого контуру у вигляді D_2O ;
- у результаті різних реакцій швидких нейтронів з конструкційними матеріалами активної зони реактора;
- у результаті активації борної кислоти в теплоносії першого контуру.

Крім того, процеси активації повітря в безпосередній близькості від корпусу реактора викликають утворення незначних кількостей газоподібних радіоактивних часток, включаючи випари тритієвої води та інертні гази.

Радіоактивні продукти поділу і активації виводяться з теплоносія за рахунок процесів іонного обміну, у результаті яких утворюються забруднені іонообмінні смоли установок спецводоочистки (СВО). У результаті періодичної заміни цих смол утворюються як рідкі, так і тверді радіоактивні відходи.

Процес поводження з радіоактивними середовищами на установках СВО, розташованих у спецкорпусі, приводить до утворення радіоактивних відходів (РАВ): твердих, рідких та газоподібних.

Протікання, що допускаються в парогенераторі теплоносія першого контуру в другий контур, ведуть до утворення радіоактивно забруднених вод цього контуру.

Гази, які накопичуються в першому контурі під час експлуатації, відводяться з нього. Це призводить до утворення потоку газоподібних викидів. Викиди в атмосферу можуть також створюватися внаслідок вентиляції летучих виділень теплоносія першого контуру, які виникають у результаті малих теч, організованих і неорганізованих протікань. Такі викиди зазвичай містять у собі тритієву водяну пару, інертні гази, аерозолі і інші газоподібні частки.

Під час щорічної зупинки реактора проводиться скидання тиску із систем охолодження, кришка реактора знімається та одна третина паливних зборок виймається і поміщається в басейн витримки для зберігання. Інші дві третини зборок перекомпоновуються для підтримки оптимальної щільності потоку нейтронів, і в активну зону завантажуються свіже паливо. Процедури перевантаження палива можуть призвести до підвищення виходу рідких радіоактивних відходів (РРВ) і викидів в повітря з басейну витримки, шахти ревізії апарата та шахти ревізії блоку захисних труб. Ці відходи за своєю природою аналогічні відходам, які виділяються з теплоносія першого контуру.

Крім того, процедури ремонту та технічного обслуговування, які провадяться під час зупинки реактора, також є джерелами різноманітних РАВ, які виникають у результаті розкриття та ремонту обладнання. Окремі компоненти першого контуру, забруднені в результаті нейтронного опромінення, а також елементи обладнання реакторного відділення і спецкорпусу, які піддалися радіоактивному забрудненню, можуть бути замінені, що викликає додаткове виникнення твердих радіоактивних відходів (ТРВ).

Поводження з рідкими і твердими РАВ, їх зберігання здійснюється у відповідності з вимогами «Санітарних правил проектування і експлуатації АЕС». Надходження цих видів РАВ в навколишнє середовище при нормальних умовах експлуатації, проектних аваріях і найбільш імовірній запроектній аварії практично виключається.

2.14 Радіаційний стан району розміщення ВП ЗАЕС у передпусковий період

В передпусковий період (1982-1983 рр.) середній рівень гамма-фона в районі Запорізької АЕС становив $(0,72 \pm 0,09)$ мЗв/рік. Це звичайний рівень, характерний для даної місцевості.

Питома активність радіонуклідів в атмосферному повітрі відповідала глобальним рівням вмісту радіонуклідів та складала:

сумарна бета-активність – $(309,69 \pm 140,60)$ мкБк/м³;

Sr-90 - $(11,10 \pm 5,92)$ мкБк/м³;

Cs-137 - $(2,22 \pm 0,74)$ мкБк/м³.

Питома активність радіонуклідів в атмосферних випадіннях складала:

сумарна бета-активність - від $(7,03 \pm 4,07)$ Бк/м²·міс до $(9,25 \pm 3,33)$ Бк/м²·міс;

Sr-90 - $(1,11 \div 1,48)$ Бк/м²·кв;

Cs-137 – $(0,74 \pm 1,11)$ Бк/м²·кв.

Питома активність радіонуклідів в поверхневому шарі ґрунту складала:

Sr-90 - $(0,89 \pm 0,41)$ кБк/м²;

Cs-137 - $(1,18 \pm 0,52)$ кБк/м².

Об'ємна активність радіонуклідів в воді Каховського водосховища складала:

Sr-90 - $(24,30 \pm 1,22)$ Бк/м³;

Cs-137 - $(2,61 \pm 0,80)$ Бк/м³.

Питома активність радіонуклідів у сільгосппродуктах місцевого виробництва складала:

Sr-90 – від $(0,06 \pm 0,02)$ до $(0,40 \pm 0,03)$ Бк/кг

Cs-137 – $(0,03 \pm 0,01)$ до $(0,49 \pm 0,16)$ Бк/кг.

У цілому в передпусковий період гамма-фон в районі розміщення ВП ЗАЕС та рівні вмісту радіонуклідів в атмосферному повітрі, випадіннях і продуктах харчування відповідали глобальним рівням та не виходили за межі середніх величин, характерних для даної місцевості.

3 ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

3.1 Вплив на поверхневі та підземні води

3.1.1. Нерадіаційний вплив на поверхневі та підземні води

Вплив ВП ЗАЕС на поверхневі води може позначатися в місцях безпосередніх контактів технологічних елементів і споруджень АЕС із водними об'єктами загального користування. Такими контактними місцями є водозабірні та водоскидні спорудження АЕС.

Скидання промислових, зливових і побутових стоків АЕС та побутових стоків м. Енергодар безпосередньо у водні об'єкти загального користування не виконується. Стоки після очищення і радіаційного контролю скидаються у водойму-охолоджувач (ВО), що є водним об'єктом відособленого користування АЕС.

Система охолодження АЕС оборотна. Охолодження конденсаторів турбін і іншого теплообмінного встаткування базується на роботі водойми-охолоджувача, бризкальних басейнів і градирень, що працюють за паралельною схемою.

З метою поліпшення якості циркуляційної води у ВП ЗАЕС здійснюється продувка водойми-охолоджувача. З 2005 року, згідно «Регламенту проведення безперервної продувки ставка-охолоджувача ВП ЗАЕС у Каховське водосховище», продувка ведеться в безперервному режимі.

Планований обсяг продувки 315 360,000 тис.м³ при витраті 10 м³/с.

Аналітичний контроль стану поверхневих, підземних, технологічних і стічних вод виконує група хімічного контролю водних ресурсів (ГХКВР) еколого-хімічної лабораторії (ЕХЛ) служби охорони навколишнього середовища (СОНС) згідно Графіку проведення ВКПК вимірювань ЕХЛ СОНС 00.ОС.ГР.01-14, та Регламенту безперервної продувки водойми-охолоджувача ВП «Запорізька АЕС» у Каховське водосховище. За результатами звітів фактичне скидання забруднюючих речовин не перевищую встановлених лімітів.

Безперервна продувка ставка-охолоджувача забезпечує стабільний хімічний склад оборотної води АЕС і при випуску в Каховське водосховище задовольняє вимогам, встановленим до водойм рибогосподарського призначення.

Комплексні екологічні дослідження проводяться на водних об'єктах ВП ЗАЕС за 32 показниками: мінералізація; сульфати; хлориди; кальцій; магній; натрій; калій; азот амонійний; нітрити; нітрати; фосфати; залізо; марганець; мідь; цинк; кисень розчинний; завислі речовини; нафтопродукти; АПАР; БПК₅; ХПК; рН; температура; жорсткість загальна; жорсткість карбонатна; лужність загальна; кобальт; нікель; кадмій; свинець; фториди; морфолін.

Результати вимірів, що проводяться еколого-хімічною лабораторією ВП ЗАЕС та контролюючими організаціями підтверджують, що за часу введення безперервної продувки ставка-охолоджувача в Каховське водосховище виробнича діяльність АЕС не спричинила

суттєвого впливу на зміну хімічного складу і якості води прилягаючої акваторії Каховського водосховища.

Характеризуючи якість води Каховського водосховища та динаміку змін за 5 років за хімічними показниками необхідно відзначити, що за результатами досліджуваних проб Каховського водосховища її стабільний хімічний склад зберігається.

Підвищений вміст у ВО заліза, марганцю, цинку (вище ГДК для рибогосподарських водоймищ) пояснюється їх високим вмістом у воді Каховського водосховища. При скиданні зворотних вод в Каховське водосховище якість води за даними показниками не погіршується.

Водовипуск з ВО та фільтрація води через тіло греблі призводять до незначного теплового забруднення Каховського водосховища. Зона підвищення температури обмежена 500-метровим радіусом від ділянки скидання води. Температура води при цьому не перевищує норм ГДК для рибогосподарських водоймищ.

За результатами режимних спостережень в 2009-2014 роках негативного впливу від діяльності ВП ЗАЕС на гідрогеологічний і гідротермальний режим не виявлено.

Результати багаторічного моніторингу водних об'єктів в районі розміщення ВП ЗАЕС свідчать про наступне:

- суттєвий хімічний та тепловий вплив ВП ЗАЕС на поверхневі та підземні води відсутній;
- тепловий вплив ВП ЗАЕС на поверхневі води обмежений прилеглими до вихідного каналу ставка-охолоджувача територіями (до 1,0 км).

За умов нормальної експлуатації не передбачається суттєвого довгострокового впливу ВП ЗАЕС на зміни водного середовища Каховського водосховища.

3.1.2. Радіаційний вплив на поверхневі та підземні води

Для контролю радіаційного стану відкритих водойм лабораторією зовнішнього радіаційного контролю СРЗ ЦРБ ВП ЗАЕС відбиралися проби води, водоростей, донних відкладень і риби в водоймі-охолоджувачі та прилягаючій акваторії Каховського водосховища вище ВП ЗАЕС за течією (Профілакторій ЗаТЕС), в 500 м нижче продувного спорудження та у першого пункту водокористування нижче за течією (Водяне), а також на протилежному березі Каховського водосховища в районі водозаборів м. Нікополь і м. Марганець.

Відбір проб води виконувався в об'ємі 8 дм³ на сумарну бета-активність і пряме гамма-спектрометрирування в посудині Маринелли, з наступним накопиченням проб протягом місяця і концентруванням радіонуклідів. Додатково виконувалося визначення радіоцезія і Sr-90 радіохімічним методом.

Відбір проб води прилягаючої акваторії Каховського водосховища виконувався щомісяця на сумарну бета-активність і щокварталу на радіохімічний аналіз. Вимірювання об'ємної активності тритію в пробах води виконувалося щомісяця на ультра-низькофоновому рідинно-сцинтиляційному спектрометрі-радіометрі Quantulus 1220.

Вміст довгоживучих радіонуклідів Sr-90 і Cs-137 у всіх компонентах водного середовища Каховського водосховища у період з 1985 по 2015 роки перебував на одному рівні, як вище ВП ЗАЕС за течією (Профілакторій ЗаТЕС, т.19), так і біля першого пункту водокористування нижче за течією (Водяне), а також на протилежному березі Каховського водосховища в районі водозаборів м. Нікополь і м. Марганець.

Концентрації радіонуклідів Sr-90 і Cs-137 у водних об'єктах за час експлуатації ВП ЗАЕС не перевищували нормативних величин згідно НРБУ-97 (для питної води) і перебувають у діапазоні фонових значень. Значення концентрації радіонуклідів, виміряних до пуску ВП ЗАЕС і в даний час знаходяться практично на одному рівні.

Концентрації тритію в Каховському водосховищі за час експлуатації ВП ЗАЕС не перевищували нормативних величин згідно НРБУ-97 (для питної води) і перебувають у діапазоні фонових значень.

Накопичення радіонуклідів у донних відкладеннях у значній мірі визначається дисперсністю відкладень і вмістом у них органічних речовин. Зростання концентрацій у

донних відкладеннях пояснюється аккумулятивними властивостями мулів. У той же час, слід зазначити, що значення активності радіонуклідів у донних відкладеннях водойми-охолоджувача і Каховського водосховища корелюють з їх «фоновими» значеннями.

Радіаційний контроль за станом ґрунтових вод на території промплощадки ВП ЗАЕС здійснювався щокварталу за допомогою мережі спостережливих свердловин. Контроль ґрунтових вод проводився методом свердловинного відбору проб води і наступного лабораторного аналізу.

Значення активності тритію у воді свердловин за весь час спостереження не перевищували значень регламентованих НРБУ-97 для питної води.

3.2 Вплив на повітряне середовище

3.2.1 Нерадіаційний вплив на повітряне середовище

Загальна кількість нерадіоактивних забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу ВП ЗАЕС, складає 25,8 тон/рік. Основними джерелами викидів забруднюючих речовин на ВП ЗАЕС є аварійні дизельні генератори та технологічний транспорт. Забруднюючими речовинами, що викидаються, є оксид вуглецю, діоксид азоту та сірчаний ангідрид. Більше 50% оксиду вуглецю та 40% вуглеводнів потрапляє в повітря від транспортних засобів.

3.2.2 Радіаційний вплив на повітряне середовище

3.2.2.1 Вміст радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря

Штучна радіоактивність приземного повітря ЗС ВП ЗАЕС обумовлена, в основному природними і космогенними радіонуклідами (К-40, Ве-7).

Контроль за вмістом радіоактивних речовин в атмосферному повітрі проводиться у дванадцяти пунктах стаціонарного спостереження, розташованих з урахуванням рози вітрів.

Об'ємна активність радіонуклідів Sr-90 і Cs-137 в атмосферному повітрі за 30 років спостережень не перевищувала нормативних величин згідно НРБУ-97, навіть в 1986 році при аварії на Чорнобильській АЕС.

Для радіонуклідів Sr-90 і Cs-137 значення концентрації виміряної до пуску ВП ЗАЕС і в цей час перебувають практично на рівні значень, виміряних у перші роки експлуатації ВП ЗАЕС.

3.2.2.2 Вміст радіонуклідів в атмосферних випадіннях

Газові і аерозольні викиди радіоактивних речовин, що надійшли в атмосферу через вентиляційну трубу, розсіюються в атмосфері, утворюючи так звану хмару викиду. Аерозольні частки випадають із хмари, осідають на місцевості і мігрують в елементах прилягаючих до АЕС екологічних систем.

Для збору атмосферних випадінь лабораторією ЗРК використовуються кювети з нержавіючої сталі із площею дна $0,25\text{м}^2$, дно кювети застеляється фільтрувальним папером.

Кювети розташовані в 18 пунктах спостереження, згідно проекту прив'язки на основі багаторічних передпускових метеоспостережень у місці будівництва ВП ЗАЕС (за розою вітрів) переважно в населених пунктах зони спостереження. Періодичність відбору проб атмосферних випадінь проводиться за «Регламентом РК при експлуатації об'єктів ВП ЗАЕС».

Результати багаторічних спостережень показують, що сумарна бета-активність випадінь і вміст у них Cs-137 і Sr-90 за період спостережень з 1985 по 2015 роки відповідають рівню глобальних випадінь і не залежать від віддаленості пункту спостереження від АЕС

3.3 Вплив експлуатації на ґрунти

3.3.1 Нерадіаційний вплив на ґрунти

Природних ландшафтів в зоні спостереження ВП ЗАЕС практично не існує. Всі вони перетворені людиною та використовуються для виробництва промислової та сільськогосподарської продукції. Територія, прилегла до санітарно-захисної зони,

складається з дернових ґрунтів із слабо гумусованими пісками та супіщаних ґрунтів природного та штучного походження.

Результати екологічного моніторингу дають можливість об'єктивно оцінити ступінь впливу виробничої діяльності ВП ЗАЕС на стан ґрунтів в районі розташування АЕС. Аналіз багаторічних спостережень за хімічним складом і властивостями ґрунтового покриву показав, що по рухомим формам хімічних елементів, що є найбільш екологічно значимої (так як відповідає за швидкість міграції по харчових і ценозних ланцюжках) перевищень ГДК не виявлено. Виробнича діяльність ВП ЗАЕС не здійснює додаткового хімічного впливу на склад ґрунту території розміщення об'єктів АЕС.

3.3.2 Радіаційний вплив на ґрунти та рослинність

Відбір ґрунту в пунктах постійного спостереження проводився одночасно з відбором проб трав'янистої рослинності.

Питома активність Sr-90 у поверхневому шарі ґрунту (0-5 см) перебувала в межах від $1,6\text{E-}02$ кБк/м² на піщаних ґрунтах до $1,9\text{E-}01$ кБк/м² на поливних ділянках; Cs-137 – від $2,8\text{E-}02$ кБк/м² на піщаних ґрунтах до $3,8\text{E-}01$ кБк/м² на чорноземах, що відповідає рівню «нульового фону».

Вміст Sr-90 рівномірний у всіх зонах по віддаленості від ВП ЗАЕС, що підтверджує дуже низький рівень викиду Sr-90 у навколишнє середовище об'єктами ВП ЗАЕС.

3.3.3 Результати контролю вмісту радіонуклідів у сільськогосподарській продукції

У пробах молока, пшениці, овочах і фруктах зони спостереження ВП ЗАЕС, вимірювалася питома активність радіонуклідів. Питома активність Sr-90 і Cs-137 у сільгосппродуктах перебуває на рівні «нульового фону», за винятком даних, отриманих в 1986 році, що мають безпосереднє відношення до подій на Чорнобильській АЕС.

3.4 Вплив сховища відпрацьованого ядерного палива на навколишнє середовище

Щорічні спостереження показують, що за весь період експлуатації ССВЯП вміст радіонуклідів у підземній воді, атмосферному повітрі та атмосферних випадіннях відповідає рівню, характерному для даної місцевості.

У зв'язку з розкидом характеристик відпрацьованого палива, що завантажується в контейнери, сумарна потужність дози гама і нейтронного випромінювань у центрі вихідних вентиляційних каналів у різних контейнерів становить від 11,1 до 189,0 мкЗв/год, що не перевищує проектних критеріїв. Відсутність радіоактивного забруднення, ІРГ і аерозолів підтверджує герметичність контейнерів.

Потужність дози гама-випромінювання в контрольних точках на відстані 50 метрів від РЗС на висоті 1 метр становить $0,12$ мкЗв/год, що відповідає рівню «нульового» фону.

Радіаційна обстановка в районі ВКХ і площадки ССВЯП стабільно безпечна.

3.5 Вплив на рослинний, тваринний світ та об'єкти природно-заповідного фонду

Природна рослинність території, що знаходиться в безпосередній близькості до ВП ЗАЕС типова для підзони різнотравно-ковилових степів, але до теперішнього часу збереглася тільки фрагментарно, так як основна частина прилеглої території розорана і зайнята під сільськогосподарські угіддя. Характерні для степів ковила: перистий, красівейний, пушистолистий. Крім ковилу поширені і інші злакові, серед яких основною є тіпчіна, метліка, пирій, тонконог, житняк. Зустрічаються природороздільні аналоги байрачних лісів, багато чагарників.

Піщані тераси зайняті насадженнями сосни. Природна рослинність що збереглася в значно зміненому вигляді на укосах терасних уступів (різнотравно-типчакові і тирсові співтовариства).

Розповсюдження набула популяція різновидів амброзії. З метою боротьби з розповсюдженням передбачені та виконуються згідно Інструкції про утримання території ВП ЗАЕС заходи по боротьбі з карантинними рослинами.

Планом ліквідації аварійних ситуацій передбачені заходи щодо попередження та ліквідації пожеж, пов'язаних із займанням рослинності в межах проммайданчика та

санітарно-захисної зони ВП ЗАЕС. З цією метою визначені способи оповіщення, реагування, підрозділи та обладнання, що приймають участь в пожежогасінні рослинності.

З метою контролю накопичення забруднюючих речовин в рослинності проводяться порівняльні вимірювання складу ґрунтів після сходу сніжного покриву та восени, після зів'язнення рослинності. За результати вимірювань перевищень вмісту важких металів в пробах з урахуванням рослинності не встановлено.

Зміни в рослинному покриві 30-км зони ВП ЗАЕС переважно спричинені розвитком сільського господарства. Вони відбулися задовго до початку будівництва, тому сама станція і її водойма-охолоджувач не нанесли скільки-небудь істотних змін видовому складу і рослинним угрупованням регіону. Завданий будівництвом збиток рослинності був зменшений шляхом проведення заходів щодо озеленення території АЕС і навколо неї.

У межах 30-ти кілометрової зони ВП ЗАЕС ендемічних видів тварин не зафіксовано, але існує ряд видів, які або вже зникли з регіону, або їх чисельність скорочується. В першу чергу це стосується видів степового комплексу, практично знищеного в регіоні.

Річка Дніпро та Каховське водосховище повністю забезпечує кормами ті види птахів, основу живлення яких складають корми при будь-якому стані рівня води (личинки, комарі, дрібна риба).

Зона спостереження ВП ЗАЕС характеризується наступними тенденціями стосовно рослинного та тваринного світу:

- Зменшення кількості видів птахів (передбачається, що це пов'язано зі зменшенням перелітних видів);
- Розростання урбанізованих територій, а отже, і зменшення природних ареалів;
- Можливе впровадження нових сільськогосподарських культур;
- Зменшення лісового покриву через ерозійні процеси;
- Збільшення площі заповідних територій (парків, заповідників) в результаті державної політики.

Жодне з перерахованих зрушень не пов'язане з експлуатацією ВП ЗАЕС.

Таким чином, за нормальних умов експлуатації ВП ЗАЕС не здійснює негативного радіаційного або хімічного впливу на флору, фауну та заповідні об'єкти.

4 ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

4.1 Стисла характеристика стану соціального середовища в зоні спостереження ВП ЗАЕС

Майданчик, на якому розташований ВП ЗАЕС, належить до Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області України. Районний центр Кам'янка-Дніпровська розташований на відстані 12 км до південного заходу від проммайданчика. На північ і північний захід від майданчику АЕС на правому березі Каховського водосховища на відстані 13 км розташовані міста Марганець і Нікополь Дніпропетровської області. На південний захід від проммайданчику на відстані 4,5 км розташовано найближче село Водяне. На схід від АЕС на відстані 5 км знаходиться місто Енергодар. У 2,5 км від АЕС розташовано майданчик Запорізької теплової електростанції. Тридцятикілометрова зона впливу АЕС охоплює Нікопольський і Томаківський райони Дніпропетровської області, Кам'янсько-Дніпровський, Василівський, Запорізький та Велико-Білозерський райони Запорізької області.

На території зони спостереження розташовано всього 59 населених пунктів: 27 на території Запорізької області, 30 на території Дніпропетровської та 2 у Херсонській області. Щільність населення поблизу АЕС у межах радіусу від 3 до 10 км дуже висока і складає біля 316 осіб/кв.км за рахунок міського населення, а щільність сільського населення в цьому радіальному проміжку складає 70 осіб/кв.км. У цілому по 30-ти км зоні навколо енергокомплексу АЕС–ЗаТЕС щільність населення складає 134 осіб/кв.км.

В даний час регіон ВП ЗАЕС є густонаселеним з досить високим рівнем розвитку індустрії і сільського господарства, де знаходяться промислові і транспортні підприємства. Гірничодобувна промисловість представлена марганцево-рудним басейном і Білозерською

групою родовищ залізних руд. У сільському господарстві 30-ти кілометрова зона являє собою район інтенсивного землеробства з розвиненим тваринництвом, молочного і овочівницького напрямків.

На даний час у 30-кілометровій зоні ВП ЗАЕС проживає близько 340 тис. осіб, в тому числі в м. Енергодар - 54 392 осіб, в м. Нікополь- 117 013 осіб, у м. Марганець - 48 713 осіб, у Кам'янсько-Дніпровському районі – 40 525 осіб.

За даними головного управління статистики Запорізької області природне скорочення населення в 2015 році зафіксовано у всіх містах і районах області, крім Енергодара, де відбувся природний приріст, що склав 6,1 чоловік на 10000 населення.

Рівень природного скорочення був найвищим у Бердянському районі. У міських поселеннях інтенсивність природного скорочення менше, ніж у сільській місцевості.

За даними головного управління статистики у Запорізькій області відбувається скорочення чисельності населення, головним чином, за рахунок того, що кількість померлих людей перевищує кількість народжених приблизно у 1,5 рази. Відзначається стійка тенденція до «старіння» населення в регіоні. Сьогодні кожен п'ятий (21,9 %) житель області старше 60 років.

Аналіз причин смерті показує, що майже дві третини (64%) чоловік померли від серцево-судинних захворювань. Кожен сьомий помер від онкологічних захворювань. Кожен п'ятнадцятий – від зовнішніх причин смерті (вбивства, самогубства, отруєння, у тому числі алкоголем, загибель на пожежах, у ДТП, у водоймах і т.д.). Практично чверть усіх померлих (24,7%) - люди у віці від 16 до 59 років.

4.2 Вплив діяльності на стан здоров'я населення в зоні спостереження

При нормальній експлуатації АЕС радіаційний стан і дози опромінення населення регіону визначаються існуючим природним фоном. В цілому, рівень радіаційного впливу ВП ЗАЕС на населення і навколишнє середовище не перевищує 0,05 % від рівня дози, що створюється природними джерелами опромінення, і не змінює природний рівень радіації в районі розташування ВП ЗАЕС.

Результати багаторічного радіаційного моніторингу вказують на відсутність значимого радіаційного впливу ВП ЗАЕС на довкілля, а відповідно – на здоров'я населення в зоні спостереження.

Найбільший внесок у формування дозових навантажень на організм людини на території 30-км зони спостереження ВП ЗАЕС при роботі станції в режимі нормальної експлуатації вносять природні радіонукліди К-40, U-238 і Th-232 і продукти їх розпаду. Штучні радіонукліди глобальних випадін, радіонукліди чорнобильського походження, а тим більше радіонукліди викидів ЗАЕС, виявляють суттєво менший вплив на величину дози опромінення. За одну годину від природних радіонуклідів людина одержує більшу дозу, ніж від викидів ВП ЗАЕС за рік.

Дози опромінення персоналу, що обслуговує устаткування ВП ЗАЕС, значно нижчі допустимих, надходження радіонуклідів в організм персоналу мінімальне і не є значним дозоутворюючим фактором. Випадків перевищення встановлених адміністративно-технологічних, контрольних та допустимих рівнів опромінення персоналу за останні 5 років не було.

Таким чином, можна констатувати, що експлуатація ВП ЗАЕС не здійснює і за нормальних умов експлуатації не здійснюватиме у майбутньому негативного впливу на здоров'я населення.

Оцінені максимальні дози для населення на межі санітарно-захисної зони, спричинені проектними аваріями, наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Максимальні оціночні дози опромінення від проектних аварій на межі санітарно-захисної зони ВП ЗАЕС

Проектна аварія	Ефективна доза для всього тіла, мЗв	Доза для щитовидної залози, мГр	Доза для шкіри, мГр
Аварія, викликана двостороннім	6,51	1,43	$3,29 \cdot 10^{-2}$

Проектна аварія	Ефективна доза для всього тіла, мЗв	Доза для щитовидної залози, мГр	Доза для шкіри, мГр
розривом ГЦК (АРВТ МПА)			
Аварія, викликана відривом кришки колектору парогенератора (АРВТ)	3,0	7,9	$3,75 \cdot 10^{-2}$
Радіаційна аварія, викликана протіканнями басейну витримки	0,0173	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$1,41 \cdot 10^{-2}$
Радіаційна аварія, викликана падінням паливної збірки до басейну витримки	6,87	5,7	0,027
Радіаційна аварія, викликана падінням водяного затвору до басейну витримки	6,88	18,5	133

Як можна бачити з таблиці, оцінені максимальні дозові навантаження при всіх проектних аваріях, включаючи МПА, навіть на межі санітарно-захисної зони виявляються нижчими рівнів безумовної виправданості такого контрзаходу, як обмеження перебування на відкритому повітрі дітей.

5 ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ ТЕХНОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩЕ

5.1 Короткий опис існуючого стану в межах ЗС

5.1.1 За даними досліджень сейсмічність майданчика складає: проектний землетрус (ПЗ), що може виникнути з вірогідністю 1 раз на 1000 років – 6 балів, максимальний розрахунковий землетрус (МРЗ), що може виникнути з вірогідністю 1 раз на 10 000 років – 7 балів. Основне джерело сейсмічної небезпеки для майданчика ЗАЕС – землетруси зони Вранча (Румунія), яка знаходиться на відстані 600-800 км.

Можливе джерело землетрусу «ближньої» зони – Конкський розлом знаходиться на відстані 10-12 км від майданчика. В зоні розлому проведено цілий комплекс досліджень українськими та американськими науковцями, які не виявили тектонічної активності розлому на сучасному етапі. Максимальна розрахункова інтенсивність землетрусу, яка може бути проявлена на майданчику ЗАЕС від будь-якого осередку в радіусі 150 км – 6 балів.

Доведено, що у разі максимально можливого землетрусу в 7 балів, загрози виникнення таких явищ як водяні хвилі, зміщення ґрунту, руйнування будівель і споруд, пов'язаних із землетрусами на майданчику Запорізької АЕС не прогнозується.

Для контролю геодинамічної небезпеки майданчика ЗАЕС створено геодинамічний полігон (25 км зона). Станом на грудень 2016 року розроблений проект мережі сейсмологічного моніторингу, введення в дослідну експлуатацію пунктів сейсмічного моніторингу планується до 30.12.2017 року.

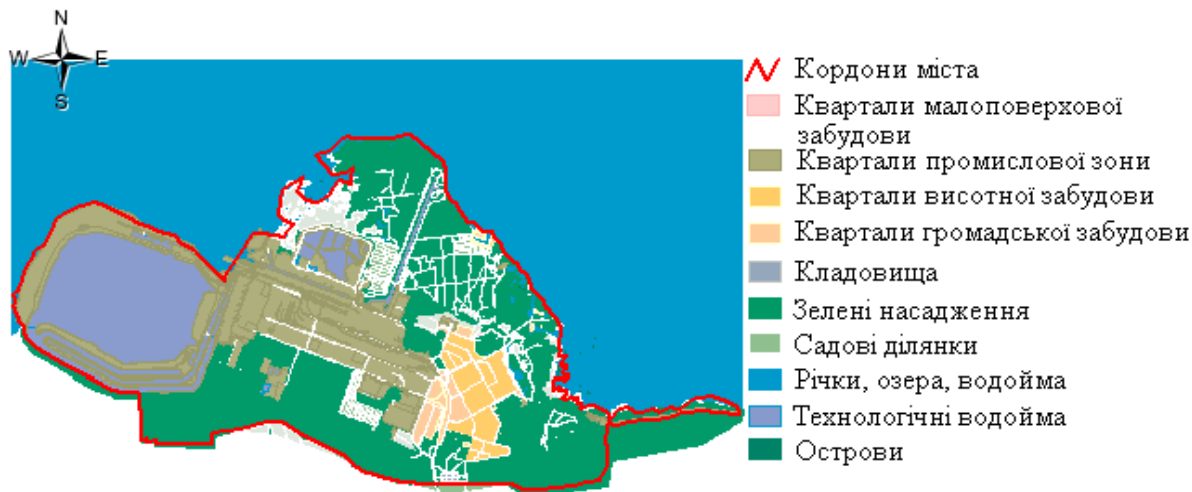
За даними on-line спостережень на протязі 4-х років сейсмічних подій з осередками землетрусу у «ближній» зоні (радіус 25 км), враховуючи Конкський розлом не зафіксовано.

Для енергоблоків 3-4 виконані роботи щодо оцінки сейсмостійкості будівель і споруд для рівня ПЗ та МРЗ. Підтверджена сейсмостійкість конструкцій, тобто здатність будівель і споруд протистояти сейсмічним впливам розрахункового рівня.

Техногенні об'єкти у м. Енергодар

Енергодар – місто обласного значення в Запорізькій області. Розташоване на лівому березі Каховського водосховища (в Нижньому Придніпров'ї), на території Кам'янсько-Дніпровського району; площа території міста – 63,5 км².

На сьогоднішній день ліси займають 1146 га (33 % територій міста). Районування міста за призначенням територій наведено на малюнку 5.1.



Малюнок 5.1 – Кордони міста Енергодар

У галузі промисловості в м. Енергодар працюють 6 підприємств: ВП «Запорізька АЕС» ДП «НАЕК «Енергоатом», ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ ДТЕК «Дніпроенерго» (ці підприємства є основними наповнювачами бюджету міста та складовими енергетичного комплексу), ВП «Атоменергомаш» ДП «НАЕК «Енергоатом», ПП «Енхол», КП Виробничий комбінат «Тепло-водоканал». Запорізька теплоелектростанція «Дніпроенерго», яка є одним із найбільших забруднювачів повітря в Запорізькій області, знаходиться східніше ВП ЗАЕС в 2,5 км зоні її впливу.

Техногенні об'єкти у м. Нікополь

Місто Нікополь розташоване на правому березі Каховського водосховища, у південно-східній частині Дніпропетровської області. Протяжність міста з півночі на південь становить 13 км, зі сходу на захід – 17 км. Станом на перше січня 2016 року чисельність населення міста становила 117 013 осіб.

У місті є три промислових зони. У територіальному підпорядкуванні міста розташовані 38 основних підприємств, що є потенційними забруднювачами навколишнього середовища. На базі Нікопольського марганцеворудного басейну працює комплекс заводів з розробки руди, гірничодобувні комплекси. У радіусі 20–30 км від Нікополя розміщено більше ніж 300 млн. тон гірничо-рудних та інших небезпечних відходів.

У 3 кілометрах північніше міста розташований Нікопольський завод феросплавів (НЗФ), найбільший в Європі і другий у світі (за іншими даними найбільший в світі) завод з виробництва марганцевих сплавів.

західній частині Нікополя розташовано ряд підприємств з виробництва труб - колишній Нікопольський Південнотрубний завод (ВАТ «ПТЗ»), один з найбільших виробників трубної продукції Східної Європи.

На території Нікопольського регіону знаходиться одне з найбільших у світі родовищ марганцевої руди.

Техногенні об'єкти у м. Марганець

Марганець – місто обласного значення в Дніпропетровській області. Восьме за чисельністю населення місто області, центр видобування і переробки марганцевих руд. Населення – 48 713 мешканців (на перше січня 2016 року). Територія міста – 37 км².

Однією з провідних галузей промисловості міста є металургійний комплекс, до складу якого входять два основних підприємства – ВАТ «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат» та ВАТ «Марганецький рудоремонтний завод».

На території міста розташовані 12 промислових підприємств металургійної промисловості, крім вищезгаданих, – ВАТ «Металургмодуль», СПУ-11 ВАТ «Кривбасрудоремонт»; інших галузей – ОП «Марганецька міська друкарня», ВАТ «Марганецький завод керамзитового гравію», ВАТ «Марганецький хлібокомбінат», ВАТ «Квазар-екскавация» та інші.

Техногенні об'єкти у м. Кам'янка-Дніпровська

Кам'янка-Дніпровська розташована на лівому березі Каховського водоймища, за 125 км від Запоріжжя. Населення – 13 тис. осіб. Кам'янка-Дніпровська – центр району, площа якого 1,7 тис. кв. км, населення 40,5 тис. осіб (у т. ч. сільського 27,5 тис., міського 13 тис.) В районі 4 населені пункти, підпорядковані міській і 9 сільським Радам; 9 колгоспів, 11 радгоспів та господарство по розведенню норок; орної землі 94,4 тис. га (в т. ч. 14,8 тис. га зрошуваної), плодоягідних насаджень і виноградників 6,1 тис. га; 11 підприємств, будівельні організації.

Загалом промисловість м. Кам'янка-Дніпровська має сільськогосподарський напрямок.

У Кам'янсько-Дніпровському районі в м. Енергодар, що знаходиться в 3 км на схід від ЗАЕС, розташована промислова зона виробництва металевих та залізобетонних конструкцій, нестандартного обладнання і труб, спеціальних конструкцій.

5.2 Вплив на техногенні об'єкти

В умовах нормальної експлуатації впливи ВП ЗАЕС на навколишнє техногенне середовище характеризуються наступними факторами:

- Діяльність та інфраструктура, що можуть розвиватися на прилеглих до ВП ЗАЕС територіях, обмежені з міркувань безпеки: такі обмеження стосуються зокрема розвитку потенційно небезпечних видів діяльності, рекреаційної діяльності, літаючих об'єктів, перевезення небезпечних речовин;
- Наявність ВП ЗАЕС сприяє розвитку місцевої економіки, малого та середнього бізнесу, що надає прямі або непрямі послуги, пов'язані з діяльністю ВП ЗАЕС;
- Місто-супутник Енергодар отримує зиск від деяких інвестицій в інфраструктуру, зроблених ВП ЗАЕС.

Шкідливі викиди до атмосфери та скиди до водного середовища, теплові викиди та скиди, а також споживання води ВП ЗАЕС не впливають помітно на навколишнє техногенне середовище.

При проектних аваріях на ВП ЗАЕС, включаючи МПА, їх негативний вплив на об'єкти навколишнього техногенного середовища не перевищить допустимі межі і не потребуватиме ніяких спеціальних заходів.

Таким чином, в умовах нормальної експлуатації ВП ЗАЕС не здійснює негативного впливу на техногенне середовище.

5.3 Вплив техногенних об'єктів на експлуатацію ВП ЗАЕС

Не існує потенційних негативних впливів техногенних об'єктів, розташованих в 30-кілометровій зоні спостереження, які могли б спричинити порушення у роботі ВП ЗАЕС, зокрема:

- доведено, що у разі максимально можливого землетрусу в 7 балів, загрози виникнення таких явищ як водяні хвилі, зміщення ґрунту, руйнування будівель і споруд, пов'язаних із землетрусами на майданчику Запорізької АЕС не прогнозується
- виникнення пожежі на кожному з об'єктів ЗС не вплине на безпеку енергоблока № 3,4. Протипожежна безпека забезпечується нормативними безпечними розривами і протипожежними заходами;
- усі потенційні джерела вибухової небезпеки розміщені на безпечній для ВП ЗАЕС відстані, у результаті чого надлишковий тиск при вибуху за своєю величиною буде меншим 10 кПа. Транспортування ВР передбачається в обхід 5-кілометрової зони АЕС;
- для всіх підприємств 30-кілометрової зони, які можуть впливати на роботу ВП ЗАЕС, відсутній вплив викидів на безпеку АЕС. Гранично-припустимі концентрації відповідають нормі. Аварійна ситуація на цих спорудженнях на безпеку роботи АЕС ніякого впливу не виявить;
- при всіх можливих аваріях на вище розташованих по відношенню до ВП ЗАЕС гідровузлах Дніпровського каскаду ГЕС рівень води в Каховському водосховищі

дорівнюватиме 19,36 м, що на 2,64 м нижче від мітки планування проммайданчика енергоблока №3,4 ЗАЕС. Аварія на вищерозташованих гідровузлах Дніпровського каскаду ГЕС не впливатиме на безпеку АЕС;

- щодо можливості падіння літальних апаратів, слід відзначити, що коридорів польоту літаків у 10-кілометровій зоні АЕС не існує. Найближчий комерційний аеропорт розташований в Запоріжжі на відстані 67 км від АЕС.

Таким чином, діяльність з продовження терміну експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС та їх подальша експлуатація не призведуть до появи якихось негативних впливів техногенного характеру ВП ЗАЕС на об'єкти в зоні спостереження, а також цих об'єктів на роботу ВП ЗАЕС.

6 ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У ТРАНСКОРДОННОМУ КОНТЕКСТІ

6.1 Транскордонний вплив за умов нормальної експлуатації

З усіх видів шкідливого транскордонного впливу ВП ЗАЕС якимось значущим може розглядатися тільки радіаційний.

Дані, одержані за майже 30-річний період спостережень на стаціонарних постах радіаційного контролю, свідчать, що концентрації радіонуклідів ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{134}C , ^{60}Co , ^{54}Mn у пробах повітря та атмосферних випадань ЗС знаходяться на рівні значень, вимірюваних до введення енергоблоків ВП ЗАЕС в експлуатацію. Тобто, вплив ВП ЗАЕС на атмосферне середовище протягом періоду її експлуатації не був значущим навіть для ЗС.

За майже 30-річний період експлуатації ВП ЗАЕС не виявлено негативного хімічного та радіаційного впливу на флору, фауну та заповідні об'єкти зони спостереження ВП ЗАЕС. Будь-якого шкідливого транскордонного впливу навіть щодо найближчої країни – Російської Федерації – не спостерігалось.

При продовженні терміну експлуатації (ПТЕ) енергоблоків №№ 3,4 такий вплив також не передбачається.

6.2 Транскордонний вплив у випадку аварії

Оцінені максимальні дозові навантаження при всіх проектних аваріях, включаючи МПА, вже на межі санітарно-захисної зони (2,5 км від джерела викиду) виявляються нижчими за рівні безумовної виправданості навіть такого жорсткого контрзаходу, як обмеження перебування на відкритому повітрі дітей (див.п.4.2).Результати аналізу розглянутих позапроектних аварій (див. п.2.11) підтверджують встановлений проектом розмір зони спостереження (30 км навколо ЗАЕС), якою обмежена територія безумовної виправданості невідкладних контрзаходів.

Значна віддаленість ЗАЕС від кордонів з іншими країнами (близько 280 км до кордону з РФ, 360 км – з Молдовою та 520 км - з Білоруссю) дозволяє зробити висновок про відсутність значного шкідливого транскордонного впливу на ці та інші країни, пов'язаного з продовженням терміну експлуатації енергоблоків №3,4 у випадку проектних аварій або неприйнятні ймовірність та масштаби наслідків розглянутих позапроектних аварій.

7 КОМПЛЕКСНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО БЕЗПЕКИ

7.1 Ресурсозберігаючі заходи

7.1.1 Земельні ресурси

У відповідності з Державним актом на право постійного користування земельною ділянкою Серії ЯЯ №119249 від 28.09.2006 р., земельна ділянка площею 1670,2371 га відведена у постійне користування Державному підприємству «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» на підставі рішення 31 сесії 4 скликання Енергодарської міської ради від 23.03.2005 р.

Збереження та раціональне використання земельних ресурсів забезпечується максимальним використанням відведеної території.

Територія спланована, ділянка енергоблоків упоряджена та озеленена.

7.1.2 Водні ресурси

Збереження й раціональне використання водних ресурсів забезпечується проектними рішеннями в частині технічного і господарсько-питного водопостачання. З метою раціонального використання води передбачена оборотна система технічного водопостачання з використанням Каховського водосховища.

На Запорізькій атомній електростанції є:

чотири системи водопостачання (питне, технічне, зворотне та повторно - використовуєме);

три системи водовідведення (господарсько-побутова каналізація, промзливово каналізація та вигрібні ями);

чотири очисних споруди (очисні споруди замаслених та замазучених стоків, очисні споруди для стічних вод після мийки автотранспорту, очисні споруди ХПС «брудної зони» 1 та 2 черги).

До систем зворотного водопостачання відноситься водопостачання, призначене для багаторазового використання води у технологічних циклах підприємства.

По кожному енергоблоку передбачено три системи зворотного водопостачання:

- система охолодження основного обладнання (турбогенератори та допоміжні системи 2 - го контуру);
- система охолодження невідповідальних споживачів (група Б);
- система охолодження відповідальних споживачів (група А).

Повторно - використовуєма вода – вода після очисних споруд ХПС «брудної» зони 1 та 2 черги, очисних споруд замаслених та замазучених стоків, баків нейтралізаторів, баків радіаційного контролю, продувки бризкальних басейнів відповідальних споживачів групи А.

Джерелом питного водопостачання ВП ЗАЕС є свердловини комунального підприємства «ПКВ» ЕМР. Питна вода подається на насосну станцію 3 підйому для безперервного забезпечення водою проммайданчик та об'єктів промзони ВП ЗАЕС.

Технічне водопостачання здійснюється зі скидного каналу Запорізької ТЕС.

Зі скидного каналу ЗаТЕС технічна вода надходить:

- на насосну станцію технічної води (НСТВ) ВП ЗАЕС для безперебійного забезпечення технічною водою споживачів проммайданчика, промислової та комунальної зони ВП ЗАЕС;
- на підживлення водойми – охолоджувача ВП ЗАЕС для поповнення втрат у наслідок природнього випару з водної поверхні водойми, випару та краплинного віднесення із бризкальних басейнів і градирень, часткової фільтрації, а також для проведення продувки водойми-охолоджувача.

Об'єми води, що надходить для підживлення ВО, прийняті за звітними матеріалами еколого-хімічної лабораторії служби охорони навколишнього середовища (ЕХЛ СОНС) і гідроцеху (ГЦ) АЕС за 2015 рік. Витрати води на додаткове випаровування і віднесення вітром визначалися за фактичним навантаженням охолоджувачів.

Обсяги витрат води охолоджувачами систем технічного водопостачання турбінного обладнання відображається у водогосподарчому балансі. Як приклад, у таблиці 7.1.2.1 наведений водогосподарчий баланс системи за 2015 р.

Таблиця 7.1.2.1 - Водний баланс водойми-охолоджувача в 2015 році

	Вид втрат і надходження води	млн, м³
Витратна частина	Продувка в Каховське водосховище	282,156
	Випар, віднесення вітром і відбір на допоміжні потреби	104,213
	Втрати води на фільтрацію через дамбу	3,295
	УСЬОГО	389,664
	Підпитка зі скидного каналу За ТЕС	371,316

	Вид втрат і надходження води	млн, м³
Добавочна частина	Атмосферні опади	3,802
	Промислові і зливі стоки *, в тому числі:	11,675
	БН	0,154
	БРК ХВО	0,063
	Очищені стоки після ООС	4,798
	Очищені стоки після ОСЗЗС	0,397
	Продувні води СТВВС	3,262
	УСЬОГО	386,793

* Об'єм промислових стоків наведений без урахування охолоджуючої води з маслоохолоджувачів трансформаторів енергоблоків №№1-6

7.1.3 Паливно-енергетичні ресурси

На власні потреби ВП ЗАЕС споживає 6 % електроенергії від загальних обсягів виробництва. Для зменшення цих витрат на ВП ЗАЕС вживаються певні заходи: встановлення енергозберігаючих ламп, розгляд можливості заміни існуючого устаткування на більш енергозберігаюче (насоси).

З метою подальшого зниження енергоспоживання, на АЕС також вжиті заходи для зменшення споживання палива транспортними засобами.

7.2 Захисні заходи

Одним з найважливіших заходів, передбачених проектом, є забезпечення герметичності будівель і споруджень, де здійснюється поводження або зберігання радіоактивних речовин. Проектом передбачена герметична оболонка реакторного відділення навколо обладнання першого контуру для локалізації активності при нещільностях та розривах, а також захисту першого контуру від зовнішніх екстремальних впливів.

В основу планування виробничих будівель і приміщень покладений головний гігієнічний принцип – розподіл їх на зони залежно від характеру технологічних процесів. Усі виробничі приміщення розділені на дві зони:

- зону суворого режиму, де обслуговуючий персонал може зазнавати вплив радіаційно-шкідливих факторів;
- зону вільного режиму, де дія радіаційно-шкідливих факторів на обслуговуючий персонал у нормальному режимі експлуатації виключена.

Поділ промайданчика на умовно «брудну» і «чисту» зони також спрямований на запобігання неконтрольованому розповсюдженню радіоактивного забруднення як по території промайданчика, так і за його межами. З урахуванням зонування території промайданчика за функціональним призначенням виконуються рішення з благоустрою та озеленення.

7.3 Компенсаційні заходи

7.3.1 Компенсація шкоди навколишньому середовищу

Законодавством України передбачаються економічні заходи стимулювання діяльності, спрямованої на зменшення впливу на навколишнє середовище, а саме:

- встановлення лімітів використання природних ресурсів, викидів забруднюючих речовин;
- встановлення тарифів оплати за використання природних ресурсів, викиди забруднюючих речовин;
- відшкодування у встановленому порядку збитків, заподіяних порушенням чинного законодавства.

Зокрема, в проектній документації ВП ЗАЕС передбачений та був своєчасно здійснений ряд компенсаційних заходів, зокрема:

- заходи, пов'язані з відчуженням і компенсацією витрат на заняття земель;

- встановлення лімітів використання природних ресурсів, лімітів викидів і скидів забруднюючих речовин до навколишнього середовища, лімітів розміщення відходів;
- встановлення нормативів оплати і розмірів платежів за використання природних ресурсів, за викиди і скиди забруднюючих речовин та за розміщення відходів.

Вищевказані платежі спрямовуються на здійснення на регіональному рівні заходів щодо компенсації шкоди навколишньому природному середовищу, заподіяної господарською діяльністю.

7.3.2 Соціально-економічна компенсація ризику для населення, яке проживає в зоні спостереження АЕС

У відповідності з чинним законодавством України, населення, що постійно проживає в 30-км зоні спостереження АЕС, має право на соціально-економічну компенсацію ризику від їх діяльності, яка зокрема, включає:

- створення та підтримання у справному стані спеціальної соціальної інфраструктури;
- пільги з оплати за спожиту електричну енергію за тарифом, що встановлюється відповідно до Закону України «Про електроенергетику».

Фінансування заходів соціально-економічної компенсації ризику населення здійснюється із спеціального фонду Державного бюджету України. Експлуатуюча організація (оператор) ядерних установок - ДП «НАЕК «Енегоатом» - сплачує збір на соціально-економічну компенсацію ризику у розмірі 1% обсягу реалізації електроенергії, що виробляється на АЕС за відповідний період (без урахування ПДВ).

Кошти від збору на соціально-економічну компенсацію ризику спрямовуються у вигляді субвенції до спеціальних фондів бюджетів обласних, районних, міських рад монофункціональних міст-супутників ядерних установок, на територію яких поширюються відповідні зони спостереження платників збору, і розподіляються між цими бюджетами у такому співвідношенні:

- обласні бюджети - 30%;
- бюджети районів та міст обласного підпорядкування зон спостереження (за винятком монофункціональних міст - супутників) – 55%;
- бюджети монофункціональних міст - супутників – 15%.

Розподіл коштів збору між спеціальними фондами бюджетів обласних, районних та міських рад міст обласного підпорядкування здійснюється з урахуванням питомої ваги чисельності населення, яке проживає в ЗС цих адміністративно-територіальних одиниць, у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України. Використання коштів на фінансування заходів щодо соціально-економічної компенсації ризику із спеціальних фондів місцевих бюджетів здійснюється виключно за напрямками і в порядку, встановленими Кабінетом Міністрів України.

Контроль за цільовим використанням коштів на фінансування заходів соціально-економічної компенсації ризику місцевими органами державної влади та органами місцевого самоврядування здійснюється відповідно до закону. Обласні, районні та міські ради щоквартально звітують перед населенням про використання коштів соціально-економічної компенсації ризику із спеціальних фондів відповідних місцевих бюджетів шляхом публікації звітів у періодичних виданнях органів місцевого самоврядування.

7.4 Охоронні заходи

7.4.1 Захисні заходи від радіоактивних викидів

Попередження або пом'якшення впливу радіоактивних викидів забезпечується наступними технічними рішеннями:

- очистка повітря, що містить радіоактивні речовини, за допомогою фільтрів;
- абсорбування та фільтрація газів, що містять радіоактивні компоненти, переважна більшість з яких є ізотопами інертних благородних газів (ксенон та криптон);
- встановлення бар'єрів на шляху розповсюдження радіоактивних речовин;

- використання замкнених контурів з метою попередження протікання рідких речовин, що містять радіоактивні компоненти;
- організація спеціальної системи збору та зберігання РРВ і ТРВ;
- встановлення санітарно-захисної зони та зони спостереження;
- поточний контроль викидів в повітря, а також рівнів радіоактивного забруднення ґрунтів, рослинного світу та води в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження.

7.4.2 Захисні заходи від нерадіаційного впливу

На сьогодні ВП АЕС пройшла процедуру сертифікації системи екологічного управління за стандартами серії ISO 14000.

Захист та розумне використання лісів, захисних зелених насаджень, зелених зон

На ВП ЗАЕС підтримують зелені зони, розташовані на території АЕС. Дерева, кущі та трава насаджуються щорічно та підтримуються. Вживаються заходи для контролю за сорняками та карантинною травою на території АЕС.

Захист водойм

Політика захисту навколишнього середовища ВП ЗАЕС зосереджена на охороні водних ресурсів (поверхневих та підземних), використовуючи методи як інжинірингового, так і екологічного моніторингу. Зокрема, з метою зменшення обсягів міді в ставку-охолоджувачі в 2008 – 2009 роках проводилася кількісна оцінка джерел надходження міді до ставка - охолоджувача, і було розроблено рекомендації мінімізувати негативний вплив на екосистему.

Моніторинг підземних та поверхневих вод здійснюється в межах 30 км зони спостереження АЕС. Дані щодо підземних вод вносяться до звіту та надаються до Державного управління захисту навколишнього природного середовища.

В останні роки також було запроваджено декілька заходів для запобігання перенесення хімікатів в підземні води через осади очисного ставка.

В 2008 – 2009 році було збудовано корпус дезінфекції ультрафіолетом для покращення обробки відпрацьованої води.

Попередження забруднення повітря

З метою моніторингу та збереження якості повітря на ВП ЗАЕС запроваджуються наступні заходи:

- моніторинг викидів забруднюючих речовин у повітря біля джерел викидів та в контрольних точках;
- регулярний технічний контроль стану корпусу очищення газів;
- підтримка в актуальному стані реєстру об'єктів та джерел, що включають речовини, що руйнують озоновий шар;
- заміна технологій, що шкодять озону;
- контроль окису вуглецю в складі вихлопних газів, які потрапляють в навколишнє середовище від транспортних засобів.

Переробка промислових відходів та відходів домогосподарств

З метою сталого управління промисловими відходами та відходами домогосподарств, на ВП ЗАЕС впроваджувалися наступні заходи:

- регулярні збір та передача регулюючим органам інформації щодо виробництва, розміщення, збору та перевезення відходів Запорізької АЕС;
- відбір та хімічний контроль зразків ґрунтів;
- з метою мінімізації обсягів радіоактивних відходів, споруджується комплекс обробки радіоактивних відходів, включаючи установки спалювання, пресування та фрагментації радіоактивних відходів.

7.5 Радіаційний контроль навколишнього середовища

Радіаційний контроль навколишнього середовища у ВП ЗАЕС включає:

- контроль газо-аерозольного викиду радіонуклідів об'єктами ВП ЗАЕС в атмосферу;
- контроль забруднення радіоактивними речовинами води (поверхнева, стічна, підземна, технологічна, питна, мережна);
- контроль забруднення радіоактивними речовинами атмосферного повітря, атмосферних опадів, ґрунту, рослинності, донних відкладень, водоростей, молока, риби, сільгосппродуктів (зернові, овочі, фрукти);
- контроль об'ємної активності радіонуклідів у воді ставка-охолоджувача Каховського водосховища по гамма пипроміненню;
- контроль ПЕД і річної дози опромінення на промайданчику ВП ЗАЕС, СЗЗ та ЗС.

Крім того, виконується контроль метеорологічних параметрів в районі розташування ВП ЗАЕС.

Радіаційний контроль навколишнього середовища здійснює лабораторія зовнішнього радіаційного контролю (ЛЗРК СРЗ ЦРБ), що атестована в сфері державного метрологічного нагляду на проведення вимірів при виконанні радіаційного контролю об'єктів навколишнього середовища.

Для контролю радіаційної обстановки, обумовленої газо-аерозольними викидами в атмосферу, у зоні спостереження ВП ЗАЕС створена мережа спеціально обладнаних постів, розташованих у місцях, доступних для автотранспорту і обслуговування протягом усього року, переважно в населених пунктах 30 км зони спостереження. На контрольному пості в с. В. Знам'янка (21 км, ЗПДЗ) установлений повний обсяг відбору проб для фонового контролю.

Об'єкти контролю, кількість, періодичність відбору проб і визначаємі параметри навколишнього середовища, здійснювані ЛЗРК ЦРБ, передбачені «Регламентом радіаційного контролю при експлуатації об'єктів ВП ЗАЕС».

Контроль метеорологічних параметрів у місці розташування ВП ЗАЕС здійснює група контролю гідрометеорологічних параметрів (ГКГМП СРЗ ЦРБ), що атестована на право проведення гідрометеорологічних вимірів згідно «Регламенту метеорологічних спостережень групи контролю гідрометеорологічних параметрів у районі розташування Запорізької АЕС».

З лютого 2002 року на ЗАЕС введена в промислову експлуатацію вимірювально-інформаційна система «Кільце» (ВІС «Кільце»). Безперервний контроль потужності дози гамма-випромінювання здійснюється на 18 постах радіаційного контролю (РК). Розміщення датчиків постів РК наведені на малюнку 2.10.

У режимі нормального функціонування ВІС «Кільце» призначена для отримання і обробки інформації про радіаційну обстановку (РО) в зоні спостереження, необхідну для оперативного висновку про відповідність РО вимогам нормативних документів, що визначають заходи і порядок забезпечення радіаційної безпеки на ВП ЗАЕС.

При аваріях на ВП ЗАЕС ВІС «Кільце» призначена для отримання достовірної інформації про РО в зоні спостереження, для вироблення рекомендацій з ліквідації наслідків радіаційних аварій.

7.6. Аналіз порушень за шкалою INES

Для інформування громадськості про ядерні та радіологічні події в світовій атомній енергетиці широко використовується розроблена МАГАТЕ міжнародна шкала ядерних і радіологічних подій INES (International Nuclear Event Scale).

У рамках INES ядерні і радіологічні аварії та інциденти класифікуються з урахуванням трьох областей впливу:

- населення і навколишнє середовище - ураховуються дози опромінення, отримані населенням, що перебуває близько від місця події, а також великий незапланований викид радіоактивного матеріалу з установки;
- радіологічні бар'єри та контроль - охоплюються події, що не спричиняють якого-небудь прямого впливу на людей або навколишнє середовище і стосуються тільки таких, що відбуваються в межах великих установок. Сюди відносяться незаплановані високі рівні

випромінювання і розповсюдження значних кількостей радіоактивних матеріалів у межах установки;

- глибокоешелонований захист - також охоплюються події, що не спричиняють якого-небудь прямого впливу на людей або навколишнє середовище, але при цьому мова йде про те, що комплекс мір, передбачених для запобігання аварій, не був реалізований так, як це задумувалося.

Загальний опис рівнів подій за шкалою INES наведений у таблиці 7.6.3

Загальна кількість порушень, що відбулись на ВП ЗАЕС за період з 2005 по 2016 роки, наведена в таблиці 7.6.1.

Таблиця 7.6.1 – Кількість порушень на ВП ЗАЕС за 2005-2016 рр.

Період	Кількість порушень усього
2005 рік	10
2006 рік	10
2007 рік	8
2008 рік	5
2009 рік	7
2010 рік	8
2011 рік	7
2012 рік	5
2013 рік	5
2014 рік	4
2015 рік	8
2016* рік	4

* - станом на 01.11.2016

Розподіл категорій зазначених порушень за шкалою INES наведений в таблиці 7.6.2

Таблиця 7.6.2 Категорії порушень за шкалою INES, що відбулись на ВП ЗАЕС за 2005-2016 рр.

Період	Категорії порушень за шкалою INES			Усього подій
	1	Нижче шкали/ рівень 0	Не класифікується	
2005 рік	1	5	4	10
2006 рік	0	5	5	10
2007 рік	0	3	5	8
2008 рік	0	4	1	5
2009 рік	0	4	3	7
2010 рік	0	7	1	8
2011 рік	0	4	3	7
2012 рік	0	3	2	5
2013 рік	0	5	0	5
2014 рік	0	4	0	4
2015 рік	0	8	0	8
2016* рік	0	4	0	4

* - станом на 01.11.2016

Наведені дані дозволяють констатувати, що за період 2005-2016 роки кількість порушень, що відбувались на енергоблоках ВП ЗАЕС, знаходиться на низькому рівні, і з 2006 року подій, оцінених за шкалою INES рівнем «1» або вище, взагалі не було.

Таблиця 7.6.3 Міжнародна шкала ядерних і радіологічних подій INES. Загальний опис рівнів

Рівень ІНЕС	Населення та навколишнє середовище	Радіологічні бар'єри і контроль	Глибокоешелонована захист
Велика аварія Рівень 7	Великий викид радіоактивного матеріалу з великими наслідками для здоров'я й навколишнього середовища, що вимагає здійснення запланованих і тривалих контрзаходів.		
Серйозна аварія Рівень 6	Значний викид радіоактивного матеріалу, що, імовірно, потребуватиме здійснення запланованих контрзаходів.		
Аварія із широкими наслідками Рівень 5	- Обмежений викид радіоактивного матеріалу, що, імовірно, потребуватиме здійснення деяких запланованих контрзаходів. - Кілька смертельних випадків від опромінення.	- Важке ушкодження активної зони реактора. - Викид великих кількостей радіоактивного матеріалу в межах установки з високою ймовірністю значного опромінення населення. Він може бути викликаний великою аварією з виникненням критичності або пожежею.	
Аварія з локальними наслідками Рівень 4	- Невеликий викид радіоактивного матеріалу, у результаті якого мала ймовірність того, що буде потрібно здійснення запланованих контрзаходів крім заходів щодо контролю за харчовими продуктами на місцевому рівні. - Щонайменше один смертельний випадок від опромінення.	- Розплавлення палива або ушкодження палива, у результаті якого відбувся викид більш ніж 0,1% інвентарної кількості з активної зони. - Викид значних кількостей радіоактивного матеріалу в межах установки з високою ймовірністю значного опромінення населення	
Серйозний інцидент Рівень 3	- Опромінення, у десять разів перевищує встановлений річний ліміт для працівників. - Несмертельний детермінований ефект для здоров'я (наприклад, опіки) від опромінення.	- Потужність доз опромінення в зоні експлуатації більше 1 ев/год. - Сильне забруднення в зоні, де воно за конструкцією не передбачене, з низькою ймовірністю значного опромінення населення.	- Близький до аварії випадок на АЕС, коли не залишилося мір забезпечення безпеки, до яких можна було б удатися. - Загублене або викрадене високорадіоактивне закрите джерело. - Доставлене не за призначенням високорадіоактивне закрите джерело при відсутності належної інструкції з поводження з ним.
Інцидент Рівень 2	- Опромінення представника населення, що перевищує 10 мЗв. - Опромінення працівника, що перевищує встановлені річні межі.	- Рівні випромінювання в зоні експлуатації перевищують 50 мЗв/год. - Значне забруднення в межах установки, що поширилося на зону, де воно за конструкцією не передбачене.	- Значні відмови засобів забезпечення безпеки, але без фактичних наслідків. - Виявлено високорадіоактивне закрите безхазяйне джерело, пристрій або транспортне впакування, при цьому правила безпеки порушені не були. - Порушення пакувального комплексу високорадіоактивного закритого джерела.
Аномалія Рівень 1			- Переопромінення представника населення, що перевищує встановлені річні ліміти. - Невеликі проблеми з безпекою компонентів - при цьому залишився значний глибокоешелонований захист. - Загублене або викрадене радіоактивне джерело, пристрій або транспортне впакування низького рівня активності.
НЕ ІСТОТНО ДЛЯ БЕЗПЕКИ (нижче шкали /рівень 0)			

7.7 Інформування громадськості про вплив експлуатації енергоблоків на навколишнє природне середовище

Згідно «Інструкції про порядок інформування персоналу АЕС, місцевих органів влади, засобів масової інформації та населення про порушення в роботі об'єктів ВП ЗАЕС», інформування громадськості здійснює персонал Інформаційного центру, який є структурним підрозділом управління роботи з громадськістю та засобами масової інформації (УРЗМІ). Інформаційний центр розташований за адресою: м. Енергодар, вул. Курчатова, 38а, тел. 5-63-49, тел/факс: 6-21-81, 6-21-27.

У відповідності з «Положенням про Управління роботи з громадськістю та засобами масової інформації», призначенням УРЗМІ є реалізація заявленої інформаційної політики керівництва ВП ЗАЕС, ДП «НАЕК «Енергоатом», формування громадської думки щодо безпеки ядерної енергетики та необхідності її розвитку в Україні, створення позитивного іміджу ВП ЗАЕС, ДП «НАЕК «Енергоатом» та галузі в цілому, підтримання і зміцнення корпоративної культури засобами масової інформації, встановлення двостороннього спілкування з громадськістю та ЗМІ для виявлення спільних інтересів та досягнення взаєморозуміння, заснованого на правді, знанні і повній інформованості.

ВП «Запорізька АЕС» регулярно надає громадськості інформацію наступними засобами:

- Інтернет: спеціально призначений інтернет-сайт (<http://www.npp.zp.ua/>) надає громадськості інформацію стосовно АЕС, її організації та експлуатації. На сайті в режимі реального часу оприлюднюються результати радіологічного моніторингу в 30 км зоні;

- власна газета: на ВП ЗАЕС випускається щотижнева газета «Енергія». Газета розповсюджується безкоштовно в громадських місцях та надає різноманітну інформацію стосовно АЕС та 30 км зони спостереження. Також газета «Енергія» у форматі PDF розміщена на сайті ВП ЗАЕС у розділі «Дивіться також»;

- інші газети: час від часу публікуються статті в місцевих та регіональних газетах, зазвичай, з метою повідомлення широкого загалу про специфічні питання;

- тематичні брошури: розповсюджуються в інформаційних центрах та громадських місцях;

- проводяться також регулярно громадські заходи;

- система-автовідповідач (номер телефону 5 68 02): оновлюється тричі на добу, система надає інформацію щодо стану АЕС та радіаційного моніторингу.

ВИСНОВКИ

про можливість подальшої експлуатації енергоблоків №3,4 ВП «Запорізької АЕС»

Проведений аналіз поточної проектної конфігурації енергоблоків показує, що:

- з урахуванням виконаних модернізацій проект енергоблоків включає всі необхідні елементи для забезпечення ефективності бар'єрів на шляху розповсюдження радіоактивності;
- забезпечено достатню кількість систем безпеки, для забезпечення готовності систем безпеки застосовані принципи резервування, незалежності, фізичного поділу, різноманітності;
- відступу проекту енергоблоків від вимог чинних нормативних документів проаналізовані, оцінено їх вплив на безпеку; за виявленими незначним невідповідностей реалізуються коригувальні заходи;
- підтверджено наявність на АЕС комплекту технічної документації, необхідної для забезпечення безпечної експлуатації енергоблоків.

Проведений аналіз технічного стану систем та елементів енергоблоків показує, що:

- технічний стан систем та елементів енергоблоків важливих для безпеки забезпечує надійне виконання покладених на них функціональних завдань;
- здійснюється програма робіт з кваліфікації обладнання, існує система звітності про виконання даних робіт та її надійне зберігання;
- виконується програма управління старінням споруд, систем та елементів, важливих для безпеки.

У результаті аналізу безпеки енергоблоків детерміністичними і ймовірнісними методами було підтверджено, що на сьогоднішній день для енергоблоків №3, 4 ВП ЗАЕС у достатньому обсязі виконуються вимоги щодо забезпечення безпеки реакторних установок, передбачені нормативними документами. Оцінка аналізу безпеки вимагає постійного вивчення, контролю та аналізу реалізованих на енергоблоках заходів КЗППБ та модернізацій, спрямованих на підвищення безпеки, накопичення і підтримки в актуальному стані статистичних даних.

За результатами виконаного аналізу безпеки можна стверджувати, що відсутні передумови для зниження рівня безпеки енергоблоків при експлуатації блоків у понадпроектний термін, більше того, існує стійка тенденція підвищення рівня безпеки енергоблоків в міру впровадження організаційно-технічних заходів різних програм з підвищення безпеки (на момент проведення переоцінки діє програма КЗППБ, розрахована на період 2011-2020).

Проведений аналіз різних аспектів експлуатації енергоблоків показує, що:

- експлуатація енергоблоків №3, 4 ЗАЕС ведеться у відповідності з проектом, дотримуються межі та умови безпеки, передбачені ліцензією на експлуатацію, і виконуються вимоги чинних норм і правил з ядерної та радіаційної безпеки;
- керівники та персонал віддані принципам культури безпеки;
- експлуатаційний персонал має високу кваліфікацію, яка постійно підтримується і підвищується завдяки застосуванню системного підходу до навчання;
- експлуатаційна документація відповідає вимогам ядерної та радіаційної безпеки, ясно і чітко визначає всі експлуатаційні режими установки, відповідає аналізам безпеки і поточному стану енергоблоків ВП ЗАЕС;
- експлуатуюча організація має відповідні аварійні плани, кваліфікований персонал та обладнання для дій в аварійній ситуації, координує свої плани з Єдиною державною системою запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, загальну координацію якої здійснює Державна служба України з надзвичайних ситуацій, і регулярно перевіряє аварійну готовність шляхом навчання і тренувань;

- розроблена і реалізується система обліку експлуатаційних показників безпеки і подій, важливих для безпеки, з виробленням і реалізацією заходів з компенсації на всіх однотипних енергоблоках АЕС України, а також враховується зарубіжний досвід і дані останніх наукових та інженерних розробок;

- оцінені стан і тенденції зміни безпеки енергоблоків № 3, 4, виходячи з досвіду їх експлуатації.

Проведений аналіз радіаційного впливу експлуатації енергоблоків на навколишнє середовище показує, що:

- радіаційний вплив на довкілля істотно нижче встановлених санітарних норм і практично перебуває на рівні природного фону, виміряного на майданчику до початку експлуатації;

- створена і ефективно діє система контролю за викидами і скидами АЕС. Результати аналізу впливу експлуатації енергоблоків на навколишнє середовище дозволяють припускати, що надалі вплив буде знаходитися на цьому ж рівні, тобто немає передумов для погіршення радіаційного стану навколишнього середовища навколо ВП ЗАЕС.

Комплексний аналіз оцінених факторів безпеки дозволяє зробити висновок, що проект енергоблоків, технічні засоби та адміністративні заходи щодо захисту споруд, систем та елементів забезпечують безпечну, надійну і ефективну експлуатацію енергоблоків.

Безпека експлуатації енергоблоків № 3, 4 у понадпроектний строк забезпечується реалізованими і планованими до реалізації технічними та організаційними заходами, спрямованими на запобігання порушень нормальної експлуатації, аварійних ситуацій і аварій, а також обмеження їх наслідків.

Рівень безпеки енергоблоків № 3, 4 не нижче встановленого в чинних нормах і правилах з ядерної та радіаційної безпеки.

Всі зазначені вище передумови дозволяють зробити узагальнений висновок щодо можливості продовження терміну експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС без істотного негативного впливу на навколишнє середовище.