КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

на тему:
«Технологія захисту навколишнього середовища
при експлуатації промислового об’єкту (на прикладі Запорізької АЕС)»

Мазуров Микита Сергійович

Київ 2022 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Ткаченко Т.М._____
„___” _____2022 року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

на тему:
«Технологія захисту навколишнього середовища
при експлуатації промислового об’єкту (на прикладі Запорізької АЕС)»

Виконав студент групи ТЗНС-31ск
Спеціальність: 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Мазуров М.С.
Керівник: кандидат технічних наук, доцент Василенко Л.О.

Київ 2022 р

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: інженерних систем та екології
Кафедра: охорони праці і навколишнього середовища
Освітній рівень: бакалавр
Спеціальність: 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Ткаченко Т.М._____
„___”_____2022 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

_____Мазуров Микита Сергійович_____
(прізвище, ім’я та по батькові студента)

1.Тема роботи: «Технологія захисту навколишнього середовища при експлуатації промислового об’єкту (на прикладі Запорізької АЕС)» затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «__»_____20___р.

2. Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент Василенко Л.О.
(прізвище, ім’я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Вступ. Загальна характеристика підприємства. Технологічна характеристика. Дані, про продукцію, що виробляється. Дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані ресурси. Стисла характеристика джерел і видів впливів діяльності ВП «Запорізька АЕС» на навколишнє середовище. Перелік екологічних, санітарно-епідеміологічних, містобудівних і протипожежних обмежень діяльності. Схема поводження з відпрацьованим ядерним паливом. Схема поводження з відходами. Загальна характеристика впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище. Характеристика діючої технології очистки стічних вод та стічних вод. Потенційні аварії при експлуатації енергеблоків ЗАЕС. Перелік потенційних аварій при експлуатації енергоблоків ЗАЕС. Аварійний вплив ВП ЗАЕС. Система аварійної готовності та реагування ВП ЗАЕС. Пом’якшення наслідків аварій. Оцінка впливів на навколишнє середовище діяльності ВП ЗАЕС. Клімат і мікроклімат. Повітряне середовище. Геологічне середовище. Водне середовище. Рослинний і тваринний світ. Соціальне середовище. Техногенне середовище. Комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки. Ресусозберігаючі заходи. Відновлювальні та комплексні заходи. Охоронні заходи. Висновки. Список використаної літератури.

5. Графічний матеріал:дипломна робота містить 5 рисунків та 6 таблиць з вихідними даними та розрахунками.

6.Календарний план виконання роботи: а) наукова частина; б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	
Загальна характеристика підприємства	
Технологія процесу виробництва	
Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище	
Принципові рішення по обладнанню для зменшення та локалізації джерел забруднення	
Вибір технології очистки стічних вод молокозаводу	
Охорона праці	
Висновки	
Список використаної літератури	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			
Розділ 5.			
Розділ 6.			

8. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри _____ Ткаченко Т.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Василенко Л.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____ Мазуров М.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Реферат

Робота викладена на 80 сторінках друкованого тексту, містить 16 рисунків та 3 таблиці. Перелік посилань включає 47 джерел.

Україна має потужний промисловий комплекс, для роботи якого потрібна електроенергія, оскільки це невід'ємна частка без якої його розвиток значно гальмується, а подекуди взагалі неможливий. Зараз, для того, щоб вийти з економічної кризи, варто звернути увагу на енергетику, яка відіграє в житті країни не останню роль. Вона, як і більшість галузей промисловості потерпає від кризи. І не варто закривати на це очі, оскільки майбутнє України та її незалежність повністю залежать від енергетики.

Основа електроенергетики країни – Об'єднана Енергетична Система (ОЕС), яка здійснює централізоване електрозабезпечення споживачів. ОЕС взаємодіє з енергетичними системами суміжних країн та забезпечує експорт та імпорт електроенергії.

В міру обставин, які склалися на даний момент головне базове навантаження в енергопроблемі несуть АЕС. Це зумовлено тим, що більшість ТЕС простоюють по причині відсутності палива. Централізоване виробництво електроенергії в ОЕС виконують 14 ТЕС, 8 ГЕС та 4 АЕС, які входять до складу Національної Атомної Енергогенеруючої Компанії (НАЕК) «Енергоатом». Кількість АЕС становила п'ять, але в результаті виведення з експлуатації 15 грудня 2000 року ЧАЕС їхня кількість скоротилася до чотирьох.

Зараз в Україні діють 4 АЕС (Запорізька, Рівненська, Хмельницька та Південно – українська. В експлуатації на АЕС України 13 енергоблоків із встановленою потужністю – 11848 мВТ. За 2000 рік АЕС України було відпущено товарної продукції на суму 5,5 млрд. грн. Реально, станом на 1 січня 1999 роком виробництво електроенергії на АЕС України зросло на 7,4%. В 2000 році було відпущено 77405 млн., кВТ/год е/е.

Співвідношення встановленої потужності з об'ємом виробництва е/е на АЕС України складає 26% до 44%. На 11 енергоблоках АЕС України встановлено реактори серії ВВЕГ – 1000 і на двох енергоблоках реактори серії ВВЕГ – 440, які за технічними характеристиками схожі до закордонних реакторів PWR. Проектний термін їх експлуатації 30 років. Через 10 – 20 років майже всі АЕС України відпрацюють свій термін.

З 1986 року на АЕС України здійснюється комплекс технічних заходів, спрямованих на підвищення безпеки та надійності ядерних енергоблоків. Досить велика кількість тепломеханічного та

електротехнічного обладнання (від 2 до 5 одиниць на блок) вимагає заміни внаслідок закінчення терміну їх експлуатації.

Ключові слова: Запорізька атомна електростанція, відходи, *технологія процесу виробництва, промисловий об'єкт, санітарно-захисна зона.*

Зміст

	Вступ…….	9
Розділ 1	Загальна характеристика підприємства…….	10
Розділ 2	Технологічна характеристика……	14
2.1.	Дані, про продукцію, що виробляється. Дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані ресурси……..	17
2.2.	Стисла характеристика джерел і видів впливів діяльності ВП «Запорізька АЕС» на навколишнє середовище……..…….	22
2.3.	Перелік екологічних, санітарно-епідеміологічних, містобудівних і протипожежних обмежень діяльності……..……	27
2.4.	Схема поводження з відпрацьованим ядерним паливом…….	30
Розділ 3	Схема поводження з відходами……..……	33
3.1.	Загальна характеристика впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище……..	
3.2.	Характеристика діючої технології очистки стічних вод та стічних вод ……...	
Розділ4.	Потенційні аварії при експлуатації енергеблоків ЗАЕС……..	40
4.1.	Перелік потенційних аварій при експлуатації енергоблоків ЗАЕС……..……	40
4.2.	Аварійний вплив ВП ЗАЕС……..……...	41
4.3.	Система аварійної готовності та реагування ВП ЗАЕС…….……	42
4.4.	Пом’якшення наслідків аварій……	44
Розділ 5	Оцінка впливів на навколишнє середовище діяльності ВП ЗАЕС……..	47
5.1.	Клімат і мікроклімат……..……..	47
5.2.	Повітряне середовище…….	50
5.3.	Геологічне середовище……	54
5.4.	Водне середовище…..……..	55
5.5.	Рослинний і тваринний світ……...	59
5.6.	Соціальне середовище…….	60

5.7. Техногенне середовище…….. 63

Розділ 6. Комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки ……... 64

6.1. Ресусозберігаючі заходи……. 64

6.2. Відновлювальні та комплексні заходи…….. 66

6.3. Охоронні заходи…….. 68

Висновки …….. 73

Список використаної літератури ……... 75

Вступ

Запорізька АЕС – це найбільший енергетичний об’єкт України, від роботи якого залежить економічна стабільність, безпека і незалежність країни.

Експлуатація енергоблоків електростанцій країни визначається "Енергетичною стратегією України на період до 2030 року".

Предмет дослідження: аналіз технологічного процесу Запорізької АЕС з метою оцінки впливу на навколишнє природне середовище.

Об’єкт дослідження: Запорізька атомна електростанція.

Мета дослідження: дослідження діяльності Запорізької АЕС, оцінка впливу на навколишнє середовища технологічного процесу, оцінка технологій захисту навколишнього середовища, які використовуються на об’єкті дослідження.

Завдання:

– оцінка загальної характеристики існуючого стану території району розташування ЗАЕС;

– розгляд і оцінка впливів господарської діяльності діючих об’єктів на навколишнє природне, соціальне і техногенне середовище та визначення зон впливів цієї діяльності;

– визначення масштабів та рівнів впливів господарської діяльності на на- вколишнє середовище в нормальних та аварійних умовах;

– прогноз змін стану навколишнього середовища відповідно до переліку впливів при подальшій діяльності об’єктів в нормальних умовах та у випадку аварії;

– визначення комплексу заходів щодо попередження або обмеження впливів здійснюваної діяльності на навколишнє середовище, необхідних для дотримання вимог природоохоронного законодавства, інших законодавчих та нормативних документів, які стосуються безпеки навколишнього середовища;

– визначення ступеня екологічного ризику і небезпеки здійснюваної діяльності;

– визначення прийнятності очікуваних залишкових впливів на навколишнє середовище, які можуть мати місце в процесі подальшої господарської діяльності, за умови реалізації всіх передбачених заходів.

Розділ 1
Загальна характеристика підприємства

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.

У територіальному відношенні ВП "Запорізька АЕС" розташована в 400 км на південний схід від Києва, у Запорізькій області. Районний центр Кам'янка-Дніпровська розташований на відстані 12 км на південний схід від АЕС, обласний центр – м. Запоріжжя – розташований в 55 км на північний схід від АЕС, місто-супутник Енергодар – на відстані 5 км на схід.

Схема розташування ВП ЗАЕС, 30-кілометрової зони спостереження наведена на Рисунку 1.1.

Рисунок 1.1 – Схема розташування ВП ЗАЕС з 30-кілометровой зоною спостереження

У відповідності до фізико-географічного районування України майданчик ЗАЕС розташований у Степовій зоні Лівобережно-Дніпровсько-Приазовської північно-степової провінції. Природні ландшафти представлені піщаними комплексами, піщаними кучугурами з поодинокою рослинністю, мілководними аквальними комплексами. Безпосередньо в районі проммайданчика природні ландшафти практично не збереглися. Акваландшафти представлені узбережною частиною Каховського водосховища.

Проммайданчик ВП ЗАЕС розташований на Приазовській рівнині в Кам'янсько-Дніпровському районі Запорізької області на лівому березі Каховського водосховища. Проммайданчик знаходиться в промисловій зоні м. Енергодар, у 2,5 км від діючої Запорізької ТЕС. Відстань від берегової лінії водосховища (від акваторії вантажного причалу) до найближчого головного корпусу АЕС (блок № 6) складає 0,23 км, до блоку № 1 – 0,92 км.

Техніко-економічне обґрунтування спорудження ВП ЗАЕС було виконанеХарківським 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.

До складу ВП ЗАЕС ДП НАЕК "Енергоатом" входять 14 промислових майданчиків, а саме:

– проммайданчик № 1 ВП ЗАЕС;

– проммайданчик № 2 ТЦ (транспортний цех) ВП ЗАЕС;

– проммайданчик № 3 ЗЗВиБМ УБ ВП ЗАЕС (завод залізобетонних виробів і будівельних матеріалів);

– проммайданчик № 4 склад ПММ УБ ВП ЗАЕС (склад паливно-мастильних матеріалів);

– проммайданчик № 5 ДБМ УБ ВП ЗАЕС (ділянка будівельних матеріалів);

– проммайданчик № 6 ДМР УБ ВП ЗАЕС (ділянка механізованих робіт);

– проммайданчик № 7 ТД СІТ ВП ЗАЕС (типографська ділянка службиінформаційних технологій);

– проммайданчик № 8 ЦЗДТУ ВП ЗАЕС (дизель-генератор цеху засобівдиспетчерського технологічного управління);

– проммайданчик № 9 СЗВ ЕРП ВП ЗАЕС (станція зарядки вогнегасниківенергоремонтного підрозділу);

– проммайданчик № 10 НТЦ ВП ЗАЕС (центр підготовки ремонтного персоналу навчально-тренувального центру);

– проммайданчик № 11 ЦТПК ВП ЗАЕС (ділянка з ремонту та обслуговування зовнішніх магістральних теплових мереж промислової зони цеху теплових і промислових комунікацій);

– проммайданчик № 12 ЦЕМ ВП ЗАЕС (підстанція «Веселка» цехуелектричних мереж);

– проммайданчик № 13 ХЦ ВП ЗАЕС (шламонакопичувач № 2 (першачерга, хімічний цех);

– проммайданчик № 14 (насосна станція подачі води на градирніВП ЗАЕС).

Об’єкти, що знаходяться на стадії завершення будівництва та вводу вексплуатацію:

– проммайданчик № 1 (комплекс з переробки РАВ (введення в експлуатацію в 2017 р));

– проммайданчик № 1 (газовий корпус (введення в експлуатацію в 2016 р));

– насосна станція додаткової води (введення в експлуатацію в 2020 р);

– відкритий розподільчий пристрій (ВРП-750кВ) (введення в експлуатацію в 2015-2016 р).

Розділ 2
Технологічна характеристика

Запорізька АЕС – це найбільший енергетичний об’єкт України, від роботи якого залежить економічна стабільність, безпека і незалежність країни.

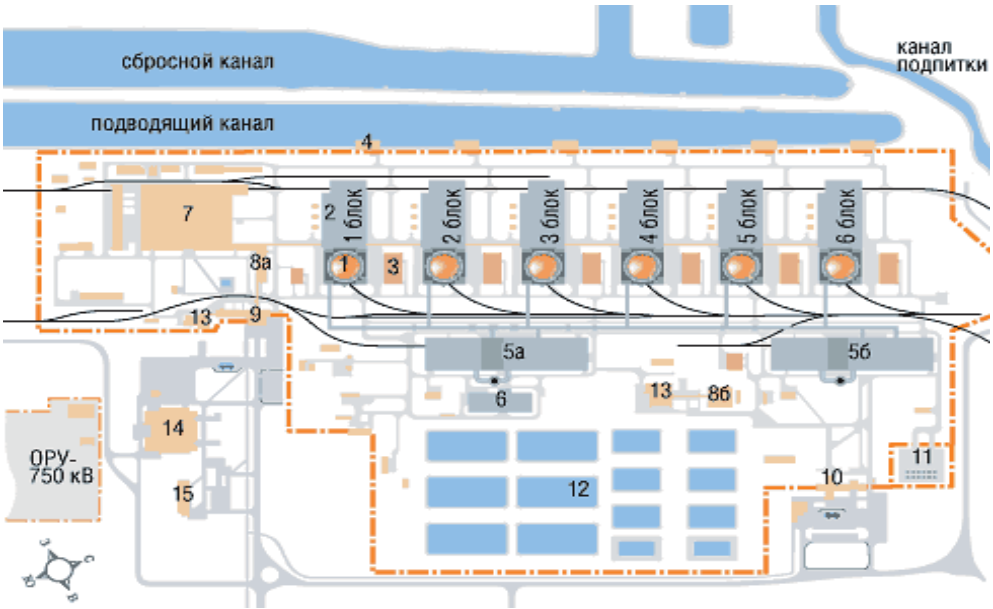
Щороку станція генерує 40-42 млрд. кВт·год електроенергії, що становить п'яту частину загальнорічного виробництва електроенергії в державі та половину її виробництва на АЕС України. ЗАЕС також є джерелом тепла промислового майданчика, міста Енергодар та інших споживачів. Сумарна встановлена теплова потужність складає 1200 Гкал/год (по 200 Гкал/год з кожного блоку).

На даний час на ВП ЗАЕС експлуатуються шість енергоблоків сумарною електричною потужністю 6000 МВт.

Кожен з шести енергоблоків Запорізької АЕС включає наступне обладнання:

– водо-водяний реактор ВВЕР-1000/В-320;
– турбіна типу К-1000-60/1500-2;
– електрогенератор типу ТВВ-1000-4.

Загальна схема основного проммайданчика Запорізької АЕС представлена на Рисунку 2.1.



1. корпус реактора
2. машинний зал
3. дизельний генератор
9. адміністративні корпуси та пропускний пункт 1
10. пропускний пункт 2
11. територія для сухого зберігання відпрацьованого палива

4. насосна станція блоку
5. корпуси для поводження з радіоактивними відходами А та Б
6. сховище твердих радіоактивних відходів
7. додаткові корпуси
8. лабораторія та сервісні споруди А та Б
12. бризкальні басейни
їдальня
повномасштабний тренажер
15. навчальний центр

Рисунок 2.1 – Загальна схема основного проммайданчика Запорізької АЕС

Водо-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 ^{235}U, 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.

До складу першого (головного) циркуляційного контуру входять:

- реактор;
- чотири циркуляційні петлі, кожна з яких включає:

– парогенератор (ПГ);
– головний циркуляційний насос (ГЦН);
– головні циркуляційні трубопроводи (ГЦТ), що з'єднують обладнання петель з реактором.

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 парогенератора, 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 борована вода під тиском 160 кгс/см^2. Загальна витрата теплоносія через реактор 84800 м^3/год. Температура води на вході в реактор при роботі на номінальній потужності складає 289 ºС, на виході – 320 ºС.

Як і в будь-якій паротурбінній електростанції, термодинамічні обмеженнядозволяють перетворювати тільки одну третину теплової енергії у вигляді пару в електричну енергію. Скидання низькопотенційної енергії пари, яка відпрацювала в турбінах, здійснюється через систему водяного охолодження, що працює за зворотною схемою. В системі охолодження задіяні водойма- охолоджувач і бризкальні басейни. Схема зворотного охолодження працює у режимі продувки (заміни) водних мас, наслідком чого є скид зворотних вод в Каховське водосховище.

На Запорізькій АЕС головні споруди енергоблоків орієнтовані в напрямку водойми-охолоджувача. Між водоймою-охолоджувачем та головними корпуса- ми енергоблоків розташовані насосні станції та трубопроводи для технічного водопостачання.

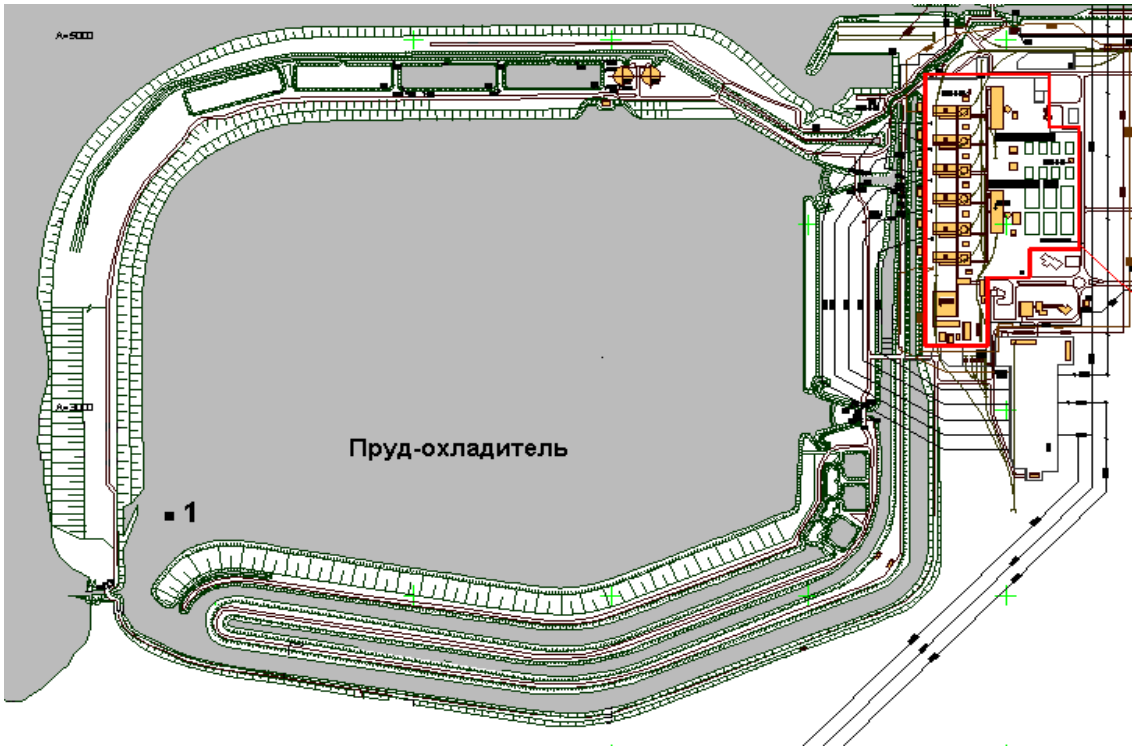


Рисунок 2.2 – Схема водойми-охолоджувача ВП ЗАЕС

Запорізька АЕС під'єднана до Єдиної енергетичної системи України через3 лінії електропередач по 750 кВ та одну лінію 330 кВ.

Експлуатацію основного виробництва забезпечують допоміжні підрозділиВП ЗАЕС: енергоремонтний підрозділ, цех теплової автоматики та вимірювань, хімічний цех, електроцех, масло-дизельне господарство, цех теплових та промислових комунікацій, транспортний цех, управління

будівництва та ін.

Аварійний режим електрозабезпечення об'єктів ВП ЗАЕС електроенергією забезпечують 7 дизельних електростанцій (РДЕС).

Розвиток ВП ЗАЕС на найближчий час відображається локальними проектами, які отримали позитивні експертні висновки:

– "Проектирование объекта строительства ОП ЗАЭС. Реконструкция ОРУ750 кВ для подключения ВЛ 750кВ "Запорожская – Каховская", 2013 г. – позитивний експертний висновок ДП "Укрдержбудекспертизи" від 31.10.2013р.
№ 00–0052–13/ІЗ;

– "ОП "Запорожская АЭС". Создание комплекса по переработке РАО. Реконструкция", 2012 г. – позитивний висновок ДП "Укрдержбудекспертизи" від 21.05.2013 р. № 00–11725–12/ПБ;

– "ОП "Запорожская АЭС". Технико-экономическое обоснование инвестиций в строительстве. Насосная станция добавочной воды", 2012 г. – позитивний експертний висновок ДП "Укрдержбудекспертизи" від 30.12.2013р.
№ 00–0053–13/ІЗ;

– "Запорожская АЭС. Газовый корпус. Водородно-кислородная станция-2 (ВКС-2). Завершение строительства и прием в эксплуатацию Запорожской АЭСв целом". Промстроительство, 2012 г.;

– "Запорожская АЭС. Газовый корпус. Азотно-кислородная станция-2 (АКС-2). Завершение строительства и прием в эксплуатацию Запорожской АЭС вцелом". Промстроительство, 2012 г.

2.1. Дані про продукцію, що виробляється. Дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані ресурси

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).

Земельні ресурси

Територія атомної електростанції (включаючи водойму-охолоджувач) складає ~ 1670,2 га:

– промисловий майданчик – 104 га;

– стік для очистки стічних вод станції – 23 га;
– гідравлічні структури з водоймою-охолоджувачем – 1520 га.

Водні ресурси

На Запорізькій атомній електростанції діють чотири системи водопоста- чання (питне, технічне, зворотне та повторно використовуване).

Джерелом забору води питної якості служать артезіанські свердловини комунального підприємства "ПКВ" ЕМР. Вода надходить на насосну станцію 3- го підйому АЕС, звідки по двом колекторам розподіляється для потреб АЕС та об'єктів комунальної зони.

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).

Циркуляційне використання води через водойму-охолоджувач складає близько 300 млн $м^3$ на рік.

Повторно використовувана вода – вода після очисних споруд "брудної" зони 1 та 2 черги, очисних споруд замаслених та замазученних стоків, баків нейтралізаторів, баків радіаційного контролю, продувки бризкальних басейнів відповідальних споживачів групи А.

Технічне водопостачання здійснюється зі скидного та підвідного 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 природного випару з водної поверхні водойми, випару та краплинного віднесення із бризкальних басейнів і градирень, часткової фільт- рації, а також для проведення продувки водойми-охолоджувача.

Випаровування води в цілях охолодження складає близько 70 млн $м^3$ на рік.

Зведені дані про водокористування на ВП ЗАЕС за 2014 рік наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Зведені дані про водокористування на ВП ЗАЕС за 2014 рік

№	Найменуванняпитуводи і джерела	міт зарік тис. м^3	абрано, тис. м^3	Фактично використано, тис. м^3	дведе-но, тис. м^3	Фактичні незворотні втрати води в системі водообігу ВП ЗАЕС тис. м^3
1	**2**	**3**	**5**	**7**	**8**	**9**
1.	***Питна вода, всього:***	**1722,3**	**943,5**	**880,8**	**426,0**	**454,8**
	КП "ПКВ " ЕМР	1719,1	940,6	877,9	425,0	452,9
	КП"Жилкомсервис" ПЗОВ "Юність"	3,2	2,9	2,9	1,0	1,9
2.	***Технічна вода, всього:***	**380 272,9**	**346 348,9**	**346 303,2**	**245 998,4**	**100 304,8**
	Скидний канал ЗаТЕС		380 047,2	**346 306,7**	346 261,0	245 990,3	100 270,7
	КП "ПКВ" ЕМР		38,2	4,7	4,7	-	4,7
	Підвідний канал ЗаТЕС		26,8	9,6	9,6	8,1	1,5
	Забір з р. Дніпро (ВСБ)		47,3	7,5	7,5	-	7,5
	Забір з внутр. водойми (ПЗ ВСБ)		18,6	2,8	2,8	-	2,8
	Забір з внутр. водойми (ЗДВ ВСБ)		59,9	9,1	9,1	-	9,1
	Забір з внутр. водойми (профілакторій)		34,9	8,5	8,5	-	8,5
3.	***Артезіанська вода, всього:***		**36,9**	**6,1**	**6,1**	**-**	**6,1**
	ПЗОВ "Юність" (шахтний колодязь)		3,29	2,1	2,1	-	2,1
	Арт. свердловина № 89 (ГЦ)		9,1	0,0	0,0	-	0,0
	Арт. свердловина № 1-Т (ВСБ)		9,3	1,4	1,4	-	1,4
	Арт. свердловина № 6-Т (ВСБ)		10,0	2,5	2,5	-	2,5
	Арт. свердловина № 3-Т (ГЦ)		8,5	0,1	0,1	-	0,1

Динаміка фактичних об'ємів водоспоживання ВП ЗАЕС за період 2009-2014 рр. наведена на рис 2.3 та 2.4.

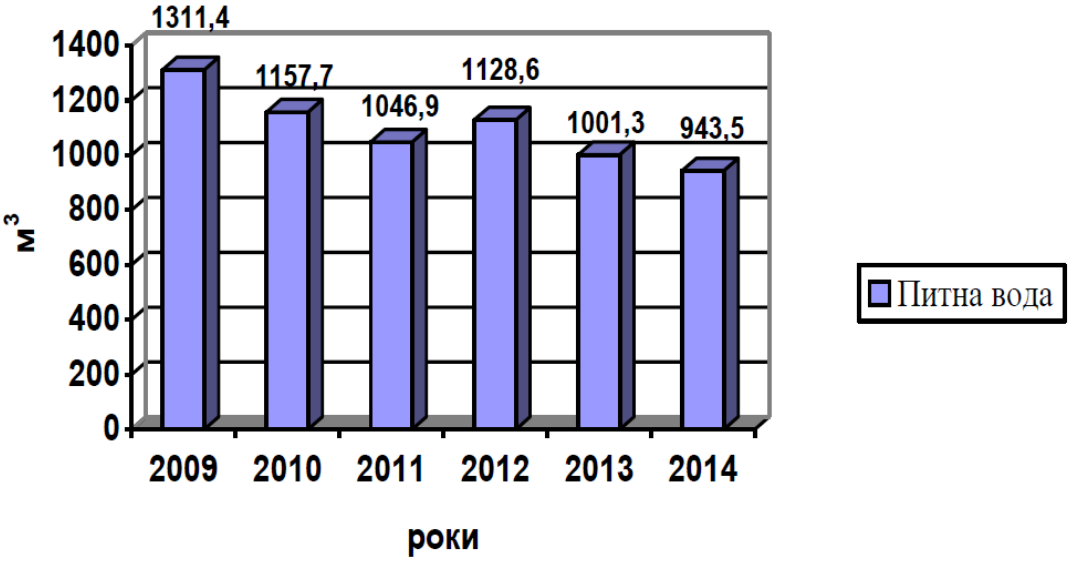


Рисунок 2.3 – Динаміка фактичних об'ємів водоспоживання питної води ВП ЗАЕС за період 2009-2014 роки

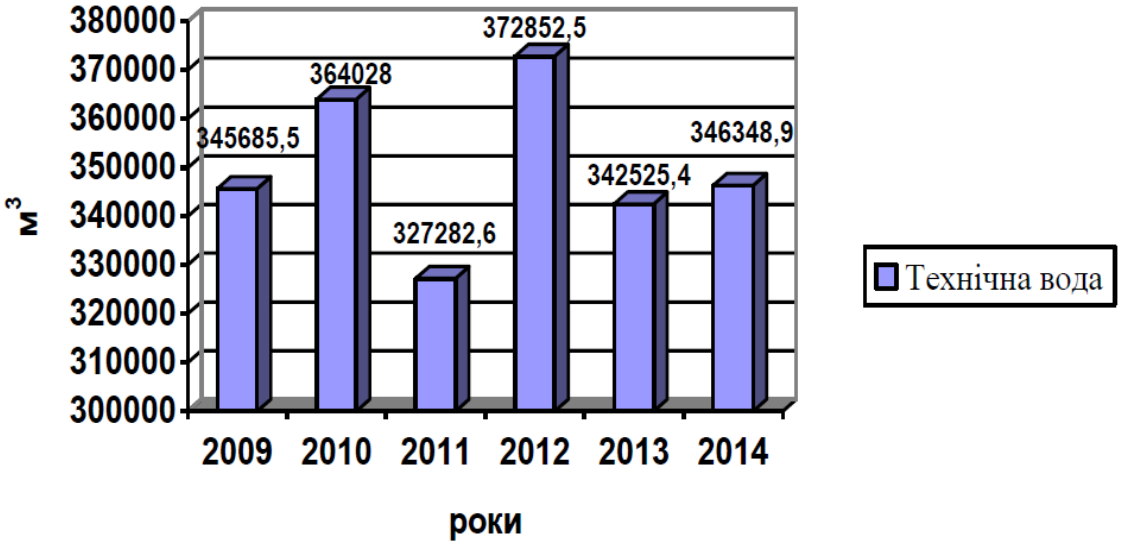


Рисунок 2.4 – Динаміка фактичних об'ємів водоспоживання технічної води ВП ЗАЕС за період 2009-2014 роки

Енергетичні ресурси

Використання електроенергії для власних потреб АЕС складає 6 % від загальних обсягів виробництва.

Для аварійного постачання енергії та інших потреб використовується щорічно 3 000 м^3 дизельного палива. Для забезпечення роботи турбін

турбогенератора та на інші потреби витрачається 4800 м^3 палива.

Крім цього для здійснення господарської діяльності у відповідності з бухгалтерським обліком використовуються на підприємстві сировина, напівфабрикати та матеріали, що наведені у Таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Сировина, напівфабрикати та матеріали, які використову- ються на підприємстві

№з\п	Види сировини, матеріалів	чне споживання,(т, м^2, одиниці)
1	2	3
1	Вода	346485,5 тис.м^3
2	Вапно будівельне	335 т
3	Абразивні кола	7 т
5	Фільтруючий матеріал - дроблений антрацит	40 т
6	Суміш (пісок, вапно, щебені, цегла)	924 т
7	Мати прошивні теплоізоляційні	900 м^3
8	Абразив (сипучий)	60 т
9	Вугілля активоване	14,8 т
10	Фарфорові ізолятори	30 т
11	Вапно будівельне купорос залізнийфлокулянт	335 т 74 т 0,3 т
12	Розчин (натрію нітрит , аміак, трилон Б, ацетат амонію)	1500 т
13	Смоли іонообмінні (аніоніти, катіоніти)	60 т
14	Парафін, озокерит	0,03 т
15	Склопакети, хімічний посуд	2 т
16	Папір, картон пакувальний	115 т
17	Спецодяг	5,328 т
18	Спецвзуття	2,344 т
19	Протигази	0,4697 т
20	Фільтраційний матеріал "Сипрон"	0,1 т
21	Кремнійорганічна рідина	0,8 т
22	Плівка для принтера	0,005 т
23	Автомобільні шини	16,236 т
24	Сталевий дріт	70 т
25	Мастило гарматне ПВК (ГОСТ 19537-83)	70 т
26	Таблетки калію йодид	0,013
27	Ганчір’я	4 т
28	Тирса	0,01 т
29	Закріплювач AGFA	0,4681

30	Проявник AGFA, LSP19	0,444 т
31	Фотоплівка AGFA	0,1864
32	Гумові прокладки	1 т
33	Масляні автомобільні фільтри	0,274 т
34	Пісок	0,4 т
35	Масло	80 т
36	Діїзопропіламін в металевій тарі	0,04 т
37	Фарби, емалі, лаки, чорнила, речовини для склеювання	32,25 т
38	Силікагель	0,2 т
39	Трансформаторний папір	0,2 т
40	Морфолін і гідразин-гідрат в металевій та пластиковій тарі	33,89 т
41	Акумуляторні батареї	7 т
42	Хімічні реактиви	0,4625 т
43	Люмінесцентні лампи	43400 од.
44	Термометри	0,00291 т
45	Нормальні елементи	0,005 т

Дозвільні документи, що регламентують природоохоронну діяльність ВП ЗАЕС, своєчасно оформляються відповідно до вимог національних нормативних документів. Виробнича діяльність ЗАЕС здійснюється без природоохоронних обмежень і штрафних санкцій.

2.2. Стисла характеристика джерел і видів впливів діяльностіВП ЗАЕС на навколишнє середовище

Виходячи з технологічних процесів основного і допоміжних виробництв ВП ЗАЕС, основними видами впливу на навколишнє середовище є радіаційний, хімічний і фізичний вплив. В умовах нормальної експлуатації енергоблоків значущими (за убуванням значущості) є фізичний (тепловий), хімічний і радіаційний впливи. В малоймовірних, але принципово можливих випадках максимальної проектної або запроектної аварії радіаційний вплив стає домінуючим.

Радіаційний вплив

Радіаційний вплив ВП ЗАЕС можливий за рахунок виходу в навколишнє середовище радіоактивних речовин, що утворюються в виробничому циклі підприємства.

Основними джерелами радіаційного впливу на навколишнє середовище ВП ЗАЕС є:

– реактор, включаючи внутришньокорпусні 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 їх 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 (длядефектоскопії, повірки та градуювання апаратури та ін.).

Основні види можливого радіаційного впливу обумовлені:

− газоподібними радіоактивними викидами в атмосферу;

− твердими радіоактивними відходами (ТРВ);

− рідкими радіоактивними відходами (РРВ);

− рідкими скидами, що містять радіоактивні речовини.

Газоподібні радіоактивні викиди можуть генеруватися у випадках:

− вентиляції летучих виділень теплоносія першого контуру, яківи

− випаровування з басейну витримки, шахти ревізії апарата та шахти ревізії блоку захисних труб під час щорічної зупинки реактора, а також робіт з ремонту і технічного обслуговування обладнання;

− виділення радіоактивних речовин в повітря в технологічних процесах СВО і поводження з ТРВ і РРВ;

− крапельного виносу і випаровування з бризкального басейну;

− активації в повітрі в безпосередній близькості від корпусу реактора (незначна кількість газоподібних радіоактивних часток).

Під час нормальної експлуатації основними джерелами радіаційних викидів в атмосферу є вентиляційні труби реакторного відділення і спецкорпусу, а також бризкальні басейни.

Радіоактивні газоподібні речовини викидів умовно поділяються на три групи:

− радіоактивні благородні гази;

− аерозолі;

− ізотопи йоду.

Тверді радіоактивні відходи утворюються у процесі нормальноїексплуатації АЕС, у період робіт з ремонту та при аварійних ситуаціях.

До ТРВ належать:

− металеві відходи, які утворюються в результаті реконструкційних таремонтних робіт;

− гумо-технічні вироби, пластикати та кабельна продукція, яканем

− відпрацьовані фільтри вентиляційних систем реакторного відділення таспецкорпусу;

− теплоізоляція, непридатна для повторного використання;

− матеріал для протирання, непридатний для використання одяг,відпрацьовані засоби індивідуального захисту, папір;

− будівельні відходи (бетон, штукатурка та ін.), які утворюються в результаті реконструкційних та ремонтних робіт;

− обладнання першого контуру та обладнання, яке технологічно пов'язаноз тим, що вийшло з ладу;

− всі агрегати і деталі, які вилучаються із активної зони реактора;

− крупногабаритні відходи (демонтовані парогенератори).

За ступенем питомої активності тверді відходи розподіляються на три категорії:

I − низькоактивні;

II − середньоактивні;III − високоактивні.

Тверді РАВ збираються в місцях їх утворення, сортуються за категоріями активності і технологічними властивостями.

Низькоактивні ТРВ, що придатні до переробки, підлягають переробці на установках пресування та спалювання. Продукти переробки відходів в контейнерах направляються в сховище блока переробки для зберігання.

Низькоактивні ТРВ, що не переробляються, а також середньоактивні та високоактивні ТРВ передаються до сховищ на тимчасове зберігання без переробки (СТРВ будівлі з переробки РАВ, сховища СК-1 і СК-2).

Рідкі радіоактивні відходи та рідкі скиди, що містять радіактивні речовини, утворюються у результаті контакта води із ТВЕЛами, та експлуатації установок СВО і забруднення маслосистем реакторного відділення.

РРВ, у більшості, представлені у вигляді:

− неорганізованих течій теплоносія I контура;

− радіаційно забрудненого масла;

− відпрацьованих іонообмінних смол СВО;

− води, що утворюються від дезактивації;
− стічних вод санпропускників і спецпральні;
− води від гідровивантажень фільтрів;
− кубових залишків;
− відпрацьованих фільтруючих матеріалів СВО;
− шламів СВО.

Рідкі радіоактивні відходи підлягають випаровуванню або очищенню на фільтруючих матеріалах. Продукти переробки СВО (іонообмінні смоли у суміші з різними сорбентами і дисперсними осадами та сольові плави і кубові залишки) направляються на зберігання у відповідні сховища.

Забруднене масло підлягає регенерації, або його спалюють на установці спалювання.

Радіоактивні речовини входять до складу рідких скидів до поверхневих вод, що утворюються у процесі продувки водойми-охолоджувача.

При експлуатації АЕС в нормальному режимі забезпечується локалізація основної кількості радіоактивних продуктів в реакторної установки і вспеціальних системах водо- та газоочищення.

Хімічний вплив

Хімічний вплив ВП ЗАЕС на навколишнє середовище можуть здійснювати хімічні речовини, що входять до складу викидів, скидів і промислових відходів підприємства.

Викиди в атмосферу, що вміщують хімічні забруднюючі речовини, здійснюють 20 аварійних дизельних генераторів, автотранспорт підприємства і допоміжні виробництва.

Основними хімічними забруднюючими речовинами є оксид вуглецю, діоксид азоту, вуглеводні, сірчистий ангідрид, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Крім цього вентиляційні викиди можуть вміщувати неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС), бензин, кислоти, гідразин та інше.

Стічні води ВП ЗАЕС включають:

− промислові стоки: технічна охолоджуюча вода з обладнання спецкорпусів, з маслоохолоджувачів блочних трансформаторів, кондиціонерів НТЦ та АПК, азотно-кисневої станції, системи автоматичного пожежогасіння; продувочні води освітлювачів ХВО; промивні води механічних фільтрів; регенераційні і відмивочні води іонітних фільтрів ХВО, АЗУ, БЗУ;
− нафтовміщуючі стічні води;
− зливові стоки;

− господарсько-побутові стоки.

Скидання промислових, зливових і побутових стоків АЕС безпосередньо у водні об'єкти загального користування не здійснюється. Стоки після очищення на відповідних установках і контролю їх після очищення скидаються у водойму-охолоджувач, що є водним об'єктом відособленого користування ВПЗАЕС.

Водообмін у водоймі-охолоджувачі забезпечується за рахунок його продувки. Безперервна продувка водойми-охолоджувача забезпечує стабільний хімічний склад оборотної води АЕС і при випуску в Каховське водосховище задовольняє вимогам, встановленим до водойм рибогосподарського призначення.

Скидання оборотних вод водойми-охолоджувача у Каховське водосховище здійснюється згідно виданому Департаментом екології та природних ресурсів Запорізької облдержадміністрації "Дозволу на спеціальне водокористування", при дотриманні гранично допустимої концентрації і встановлених нормативів гранично допустимого скиду забруднюючих речовин та Регламенту продувки.

При експлуатації ВП ЗАЕС утворюються нерадіоактивні тверді відходи, що спроможні визвати хімічне забруднення навколишнього середовища. В процесі виробничої діяльності ВП ЗАЕС утворюється 59 видів нерадіоактивних відходів I-IV класу небезпеки.

Поводження з відходами на ВП ЗАЕС здійснюється у відповідності до вимог Законів і санітарно-гігієнічних нормативів України та згідно з Ліцензією АЕ № 460721 на операції у сфері поводження з небезпечними відходами (збі- рання, перевезення, утилізація, видалення) від 20.02.2015 № 46 з терміном діїдо 26.07.2016.

Фізичний вплив

Фізичний вплив ВП ЗАЕС на навколишнє середовище характеризується:

− тепловим впливом, що пов'язаний з роботою систем охолодження технологічного обладнання АЕС (бризкальних басейнів і водойми-охолоджувача, баштових градирень);

− підвищення вологості за рахунок випаровування води в повітря із бризкальних басейнів і водойми-охолоджувача і баштових градирень;

− впливом електричного поля лінії електропередач 330/750 кВ;

− шумом від працюючого обладнання.

2.3. Перелік екологічних, санітарно-епідеміологічних, містобудівних і протипожежних обмежень діяльності

Екологічні, санітарно-епідеміологічні обмеження

Робота ВП ЗАЕС регламентується екологічними і санітарно-епідеміологічними обмеженнями, які обумовлюються нормативними документами з безпеки навколишнього середовища.

На підприємстві встановлені граничні значення з наступних основних критеріїв:

− розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ);

− внутрішнє і зовнішнє опромінення персоналу і населення;

− максимально граничні значення викидів і скидів радіоактивних і нерадіоактивних речовин в навколишнє середовище;

− рівень впливу відкритих джерел іонізуючого випромінювання;

− способи утилізації і місця складування рідких і твердих відходів повинні відповідати нормативним вимогам і дозвільним документам.

Зона спостереження – територія на якій можливий вплив скидів і викидів АЕС та де здійснюється радіаційний моніторинг, який включає вимір визначення змісту радіонуклідів в об’єктах навколишнього природного середовища, продуктах харчування і т.п.

Згідно з НП 306.2.141-2008 (ОПБ-2008."Общие положения безопасности атомных станций") санітарно-захисна зона – це територія навколо АЕС, де рівень опромінення людей може перевищувати квоту ліміту дози для категорії В.

В санітарно-захисній зоні забороняється проживання населення, встановлюються обмеження на виробничу діяльність, яка не має відношення доАЕС, а також здійснюється радіаційний контроль.

Розмір санітарно-захисної зони ЗАЕС складає 2,5 км, зони спостереження – 30 км.

Згідно з ДГН 6.6.1-6.5.001-98 (НРБУ-97) встановлені категорії осіб, які зазнають опромінення:

− категорія А (персонал) – особи, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючого випромінювання;

− категорія Б (персонал) − особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розташуванням робочих місць в приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів з радіаційно- ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення;

− категорія В − все населення.

Числові значення лімітів доз зовнішнього опромінення за календарний рікв залежності від групи органів або тканин, а також сумарного зовнішнього і внутрішнього опромінення, наведені у ДГН 6.6.1-6.5.001-98 (НРБУ-97).

Перелік радіонуклідів і значення допустимого викиду в атмосферу та значення лімітів річних скидів радіоактивних речовин визначаються діючими у ВП ЗАЕС документами "Допустимый газо-аэрозольный выброс Запорожской АЭС (радиационно-гигиенический регламент первой группы) ОО.РБ.XQ.Pr.04- 12" та "Допустимый водный сброс радиоактивных веществ Запорожской АЭС (радиационно-гигиенический регламент первой группы) 00.РБ.XQ.Pr.05-15".

Допустимий викид і допустимий скид у відповідності з нормами радіаційної безпеки (ДГН 6.6.1-6.5.001-98 (НРБУ-97) встановлено на основі квоти ліміту дози і вихідних даних, які є специфічними для АЕС.

У відповідності до вимог ДГН 6.6.1-6.5.001-98 з метою фіксації досягнутого рівня радіаційної безпеки на радіаційно-ядерному об'єкті, у населеному пункті і навколишнім середовищі, на підставі інформації про радіаційну обстановку на об'єкті для окремих його приміщень, санітарно-захисної зони, зони спостереження та інших об'єктів для планування заходів захисту і оперативного контролю за радіаційним станом установлюються контрольні рівні. Контрольні рівні встановлює адміністрація радіаційно-ядерного об'єкта з обов'язковим узгодженням з Державними регулюючими органами.

На додаток до діючих на АЕС контрольних рівнів газо-аерозольних викидів і водних скидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище експлуатуючого організацією з метою виявлення причин випадків неконтрольованого росту величин викидів і скидів АЕС установлюються адміністративно-технологічні рівні (А-ТР), що по своїй суті є рівнями дослідження. Перевищення А-ТР не відноситься до категорії порушення норм і правил, що діють на АЕС, і не вимагають звітності перед державними регулюючими органами. Дотримання А-ТР сприяє оптимізації технологічних процесів, розробці організаційних і технічних заходів, спрямованих на зниження рівня газо-аєрозольних викидів і водних скидів АЕС у навколишнє середовище, а також попередженню досягнення підприємством встановлених контрольних рівнів викидів і скидів радіоактивних речовин.

Кількість хімічних (нерадіоактивних) викидів забруднюючих речовин в атмосферу від джерел ВП ЗАЕС регламентується "Дозволами на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами".

Водозабір і водні скиди здійснюються згідно з "Дозволом на спеціальне

водокористування" № 0078/Зап зі строком дії 01.01.2014-31.12.2016.

Поводження з небезпечними і загально-промисловими (нерадіоактивними) відходами регламентується "Ліцензією АЕ № 460721 на операції у сфері поводження з небезпечними відходами від 20.02.2015 № 46 (дата про видачу (переоформлення)) терміном дії 26.07.2011-26.07.2016.

Правила та порядок збору, сортування, транспортування, реєстрації і тимчасового зберігання РАВ регламентує НД.306.607-95 "Поводження з радіоактивними відходами. Вимоги до поводження з радіоактивними відходами до їх захоронення. Загальні положення", "Комплексна програма поводження з радіоактивними відходами ДП "НАЕК "Енергоатом" на період 2012-2016 рр." ПМ-Д.О.18.174-12, "Инструкция по обращению с твердыми радиоактивными отходами в ОП Запорожская АЭС" ОО.ВН.ОО.ИН.10-13, "Инструкция по радиационной безопасности на Запорожской АЕС" ОО.ВН.ОО.ИН.10-13 та інструкціями і регламентами експлуатації установок з переробки РАВ.

Запланована діяльність – є експлуатація енергоблоків ВП ЗАЕС.

У зв'язку з тим, що розвиток промислового комплексу ВП ЗАЕС передбачається через реконструкції і модернізації існуючих виробничих підрозділів, які функціонально вписуються в існуючу інфраструктуру АЕС виключно в межах її території, містобудівні обмеження не розглядаються.

Протипожежна безпека забезпечується виконанням законодавчих вимог законодавчих актів і нормативів:

– НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні;

– ДБН В.1.1-034.03.307-2003 Противопожарные нормы проектирования атомных электростанций с водо-водяными энергетическими реакторами;

– НАПБ 06.015-2006 Перелік приміщень і будівель енергетичних підприємств Міненерго України з визначенням категорії і класифікації зон вибухопожежної і пожежної небезпеки;

– НАПБ Б.03.002-2007 Нормы определений категорий помещений, зданийи внешних установок по взрывопожарной и пожарной безопасности;

– НАПБ 05.028-2004 Противопожарная защита энергетических предприятий, отдельных объектов и энергоагрегатов. Инструкция по проектированию эксплуатации;

– НАПБ В.01.034-2005/111 Правила пожарной безопасности в компаниях, на предприятиях и в организациях энергетической отрасли Украины;

– Закон України " Про пожежну безпеку" від 17.12.1993 р № 3745-

XII.

У період експлуатації і реконструкцій промислового комплексу ВП ЗАЕС передбачені нормативні розриви, відстані між будівлями і спорудами, системи пожежогасіння, улаштування автодоріг та інше.

Протипожежні заходи, прийняті на ВП ЗАЕС, відображають усі аспекти пожежної безпеки:

– призначення і функції системи пожежної безпеки;
– протипожежні рішення з генерального плану;
– класифікація будівель і споруд з пожежної безпеки;
– об'ємно-планувальні рішення, протипожежні перешкоди, вогнезахистбудівельних конструкцій і основні положення з вибору вогнегасних матеріалів;
– евакуаційні шляхи і виходи, шляхи доступу і забезпечення безпекиінженерних підрозділів;
– заходи з протипожежного захисту технологічних процесів;
– заходи з протипожежного захисту електроустановок;
– заходи з протипожежного захисту систем вентиляції;
– системи протипожежного захисту: протипожежне водозабезпечення, протипожежна сигналізація, пожежогасіння, протидимного захисту, сповіщення про пожежу і керування евакуацією людей, блискавкозахист і заземлення;
– первинні засоби пожежогасіння.

2.4. Схема поводження з ВЯП

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

Сучасний стан атомної енергетики в світі на даному рівні розвитку науки та техніки не дозволяє прийняти 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.

Переробка ВЯП надає можливість одержання з нього компонентів та речовин, використання яких економічно доцільне, та значного скорочення загальної кількість відходів для захоронення. Переробка можлива як місцева,

так і переробка в інших країнах з поверненням високоактивних відходів до країни-виробника ВЯП.

Захоронення ВЯП – передбачає остаточне розміщення ВЯП після технологічної витримки і кондиціонування 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.

На Запорізькій АЕС вперше на Україні введено в промислову експлуатацію сухе сховище відпрацьованого ядерного палива (ССВЯП), яке організоване на основі випробуваної технології американської компанії "Duke Engineering & Services" і відповідає всім вимогам норм, правил та стандартів ядерної та радіаційної безпеки.

За схемою поводження з ВЯП на ВП ЗАЕС ядерне паливо, після експлуатації в активній зоні реактора, вивантажується в прireакторні басейни витримки, де зберігається протягом 4-5 років для зниження залишкового виділення енергії.

Після охолодження в басейнах витримки, ВЯП завантажується в спеціальні контейнери, які забезпечують безпеку при його транспортуванні, та направляється до сухого сховища відпрацьованого ядерного палива (ССВЯП).

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. Контрольрадіаційної 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.

Середньорічний обсяг ВЯП, що вивантажуються на зберігання з одного реактора типу ВВЕР-1000, складає 42 паливні збірки. На Запорізькій АЕС щороку використовується близько 252 збірок. Станом на 30.09.2015 року на

майданчику сховища встановлено 131 контейнер.

Досвід зберігання відпрацьованого палива в "сухих" контейнерах, набутий українськими спеціалістами на Запорізькій АЕС, дозволив експлуатуючій організації ДП НАЕК "Енергоатом" за результатами проведеного міжнародного тендеру підписати контракт з американською компанією "Holtec International" на спорудження централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП) "сухого" типу для Рівненської, Хмельницької та Южно-Української АЕС.

Техніко-економічне обґрунтування інвестицій у будівництво ЦСВЯП розроблено генеральним проектувальником ВАТ Київський науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут "Енергопроект". Прийнятим Верховною Радою України 09.02.2012 р. Законом № 4384-VI встановлюється, що ЦСВЯП є частиною єдиного комплексу з поводження з ВЯП державного спеціалізованого підприємства "Чорнобильська АЕС" та розташовується у Київської області в зоні відчуження території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи. Загальна місткість централізованого сховища становить 16529 відпрацьованих тепловиділяючих збірок реакторів типу ВВЕР-440 та ВВЕР-1000.

Розділ 3
Схема поводження з відходами

Виробнича діяльність ВП ЗАЕС супроводжується утворенням твердих, рідких радіоактивних та нерадіоактивних відходів і газоподібних викидів.

Радіоактивні відходи

Тверді радіоактивні відходи утворюються у процесі нормальної експлуатації АЕС, у період робіт з ремонту та при аварійних ситуаціях.

За ступенем питомої активності тверді відходи розподіляються на трикатегорії:

I − низькоактивні;

II − середньоактивні;III − високоактивні.

Для твердих радіоактивних відходів на ЗАЕС використовується наступна технологічна класифікація, що відповідає різним можливим процедурам їх переробки:

- сортовані ТРВ, у тому числі:
  - ТРВ, що пресуються;
  - ТРВ,що спалюються;
  - металеві ТРВ:
  - відпрацьовані фільтри;
  - непереробляні ТРВ.
- несортовані ТРВ.

Тверді РАВ збираються в місцях їх утворення, сортуються за категоріямиактивності і технологічними властивостями.

Низькоактивні ТРВ, що придатні до переробки, підлягають переробці на установках пресування та спалювання. Продукти переробки відходів в контейнерах направляються в сховище блока переробки для зберігання.

Низькоактивні ТРВ, що не переробляються, а також середньоактивні та високоактивні ТРВ передаються до сховищ на тимчасове зберігання без переробки (СТРВ будівлі з переробки РАВ, сховища СК-1 і СК-2).

Річні обсяги твердих радіоактивних відходів утворені на ЗАЕС наведені на Рисунку 3.1.

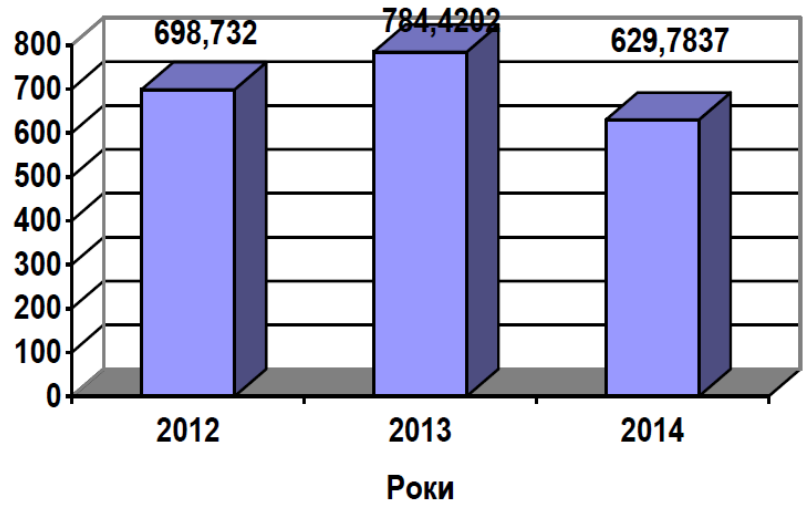


Рис. 3.1. Річні обсяги твердих радіоактивних відходів утворені на ЗАЕС

На установці спалювання у 2013 р. перероблено 294,9 м^3 ТРВ та отримано8,2 м^3 продукту (попіл). На установці пресування перероблено 713,2 м^3 ТРВ та отримано 141,6 м^3 ТРВ.

Сумарне надходження твердих радіоактивних відходів на зберігання у 2013 році склало 199,3 м^3.

Станом на 31.12.2013 року загальна кількість ТРВ в сховищах ВП ЗАЕС становила 9813 м^3.

Для прийому і зберігання ТРВ у ВП ЗАЕС знаходяться в експлуатації на- ступні сховища:

− сховище ТРВ СК-1, призначене для прийому і зберігання ТРВ об’ємом 5910 м^3;

− сховище ТРВ СК-2, призначене для прийому і зберігання ТРВ об’ємом 1906,7 м^3;

− сховище ТРВ в будівлі переробки (у блоці зберігання) призначене для прийому і зберігання РАВ після установок з переробки РАВ об’ємом 11174 м^3.

Рідкі радіоактивні відходи утворюються у результаті контакту води із ТВЕЛами, та експлуатації установок СВО і забруднення маслосистем реакторного відділення.

Рідкі радіоактивні відходи підлягають випаровуванню або очищенню на фільтруючих матеріалах. Продукти переробки СВО (іонообмінні смоли у суміші з різними сорбентами і дисперсними осадами та сольові плави і кубовізалишки) направляються на зберігання у відповідні сховища.

Забруднене масло підлягає регенерації, або його спалюють на установціспалювання.

Обсяги рідких радіоактивних відходів, утворених на ВП ЗАЕС за 2008-2014 роки, наведені на Рисунку 3.2.

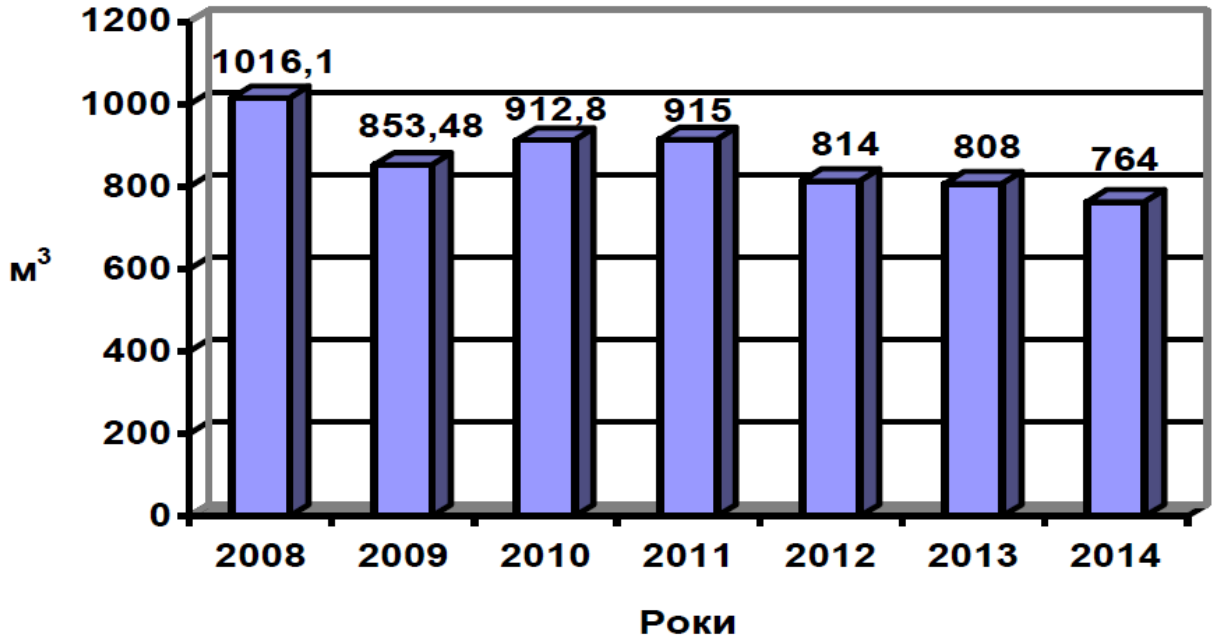


Рисунок 3.2. – Обсяги рідких радіоактивних відходів за 2008-2014 роки

Для наведеного в таблиці значення за останній 2014 рік - 764 м^3 утворення РРВ складало: кубового залишку – 758 м^3, фільтруючого матеріалу – 6 м^3.

Поводження з радіоактивними відходами здійснюється відповідно до:

– Закону України "Про поводження з РАВ";

– Оновленої Енергетичної стратегії України на період до 2030 року;

– Стратегії поводження з радіоактивними відходами в Україні, затвердженої розпорядженням КМУ від 19.08.2009 № 990-р;

– Загальнодержавної цільової екологічної програми поводження з радіоактивними відходами (Закон України від 17.09.2008 № 516-VI "Про Загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з радіоактивними відходами");

– "Комплексної програми поводження з РАВ ДП "НАЕК "Енергоатом" на період 2012-2016 рр." ПМ-Д.0.18.174-12 (далі – Комплексна програма), що введена в дію розпорядженням від 01.10.2012 № 838-р.

Нерадіоактивні відходи

При експлуатації ВП ЗАЕС утворюється 59 видів нерадіоактивних відхо-дів I-IV класу небезпеки.

Динаміка поводження з відходами за 5 років в загальній кількості наведе-ні на Рисунку 3.3.

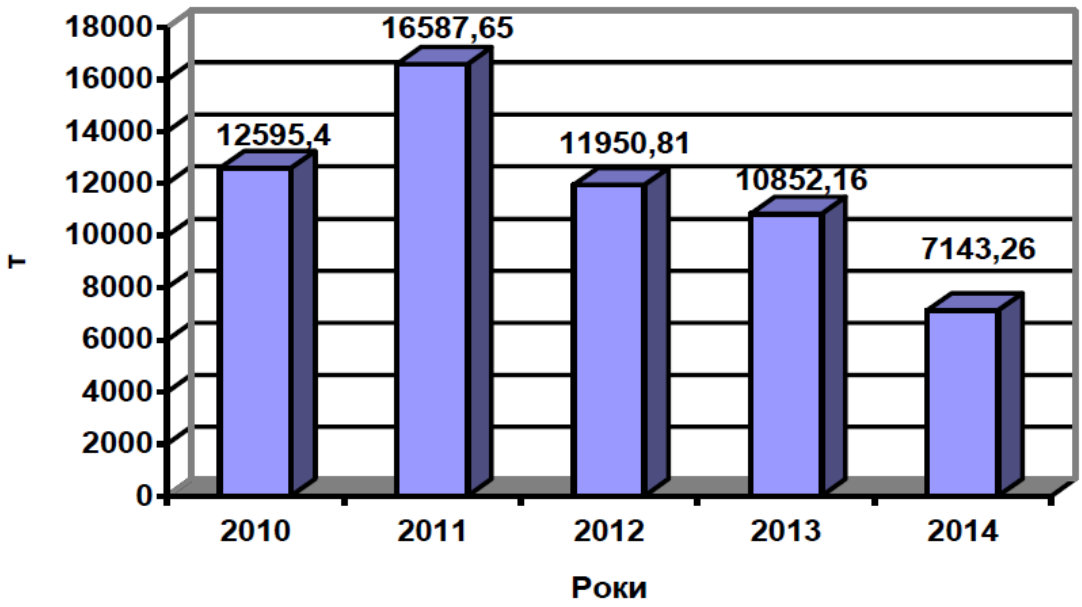


Рисунок 3.3 – Динаміка поводження з відходами

За 2014 рік на ВП ЗАЕС по класам небезпеки утворилося:

− 1 клас небезпеки: 9,717749 тонн;

− 2 клас небезпеки: 9,62741тонн;

− 3 клас небезпеки: 211,74764 тонни;

− 4 клас небезпеки: 6912,169606 тонн.

Поводження з нерадіоактивними відходами в експлуатуючій організації ДП "НАЕК "Енергоатом" здійснюється відповідно до вимог Закону України "Про охо-рону навколишнього природного середовища" та Закону України "Про відходи".

У ВП ЗАЕС проведені роботи зі створення системи управління промисловими (нерадіоактивними) відходами, функціонування якої здійснюється відповідно до основних вимог міжнародних стандартів ДСТУ ISO 14001 і ДСТУ ISO 14004 , що стосуються системи управління навколишнім середовищем. Система управління промисловими відходами установлює вимоги до системи екологічного керування, в якій сформульовані політика та цілі підприємства в галузі поводження з відходами, методи їх досягнення.

Система управління промисловими (нерадіоактивними) відходами включає:

– накази щодо організації роботи з поводження з відходами та призначення відповідальних осіб;

– положення про службу охорони навколишнього природного середовища;

– посадові інструкції працівників підприємства із зазначенням обов’язківі відповідальності щодо поводження з відходами.

Операції у сфері поводження з небезпечними відходами на збирання, зберігання, перевезення здійснюються відповідно до Ліцензії АЕ № 460721 від 20.02.2015 № 46. Термін дії ліцензії 26.07.2011-26.07.2016.

В підрозділах організовані місця тимчасового зберігання відходів у відповідності з класами небезпеки, розроблені інструкції щодо поводження з відходами. Ведеться первинний облік відходів по формі № 1-ВТ. Щорічно складається і надається в органи статистики звіт про поводження з відходами по формі 1– відходи.

12 видів відходів четвертого класу небезпеки розміщують на спеціально відведених місцях: полігонах та шламонакопичувачах. Всі інші відходи (класи небезпеки 1 – 4) передають спеціалізованим організаціям згідно підписаним договорам.

Розміщення відходів ВП ЗАЕС здійснює:

− на полігоні ЗНПВ (захоронення неутилізованих промислових відходів) ВП ЗАЕС;

− на шламонакопичувачі № 1 ВП ЗАЕС;

− на шламонакопичувачі № 2 ВП ЗАЕС;

− на полігоні ТПВ м. Енергодар (згідно з укладеними договорами).

Динаміка поводження з відходами за 5 років наведені на Рисунку 3.4.

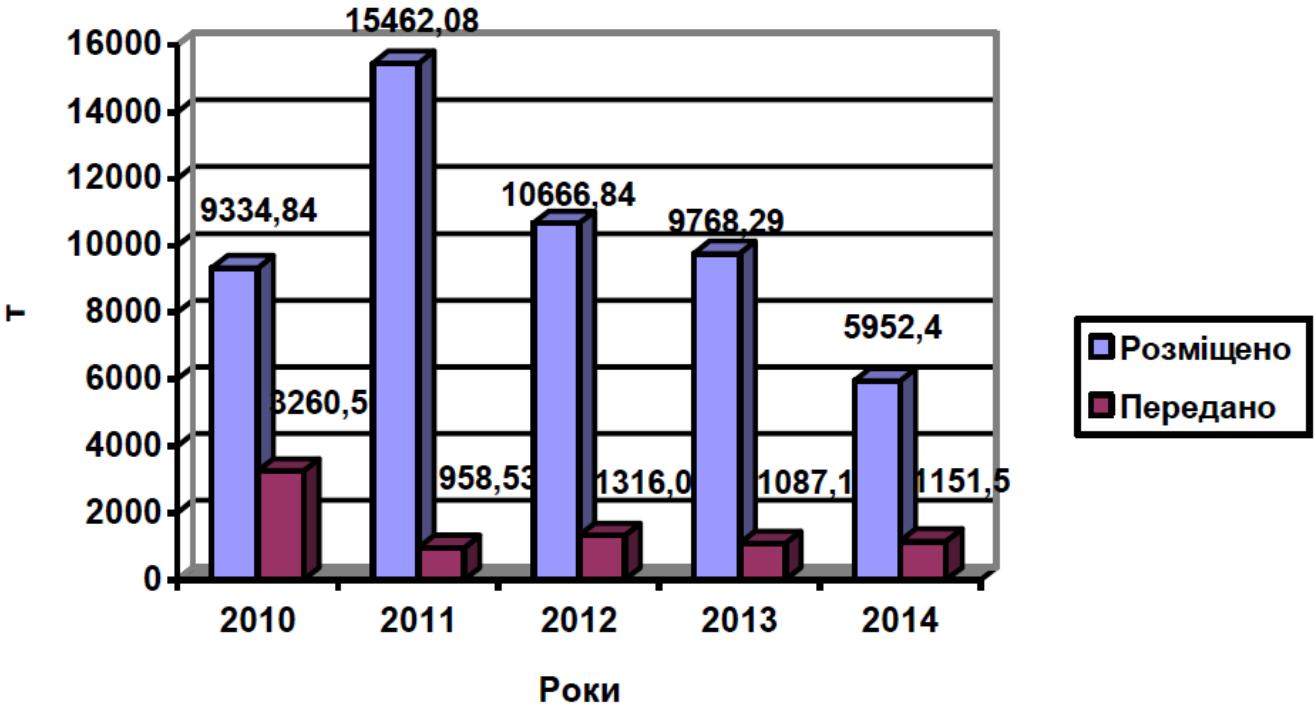


Рисунок 3.4 – Динаміка поводження з відходами

Стічні води

Стічні води ВП ЗАЕС включають:

− промислові стоки: технічна охолоджуюча вода з обладнання

спецкорпусів, з маслоохолоджувачів блочних трансформаторів, кондиціонерів НТЦ та АПК, азотно-кисневої станції, системи автоматичного пожежогасіння; продувочні води освітлювачів ХВО; промивні води механічних фільтрів; регенераційні і відмивочні води іонітних фільтрів ХВО, АЗУ, БЗУ);

− нафтовміщуючі стічні води;

− зливові стоки;

− господарсько-побутові стоки.

Скидання промислових, зливових і побутових стоків АЕС безпосередньо уводні об'єкти загального користування не здійснюється. Стоки після очищення на відповідних установках і контролю їх після очищення скидаються у водойму – охолоджувач, що є водним об'єктом відособленого користування ВП ЗАЕС.

Водообмін у водоймі-охолоджувачі забезпечується за рахунок його продувки. Безперервна продувка водойми-охолоджувача забезпечує стабільний хімічний склад оборотної води АЕС і при випуску в Каховське водосховище задовольняє вимогам, встановленим до водойм рибогосподарського призначення.

Скидання оборотних вод водойми-охолоджувача у Каховське водосховище здійснюється згідно виданому Департаментом екології та природних ресурсів Запорізької облдержадміністрації "Дозволу на спеціальне водокористування", при дотриманні гранично допустимої концентрації і встановлених нормативів гранично допустимого скиду забруднюючих речовин та Регламенту продувки.

Газоподібні викиди

Радіоактивні газоподібні викиди ВП ЗАЕС складаються з радіоактивнихблагородних газів, аерозолей та ізотопів йоду.

Показники викидів радіоактивних речовин, за нормальних умов експлуатації наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 3.1 − Викиди радіоактивних речовин з ЗАЕС

Радіонуклід	Викиди від ВП ЗАЕС, Бк/рік
^{137}Cs	$5{,}30 \cdot 10^{6}$
Cs-134	$2{,}64 \cdot 10^{6}$
^{60}Co	$6{,}02 \cdot 10^{6}$
^{58}Co	$2{,}31 \cdot 10^{6}$
^{54}Mn-	$1{,}97 \cdot 10^{6}$

^{51}Cr	$1{,}88 \cdot 10^{7}$
^{90}Sr	$7{,}32 \cdot 10^{5}$
^{95}Zr	$6{,}80 \cdot 10^{5}$
^{95}Nb-	$4{,}30 \cdot 10^{5}$
^{3}H*	$4{,}44 \cdot 10^{13}$
^{14}C*	$4{,}14 \cdot 10^{11}$
^{87}Kr*	$3{,}19 \cdot 10^{12}$
^{133}Xe*	$2{,}30 \cdot 10^{13}$
^{135}Xe*	$5{,}74 \cdot 10^{12}$
^{131}I*	$5{,}83 \cdot 10^{7}$
^{133}I*	$3{,}12 \cdot 10^{7}$
^{135}I*	$8{,}08 \cdot 10^{6}$

Примітки: * – розраховані величини на основі літературних джерел і фактичних викидів.

Під час експлуатації ВП ЗАЕС до атмосферного повітря від стаціонарних джерел викидів, які розташовані на проммайданчиках ВП ЗАЕС, потрапляє 63 хімічних забруднюючих речовин.

Основними хімічними забруднюючими речовинами є речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, азоту діоксид, вуглецю оксид, аміак, вуглеводні насичені, пари бензину і масла мінерального та інші.

Потенційний викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря від 514 стаціонарних джерел викидів складає ~ 25,78181 т/рік (пилові викиди – 8,07402 т/рік, газо-аерозольні суміші – 17,70779 т/рік), від неорганізованих джерел (від автотранспорту та річкового транспорту) викид складає ~ 0,6769 т/рік.

Крім того до атмосферного повітря надходить ~ 28,0012 т/рік парникових газів.

Розділ 4
ПОТЕНЦІЙНІ АВАРІЇ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОБЛОКІВЗАЕС

4.1. Перелік потенційних аварій при експлуатації енергоблоків ЗАЕС

Критерій прийнятності екологічних наслідків аварій визначається НРБУ-97.

Для аналізу радіаційних наслідків аварій на Запорізькій АЕС вивчалисянаступні проектні аварії:

– Максимальна проектна аварія.
– Відрив кришки колектору парогенератора – аварійний спайк.
– Відрив кришки колектору парогенератора – передаварійний спайк.
– Падіння гідрозатвору у БВ.
– Падіння касети відпрацьованого палива у реактор на активну зону та наголовки касет у БВ.
– Падіння контейнера з відпрацьованим паливом з висоти більше 9 метрів.
– Падіння збірки у реактор на активну зону.
– Розрив імпульсної трубки за кордонами захисної оболонки.
– Розрив лінії планового розхолодження.
– Розрив трубопроводу подавання технологічних задувок на очищення усистемі технологічних задувок реакторного відділення.

Крім цього розглянуто вплив за проектної аварії.

Основним чинником впливу на довкілля є аварійні викиди в атмосферу.

З проектних аварій найбільш небезпечною для людини у період 2 дні і 2 тижні є проектна аварія "Відрив кришки колектора парогенератора – аварійний спайк", дози опромінення від якої складуть 0,19 мЗв і 0,32 мЗв, відповідно, на кордоні СЗЗ. Для періоду 1 рік найбільш небезпечною для людини є проектна аварія "Падіння збірки у реактор на активну зону", максимальна проектна аварія іпроектна аварія "Падіння гідрозатвору у басейн витримки" – 1,44 мЗв, 1,28 мЗв і1,17 мЗв.

Сумарні викиди радіоактивних речовин для вказаних аварій можуть скласти:

– "Відрив кришки колектора парогенератора – аварійний спайк" – $4{,}35 \cdot 10^{15}$ Бк;
– "Падіння збірки у реактор на активну зону" – $1{,}21 \cdot 10^{14}$ Бк;
– максимальна проектна аварія – $7{,}17 \cdot 10^{15}$ Бк;
– "Падіння гідрозатвору у басейн витримки" – $5{,}34 \cdot 10^{14}$ Бк.

Максимальна сумарна об’ємна активність у приземному шарі атмосферного повітря складе $1{,}35 \cdot 10^6$ Бк/м^3 та максимальна щільність випадінь на поверхню ґрунту складе $3{,}57 \cdot 10^7$ Бк/м^2 для аварії – "Відрив кришки колектора парогенератора – аварійний спайк".

При проектних аваріях рівні безумовно виправданого екстреного втручання при гострому опроміненні не перевищуються, рівні відвернутих доз не перевищують рівні безумовної виправданості, необхідності планування основних невідкладних контрзаходів відсутня, здійснення допоміжних контрзаходів при такому рівні відвернутих доз не доцільне; еквівалентні індивідуальні дози за 1 рік за найбільш несприятливих умов на межі санітарно- захисної зони і за її межами на щитовидну залозу дітей за рахунок інгаляції та на все тіло за рахунок зовнішнього опромінення не перевищують порогових значень 0,3 Зв/рік та 0,1 Зв/рік відповідно до ДНАОП 0.03-1.73-79 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-88).

У разі виникнення запроектної аварії максимальні активності радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря та щільності випадінь на поверхню землі очікуються в межах СЗЗ. Максимальні значення об'ємної активності в атмосферному повітрі очікуються для ^{95}Zr − на кордоні СЗЗ до 10,3 МБк/м^3. Максимальні значення випадінь на поверхню ґрунту на кордоні СЗЗ очікуються також для ^{95}Zr − до 9,58 ГБк/м^2. Ефективні дози опромінення населення за 2 доби, за 2 тижні і за 1 рік складуть відповідно 0,43 Зв, 1,79 Зв та 9,46 Зв. Рівні безумовної виправданості для застосування контрзаходів перевищуються, і потрібно буде застосовувати усі види контрзаходів включно зевакуацією.

4.2. Аварійний план ВП ЗАЕС

Відповідно до вимог документа "Загальні положення безпеки атомних станцій. НП 306.2.141 – 2008", п.10.13, на Запорізькій АЕС був розроблений "Аварійний план ВП ЗАЕС". План затверджений Генеральним директором ВП ЗАЕС 03.10.2013 р. і введений в дію наказом від 28.07.2014 р. № ЮК-835 з 20.08.2014 р.

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 аварійногореагування на майданчику ВП ЗАЕС і в СЗЗ.

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

Аварійний план взаємозалежний і скоординований із планами аварійного реагування рівня Дирекції Компанії.

4.3. Система аварійної готовності та реагування ВП ЗАЕС

Система аварійної готовності та реагування (САР) ВП "Запорізька АЕС" документом визначається як складова частина Системи готовності і реагування ДП "НАЕК "Енергоатом" на аварії та надзвичайні ситуації на АЕС України – взаємозалежний комплекс технічних засобів і ресурсів, організаційних, технічних і радіаційно-гігієнічних заходів, що здійснюються експлуатуючою організацією для запобігання або зниження радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє середовище у випадку ядерної або радіаційної аварії на АЕС.

САР має два взаємозв’язаних рівня:

– рівень Дирекції ДП "НАЕК "Енергоатом" (САР рівня Дирекції Компанії);

– рівень АЕС (САР АЕС).

Основними завданнями САР ВП ЗАЕС є:

– підтримка необхідного рівня аварійної готовності ВП ЗАЕС;

– реагування на аварії та надзвичайні ситуації у ВП ЗАЕС, включаючи реалізацію заходів щодо захисту персоналу, населення та навколишнього середовища.

Основними заходами САР ВП ЗАЕС з підтримки необхідного рівня аварійної готовності є:

– розробка та своєчасний перегляд аварійного плану;

– оснащення та підтримка в працездатному стані центру технічної підтримки, внутрішніх і зовнішнього кризових центрів;

– організація взаємодії із кризовим центром ДП НАЕК "Енергоатом", центром з організації взаємодії і наданню допомоги АЕС, Інформаційно- кризовим центром органа державного регулювання ядерної і радіаційної безпеки, з регіональними і місцевими органами управління територіальних і функціональних підсистем єдиної системи цивільного захисту

– підтримка в працездатному стані та удосконалювання системи збору, обробки, документування, зберігання, відображення та передачі даних

кризовихцентрів ВП ЗАЕС, систем оповіщення та зв'язку;

– завчасне формування та підтримка в стані готовності аварійного комплекту: контрольно-вимірювальних приладів і обладнання, засобів індивідуального захисту, засобів дезактивації та санітарної обробки, інструментів, пристроїв, інших аварійно-технічних засобів;

– підготовка аварійного персоналу, проведення протиаварійних тренувань, включаючи СЗПТ, розробка графіків і програм тренувань;

– підтримка в актуальному стані нормативної, організаційно-розпорядницької та виробничої документації з аварійної готовності та реагування;

– забезпечення готовності до реагування на аварії у випадку уведення нових радіаційно-небезпечних об'єктів на ВП ЗАЕС.

Основними заходами САР ВП ЗАЕС з реагування на аварії та надзвичайніситуації є:

– виявлення та класифікація аварій та інших небезпечних подій в ВП ЗАЕС;

– оповіщення керівництва та персоналу ВП ЗАЕС, населення пристанційного міста, відповідальних осіб експлуатуючої організації, органа державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки, центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, інших органів, установ і організацій, що беруть участь в аварійному реагуванні, їхнє інформування про протікання аварії й початих контрзаходів;

– запровадження в дію аварійного плану, скасування дій за цим планом;

– підтримка персоналу БЩУ, експлуатаційного персоналу ВП ЗАЕС по керуванню запроектними аваріями;

– оцінка та прогнозування шляхів протікання аварії, її наслідків, оцінка викидів і скидань радіоактивних речовин, контроль і прогнозування змін радіаційної обстановки, доз опромінення персоналу;

– виконання робіт з ліквідації наслідків аварії, включаючи невідкладні аварійно-відбудовні, ремонтні та інші роботи;

– матеріально-технічне забезпечення протиаварійних заходів;

– здійснення заходів з охорони ВП ЗАЕС, зон радіоактивного забруднення;

– взаємодія з органом державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки;

– взаємодія з органами управління та силами функціональної підсистеми Міненерговугілля України "Атомна енергетика та паливно-енергетичний комплекс", інших територіальних і функціональних підсистем

єдиної системи цивільного захисту, які беруть участь в аварійному реагуванні;

– документування умов виникнення аварії та заходів по аварійному реагуванню.

Основними заходами САР по захисту персоналу є:

– заходи щодо радіаційного захисту персоналу;

– надання медичної допомоги.

Основними заходами САР по захисту населення та навколишнього середовища є:

– посилений моніторинг радіаційних показників об'єктів зовнішнього середовища та опромінення населення в ЗС;

– прогноз доз опромінення населення в ЗС;

– інформування центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування про результати моніторингу та прогнозу доз;

– надання рекомендацій центральним і місцевим органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування щодо контрзаходів щодо захисту населення.

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.

4.4. Пом’якшення наслідків аварій

Аварійна безпека ЗАЕС базується на наступних принципах та критеріяхбезпеки:

– Безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням:

o Фізичних бар’єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у довкілля,

o системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів ізбереження 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 АЕСна потужності забороняється.

Створення фізичних бар’єрів на шляху розповсюдження радіоактивних викидів (паливна матриця, оболонка твелу, межі контуру теплоносія, герметична оболонка 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:

o захист систем локалізації при проектних аваріях,

o запобігання тому, щоб вихідна подія перетворилася на проектнуаварію,

o 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 нормативнихдокументів.

Система технічних та організаційних заходів 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 запроектними аваріями;

Рівень 5: Планування заходів з захисту персоналу та населення.

Розділ 5
ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ВИРОБНИЧОЇДІЯЛЬНОСТІ ВП ЗАЕС

Виходячи з технологічних процесів основного і допоміжних виробництв ВП ЗАЕС, основними видами впливу на навколишнє середовище є радіаційний,хімічний і фізичний вплив.

До компонентів навколишнього середовища, на які здійснюється негативний вплив, відносяться: повітряне середовище, геологічне та водне середовища, ґрунти, тваринний та рослинний світ, соціальне та техногенне середовища.

5.1. Клімат і мікроклімат

Місце розташування ВП ЗАЕС знаходиться у Запорізькій області у південно-східній частині України.

Клімат області помірно-континентальний, що характеризується показниками, типовими для сухого спекотного південно українського степу, в умовах підвищеного випаровування з водної поверхні при недостатньому зволоженні.

У відповідності до карти кліматичного районування для будівництва (ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010) територія відноситься до II архітектурно-будівельного Південно-східного району.

Вплив ВП ЗАЕС на мікроклімат місцевості потенційно може бути спричинений викидом тепла і парникових газів, випаровуванням води у системах охолодження, що може позначатися на зміні режиму температур у повітрі та водних об'єктах, посиленні туманів, опадів. Аналіз змін мікрокліматичних умов аналізується шляхом порівняння багаторічних даних з температур повітря і води у Каховському водосховищі.

Динаміка зміни середньої, максимальної і мінімальної температури повітря за кожний рік спостереження наведена на Рисунку 4.1

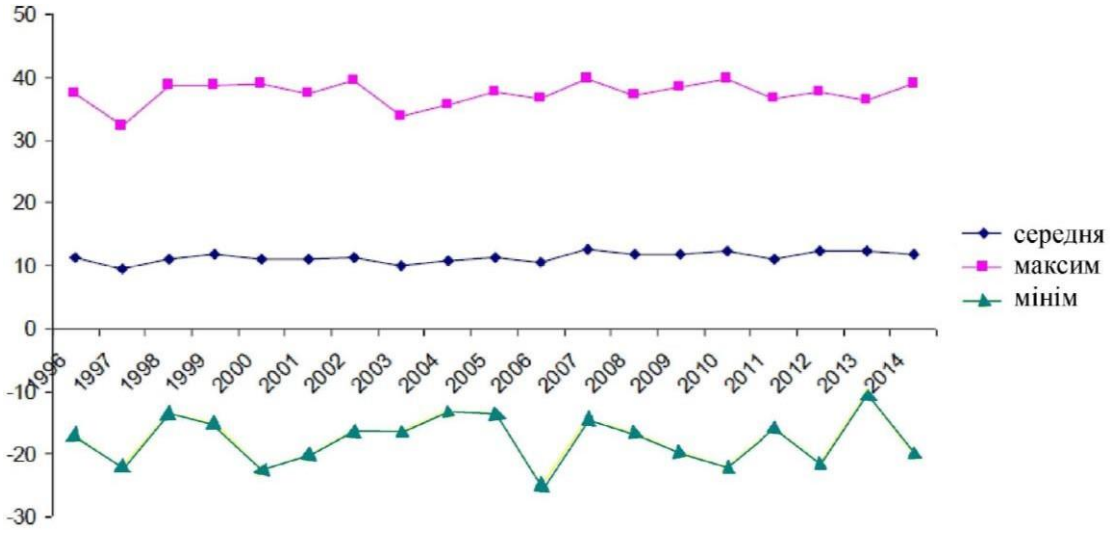


Рисунок 5.1 – Динаміка зміни температури повітря

Викиди тепла в атмосферу відбуваються через вентиляційні труби і скид підігрітих вод (градирні, бризкальні басейни та водойма-охолоджувач).

Середні тепловиділення, за останні роки, в реакторному відділенні для кожного енергоблоку (по бризкальних басейнах аналогічно) у номінальному режимі роботи змінювалися від 4,7□10^6 Вт у холодний період до 16,3□10^6 Вт у теплий період.

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÷2,0)x10^9 Вт, у цілому від 6-ти енергоблоків (9,5÷10,0)x10^9 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 водойми-охолоджувача ВП ЗАЕС у Каховське водосховище", продувка ведеться в безперервному режимі.

Планований обсяг продувки 315 360,000 тис.$м^3$ при витраті 10 $м^3$/сек.

Збільшення температури води в прилеглій акваторії Каховського водосховища на 3°С спостерігається на відстані до 0,7 км, на 1,0°С – до 1,0 км.

Під час продувки з водойми-охолоджувача в Каховському водосховищі, в 500 м нижче за течією, відбувається підвищення температури води у порівнянні із природним фоном: узимку на 0,2…3,0°С, улітку на 0,4…2,1°С. При цьому температура води в 2010-2014 рр. досягала в 500-метровій зоні відповідно 6,2°С та 25,7°С. Температура води в Каховському водосховищі не перевищує нормативну для водойм, що використовуються у рибогосподарських цілях (не більш 28°С улітку й 8°С – узимку), а додаткове теплове навантаження є допустимим у відповідності до "Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами".

Підігріті води, що надходять зі скидного каналу, повністю локалізуютьсяв водоймі-охолоджувачі.

Результати досліджень з гідротермального режиму Каховського водосховища організаціями (Харківський інститут "Енергопроект", ЛьвівОРДРЕС, КДУ, УГМІ та ін.) і регулярних (два рази на місяць) вимірювань температури поверхні води в контрольних точках наведені на Рисунку 4.2.

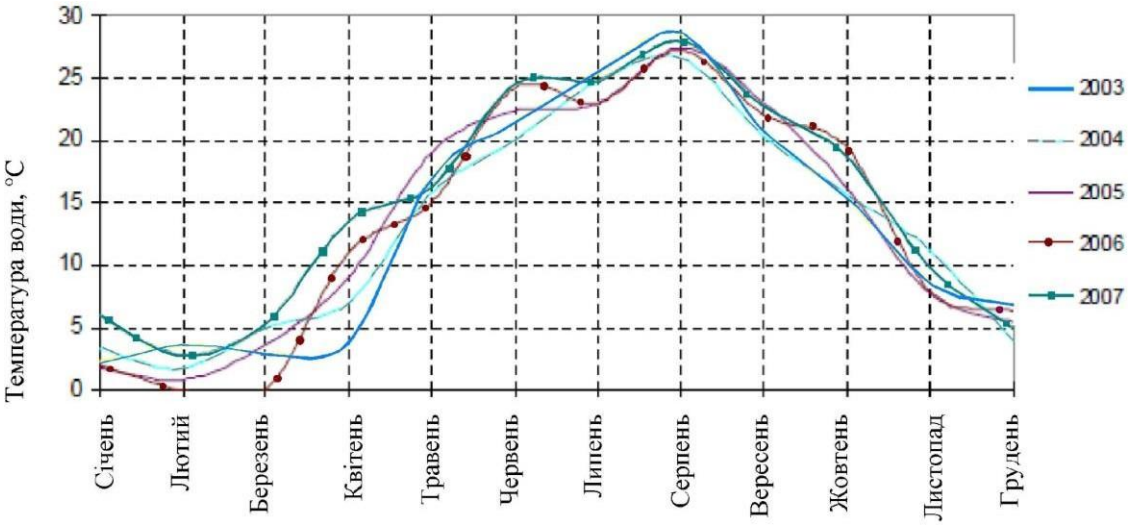


Рисунок 5.2 – Зміна температури води в контрольному створі Каховського водосховища

Дані Рисунка 4.2 свідчать про те, що підвищення температури у воді Каховського водосховища за 2003-2007 роки не спостерігається.

Джерелами викидів парникових газів на ВП ЗАЕС є виробничий комплекс річкового порту і автотранспортні засоби (пересувні джерела). Річний викид парникових газів складає ~ 28,0012 т/рік. Подальша діяльність не передбачає змін обсягу парникових газів, що викидаються в атмосферу.

В цілому, результати аналізу багаторічних даних температур повітря (Рис 4.1) і води Каховського водосховища свідчать, що, на фоні глобального підвищення середньорічних температур, яке відбувається за рахунок глобального потепління, температурні флуктуації в межах ЗС ЗАЕС практично не спостерігається.

Отже, на даному етапі можна констатувати, що вплив на клімат і мікроклімат є екологічно допустимим.

5.2. Повітряне середовище

Радіаційний вплив

В передпусковий період (1982-1983 рр.) середній рівень гамма-фона в районі Запорізької АЕС становив (0,72±0,086) 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±140,60) мкБк/м^3;

^{90}Sr – (11,10±5,92) мкБк/м^3;

– ^{137}Cs – (2,22±0,74) мкБк/м^3.

Питома активність радіонуклідів в атмосферних випадіннях дорівнювала:

– сумарна бета-активність – від (7,03±4,07) Бк/м^2·міс до (9,25±3,33) Бк/м^2·міс;

– ^{90}Sr – (1,11÷1,48) Бк/м^2·кв;

– ^{137}Cs – (0,74÷1,11) Бк/м^2·кв.

У цілому, в передпусковий період середній рівень гамма-фона в районі розміщення 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.

Радіоактивні газоподібні викиди при експлуатації складаються з радіоактивних благородних газів, аерозолей та ізотопів йоду.

Контроль за вмістом радіоактивних речовин в атмосферному повітрі у зоні спостереження ВП ЗАЕС проводиться у дванадцяти пунктах стаціонарного спостереження, розташованих з урахуванням рози вітрів у переважних напрямках відносно венттруб енергоблоків № 1, 2 ВП ЗАЕС.

Радіаційний стан в зоні спостереження діючої ЗАЕС не відрізняється від того, що був у цій місцевості до початку будівництва ЗАЕС, та визначається випромінюванням природних радіонуклідів ^{40}K, ^{238}U і ^{232}Th; радіонуклідів космогенного походження (^7Be та ін.); радіонуклідів глобального забруднення атмосфери продуктами поділу ^{90}Sr і ^{137}Cs, що утворилися при випробуваннях ядерної зброї, які проводилися на земній кулі до 1980 року, а також великим спектром радіонуклідів, що містяться у викидах і скидах ЗАЕС.

Об'ємна активність радіонуклідів ^{90}Sr і ^{137}Cs за 26 років спостережень перебувала на рівні "нульового фону" і складала від $3{,}33\cdot10^{-3}$ до $9{,}55\cdot10^{-5}$ Бк/м^3 для ^{90}Sr і від 0,244 до $1{,}17\cdot10^{-3}$ Бк/м^3 для ^{137}Cs. Сумарна бета-активність радіонуклідів в атмосферному повітрі за звітний період у пунктах спостереження складала від 1480 до 145 мкБк/м^3. Максимум спостерігався у 1986 році під час аварії на Чорнобильській АЕС.

Питома активність радіонуклідів в атмосферних випадіннях за 26 років спостережень складала від 0,141 до 4,07 Бк/м^2·рік для ^{90}Sr і від 0,586 до 851 Бк/м^2·рік для ^{137}Cs. Сумарна бета-активність – від 74,8 до $1{,}07\cdot10^4$ Бк/м^2·рік. Радіоактивні випадіння з атмосферного повітря у всіх контрольованих точках спостереження району розташування ВП ЗАЕС обумовлені, в основному,

глобальними випадіннями.

Протягом 2014 року значення викидів радіоактивних речовин в атмосферу не перевищували встановлених контрольних рівнів. Показник радіоактивних газо- аерозольних викидів в атмосферу за п'ять останніх років знаходився на рівні 0,112
– 0,141 % від допустимих значень, що відповідає зоні нормальної експлуатації.

Таким чином, концентрація радіонуклідів у приземному шарі повітря регіону за період експлуатації ВП ЗАЕС не перевищувала допустимих концентрацій для повітря, регламентованих НРБУ-97.

Хімічний вплив

Основними джерелами викидів хімічних забруднюючих речовин в атмосферне повітря на Запорізькій АЕС є 20 аварійних дизельних генераторів для 6 атомних енергоблоків з реакторами ВВЕР-1000 та низка допоміжних виробництв: енергоремонтний підрозділ, хімічний цех, електричний цех, гідротехнічний цех, транспортний цех, цех теплових та промислових комунікацій, спеціальні склади, лабораторії, адміністративні приміщення.

Під час експлуатації ВП ЗАЕС відповідно до "Документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для проммайданчиків ВП "Запорізька АЕС" ДП "НАЕК "Енергоатом" від 514 стаціонарних джерел викидів, які розташовані на проммайданчиках ВП ЗАЕС, до атмосферного повітря потрапляє 63 хімічні забруднюючі речовини, потенційний викид яких складає ~ 25,78181 т/рік, від неорганізованих джерел (автотранспорт та річковий транспорт) викид складає ~ 0,6769 т/рік.

Основний обсяг викидів хімічних забруднюючих речовин ВП ЗАЕС генерується від джерел проммайданчика № 1.

Фактична кількість викидів забруднюючих речовин від джерел викидів згідно "Звіту про охорону атмосферного повітря" (№ 2-ТП (повітря) – річна) за 2014 рік склала 11,941 т. Розподіл забруднюючих речовин у загальному обсязі викидів наведено на Рисунку 5.3.

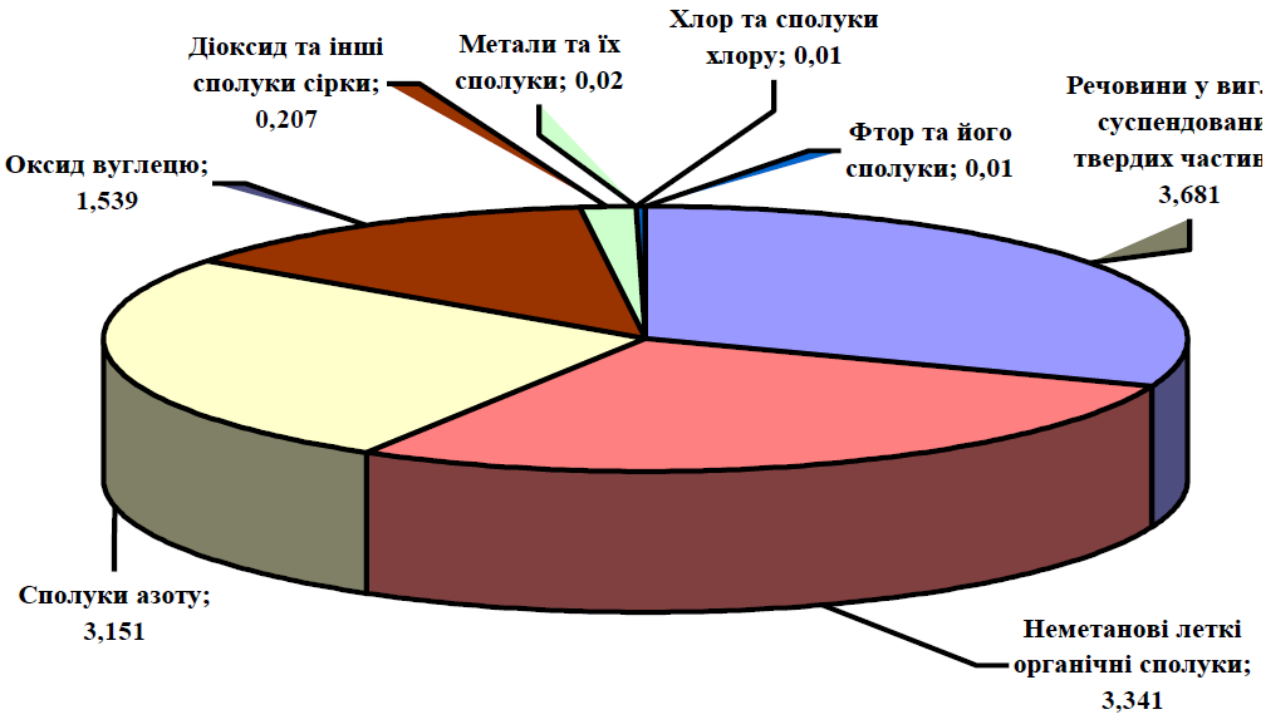


Рисунок – 5.3 Розподіл забруднюючих речовин у загальному обсязі викидів

Максимальний частковий внесок викидів ЗАЕС в забруднення атмосферного повітря хімічними речовинами на відстані 100 м від джерел викиду спостерігається з діоксиду азоту та бенз(а)пірену, що не перевищує 0,56% нормативного значення для населених місць.

Отже, ступінь забруднення повітряного середовища хімічними забруднюючими речовинами від джерел викидів ВП ЗАЕС при штатному режимі роботи знаходиться в межах, що відповідають вимогам діючих санітарних норм.

Тепловий вплив

Тепловий вплив на навколишнє середовище можливий від теплових вентиляційних викидів в атмосферу та теплових скидів при роботі гідротехнічних споруд: від бризкальних басейнів системи технічного водопостачання відповідальних споживачів та від охолоджувачів теплообмінного устаткування конденсаторів турбін і невідповідальних споживачів. Аналіз теплового забруднення висвітлено при оцінці теплового впливу на клімат і мікроклімат.

Теплове забруднення природного середовища від ВП ЗАЕС не впливає назміну екологічної обстановки.

Акустичний вплив

Джерелами акустичного впливу на оточуюче середовище є

технологічне обладнання основних та допоміжних підрозділів, вентиляційні установки, компресори, вузли перевантажування будівельних матеріалів та ін.

Основними джерелами шуму на території виробничого проммайданчика № 1 ВП ЗАЕС є енергоблоки № 1, 2, 3, 6. Значення непостійного широкосмугового шуму на території проммайданчика ВП ЗАЕС складають 47- 56 дБА, що не перевищує гранично допустимі рівні згідно з ДСН 3.3.6.037-99.

На межі СЗЗ ВП ЗАЕС максимальний рівень непостійного широкосмугового шуму складає 51 дБА.

В районі 7-го мікрорайону міста Енергодар рівень шуму становить 41дБА, в с. Мічуріне 46 дБА, що не перевищують гранично допустимі рівні згідно з СН № 3077-84.

Вплив ультразвуку, вібрації та електромагнітного випромінювання

Вплив ультразвуку та вібрації можливий тільки в приміщеннях АЕС і не здійснює впливу на навколишнє середовище.

На енергоблоках ВП ЗАЕС відсутні джерела електромагнітного випромінювання, що перевищують граничні рівні, які установлені нормативною документацією.

5.3. Геологічне середовище

Вплив ВП ЗАЕС на геологічне середовище у межах його розташування повністю означився під час будівництва і введення в експлуатацію промислового комплексу.

Подальша робота ВП ЗАЕС не виявить додаткове навантаження на геологічне середовище.

Район розташування ЗАЕС у геологічному відношенні знаходиться у південно-західній частині Українського кристалічного масиву, що складається з кристалічних порід докембрія, вкритих товщою осадових відкладів палеогенової і четвертинної систем.

На території проммайданчика ЗАЕС карбонатні карстуючі породи відсутні. За даними Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки України у 2012 р. карстових проявів загалом у Запорізькій області не зареєстровано.

За природними умовами, які впливають на безпеку АЕС (структурно і динамічно нестійкі, сильностискувані, просадочні II типу, водорозчинні

ґрунти, наявність активних в останні 2 млн. років разломів, обвалів, селей, зсувів та інше) майданчик Запорожської АЕС протипоказань не має.

Результати інженерно-геологічних вишукувань дозволяють зробити висновок, що навіть у разі максимально можливого сейсмічного впливу в 6,85 бала, в сучасних інженерно-геологічних і гідрогеологічних умовах майданчика ЗАЕС такі явища як можливість поверхневого зсуву; водяні хвилі, викликані сейсмічними явищами; залишкові зміщення ґрунту, пов'язані з землетрусами - на майданчику Запорізької АЕС не виявляться.

Аналіз інженерно-геологічних умов за період експлуатації станції показав, що щільність природних ґрунтів і межі покрівлі шарів, в тому числі основ будівель і споруд, що містять системи важливі для безпеки, залишилися без зміни і знаходяться у проектному стані.

З метою реєстрації місцевих сейсмічних явищ в районі розташування ВП ЗАЕС в 2012 р. організовано чотири тимчасових пункту спостереження, оснащених акселерометрами типу GURALP.

Таким чином, ступінь безпеки території розташування ВП ЗАЕС, у цілому, оцінюється як задовільний.

5.4. Водне середовище

Об’ємна активність радіонуклідів в воді Каховського водосховища в передпусковий період (1982-1983 рр.) складала:

– ^{90}Sr – $(6,57\pm0,33)\cdot10^{-13}$ Ки/л ($(24,30\pm1,22)$ Бк/м^3);

– ^{137}Cs – $(7,05\pm2,16)\cdot10^{-14}$ Ки/л ($(2,61\pm0,80)$ Бк/м^3).

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 водозабірніта 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,що є водним об'єктом відособленого користування АЕС.

Вплив ВП ЗАЕС на поверхневі води формується за рахунок скиду води із водойми-охолоджувача в Каховське водосховище у період його продувки.

Водний скид здійснюється згідно з документами: "Дозвіл на спеціальне водокористування" № 0078/Зап зі строком дії 01.01.2014-31.12.2016 та "Допустимый водный сброс радиоактивных веществ Запорожской АЭС

(радиационно-гигиенический регламент первой группы) 00.РБ.XQ.Pr.05-15".

Планований обсяг продувки, визначений дозволом на спеціальне водоко- ристування, дорівнює 315360,000 тис.м^3 при витраті 10 м^3/с.

Обсяг продувки водойми-охолоджувача у Каховське водосховище в 2014 році склав 245990,304 тис.м^3 при середній витраті 7,77 м^3/с. Середня мінералізація у водоймі-охолоджувачі склала за рік 401,0 мг/дм^3.

Скиди продувних вод у Каховське водосховище суттєво не впливають на його гідрологічний режим. При плановому річному скиду води на площу водосховища його рівень підвищиться на 0,147 м, фактичні скиди підвищують рівень не більше ніж на 0,114 м. На фоні сезонних коливань рівня води у Каховському водосховищі, які досягають 3,3 м, такий вплив на гідрологічний режим є незначним.

За даними багаторічних спостережень водоскид з водойми-охолоджувачаі фільтрування води через тіло греблі призводять до незначного теплового забруднення Каховського водосховища в діапазоні від 0,3˚С до 2,9˚С – в порівнянні з фоновими її значеннями. Зона підвищення температури обмежена 500-метровим радіусом від точки скидання води. Температура води при цьому не перевищує норм для рибогосподарських водойм.

У відповідності до результатів моніторингових спостережень вміст дов- гоживучих радіонуклідів Sr-90 і Cs-137 у водах Каховського водосховища пе- ребував на одному рівні, як вище ВП ЗАЕС за течією (Профілакторій ЗаТЕС, т.19), так і біля першого пункту водокористування – нижче за течією (с. Водя- не), а також на протилежному березі Каховського водосховища – в районі водо-заборів м. Нікополь і м. Марганець, що свідчить про глобальний характер по- ходження забруднення водосховища. Це ілюструється Рисунком 4.4 – Динаміка середньорічних концентрацій Sr-90 у Каховському водосховищі.

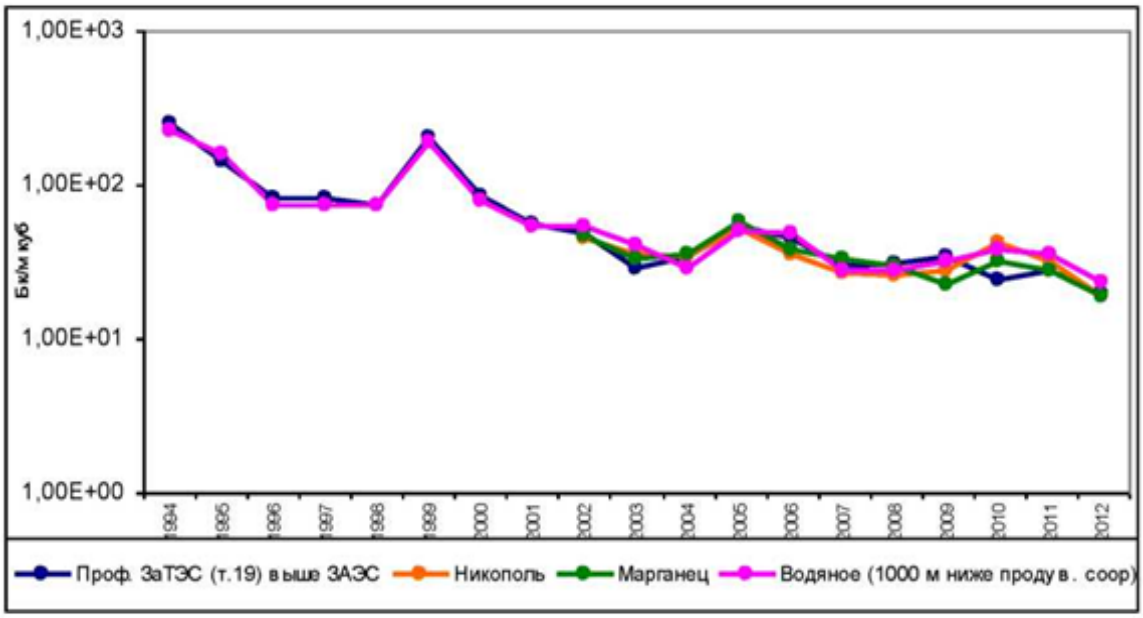


Рисунок 5.4 – Динаміка середньорічних концентрацій Sr-90 у Каховському водосховищі

Максимальна об’ємна активність радіонуклідів ^{90}Sr і ^{137}Cs у водних об'єктах за час експлуатації ЗАЕС не перевищувала нормативних величин встановлених НРБУ-97 та ДР-2006 і перебувала у діапазоні фонових значеньвід 7 до 6,03□10^2 Бк/м^3 для ^{90}Sr і від 4 до 1,89□10^2 Бк/м^3 для ^{137}Cs.

Вміст тритію у воді нижньої частини Каховського водосховища (фонові значення), складав, у середньому: у весняну повінь – $1,5 \cdot 10^4$ Бк/м^3, у літню межінь – $3,0 \cdot 10^4$ Бк/м^3, в осінньо-зимову межінь – $1,1 \cdot 10^4$ Бк/м^3 (до 30 % нормативних значень НРБУ-97).

Таким чином, скиди Запорізької АЕС не мають суттєвого впливу на вміст радіонуклідів у воді Каховського водосховища.

Безперервна продувка водойми-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; pH; 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 водойми-охолоджувача в Каховське водосховище виробнича діяльність АЕС не спричинила суттєвого впливу на зміну хімічного складу і якості води прилягаючої акваторії Каховського водосховища.

За період експлуатації станції рівень підземних вод (РПВ) внаслідок техногенних причин підвищився у порівнянні з РПВ до початку будівництва від 0,8 м до 1,6 м і в даний час на території проммайданчика носить коливальний характер. Тенденції до постійного підвищення не відзначено.

Найбільші показники температури підземних вод спостерігаються на ділянці енергоблоків, де зафіксовані максимальні значення до 39,0˚С і середні за рік 19,2 – 23,0˚С. За температурними показниками підземні води поблизу енергоблоків характеризуються як теплі.

За результатами стаціонарних гідрохімічних спостережень можна зробити висновок, що в процесі експлуатації станції не виявлено негативного впливу ЗАЕС на гідрохімічний режим підземних вод.

Хімічний і радіаційний склад підземних вод на території ЗАЕС і в зоні її впливу змінюється періодично і залежить від місцевих кліматичних та гідрологічних умов.

Результати багаторічного моніторингу водних об’єктів в районірозміщення ВП ЗАЕС свідчать про наступне:

– суттєвий хімічний та тепловий вплив Запорізької АЕС на поверхневі тапідземні води відсутній;

– тепловий вплив Запорізької АЕС на поверхневі води обмеженийприлеглими до вихідного каналу водойми-охолоджувача територіями.

Ґрунти

В передпусковий період (1982-1983 рр.) середній рівень гамма-фона в районі Запорізької АЕС становив (0,72±0,086) мЗв/рік. Це звичайний рівень, характерний для даної місцевості.

Питома активність радіонуклідів в поверхневому шарі ґрунту у цей період налічувала:

– ^{90}Sr – (24±11) мКи/км^2 ((0,89±0,41) кБк/м^2);

– ^{137}Cs – (32±14) мКи/км^2 ((1,18±0,52) кБк/м^2).

Вплив ЗАЕС на ґрунти мав місце під час будівництва, полягав у знищенніродючого шару і обмежувався лише територією її проммайданчика.

На даний час вплив на ґрунти здійснюється в наслідок випадінь радіаційних та хімічних забруднюючих речовин з атмосфери.

За даними багаторічних спостережень за хімічним складом і властивостями ґрунтового покриву зазначено, що з рухомих форм хімічних елементів, що є найбільш екологічно значимі (так як відповідає за швидкість міграції з харчових і ценозних ланцюжках) перевищень ГДК не виявлено. Питома активність ^{90}Sr у поверхневому шарі ґрунту (0-5 см) перебуває в межах від $1{,}2 \cdot 10^{-2}$ кБк/м^2 на піщаних ґрунтах до $1{,}6 \cdot 10^{-1}$ кБк/м^2 на поливних ділянках; ^{137}Cs – від $6{,}3 \cdot 10^{-2}$ кБк/м^2 на піщаних ґрунтах до $4{,}5 \cdot 10^{-1}$ кБк/м^2 на чорноземах, що відповідає рівню "нульового фону".

Стан атмосферного повітря в районі розташування ВП ЗАЕС, переважно, обумовлений викидами хімічних забруднюючих речовин від джерел Запорізької ТЕС, а також інших діючих промислових підприємств району. Внесок Запорізької АЕС до загального обсягу викидів хімічних забруднюючих речовин незначний. Тому вплив ВП ЗАЕС на хімічний склад ґрунту не є домінуючим.

Очікуваний вплив ВП ЗАЕС на ґрунти внаслідок випадіння із атмосфери радіаційних і хімічних речовин незначний і не призведе до змін їх характеристик.

5.5. Рослинний і тваринний світ

В передпусковий період (1982-1983 рр.) середній рівень гамма-фона в районі Запорізької АЕС становив (0,72±0,086) мЗв/рік. Це звичайний рівень, характерний для даної місцевості.

Питома активність радіонуклідів у сільгосппродуктах місцевого виробництва у цей період складала:

– ^{90}Sr – від (0,06±0,02) до (0,40±0,03) Бк/кг;

– ^{137}Cs – (0,06±0,01) до (0,49±0,16) Бк/кг.

Вплив від експлуатації Запорізької АЕС на рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти можна очікувати в наслідок незначних викидів і скидів хімічних, радіактивних речовин в атмосферу і в водні об'єкти.

Згідно з моніторинговими спостереженнями відзначено рівень вмісту радіонуклідів у рослинності значно нижче регламентованих.

Випадків мутагенних впливів діяльності станції на флору регіону знайдено не було.

За результатами вимірювань хімічних речовин перевищень вмісту

важкихметалів в пробах рослинності не встановлено.

Теплове забруднення може привести до зміни видового складу планктону та бентосу на прилеглих до скиду ділянках. Температура води в водних об'єктахне перевищує норм для рибогосподарських водойм.

За результатами режимних спостережень в 2012-2014 роках негативного впливу від діяльності ВП ЗАЕС на гідротермальний режим не виявлено.

Вплив ВП ЗАЕС на об'єкти що охороняються незначний.

При подальшій діяльності ЗАЕС на діючих проммайданчиках додаткової деградації сформованих в регіоні рослинних і фауністичних угрупувань не очікується.

5.6. Соціальне середовище

Будівництво та експлуатація енергокомплексу ВП ЗАЕС ДП "НАЕК "Енергоатом" змінили демографічну структуру соціально-господарського комплексу регіону та його соціально-економічного становища. Було збудовано місто-супутник ЗАЕС Енергодар, яке на сьогоднішній день має високий рівень соціальних умов.

Дози опромінення персоналу, що обслуговує устаткування ВП ЗАЕС, значно нижчі допустимих, надходження радіонуклідів в організм персоналу мінімальне і не є значним дозоутворюючим фактором.

Залежність очікуваних доз опромінення населення від відстані при експлуатації Запорізької АЕС наведена на Рисунку 5.5.

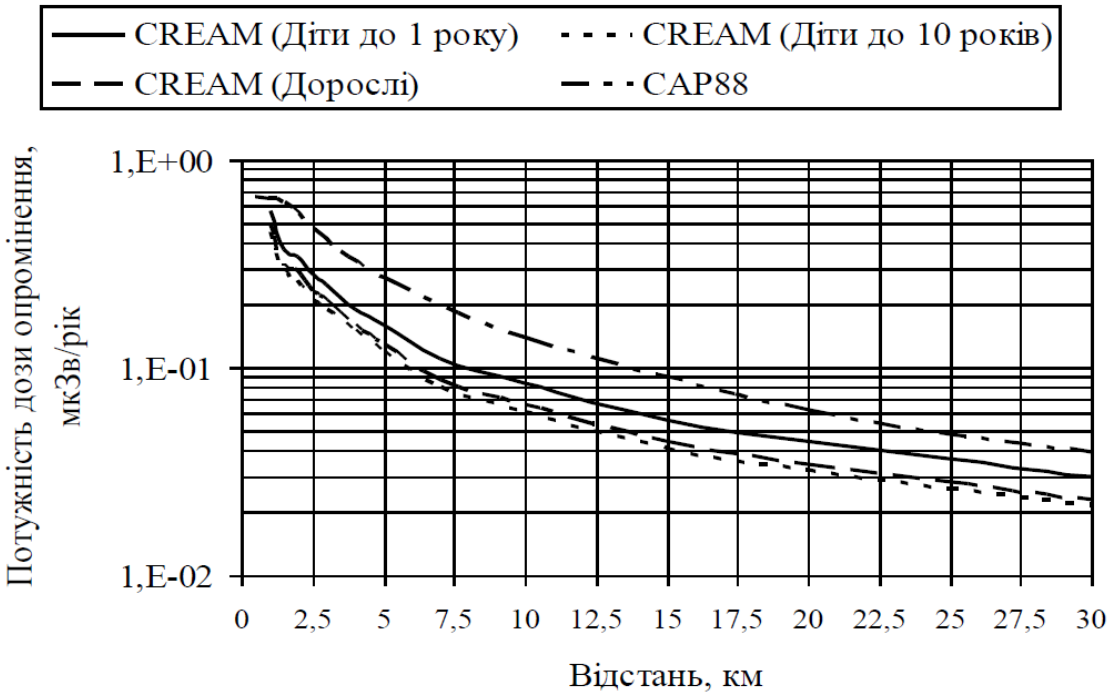


Рисунок 5.5 – Залежність очікуваних доз опромінення населення від відстані

Значення максимальної індивідуальної ефективної дози опромінення населення, за рахунок викидів радіонуклідів у атмосферне повітря, при нормальних умовах експлуатації на кордоні СЗЗ не перевищать 0,47 мкЗв/рік, що становить 1,18 % від квоти ліміту дози для атомних електростанцій за рахунок викидів (40 мкЗв/рік).

Значення очікуваних індивідуальних ефективних доз опромінення критичної групи населення за рахунок скидів радіонуклідів у відкриті водойми при експлуатації Запорізької АЕС по радіонуклідам наведені на Рисунку 5.6.

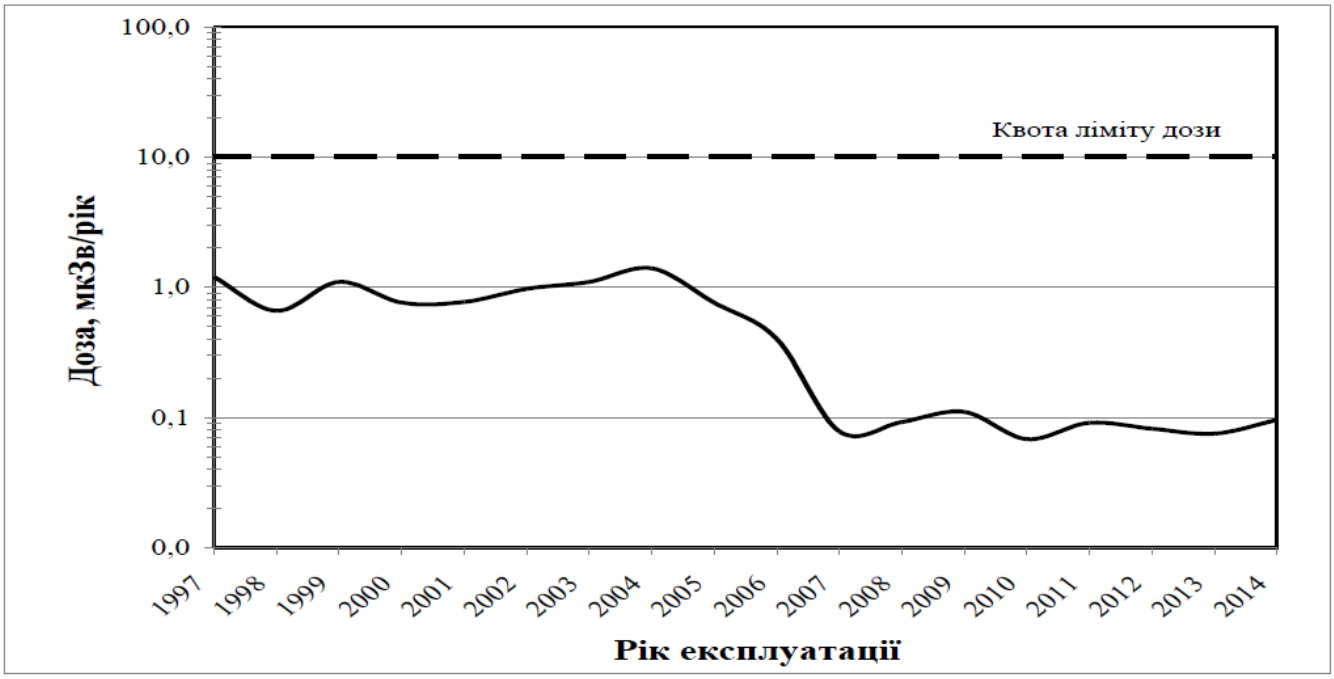


Рисунок 5.6 – Очікувані річні індивідуальні ефективні дози опроміненнякритичної групи населення від скидів радіонуклідів у відкриті водойми

Очікувана сумарна індивідуальна ефективна доза опромінення критичної групи населення за рахунок скидів радіонуклідів у відкриті водойми складе 0,96% від квоти ліміту дози за рахунок критичного виду водокористування (10 мкЗв□рік$^{-1}$), згідно з НРБУ-97.

Радіаційний вплив від викидів і скидів об’єктів Запорізької АЕС, за нормальних умов експлуатації, на населення незначний і не перевищує, як на даний момент, так і не перевищуватиме в майбутньому, встановлених в Українінормативів (дози опромінення критичної групи населення за рахунок викидів і скидів, значно менші ніж відповідні квоти лімітів доз 40 та 10 мкЗв/рік, встановлені НРБУ-97).

При проектних аваріях рівні безумовно виправданого екстреного втручання при гострому опроміненні не перевищуються, рівні відвернутих доз не перевищують рівні безумовної виправданості, необхідності планування основних невідкладних контрзаходів відсутня, здійснення допоміжних контрзаходів при такому рівні відвернутих доз не доцільне; еквівалентні індивідуальні дози за 1 рік за найбільш несприятливих умов на межі санітарно- захисної зони і за її межами на щитовидну залозу дітей за рахунок інгаляції та на все тіло за рахунок зовнішнього опромінення не перевищують порогових значень 0,3 Зв/рік та 0,1 Зв/рік.

Хімічний вплив промислових об'єктів ВП ЗАЕС на населення

прилеглих до Запорізької АЕС територій незначний, але сам район розташування підприємства відноситься до промислово розвинених, а навколишнє середовище техногенно забруднено.

На ВП ЗАЕС сформована ефективна система соціального захисту працівників і пенсіонерів підприємства, діють соціальні програми, соціальні гарантії, компенсації та різні види матеріальної допомоги. Щорічно на забезпечення фінансування програм соціального розвитку ВП ЗАЕС направляється 20 – 25 млн. грн.

5.7. Техногенне середовище

Регіон розташування ВП ЗАЕС є густонаселеним з досить високим рівнем розвитку індустрії і сільського господарства, де знаходиться промислові і транспортні підприємства. Гірничодобувна промисловість представлена марганцево-рудним басейном і Білозерською групою родовищ залізних руд. Сільське господарство являє собою інтенсивне землеробство і розвинене тваринництво.

Умови розташування проммайданчиків ВП ЗАЕС виключають можливість зовнішніх техногенних впливів від інших об’єктів господарської діяльності (пожежа, вибух, викид шкідливих газів, затоплення та інше), які можуть привести до порушень режиму нормальної експлуатації ВП ЗАЕС.

Вплив ВП ЗАЕС на об’єкти техногенного середовища прилеглих територій не перевищує нормативні значення, що свідчить про можливість подальшої експлуатації ВП ЗАЕС з гарантованим забезпеченням надійності функціонування об’єктів техногенного середовища в районі її розташування.

Розвиток інфраструктури і нових підприємств (нових техногенних об’єктів) обмежений з міркувань безпечної експлуатації ВП ЗАЕС. Такі обмеження стосуються, зокрема, розвитку потенційно небезпечних видів діяльності, рекреаційної діяльності, літаючих об’єктів, перевезення небезпечних речовин.

Експлуатація ВП ЗАЕС характеризується позитивними факторами:

– наявність Запорізької АЕС сприяє розвитку місцевої економіки, малого та середнього бізнесу, що надає прямі або непрямі послуги, пов’язані з діяльні- стю ЗАЕС;

– місто-супутник Енергодар отримує зиск від інвестицій, зроблених ВП ЗАЕС, в інфраструктуру міста.

Розділ 6
КОМПЛЕКСНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТАЙОГО БЕЗПЕКИ

Нормативний стан навколишнього середовища забезпечується заходами,що впроваджені на ВП ЗАЕС.

Природозахисні заходи групуються за напрямками:

- ресурсозберігаючі;
- захисні;
- відновлювальні;
- компенсаційні;
- охоронні.

6.1. Ресурсозберігаючі заходи

До ресурсозберігаючих заходів відносяться питання з використання земель, водних і паливно-енергетичних ресурсів.

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.

ВП ЗАЕС розташована на достатній відстані від сельбищної забудови, об'єктів природно-заповідного фонду, історії і культури.

Збереження та раціональне використання земельних ресурсів забезпечується максимальним використанням відведеної території. Територія спланована, ділянка енергоблоків упоряджена та озеленена.

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

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 ЗАЕС вжиті заходи для зменшення споживання палива транспортними засобами.

На ВП ЗАЕС організовано зберігання відпрацьованого ядерного палива в басейнах витримки і сухому сховищі відпрацьованого ядерного палива з метою можливого подальшого використання.

Захисні заходи

Для АЕС важливе забезпечення герметичності приміщень у яких знаходяться радіоактивні речовини. У ВП ЗАЕС створена герметична оболонка реакторного відділення навколо обладнання першого контуру для локалізації активності при нещільностях та розривах, а також захисту першого контуру від зовнішніх екстремальних впливів, застосування систем під тиском І контуру в межах гермооболонки та проміжних контурів охолоджувальної води.

На ЗАЕС діє зонування споруд і території за функціональним призначенням. Усі виробничі будівлі і приміщення поділені на дві зони залежно від призначення за характером технологічних процесів і рівнем радіаційного впливу на персонал: зону суворого режиму і зону вільного режиму. Поділ проммайданчика на умовно "брудну" і "чисту" зони також спрямований на запобігання неконтрольованому поширенню радіоактивного забруднення як по території проммайданчика, так і за його межами.

Попередження або пом’якшення впливу промислової діяльності ВП ЗАЕС забезпечується наступними технічними рішеннями:

– очищення повітря від газоподібних радіоактивних і хімічних забруднень перед викидом їх в атмосферу;

– організований збір рідких і твердих радіоактивних відходів;

– організація спеціальної системи зберігання і переробки РРВ і ТРВ;

– організація системи поводження з загально-промисловими нерадіактивними відходами;

– організований збір і очищення радіоактивних протікань;

– очищення стічних вод в системі спецводоочищення і повторне використовання в циклі станції;

– проведення технологічних процесів згідно з технологічними інструкціями;

– проведення ремонтів та профілактичних робот згідно з графіками;

– застосування герметичного технологічного, газоочисного

обладнання тасистем газоходів,

– своєчасне і регулярне очищення ГОУ;

– постійний контроль за справністю систем вентиляції;

– установка ємностей з кислотами, аміаком, гідрооксидом натрію, вапномта паливно-мастильними матеріалами в піддони;

– встановлення захисних бар'єрів для радіоактивних речовин;

– використання замкнених контурів з метою попередження протікання рідких речовин, що містять радіоактивні компоненти.

Загальні захисні заходи, що сприяють безпечній експлуатації атомної станції та перешкоджанню і локалізації аварійних ситуацій на підприємстві включають:

– організація і улаштування СЗЗ;

– система локалізації аварій реакторного відділення;

– спеціальні системи локалізації, що перешкоджають поширенню радіоактивних речовин в довкілля;

– експлуатація на проммайданчику ВП ЗАЕС систем дренажу і водопониження;

– експлуатація систем водостоків будівель і системи промзливової каналізації проммайданчика;

– використання труб спецканалізації з нержавіючої сталі;

– регулярні ремонтно-профілактичні роботи на водонесучих спорудахстанції;

– уклін поверхні проммайданчика у бік берегової лінії Каховськоговодосховища;

– контроль і очищення дахів машзалів енергоблоків від снігу у зимовийперіод;

– блискавкозахист будівель і споруд проммайданчика;

– застосування індивідуальних засобів захисту персоналу ВП ЗАЕС;

– благоустрій і озеленення території ВП ЗАЕС;

– моніторинговий контроль викидів в повітря, скидів в водні об'єкти, а також рівнів радіоактивного і хімічного забруднення ґрунтів, рослинного світу та води в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження.

6.2. Відновлювальні та компенсаційні заходи

Кожен рік на території проммайданчика ВП ЗАЕС здійснюється

відновлення озеленення шляхом реконструкції газонів, висадки дерев, кущів та квітів.

Економічними заходами для стимулювання діяльності, спрямованої на зменшення впливу на навколишнє середовище та їх компенсацію, є:

– встановлення лімітів на використання природних ресурсів, викиди забруднюючих речовин;

– встановлення тарифів оплати за використання природних ресурсів, викиди забруднюючих речовин;

– відшкодування у встановленому порядку збитків, завданих порушеннямдіючого законодавства;

– сприяння розвитку місцевої економіки, малого та середнього бізнесу, що надає прямі або непрямі послуги, пов’язані з діяльністю ЗАЕС;

– отримання зиску від деяких інвестицій в інфраструктуру міста-супутника Енергодар, зроблених ЗАЕС.

У відповідності з чинним законодавством України, населення, що постій- но 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 ін- фраструктури;

– пільги з оплати за спожиту електричну енергію за тарифом, що встано- влюється відповідно до Закону України "Про електроенергетику".

Фінансування заходів соціально-економічної компенсації ризику населення здійснюється із спеціального фонду Державного бюджету України. Екс- плуатуюча організація (оператор) ядерних установок - ДП "НАЕК "Енергоатом"

- сплачує збір на соціально-економічну компенсацію ризику у розмірі 1 % обся- гу реалізації електроенергії, що виробляється на АЕС за відповідний період (безурахування ПДВ).

Кошти від збору на соціально-економічну компенсацію ризику спрямовуються у вигляді субвенції до спеціальних фондів бюджетів обласних, район- них, 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 %.

6.3. Охоронні заходи

Охоронні заходи включають моніторинг території зони впливу від діяльності ВП ЗАЕС і системи оповіщення відповідних органів і населення.

Спостереження за радіаційним станом в промисловій зоні, на проммайданчику ВП ЗАЕС, у санітарно-захисній зоні і у зоні спостереження здійснюється за допомогою системи радіаційного контролю (СРК). Система радіаційного контролю включає:

– радіаційний контроль стану захисних бар'єрів;

– радіаційний технологічний контроль;

– радіаційний дозиметричний контроль;

– радіаційний контроль навколишнього середовища.

Радіаційний контроль навколишнього середовища включає:

– контроль газо-аерозольних викидів і водних скидів у навколишнєсередовище;

– контроль активності та радіонуклідного складу витоку радіоактивнихречовин із СТРВ, СРРВ, РВ, бризкальних басейнів;

– контроль ПЕД і річної дози опромінення в СЗЗ та ЗС;

– контроль забруднення радіоактивними речовинами атмосферного повітря, атмосферних випадінь, ґрунту, рослинності, води відкритих водойм, донних відкладень, водоростей, сільгосппродуктів (зернові, овочі, фрукти).

Радіаційний моніторинг навколишнього середовища району розташування ЗАЕС здійснюється за допомогою мережі стаціонарних постів спостереження, розташованих в 30-ти км зоні ЗАЕС (Рисунок 6.1) за наступними параметрами:

– потужність експозиційної дози гамма-випромінювання на місцевості за допомогою вимірювальних інформаційних каналів "Кільце" – 18 постів;

– річна доза гамма-випромінювання на основі термолюмінесцентних дозиметрів ТЛД-500 К (42 поста з дозиметрами ТЛД);

– сумарна бета-активність і радіонуклідний склад (щільністю) атмосферних випадінь (18 кювет);

– концентрація радіонуклідів в атмосферному повітрі (приземний шар) (12 аспіраційних установок);

– сумарна бета-активність і радіонуклідний склад води водних систем у районі розташування ЗАЕС і проммайданчика;

– сумарна бета-активність і радіонуклідний склад у компонентах водного середовища (донні відкладання, водорості);

– вміст радіонуклідів у ґрунті, рослинності;

– потужність дози гамма-випромінювання переносними ЗВТ.

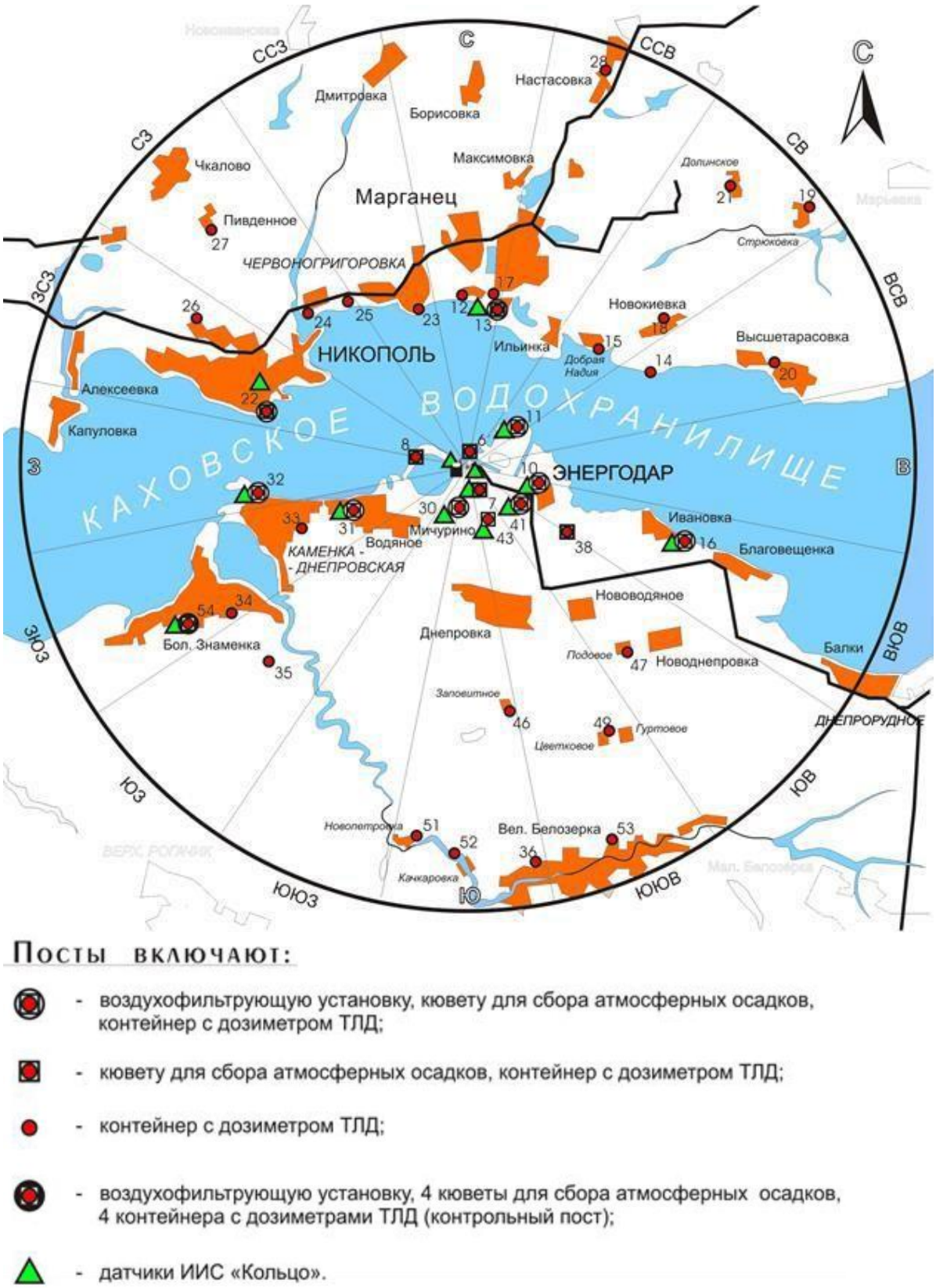


Рисунок 6.1 – Схема розміщення постів радіаційного контролю в 30-кмзоні ЗАЕС

Об'єкти і параметри контролю, кількість і періодичність відбору проб

навколишнього середовища передбачені "Регламентом радіаційного контролю при експлуатації об'єктів ВП ЗАЕС".

На контрольному пості в с. Велика Знам’янка (21 км, ЗПдЗ) передбачено повний обсяг відбору проб для фонового контролю.

Радіаційний контроль навколишнього середовища (РКНС) при нормальній радіаційній обстановці і при аварійній радіаційній обстановці здійснює лабораторія зовнішнього радіаційного контролю (ЛЗРК) цеху радіаційної безпеки ВП ЗАЕС, що атестована в сфері державного метрологічного нагляду на проведення вимірів при виконанні радіаційного контролю об'єктів навколишнього середовища. За результатами інформації, що одержується при проведенні РКНС, проводиться оцінка поточного стану якості навколишнього середовища і оцінюються дози опромінення населення, що проживає в зоні спостереження ЗАЕС.

Екологічний моніторинг нерадіаційних факторів впливу ЗАЕС на навколишнє середовище включає:

– інвентаризацію всіх видів нерадіаційних джерел забруднень атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод;

– виконання з необхідною точністю вимірів обсягів і концентрацій забруднюючих хімічних речовин, що викидаються і скидаються АЕС у навколишнє середовище;

– надання результатів вимірів на АЕС у державні статистичні органи;

– оцінку та прогноз нерадіаційних забруднень;

– інвентаризацію утворених на АЕС нерадіоактивних відходів;

– оцінку використання природних ресурсів.

Хімічний контроль водних ресурсів, ґрунтів, джерел забруднення атмосферного повітря виконується згідно:

– Графіку хімічного контролю вод зовнішніх об'єктів ЕХЛ СОНС;

– Графіку хімічного контролю ґрунту та донних відкладень ЕХЛ СОНС;

– Графіку хімічного контролю джерел забруднення атмосфери ЕХЛ СОНС;

– Графіку виконання стаціонарних гідрогеологічних спостережень на території ВП ЗАЕС і в зоні її впливу;

– Графіку відбору проб для визначення макро- і мікро компонентів з п'єзометричних свердловин режимної мережі і зони її впливу;

– Графіку проведення ВКПК вимірювань ЕХЛ СОНС 00.ОС.ГР.01-14;

– Регламенту безперервної продувки водойми-охолоджувача ВП "Запорізька АЕС" у Каховське водосховище 00.ОС.РГ.01-12, де зазначені місця та пе- ріодичність відбору проб;

– ДСТУ 17.4.2.01-81 Охорона природи. Ґрунти. Номенклатура санітарного стану.

Екологічний моніторинг нерадіаційного впливу на навколишнє природне середовище в ВП ЗАЕС виконує служба охорони навколишнього середовища (СОНС).

З 1996 року група контролю гідрометеорологічних параметрів веде безперервний контроль за метеорологічним станом навколишнього середовища в районі розташування ЗАЕС, інформує підрозділи Запорізької АЕС про небезпечні та особливо небезпечні атмосферні явища.

Рекомендується провести роботи з визначення сейсмостійкості відповідальних об'єктів АЕС при максимальному розрахунковому землетрусі з Конкської зони розломів і з віддаленої сейсмоактивної зони Вранча. На основі одержаних результатів про сейсмостійкість (вразливість) до сейсмічних впливів, при необхідності, розробити заходи, щодо забезпечення захисту довкілля від наслідків природно-техногенних катастроф, пов'язаних із потенційним впливом землетрусів на АЕС.

Для залучення до оцінки сейсмічної небезпеки АЕС достовірних, одержаних із інструментальних спостережень, сейсмологічних даних, необхідно завершити створення локальних мереж сейсмологічних спостережень в районах їх розташування, відповідно до "Плану заходів з оцінки сейсмічної небезпеки і перевірки сейсмостійкості діючих АЕС", затвердженого Міненерговугілля України, Енергогенеруючою компанією "Енергоатом" і Державною інспекцією ядерного регулювання України.

Дані моніторингу використовуються ВП ЗАЕС для звітності перед природоохоронними наглядовими і державними статистичними органами, для визначення заходів щодо охорони природи, відновленню та раціональному використанню природних ресурсів і для інформування місцевих органів влади, суспільних і громадських екологічних об'єднань.

Виходячи з вимог екологічного і санітарного законодавства України, а також нормативних документів з забезпечення техногенної безпеки, на підставі проведеної комплексної оцінки впливу ВП ЗАЕС на навколишнє середовище, з урахуванням діючих в районі розташування АЕС природних, соціальних, і техногенних факторів і умов, впроваджені на підприємстві заходи оцінюються як оптимальні.

ВИСНОВКИ

Нетехнічне резюме є документом оглядового характеру, підготовленимна основі виконаного звіту "Розробка матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище при експлуатації Запорізької АЕС".

Основні висновки даного аналізу наступні:

1. Експлуатація енергоблоків № 1, 2 ЗАЕС ведеться у відповідності з про- ектом, дотримуються межі та умови безпеки, передбачені ліцензією на експлуа- тацію, і виконуються вимоги чинних норм і правил з ядерної та радіаційної безпеки;

2. У результаті аналізу безпеки енергоблоків детерміністичними і ймовір- нісними методами було підтверджено, що на сьогоднішній день для енергоблоків №1, 2 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 КЗПБ та модернізацій, спрямованих на підвищення безпеки, накопичення і підтримки в актуальному стані статистичних даних.

3. Будівництво енергоблоків ВП ЗАЕС призвело до деяких змін місцевих ландшафтів, рельєфу, поверхневих та підземних вод, ґрунтового та рослинного покриву тощо.

4. Сучасний стан навколишнього природного середовища в частині клі- мату, прилеглих ландшафтів, рослинного і тваринного світу, геологічного сере- довища, принципово не відрізняється від ситуації, яка мала місце до початку будівництва енергоблоків.

5. На даний час зафіксовано, що загальний екологічний стан компонентів навколишнього природного середовища у межах зони спостережень ВП ЗАЕС, визначається як стабільний. Аномальні впливи від технологічних процесів експлуатації енергоблоків та супутньої інфраструктури відсутні. Оцінка стану окремих компонентів природного середовища показала, зокрема, наступне:

– *Мікроклімат* – на сучасному рівні досліджень неможливо зафіксувати і виділити з глобального кліматичного тренду зміни мікрокліматичних умов, які можуть бути пов’язані з впливом ЗАЕС. Наслідки посиленого випаровування та температурного впливу нівелюються конвекційним атмосферним перенесенням.

– *Атмосферне повітря* – впливи проявляються у вигляді теплового,

хімічного, радіаційного забруднення, надходження водяної пари тощо. Рівні забруднення атмосферного повітря за межами санітарно-захисної зони по жодному з контрольованих інгредієнтів не перевищують прийнятих національних та міжнародних санітарних, екологічних, радіаційних обмежень.

– *Геологічне середовище* – вплив ВП ЗАЕС на геологічне середовище у межах його розташування повністю означився під час будівництва і введення в експлуатацію промислового комплексу.

Впливи процесів новітньої тектоніки, геодинамічні та сейсмічні впливине спричиняють ускладнень для подальшої роботи ВП ЗАЕС.

– *Водне середовище* – зазнає постійних теплових, хімічних та радіаційнихвпливів, рівні яких по жодному з контрольованих інгредієнтів не перевищують прийнятих національних та міжнародних санітарних, екологічних, радіаційних обмежень. Зміни умов стоку та режимів рівнів поверхневих та підземних вод, які пов'язані з експлуатацією об'єктів і споруд, не спричиняють ускладнень, якіможуть вимагати втручання.

– *Ґрунти* – рівні хімічного та радіаційного забруднення ґрунтів не перевищують граничних показників, встановлених національними та міжнароднимінормами.

– *Флора і фауна, об'єкти та території природно-заповідного фонду* – вплив на рослинний, тваринний світ, охоронні об'єкти, пов'язаний з роботою ЗАЕС, практично не відчутні за межами встановленої СЗЗ станції.

6. Дозові навантаження на персонал та населення значно нижчі за рівні, дозволені діючими регламентами і нормативами.

7. Ймовірні наслідки потенційно можливих проектних і позапроектних аварій різного типу, моделювання ряду ситуацій в частині оцінювання впливу аварійних викидів радіоактивних речовин на навколишнє середовище та населення та показано, що при будь-якому із аварійних сценаріїв за межами санітарно-захисної зони діючі регламенти не будуть порушені. Транскордонні впливи при продовженні експлуатації енергоблоків ВП ЗАЕС, які потенційно можуть вимагати реагування, виключаються.

8. Створена і ефективно діє система контролю за викидами і скидами
АЕС.

В цілому виробнича діяльність ВП ЗАЕС не призводить до значних негативних наслідків для природного середовища, має суттєві позитивні

соціальні та економічні наслідки на рівні всієї держави і є екологічно прийнятною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Г. Полякова . Запорізька атомна електростанція // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [онлайн] / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2010. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=15415.

2. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України, http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=173014&cat_id=35081&showHidden=1

3. Постанова Колегії Держатомрегулювання № 5 від 08 квітня 2010 року "Про стан робіт щодо продовження експлуатації енергоблоку №1 Рівненської АЕС у понадпроектний строк"

4. Відділ по роботі з громадськістю та ЗМІ РАЕС, http://www.rnpp.rv.ua/dodatkovirozdili/novini/novini/browse/1/backPid/25/article/815/

5. http://energoatom.kiev.ua/ua/news/nngc?_m=pubs&_t=rec&id=25936

6. РБК-Україна, від 8 квітня 2010 року, http://www.rbc.ua/ukr/newsline/show/reshenie_o_prodolzhenii_ekspluatatsii_pervogo_energobloka_raes_budet_ prinyato_10_dekabrya_2010_g_gosatomregulirovanie_08042010.

7. Баженов В.А. Інженерна екологія. Теорія і практика сталого розвитку/ Баженов В.А., Трофімович В.В., Ісаєнко В.М., Саталкін Ю.Н., Романова З.М., Навроцький В.М. – Київ: Книжковевидавництво НАУ, 2006. - 492с.

8. Трофімович В.В. Інженерний захист атмосфери. Конспект лекцій / Трофімович В.В, Клімова І.В., Журавська Н.Є. – К.: РВВ КНУБА, 2012. - 36с.

9. Волошкіна О.С. Екологічна безпека. Конспект лекцій/ Волошкіна О.С., Трофімович В.В., Березницька Ю.О.. К.: РВВ КНУБА, 2014. – 43с.

10. Волошкіна О.С. Організація та управління в природоохоронній діяльності. Конспект лекцій/ Волошкіна О.С., Трофімович В.В. – К.: КНУБА, 2-18. - 82с.

11. Удод В.М. Техноекологія. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ Удод В.М.,Трофімович В.В., Волошкіна О.С.,

Трофимчук О.М. - К., КНУБА, Ін-телекомун. і глоб. інформ. простору, 2007. - 195 с.

12. Волошкіна О.С. Інженерні методи і технології у вирішенні екологічних проблем. Навчальний посібник для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Волошкіна О.С., Котовенко О.А., Мандрик О.М., Мирошніченко О.Ю. – К.: КНУБА, ІФНТУНГ, 2018. - 102с.

13. Василенко О.А. Раціональне використання та охорона водних ресурсів: Навчальний посібник/ Василенко О.А., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. - Рівне: НУВГП, 2007. - 246с.

14. Василенко О.А. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування»/ Василенко О.А., Василенко Л.О., Епоян С.М., Смірнова Г.М., Корінька І.В., Айрапетян Т.С Навчальний посібник, МОН України, Харків, 2012. - 579 с.

15. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы (хранение, утилизация, переработка) – М.: ФАИР-ПРЕСС 2000. – 336 с.

16. Гриценко А.В., Горох И.П., Внукова И.В. и др. Технологические основы промышленных отходов мегаполиса. Харьков,2005.–212 с.

17. Комов И.Л., Шраменко И.Ф., и др. Методическое пособие по обращению с тритиевыми отходами/ под ред. Саботовича Э.В., -К: НАНУ, 2001. -119 с.

18. Корчагин П.А., Замостьян П.В., Шестопалов В.М. Обращение с радиоактивными отходами в Украине: проблемы, опыт, перспективы. – Киев: «Иван Федоров», 2000. – 178 с.

19. Методика розрахунку збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону і раціональне використання водних ресурсів. – в довіднику з питань економіки та фінансування природокористування і природоохоронної діяльності. – К.: Геопринт, 2000. – 411 с.

20. Стольберг Ф.В. Экология города. – К.: Либра, 2000. - 463с.

21. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шахирев Д.В. Технология отходов мегаполиса (технологические процессы в сервисе). - М.: Известия, 2002. – 375 с.

22. Законодавство України про охорону праці: У 3 т. – К.: Основа,

2008.- Т.1.-368 с., Т.2-352с., Т.3-464с.

23. Ганзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела, 2003. -408с.

24. Л.М. Диденко, В.В. Сафонов, В.Г. Кахановский и др.Охрана труда при реконструкции и капитальном ремонте производственных зданий. - К.: Будівельник, 1994. - 192с.

25. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний посібник. За редакцією В.В. Сафонова - К.: Основа, 2011. - 480с.

26. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» №1264-XII від 25.06.1991 (із змінами, внесеними згідно із Законом №380-IV від 26.12.2002). [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

27. Закон України «Про внесення змін до Закону України

28. «Про охорону навколишнього природного середовища», введений в дію постановою Верховної Ради України від 05.03.98 р. № 186/98.[Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/186/98-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

29. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 29, ст.315). [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059- 19#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

30. Закон України «Про внесення змін до Водного кодексу України» від 21.09.2000 р. № 1190-III. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1990-14#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

31. Закон України «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку» №39/95-ВР від 08.02.95, редакція від 20.04.2000. [Електронний ресурс] – Режимдоступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80/print (датазвернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

32. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.95 №255/95-ВР (із змінами, внесеними згідно із Законом №1673-III від 20.04.2000). [Електронний ресурс] - Режим доступу:

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/255/95-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

33. Закон України «Про відходи» №187/98-ВР від 05.03.1998 (із змінами, внесеними згідно із Законом №3073-III від 07.03.2002). [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

34. Закон України "Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами" №1947-III від 14 вересня 2000 року. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1947-14#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

35. Закон України «Про екологічний аудит» № 1862-IV від 24.06.2004 [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1862-15#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

36. Водний кодекс України. Введений в дію постановою Верховної Ради України від 06.06.195 р. № 214-95 [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 20.09.2021). – Назва з екрану.

37. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів Про затвердження Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі від 15 серпня 2001 р. за № 700/5891. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0700-01#Text (дата звернення:20.09.2021). – Назва з екрану.

38. Видання. Будівельна кліматологія: ДСТУ – НБВ.1.1 – 27:2010 [Чинний від 1.11.2011]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://finance.smr.gov.ua/files/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/dstu-n-b-v11-27-2010- budivelna-klimatologiya.pdf (дата звернення: 22.09.2021). – Назва зекрану. (Державний стандарт України).

39. Видання. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення: ДБН А.3.2-2:2009 (НПАОП 45.2- 7.02-2012) [Чинний від 27.01.2009]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc- page.html?id_doc=25399 (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану.(Державний стандарт України).

40. Видання. Управління, організація і технологія. Організація будівельного будівництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 5.06.2016]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/01/A315_Organizatsiya-budivelnogo- virobnitstva.pdf (дата звернення: 22.09.2021).– Назва з екрану. (Державний стандарт України).

41. Видання. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2018 [Чинний від 1.08.2018]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://ledeffect.com.ua/images/ branding/dbn2018.pdf (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану. (Державний стандарт України).

42. Видання. Пожежна безпека об’єктів. Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016 [Чинний від 1.07.2017]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-88 (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану. (Державний стандарт України).

43. Видання. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74 [Чинний від 18.11.1974]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=48127 (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану. (Державний стандарт України).

44. Видання. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд: ДСТУ EN 62305-3:2012 [Чинний від 1.08.2012]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=29302 (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану. (Державний стандарт України).

45. Видання. ДСТУ 7234: 2011 Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки[Чинний від 1.08.2011]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/component/virtuemart/3_3/iinstytuty_611 5/naukovo-dosliidnii_i_6129/ukrayins%20kyi_naukovo_6319/7234- 2011+59893-detail.html?Itemid=0 (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану. (Державний стандарт України).

46. Видання. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги: ДСТУ Б А.3.2-13:2011 [Чинний від 1.12.2012]. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://budstandart.ua/normativ- document.html?id_doc=27973 (дата звернення: 22.09.2021). – Назва з екрану. (Державний стандарт України)