

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: Розробка оперативно-організаційних заходів щодо ліквідації наслідків аварії, пов'язаної з викидом радіаційно-небезпечних речовин на «Южно-Українській АЕС»

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, групи ХТкс-17-243 галузі знань (освітньо-професійної програми) 16 «Хімічна та біоінженерія», («Радіаційний та хімічний захист»)

Ельвіра Положій  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник: Євген СЛЕПУЖНИКОВ  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент: Дмитро ТАРАДУДА  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет (підрозділ) оперативно-рятувальних сил  
Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології  
Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»  
Спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія»  
(назва)  
Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист»  
(назва)  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Начальник кафедри  
Олена ТАРАХНО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

### ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Положій Ельвіра Миколаївна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка оперативно-організаційних заходів щодо ліквідації наслідків аварії, пов'язаної з викидом радіаційно-небезпечних речовин на «Южно-Українській АЕС»

керівник роботи Слепужніков Євген Дмитрович, к.т.н.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУЦЗ України від «03» березня 2021 року №41

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи \_\_\_\_\_.2021

3. Вихідні дані до роботи:

Аварійна ситуація на Радіаційно-небезпечному об'єкті «Южно-Українська АЕС».

Температура повітря +18°C, ізотермія, вітер 5м/с, напрямок південно-східний, вид рослинності (степовий), вид рельєфу (рівнинно-хвилястий), маса виливу радіаційної води 4 тонни.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Загальна характеристика об'єкту та прилеглої житлової території міста Южноукраїнськ, організація дій аварійно-рятувальних підрозділів по ліквідації НС та мінімізації наслідків від НС, організація взаємодії служб міста з підрозділами ДСНС по захисту населення в зоні ураження від НС, охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

мультимедійні слайди - \_\_\_\_ шт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<b>4</b>	Дейнека В.В.	10.03.21	

7. Дата видачі завдання 03.03.2021 року

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної Роботи	Строк виконання роботи	Примітка
1	Підбір джерел інформації, обґрунтування вибору дослідницьких методик	10.03.21	
2	Складання плану дипломної роботи	17.03.21	
3	Аналітичний огляд джерел інформації	24.03.21	
4	Аналіз технологічної схеми «Южно-Української АЕС» та прилеглих житлових районів	07.04.21	
5	Проведення розрахунків можливих розмірів зони Радіаційного ураження	10.05.21	
6	Розрахунок сил та засобів на проведення розвідки та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації	13.05.21	
7	Підготовка пропозицій, щодо організації евакуаційних заходів в прилеглих житлових районах	17.05.21	
8	Підготовка розділу з охорони праці	20.05.21	
9	Оформлення звіту про виконання кваліфікаційної роботи, підготовка презентації для захисту	24.05.21	
10	Відправлення кваліфікаційної роботи на рецензування	27.05.21	
11	Представлення завершеної кваліфікаційної роботи на допуск до захисту	31.05.21	
12	Захист кваліфікаційної роботи	04.06.21	

**Здобувач вищої освіти**

( підпис )

**Ельвіра ПОЛОЖІЙ**  
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Керівник роботи**

( підпис )

**Євген СЛЕПУЖНИКОВ**  
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Звіт про КР : \_\_\_\_ с., \_\_\_\_ рис., \_\_\_\_ табл., \_\_\_\_ джерел.

Ключові слова: радіація, радіаційна небезпека, атмосфера повітря, ліквідація, зона ураження, дезактивація, евакуація, осадження радіаційних речовин.

Об'єкт досліджень: заходи забезпечення цивільного захисту при НС з викидом радіаційних речовин.

Мета роботи: обґрунтувати необхідні заходи по забезпеченню цивільного захисту населення та території при аварії на «Южно-Українській АЕС»

Стислий зміст роботи та висновки: в роботі проведено аналіз виробничих процесів «Южно-Української АЕС» з визначенням основних зон небезпеки та проаналізовано прилеглі жилі території, що можуть опинитися в зоні ураження при виникненні на об'єкті надзвичайної ситуації. Проведено розрахунок розмірів прогнозованих зон радіаційного ураження при аварії на «Южно-Українській АЕС». Проведено розрахунок сил та засобів для організації заходів з осадження радіаційної хмари з атмосферного повітря та мінімізації зони ураження. Розглянуто порядок організації інформування та оповіщення населення Южноукраїнськ та управління зв'язку між підрозділами ДСНС та іншими оперативними службами, що задіяні при ліквідації НС. Розроблено основні заходи з евакуації населення, що потрапляє в зону радіаційного ураження при аварії на «Южно-Українській АЕС».

Область використання: розробка планів ліквідації надзвичайних ситуацій на радіаційно-небезпечному об'єкті.

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень та основні визначення .....	6
ВСТУП.....	9
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНО-УКРАЇНСЬКОЇ АЕС.....	11
1.1. Южно-Українська АЕС відокремлений підрозділ ДП НАЕК «Енергоатом».....	11
1.2. Характеристика об'єкту та прилеглої житлової території міста Южноукраїнськ.....	15
1.3. Вплив експлуатації енергоблоків Южно-Української Атомної Електростанції (ЮУАЕС) на навколишнє природне середовище .....	23
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ АВРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НС ТА МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ВІД НС.....	30
2.1. Прогнозування розмірів зони радіаційного ураження.....	30
2.2. Організація проведення радіаційної розвідки та пошуково- рятувальних робіт підрозділами ДСНС .....	44
2.3 Дезактивація .....	50
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ СЛУЖБ МІСТА З ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ УРАЖЕННЯ ВІД НС .....	60
3.1 Порядок організації інформування, оповіщення та управління зв'язку.....	60
3.2. Перша (невідкладна) допомога при радіаційному ураженні .....	61
3.3. Організація евакуації населення із зон радіаційного ураження .....	66
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	70
ВИСНОВКИ .....	75
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	77

					<b>НУЦЗУ.2.17-10. СХ та ХТ РПЗ-9</b>			
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Положий Е.М.				«Розробка оперативно-організаційних заходів що до ліквідації наслідків аварії пов'язаних з викидом радіаційно-небезпечних речовин на «Южно-Українській АЕС»»	Літ.	Лист	Листів
Перевірив	Слепужніков Є.Д.						5	
Н. контр	Скородумова О.Б					ХТкс – 17 – 243		
Затв.	Тарахно О.В.							

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ

АЕС – атомна електростанція

КП РРВ – комплекс з переробки рідких радіоактивних відходів

ВВЕР – водо-водяний енергетичний реактор

ПЛ – повітряна лінія

ГЕС – гідра електростанція

ПР і ПХЗ – протирадіаційний і протихімічний захист

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту

ДПРЧ – державна пожежна рятувальна частина

РАСЦО – регіональна автоматизована система центрального оповіщення

ОШ ЛНС – оперативний штаб з ліквідації надзвичайної ситуації

ПТР – пункт тимчасового розміщення

МСЛК – мережа спостереження і лабораторного контролю

РНО – радіаційно-небезпечні об'єкти

ССВЯП – сухе сховище відпрацьованого ядерного палива

ТЕ – термін експлуатації

НС – надзвичайна ситуація

ЮУАЕС – Южно-Українська Атомна Електро Станція

НРБУ-97 – Норми радіаційної безпеки України, 1997 р.

АРІНР – аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи.

ПуСО – пункт спеціальної обробки

ЕК – евакуаційні комісії

ЗЕП – збірні евакуаційні пункти

ЕПК – у замиській зоні – евакоприймальні комісії

ПЕП – приймальні евакуаційні пункти

ППЕ – проміжні пункти евакуації

Потенційно небезпечні об'єкти – об'єкти, на яких виготовляються, використовуються, зберігаються, переробляються або транспортуються небезпечні радіоактивні, хімічні й біологічні речовини, пожежовибухові, гідротехнічні й транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють загрозу виникнення НС. [1].

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень та основні визначення .....	6
ВСТУП.....	9
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНО-УКРАЇНСЬКОЇ АЕС.....	11
1.1. Южно-Українська АЕС відокремлений підрозділ ДП НАЕК «Енергоатом».....	11
1.2. Характеристика об'єкту та прилеглої житлової території міста Южноукраїнськ.....	15
1.3. Вплив експлуатації енергоблоків Южно-Української Атомної Електростанції (ЮУАЕС) на навколишнє природне середовище .....	23
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ АВРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НС ТА МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ВІД НС.....	30
2.1. Прогнозування розмірів зони радіаційного ураження.....	30
2.2. Організація проведення радіаційної розвідки та пошуково- рятувальних робіт підрозділами ДСНС .....	44
2.3 Дезактивація .....	50
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ СЛУЖБ МІСТА З ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ УРАЖЕННЯ ВІД НС .....	60
3.1 Порядок організації інформування, оповіщення та управління зв'язку.....	60
3.2. Перша (невідкладна) допомога при радіаційному ураженні .....	61
3.3. Організація евакуації населення із зон радіаційного ураження .....	66
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	70
ВИСНОВКИ .....	75
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	77

<b>НУЦЗУ.2.17-10. СХ та ХТ РПЗ-9</b>				
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив	Положій Е.М.			
Перевірив	Слепужніков Є.Д.			
Н. контр	Скородумова О.Б			
Затв.	Тарахно О.В.			
«Розробка оперативно-організаційних заходів що до ліквідації наслідків аварії пов'язаних з викидом радіаційно-небезпечних речовин на «Южно-Українській АЕС»»			Літ.	Лист
				5
			ХТкс – 17 – 243	

РНО становлять особливу небезпеку для людей і навколишнього середовища.

[2]

До РНО належать: АЕС, підприємства з виготовлення і переробки ядерного палива, підприємства поховання радіоактивних відходів, науково-дослідні організації, які працюють з ядерними реакторами; ядерні енергетичні установки на об'єктах транспорту та ін [2].

Радіаційні аварії – це аварії з викидом радіоактивних речовин або іонізуючих випромінювань за межі, непередбачені проектом для нормальної експлуатації радіаційно-небезпечних об'єктів, у кількостях понад установлену межу їх безпечної експлуатації [2].

Доза випромінювання – величина енергії, поглинена одиницею об'єму (маси) речовини, що опромінюється. Кількість поглиненої енергії визначає дію випромінювання на опромінюваний об'єкт [3].

Поглинена доза випромінювання – це величина, що визначається енергією випромінювання (Дж) поглинаємою одиницею маси (кг) опромінюваної речовини. За одиницю дози в системі СІ прийнятий грей (Гр).

Доза опромінення (або випромінювання) є мірою уражаючої дії радіоактивних випромінювань на середовище (організм людини, тварин і рослини). Вона може накопичуватися за різний час, а біологічне ураження від опромінення залежить від величини дози і від часу її накопичення. Розрізняють експозиційну, поглинуту і еквівалентну дози [2].

Експозиційною називають дозу випромінювання, що характеризує іонізаційний ефект рентгенівського і гамма-випромінювань у повітрі. Це доза, яка характеризує джерело і радіоактивне поле створене нею. Експозиційну дозу випромінювання гамма-променів вимірюють несистемною одиницею – рентгеном (Р, R) [2].

Еквівалентна доза характеризує те, що різні види іонізуючого випромінювання під час опромінювання організму однаковими дозами приводять до різного біологічного ефекту. Це пов'язано з неоднаковою питомою щільністю іонізації, викликані різними видами випромінювань. Так, кількість іонів, які утворюються під дією випромінювання на одиниці шляху в тканинах, тобто щільність іонізації

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9



альфа-частинками, у сотні разів вища від гамма-променів. Тому введено поняття "відносна біологічна активність", яка показує співвідношення поглинутих доз різних видів випромінювання, що викликають однаковий біологічний ефект [2].

Якщо умовно прийняти біологічну ефективність гамма- і бета-променів за одиницю, то для альфа-частинок вона буде дорівнювати десяти, а для 206 повільних і швидких нейтронів відповідно п'яти і двадцяти. Еквівалентна доза опромінення використовується для оцінювання дії випромінювання на живі організми, насамперед людини і тварини [2].

Альфа-випромінювання ( $\alpha$ -випромінювання) – корпускулярне іонізуюче випромінювання, яке складається з альфа-часток (ядер гелію), випромінюються при радіоактивному розпаді чи при ядерних реакціях, перетвореннях [4].

Перехід ядер радіонуклідів в більш стабільний стан супроводжується випусканням альфа-частинок – які складаються з двох протонів і двох нейтронів [4].

Бета-випромінювання ( $\beta$ -промені) – потік позитронів або електронів, що випускаються при бета-радіоактивному розпаді атомів. Радіоактивні ізотопи, називають бета- випромінювачами. Якщо такий розпад не супроводжується гамма-випромінюванням, то говорять про чистому бета-випромінювачів. До них відносяться радіоактивні ізотопи фосфору ( $P^{32}$ ), сірки ( $S^{35}$ ), кальцію ( $Ca^{45}$ ) [4].

Гамма випромінювання ( $\gamma$ -випромінювання) – короткохвильове електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі  $<0,1$  нм, що виникає при розпаді радіоактивних ядер, переході ядер із збудженого стану в основний, взаємодії швидких заряджених частинок з речовиною, анігіляції електронно-позитронних пар тощо [4].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

## ВСТУП

Україна входить до першої десятки держав з розвиненою ядерною енергетикою. На чотирьох АЕС експлуатуються 15 енергоблоків потужністю 13835 МВт, які забезпечують виробництво майже половини усієї електроенергії нашої держави. Головна роль атомної галузі збережеться в енергетиці України й у майбутньому. У літку 2011-го українські атомники були прийняті до Європейського ядерного форуму (FORATOM), що дає можливість спільно з європейськими колегами захищати та просувати наші інтереси на ринку Європи [5].

Основним завданням Компанії є збільшення виробництва електроенергії за умови постійного підвищення рівня безпеки експлуатації енергоблоків. Компанії довелося пережити різні часи, пройти складний шлях політичних та економічних реформ. Проте атомна енергетика не лише вижила, але й стабільно працює та розвивається. За роки незалежності споруджено та введено в експлуатацію три блоки-мільйонники, два гідроагрегати Ташлицької гідроакумуючої електростанції, практично завершено реалізацію заходів Програми модернізації та підвищення безпеки на блоці №2 Хмельницької АЕС та блоці №4 Рівненської АЕС [5].

Актуальність дипломної роботи. Висока потужність АЕС вивела нашу енергетику на новий рівень. І це не може нас не радувати, але з іншого боку треба задатися питанням, «А чи зможемо ми в разі аварії на атомній електростанції спланувати всі можливі етапи розвитку, розподілити всі сили і засоби територіальних підсистем, а також сили і засоби Державної служби України з надзвичайних ситуацій? Дати оцінку рятувальним формуванням, а також забезпечити евакуацію населення не тільки з зараженої території, а й організувати якісну, але в той же час і швидку мобільну евакуацію з прилеглих районів. У разі надзвичайної ситуації всі сили повинні працювати як один цілий механізм. В першу чергу ми повинні думати про життя і здоров'я людей. На виході даної дипломної роботи, ми повинні отримати уявлення про те як повинні проводитися аварійно-рятувальні роботи, а також всі витікаючі заходи на території надзвичайної ситуації при аварії на Южно-українській атомній електростанції.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9				

Ризик виникнення НС на території України залишається дуже високим. Зростає масштабність наслідків аварій, стихійного лиха і катастроф що ставить проблему запобігання виникнення надзвичайних ситуацій і ліквідації або мінімізації їх наслідків у ряд найбільш актуальних.

Метою дослідження є розробка оперативно-організаційних заходів, щодо ліквідації наслідків аварії з викидом радіації у навколишнє середовище в м. Южно-Українськ, на випадок її виникнення на «Южно-Українській АЕС».

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

# 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНО-УКРАЇНСЬКОЇ АЕС

## 1.1. Южно-Українська АЕС відокремлений підрозділ ДП НАЕК «Енергоатом»

Визначною подією не лише для атомної енергетики, але й для усієї держави наприкінці 2010 року стало продовження на 20 років термінів експлуатації першого та другого енергоблоків Рівненської АЕС. Враховуючи набутий досвід, першочерговим є завдання продовження терміну експлуатації енергоблока №1 Южно-Української АЕС у зв'язку із його закінченням в грудні 2012 року [6].

Безпека експлуатації АЕС – пріоритет діяльності НАЕК «Енергоатом». Завдяки впровадженню на вітчизняних АЕС низки заходів з модернізації, підвищення безпеки і надійності, а також діючій у Компанії системі обліку досвіду експлуатації, динаміка порушень у роботі АЕС має тенденцію до зниження протягом останніх 10 років [6].

ДП НАЕК «Енергоатом» веде активну роботу з метою запобігання аваріям, подібним тій, що сталася на АЕС «Фукусіма-1» в Японії. Спільно з державним регулюючим органом «Енергоатом» розробив план дій з виконання цільової позачергової перевірки безпеки і подальшого підвищення безпеки енергоблоків АЕС України. Розроблено додаткові кроки з підвищення безпеки енергоблоків.

За участю міжнародних експертів на всіх атомних станціях України проведено оперативні перевірки стану безпеки та фізичного захисту АЕС («стрес-тести»), які ще раз підтвердили надійність роботи атомних станцій [6].

Значну увагу керівництво «Енергоатома» приділяє проблемі відпрацьованого ядерного палива. На початку березня 2012 року набрав чинності Закон про будівництво централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП), що надходить до нього з трьох українських атомних станцій – Рівненської, Хмельницької та Южно-Української. Це дозволить нашій державі не лише зекономити сотні мільйонів доларів на вивезенні відпрацьованого палива до Росії, але й зберегти енергоресурси для майбутніх поколінь [6].

У 2013 та 2015 році Компанія продовжела термін експлуатації енергоблоків №1 і №2. Наразі в Компанії реалізується низка інвестиційних проектів, основни-

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

ми серед яких є будівництво Централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП), будівництва енергоблоків № 3 та №4 Хмельницької атомної електростанції, реконструкція системи технічного водопостачання Южно-Української АЕС. З метою підвищення надійності та ефективності експлуатації діючих АЕС України, Енергоатом реалізує наступні програми: Комплексну (зведену) програму підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій (КзПБ), Програму підвищення ефективності експлуатації АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» та Програму підвищення потужності діючих енергоблоків АЕС.

«Енергоатом» сьогодні – це гарант безпечного використання атомного ресурсу, важливий суб'єкт ринкових відносин, вагомий внесок якого в економічний, соціальний та геополітичний розвиток України забезпечує її енергетичну незалежність [6].

#### НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ»

Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» створене Постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 1996 року №1268 [7]. Компанія є оператором чотирьох діючих атомних електростанцій України, на яких експлуатується 15 атомних енергоблоків, з яких 13 типу ВВЕР-1000 і два – ВВЕР-440, загальною встановленою потужністю 13 835 МВт, 2 гідроагрегати Ташлицької ГАЕС встановленою потужністю 302 МВт та 2 гідроагрегати Олександрівської ГЕС встановленою потужністю 11,5 МВт.

«Енергоатом» забезпечує близько 55% потреби України в електроенергії, в осінньо-зимові періоди цей показник сягає 70% [6].

Відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку» [8] на НАЕК «Енергоатом» покладено функції експлуатуючої організації, що відповідає за безпечне виробництво електроенергії. Крім того, основними завданнями «Енергоатому» є подовження ресурсу наявних та спорудження нових енергопотужностей, придбання свіжого і вивезення відпрацьованого ядерного палива, створення національної інфраструктури поводження з опроміненим ядерним паливом, фізичний захист об'єктів атомної енергетики, перепідготовка і підвищення кваліфікації персоналу, вирішення соціальних питань працівників компанії тощо [6].

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

ДП НАЕК «Енергоатом» підпорядковується Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, яке формує державну політику в галузі, представляє і відстоює інтереси України в МАГАТЕ та інших міжнародних організаціях щодо функціонування атомної енергетики [6].

Чотири атомні станції – Рівненська, Запорізька, Хмельницька, Южно-Українська, а також «Атоменергомаш» та «Атомремонтсервіс» є найбільшими відокремленими підрозділами (структурними одиницями) ДП НАЕК «Енергоатом», «Атомкомплект», «Атомпроектінжиніринг», «Аварійно-технічний центр», «Науково-технічний центр», «Енергоатом-Треїдинг», «Донузлавська ВЕС», «Складське господарство», «Атомприлад», «Автоматика та машинобудування», «Управління справами» та Представництво в Брюсселі є відокремленими підрозділами ДП «НАЕК «Енергоатом».

Атомна енергетика посідає одне із провідних місць в економіці України. Галузь забезпечує роботою 36 тис. працівників [6].

Наразі в Компанії реалізується низка інвестиційних проектів, основними серед яких є будівництво Централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП), будівництва енергоблоків № 3 та №4 Хмельницької атомної електростанції, реконструкція системи технічного водопостачання Южно-Української АЕС та добудова Ташлицької ГАЕС. З метою підвищення надійності та ефективності експлуатації діючих АЕС України, Енергоатом реалізує наступні програми: Комплексну програму підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій (КзПБ), Програму підвищення ефективності експлуатації АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» та Програму підвищення потужності діючих енергоблоків АЕС.

У 2018 році американська урядова Корпорація закордонних приватних інвестицій (ОРИС) та Енергоатом підписали угоду про страхування політичних ризиків на суму 250 млн дол. щодо будівництва в Україні ЦСВЯП. Роботи на майданчику Централізованого сховища виконуються відповідно до затвердженого графіку. До України вже надійшла значна частина обладнання для першої черги ЦСВЯП, виготовленого американською компанією Holtec International, за технологією якої будується сховище. У 2018 році завершено перший етап випро-

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

бувань обладнання контейнера HI-TRAC, призначеного для перевантаження та транспортування ВЯП до Централізованого сховища.

У вересні 2018 року, на ЮУАЕС завершено роботи з облаштування струменеспрямовуючої споруди в акваторії Ташлицької водойми-охолоджувача. Реалізовано перший етап втілення проекту з реконструкції системи технічного водопостачання Южно-Української АЕС.

У 2018 році отримано сертифікати Державної архітектурно-будівельної інспекції (ДАБІ) на експлуатацію комплексів з переробки радіоактивних відходів на Запорізькій і Рівненській АЕС. Сертифікат ДАБІ також отримано на експлуатацію Корпусу «Г» Учбово-тренувального центру ЗАЕС, на базі якого створено Центр підготовки ремонтного і керівного персоналу.

Виконано значний обсяг робіт з диверсифікації джерел постачання ядерного палива – паливо Westinghouse використовується вже на 6 енергоблоках українських АЕС. У липні 2018 року енергоблок №3 ЮУАЕС став першим блоком українських АЕС, який працює виключно на паливі Westinghouse. В січні 2018 року підписано доповнення до контракту з компанією Westinghouse, яким передбачається постачання свіжого ядерного палива протягом 2021-2025 років і збільшення щорічно обсягу поставок до 7 партій перевантаження. У грудні 2019 року НАЕК «Енергоатом» отримав дозвіл на промислову експлуатацію палива виробництва компанії Westinghouse на енергоблоці №3 Южно-Української АЕС.

Фахівці Енергоатома працюють над продовженням терміну експлуатації українських енергоблоків. Визначальним у цьому відношенні став 2010 рік, адже вперше в Україні після реконструкції та модернізації було продовжено на 20 років строки експлуатації діючих енергоблоків №1 та №2 Рівненської АЕС. 16 липня 2018 року Колегія Держатомрегулювання продовжила термін експлуатації енергоблока №3 РАЕС на 20 років до 11 грудня 2037 року.

28 листопада 2013 року на засіданні Колегії Державної інспекції ядерного регулювання України ухвалено рішення про подовження експлуатації енергоблока №1 Южно-Української АЕС на 10 років (до 02.12. 2023) у понадпроектний строк. 7 грудня 2015 року на засіданні Колегії ДІЯРУ ухвалено рішення про подовження експлуатації енергоблока №2 Южно-Української АЕС на 10 років (до

					Лист
НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	

31.12. 2025) у понадпроектний строк, а 26 грудня 2019 року отримано ліцензію Держатомрегулювання на право провадження діяльності на етапі життєвого циклу «експлуатація ядерної установки енергоблока №3 Южно-Української АЕС» на 10 років (до 10.02.2030).

Компанія також працює над вибором нового типу реактору, пошуком варіантів альтернативного ядерного палива та над іншими важливими питаннями.

Енергоатом став першою українською енергогенеруючою компанією, яка здійснює процес транскордонної оцінки впливу на довкілля відповідно до вимог Конвенції Еспо.

У 2018 році Енергоатом вперше прийняв місію МАГАТЕ з перевірки ефективності аналізу досвіду забезпечення експлуатаційної безпеки PROSPER.

Компанія увійшла до першої п'ятірки рейтингу «Кращі зелені енергогенерації: Безвуглецеві генеруючі потужності» (Top Green Power Generators: Carbon-Free Generation Capacity) та посіла перше місце серед державних підприємств України за індексом прозорості.

Южно-Українська атомна електростанція – атомна електростанція, розташована в степовій зоні в південній частині Придніпровської височини, на лівому березі річки Південний Буг, при Ташлицькому водосховищі, неподалік (на схід) від міста Южноукраїнська, Арбузинському районі Миколаївської області Районний центр – смт. Арбузинка знаходиться на відстані 12 км від проммайданчика, обласний центр – м. Миколаїв – на відстані 112 км.

Загалом ЮУАЕС займає територію понад 10 км<sup>2</sup>, з них проммайданчик – 3,3 км<sup>2</sup>, Ташлицьке водосховище – 7 км<sup>2</sup>.

Земельна ділянка для будівництва та експлуатації промислової зони, складських приміщень і під'їзної автодороги до підсобного господарства площею 379,29 га відведена у постійне користування ВП ЮУ АЕС згідно державного акту № II-МК № 002166.

Призначення станції – вироблення електроенергії в південному регіоні України для постачання споживачів Миколаївської, Одеської, Херсонської областей та Автономної Республіки Крим.

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



Енергетичне підприємство офіційно називається ВП «Южно-Українська АЕС» та входить до складу державного підприємства – Національної атомної енергогенеруючої компанії «Енергоатом» України.

На весні 1975 року на майданчик майбутнього Южно-Українського енергокомплексу прибули перші бригади будівельників. Проектом передбачалося спорудження унікального енергетичного об'єкту в складі чотирьох енергоблоків Южно-Української атомної електростанції (ЮУАЕС) сумарною потужністю 4000 МВтю.

3 травня 1975 року – розпочалися земляні роботи з підготовки фундаменту першого реактора. Цей день вважається початком будівництва Южно-Української атомної електростанції (ЮУАЕС). 31 грудня 1982 року – введено в експлуатацію енергоблок №1 ЮУАЕС. 6 січня 1985 року – введено в експлуатацію енергоблок №2 ЮУАЕС. 20 вересня 1989 року – введено в експлуатацію енергоблок №3 ЮУАЕС.

Южно-українська АЕС – сучасне технологічне підприємство, потужний постачальник електроенергії в Україні . Южно-Український енергокомплекс за обсягами виробництва забезпечує потреби в електроенергії та нормальні умови для життєдіяльності південного регіону України з населенням понад 5 млн осіб. Щороку Южно-Українська атомна електростанція забезпечує близько 10% від загального виробництва електроенергії в країні.

Найбільшу небезпеку в природній сфері становлять НС, зумовлені геофізичними чинниками: зсувами, ураганами, лісовими пожежами, а в техногенній сфері – радіаційними і транспортними аваріями, аваріями, пов'язаними з викиданням біологічно і хімічно небезпечних речовин, пожежами, вибухами, гідродинамічними аваріями та аваріями на системах комунально-енергетичного господарства.

Упродовж 2020 року в Україні зареєстровано 87 надзвичайних ситуацій, які відповідно до Національного класифікатора розподілилися на [9]:

- техногенного характеру – 32;
- природного характеру – 50;
- соціального характеру – 5.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 4323 особи (з них 16 дітей)

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

та постраждало 209259 осіб (з них 14016 дітей) ( рис1.1).



Рис.1.1. Статистика НС станом на 2020 року

За масштабами НС, що виникли у 2020 році, розподілилися на:

- державного рівня – 6;
- регіонального рівня – 4;
- місцевого рівня – 31;
- об'єктового рівня – 46.

Порівняно з аналогічним періодом 2019 року, загальна кількість надзвичайних ситуацій у 2020 році зменшилася на 23,6%, при цьому кількість НС техногенного характеру зменшилася на 28,9%, а кількість НС природного характеру – на 28,6%. Проте у звітному періоді спостерігається збільшення кількості загиблих та постраждалих в НС (в 27,9 та 166,7 разів відповідно), яке сталося внаслідок зростання їх частки в медико-біологічних НС, а саме в НС державного рівня спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2 [9].

## 1.2. Характеристика об'єкту та прилеглої житлової території міста Южноукраїнськ

Южноукраїнськ – місто-супутник Южно-Української АЕС – невелике монопрофільне місто обласного підпорядкування. Перші новобудови робітничого селища будівельників і енергетиків були включені до складу Костянтинівської селищної ради Арбузинського району та отримали назву Костянтинівка-2. У квітні 1987 року Президія Верховної Ради Української РСР присвоїла робітничому селищу енергетиків статус міста обласного підпорядкування. Після цього в місті було сформовано органи управління.

Южноукраїнськ розташований у північній частині Миколаївської області на лівому березі річки Південний Буг в 125 км від обласного центру та на відстані 7 км від залізничної станції Південноукраїнська. Площа міста – 2437,9 га або 24,4 км<sup>2</sup>. Частина міської території входить до складу природного заповідника – ландшафтного парку «Гранітно-степове Побужжя» [10].

На відстані 2,7 км від ріки Південний Буг на лівому березі розташована «Южно-Українська АЕС» (рис.1.2) [10].

Неподалік знаходяться великі промислові міста: Миколаїв, Одеса, Кіровоград, Кривий Ріг. Загалом в 30 км зоні спостереження ЮУАЕС проживає близько 143 000 осіб, густина населення складає 50,7 осіб/км<sup>2</sup> (середнє значення по Україні: 75 осіб/км<sup>2</sup>) (рис.1.3.) [10].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



Рис 1.2. Місце розташування «Южно-українська АЕС»

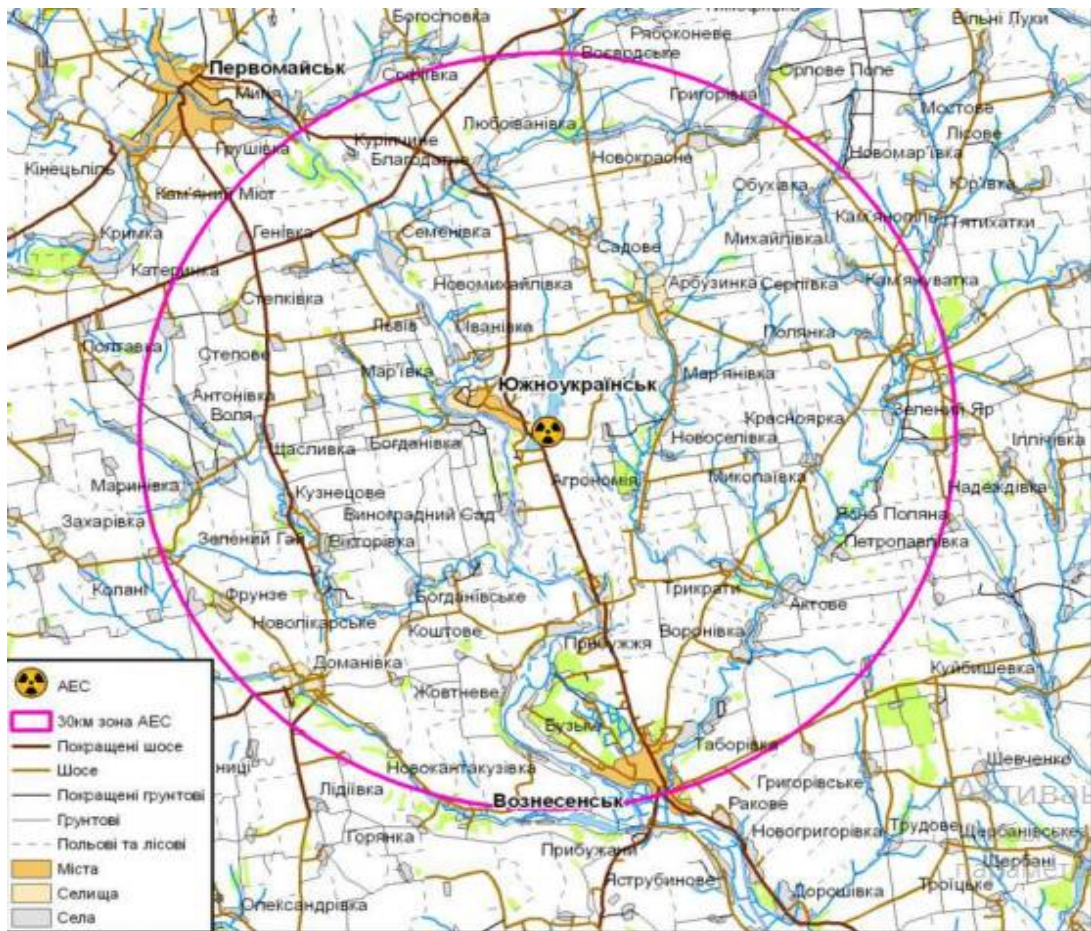


Рис. 1.3. Великі населенні пункти поблизу АЕС

☢ – Южно-українська АЕС

Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

Крізь місто проходить автомобільна дорога обласного значення Миколаїв-Ульянівка. Місто має розвинену мережу автомобільних доріг з твердим покриттям. Тут є автостанція, яка зв'язує його з Києвом, Житомиром, Гомелем, Дніпропетровськом, Запоріжжям, Кривим Рогом, Вінницею та іншими містами.

Южноукраїнськ – багатонаціональний. За даними Всеукраїнського перепису населення, який пройшов 5 грудня 2001 року, на його території проживають більше 40 національностей і народностей. У національному складі переважна більшість українців, чисельність яких складала 29,1 тис. осіб або 73,9% від загальної чисельності постійного населення. Друге місце за чисельністю посідають росіяни, яких 8,6 тисяч. Також у місті проживають болгари, вірмени, татари, німці, поляки, корейці, азербайджанці, гагаузи, грузини, греки, естонці, євреї, казахи, калмики, киргизи, латиші, литовці, марійці, турки, угорці, узбеки, чуваші, чехи, дунгани, удини та представники інших національностей.

Кількість населення в Южноукраїнську на 1.07.2019 року склала 40,9 тис. мешканців.

Южноукраїнськ відноситься до малих міст. Спеціалізацію праці економічно активного населення в ньому визначають дві профілюючі галузі, а саме промисловість та будівництво, що формують прибуткову частину міського бюджету, забезпечують функціонування соціальної інфраструктури та інших об'єктів життєзабезпечення міста.

Основа Південно-Українського енергокомплексу – Южно-Українська атомна електростанція – провідне енергетичне підприємство України електроенергетичної галузі промисловості, з виробництвом атомної електроенергії потужністю 3000 МВт. (табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Виробничі показники станом на 22.04.2021		
Найменування показника	одиниця виміру	Южно-Українська АЕС
Виробіток електроенергії за минулу добу	млн кВт·год	49.04
Відпуск електро енергії за минулу добу	млн кВт·год	44.56
Електрична потужність (середньодобова) за минулу добу	МВт	2043.15

					<p>Зм. Лист № докум. Підпись Дата</p>	<p>НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9</p>	<p>Лист</p>

Теплова птужність (середньодобова) за минулу добу	МВт	6328.4
Виріток електроенергії з початку місяця	млн кВт·год	1032.57
Виріток електроенергії за попередній місяць	млн кВт·год	1527.48
Виріток електроенергії з початку року	млн кВт·год	5492.78
Виріток електроенергії з початку експлуатації	млн кВт·год	617369.75

На даній АЕС використовуються реактори типу ВВЕР-1000, які є невід'ємною частиною структурної схеми (рис 1.5,1.6) [10].

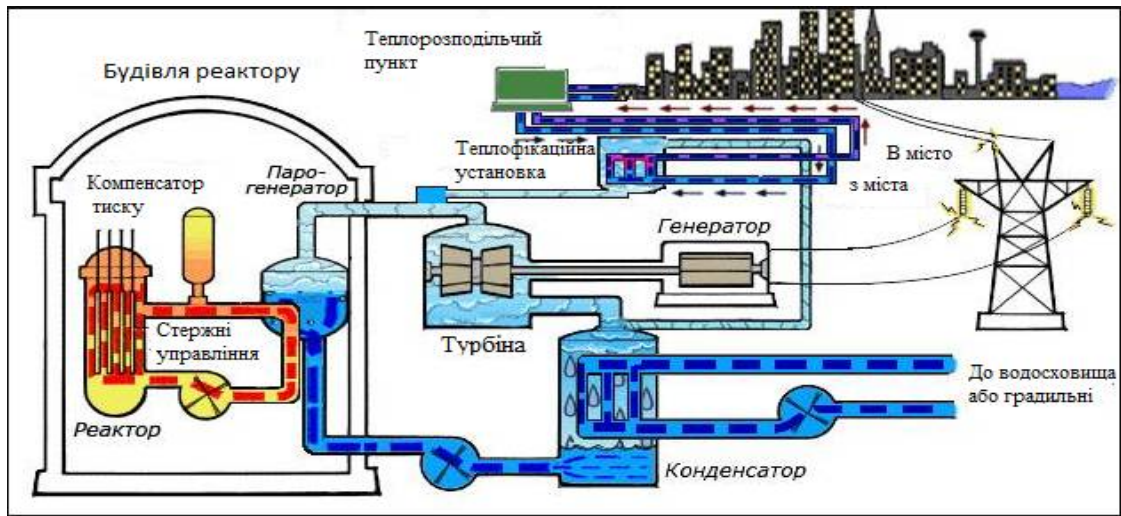


Рис 1.5. Схема АЕС

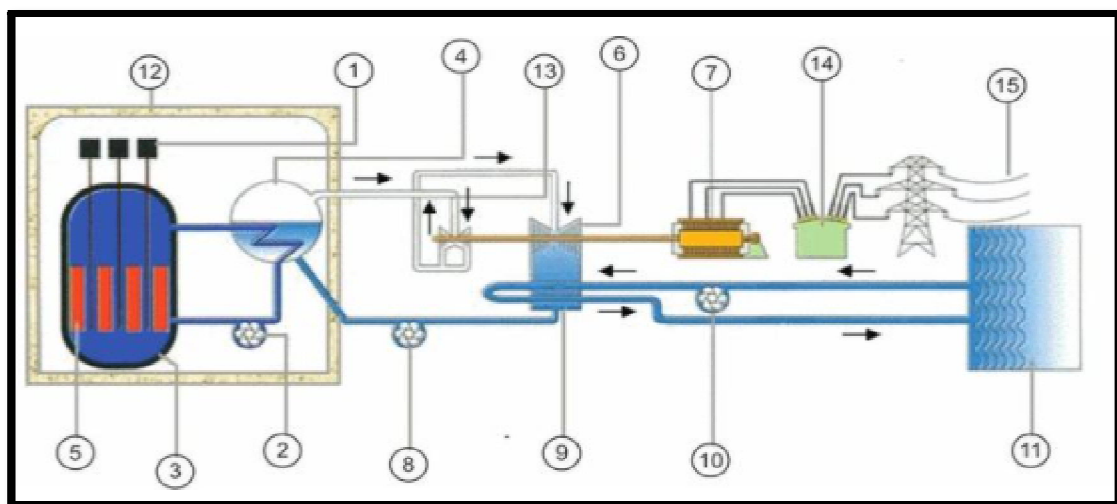


Рис 1.6. Схема АЕС

1 – система управління і захисту реактора; 2 – головний циркуляційний насос; 3 – корпус реактора; 4 – парогенератор; 5 – активна зона реактора з паливом;

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9				

6 – турбіна; 7 – генератор; 8 – живильний насос; 9 – конденсатор; 10 – циркуляційний насос; 11 – ставок-охолоджувач; 12 – захисна оболонка; 13 – пара; 14 – трансформатор; 15 – лінії електропересилання.

Водно-водяний ядерний реактор ВВЕР-1000 на теплових нейтронах призначений для вироблення теплової енергії (номінальна теплова потужність 3000 МВт) в складі реакторної установки. Робота реактора базується на регульованій ланцюговій реакції поділу ядер  $^{235}\text{U}$ , 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 [10].

Енергоблок з реактором ВВЕР-1000 працює за двохконтурною схемою (рис. 1.5.): 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 [10].

До складу першого (головного) циркуляційного контуру входять реактор і чотири циркуляційні петлі, кожна з яких включає:

- парогенератор;
- головний циркуляційний насос;
- головні циркуляційні трубопроводи, 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 надходить до парогенератору, де віддає тепло воді другого контуру, і головним циркуляційним насосом повертається у реактор [11]. 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  $160 \text{ кгс/см}^2$ . Загальна витрата теплоносія через реактор  $84800 \text{ м}^3/\text{г}$ . Температура води на вході в реактор при

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

роботі на номінальній потужності складає 290 °С, на виході – 320 °С [11].

Як і в будь-якій паротурбінній електростанції термодинамічні обмеження дозволяють 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 у відкрите водосховище-охолоджувач. Випаровування води при охолодженні складає близько 40 млн. м<sup>3</sup> на рік.

Кожен з трьох енергоблоків ЮУАЕС включає реактор ВВЕР-1000, турбіна типу К-1000-60/1500, електрогенератор типу ТВВ-1000-4 [10]. Схема компонування ЮУАЕС наведена на рис. 1.7 [6].

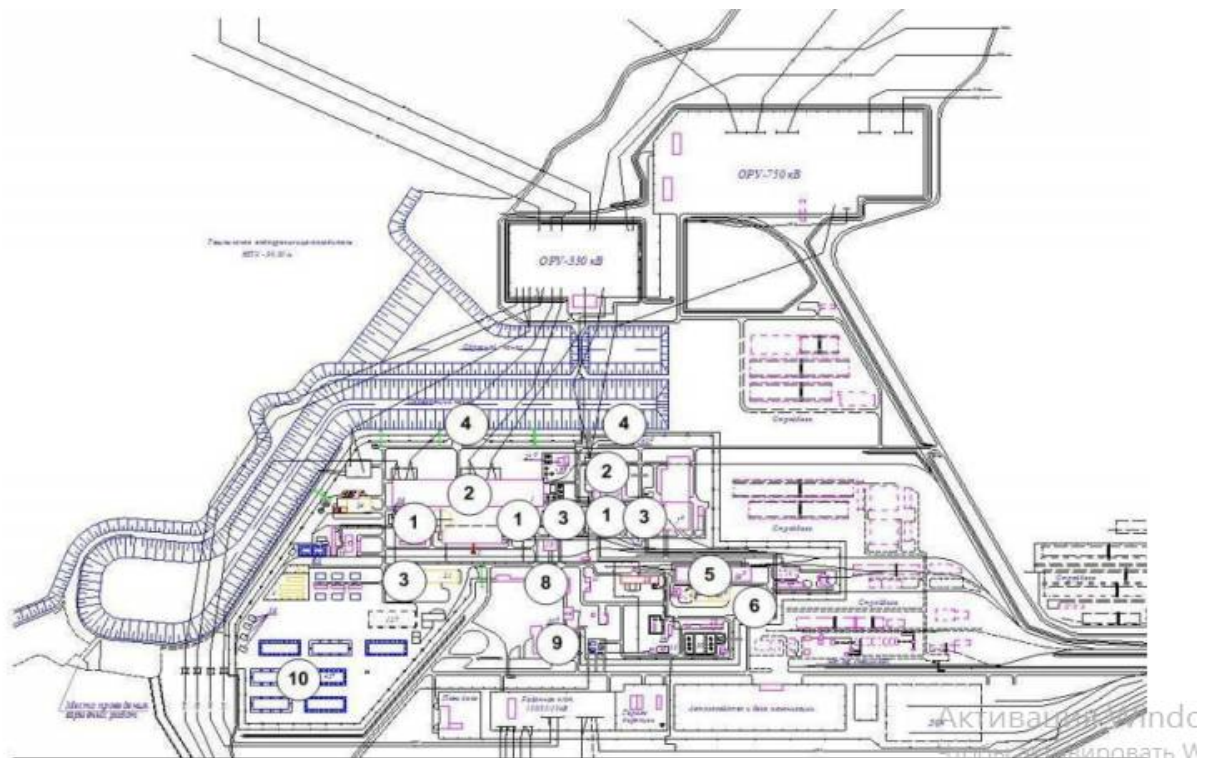


Рис. 1.7. Компонування ЮУАЕС

1 – реакторне відділення; 2 – турбінне відділення; 3 – дизель-генератор; 4 – блокова насосна станція; 5 – спецкорпус 1 і 2; 6 – сховище твердих радіоактивних відходів; 7 – об'єднано-допоміжний корпус; 8 – лабораторно-побутовий корпус 1 і 2; 9 – адміністративний корпус, контрольно-пропускний пункт 1; 10 – Контрольно-пропускний пункт 2; 11 – Майданчик ССВЯП; 12 – бризкальні басейни; 13 – їдальня; 14 – повномасштабний тренажер; 15 – навчально-тренувальний центр.



Теплова схема станції – двоконтурна.

Перший контур - радіоактивний. Він включає реактор типу ВВЕР-1000 і 4 циркуляційних петлі охолодження. Кожна петля містить головний циркуляційний насос (2), парогенератор (4), головні циркуляційні трубопроводи. До однієї з циркуляційних петель першого контуру приєднаний компенсатор тиску, за допомогою якого в контурі підтримується заданий тиск води [11].

Реактор ВВЕР-1000 – водо-водяний енергетичний реактор корпусного типу з водою під тиском. Термін "водо-водяний" означає, що сповільнювачем нейтронів і теплоносієм, який відводить тепло, що виділяється в реакторі, служить знесолена вода з розчином бору [11].

У корпусі реактора (3) знаходиться активна зона (5), розташовані конструктивні елементи для організації потоку теплоносія та органи управління реактивністю (1). Як паливо використовується низькозбагачений двоокис урану [11].

Трубопроводи циркуляційних петель приєднані до вхідних і вихідних патрубків (4) корпусу реактора (3). Через нижні вхідні патрубки вода поступає всередину корпусу реактора, потім проходить від низу до верху крізь активну зону, відводячи тепло від тепловиділяючих елементів (ТВЕЛів), і через верхні вихідні патрубки подається до парогенераторів [11].

Температура води на вході в реактор 288 °С, на виході 320 °С, тиск води в першому контурі – 160 кгс/см<sup>2</sup>. Витрата води через активну зону створюється головними циркуляційними насосами (2) і складає 80 000 м<sup>3</sup>/ч, об'єм води першого контуру – 380 м<sup>3</sup>. Основний конструктивний матеріал першого контуру - нержавіюча сталь [11].

Активна зона реактора зібрана з 163 шестигранних тепловиділяючих збірок (ТВЗ). У кожній ТВЗ знаходяться об'єднані в пучок і зафіксовані дистанційними решітками 312 тепловиділяючих елементів (ТВЕЛів) стержневого типу з покриттям з цирконієвого сплаву (матеріал, що не ділиться). Серцевина ТВЕЛа складається з палива у вигляді таблеток із спеченого двоокису урану UO<sub>2</sub>. Герметична оболонка ТВЕЛа забезпечує збереження його геометричної форми і

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

механічної міцності, запобігає забрудненню теплоносія продуктами ділення і перешкоджає корозії. Діаметр ТВЕЛів – 9,1 мм [11].

Перевантаження активної зони проводиться на зупиненому реакторі, дистанційно, під шаром води, спеціальною перевантажувальною машиною. Відпрацьовані ТВЗ встановлюються в басейн витримки на 3–5 років для зняття залишкового тепловиділення і зниження радіаційної активності ТВЕЛів. Щорічно здійснюється часткове (близько 1/3) вивантаження робочих ТВЗ з реактора і довантаження такою ж кількістю свіжих паливних збірок. Устаткування першого контуру знаходиться в герметичній частині оболонки, виконаної із заздалегідь напруженого залізобетону. При можливих аварійних розщільненнях устаткування і трубопроводів реакторного відділення в герметичній оболонці локалізуються всі радіоактивні речовини, що виключає їх попадання в навколишнє середовище [11].

Другий контур – нерадіоактивний. Він включає 4 парогенератори(4), паропроводи, парову турбіну (6), генератор (7), сепаратори-пароперегрівачі, живильні насоси (8), трубопроводи, деаератори і регенеративні підігрівачі. Парогенератори є загальним устаткуванням для першого і другого контурів. У них теплова енергія, вироблена в реакторі, від першого контуру через теплообмінні трубки передається другому контуру. Насичений пар (з температурою 274°C і тиском 60кгс/см<sup>2</sup>), що виробляється в парогенераторах, по паропроводу поступає на турбіну (6), яка приводить в обертання ротор генератора (7), що виробляє електричний струм [11].

Охолодження пару в конденсаторах турбіни проводиться циркуляційною водою, що подається насосами (10), встановленими на блоковій насосній станції, зв'язаній через підвідний канал з Ташлицьким ставком-охолоджувачем (11). Після конденсатора циркуляційна вода скидається назад в ставок-охолоджувач. Конденсат (охолоджена пара) за допомогою живильного насоса (8) подається в парогенератори (4). І далі процес повторюється в замкнутому циклі [11].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

### 1.3. Вплив експлуатації енергоблоків Южно-Української Атомної Електростанції (ЮУАЕС) на навколишнє природне середовище

За власною ініціативою та керуючись принципами пріоритету безпеки, відкритості та відповідальності ДП «НАЕК «Енергоатом» у 2020 році було проведено оцінки впливу ВП «Южно-Українська АЕС» як діючого об'єкта на навколишнє середовище. В звітних матеріалах ОВНС встановлені параметри існуючих протягом періоду експлуатації АЕС впливів на довкілля, виконано їх прогнозування з врахуванням транскордонного впливу при нормальній експлуатації та у випадку виникнення можливих аварійних ситуацій та аварій. Основні висновки ОВНС:

1. Будівництво енергоблоків ВП «ЮУАЕС» свого часу вже призвело до незворотніх змін місцевих ландшафтів, рельєфу, поверхневих та підземних вод, ґрунтового та рослинного покриву тощо. За період експлуатації АЕС зміни у навколишньому середовищі були пов'язані з добудовою, введенням в експлуатацію Ташлицької ГАЕС та Олександрівського водосховища. Інші додаткові незворотні зміни не зафіксовані.

2. Сучасний стан навколишнього природного середовища в частині клімату, прилеглих ландшафтів, рослинного і тваринного світу, геологічного середовища принципово не відрізняються від ситуації, яка мала місце до початку будівництва АЕС. Додаткові до існуючих незворотні зміни у навколишньому середовищі пов'язані з діяльністю продовження термінів експлуатації енергоблоків, не очікуються [10].

3. У випадку відмови від реалізації діяльності з продовження термінів експлуатації енергоблоків можуть очікуватись суттєві незворотні зміни у стані довкілля, пов'язані з необхідністю реалізації заходів зі зняття з експлуатації енергоблоків (відчуження додаткових земельних ресурсів, будівництво нових об'єктів інфраструктури, збільшення рівнів утворення відходів, у тому числі радіоактивних, збільшення радіаційного навантаження на персонал тощо). Характер і масштаб цих змін визначатимуться обраною концепцією зняття з експлуатації.

4. На даний час зафіксовано стабільний екологічний стан об'єктів навколишнього природного середовища у межах зони спостереження ВП «ЮУАЕС». Аномальні вплив від технологічних процесів подальшої експлуатації енергоблоків та супутньої інфраструктури відсутні. Оцінка стану окремих компонентів довкілля показала наступне:

4.1. Мікроклімат – на сучасному рівні досліджень неможливо зафіксувати і виділити з глобального кліматичного тренду зміни мікрокліматичних умов, яку можуть бути пов'язані з діяльністю АЕС.

4.2. Атмосферне повітря – рівні забруднення за межами санітарно-захисної зони по жодній з контрольованій забруднюючій речовині не перевищують прийнятих національних та міжнародних санітарних, екологічних та радіаційних обмежень.

4.3. Геологічне середовище – зафіксовані впливи пов'язані з проявами екзогенних геологічних процесів у зони впливу Ташлицької водойми та Олександрівського водосховища. Зазначені процеси мають тенденцію до стабілізації, тому їх негативний вплив на стан водойм не становить небезпеки. Впливи процесів новітньої тектоніки, геодинамічні та сейсмічні впливи не спричиняють ускладнень для подальшої експлуатації АЕС.

4.4. Водне середовище – зазнає постійних теплових, хімічних та радіаційних впливів, рівні яких не перевищують прийнятих національних та міжнародних санітарних, екологічних та радіаційних обмежень. Зміни умов стоку та режимів рівнів поверхневих та підземних вод, які пов'язані з експлуатацією об'єктів і споруд Південноукраїнського енергетичного комплексу, не спричиняють ускладнень, які можуть вимагати втручання.

4.5. Ґрунти: рівні хімічного та радіаційного забруднення ґрунтів не перевищують граничних показників, встановлених національними та міжнародними нормами. Додаткового вилучення з обороту земель подальша експлуатація АЕС не передбачає, жодні впливи не агроекологічні характеристики території не очікуються.

4.6. Флора та фауна, об'єкти природно-заповідного фонду: територія, на якій розташований Південноукраїнський енергетичний комплекс, мають

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	

унікальні флористичні і ландшафтні особливості, що обумовило створення Національного природного парку «Бузький гард». Вплив на рослинний та тваринний світ, пов'язаний з експлуатацією комплексу, на даний час стабілізований. Як очікується, додаткові впливи подальшої експлуатації АЕС не будуть суттєвими.

5. Протягом періоду експлуатації АЕС не зафіксовані випадки помітного радіаційного впливу на стан довкілля, які можуть бути пов'язані з АЕС. Дозові навантаження на персонал та населення значно нижче за рівні, дозволені діючими нормами. Рівні потужностей експозиційної дози гамавипромінювання не відрізняються від природного фону. Радіоактивне забруднення ґрунтів сформовано природними радіонуклідами, забруднення водних об'єктів, атмосферних випадінь, рослинності та інших компонентів довкілля не показує вплив викидів та скидів АЕС, рівні якого потребують реагування.

6. Нерадіаційні фактор впливу: хімічне та фізичне забруднення за своїми масштабами та наслідками для довкілля і населення незначні, знаходяться в межах встановлених гранично-допустимих рівнів та практично не відсутні за межами встановленої санітарно-захисної зони АЕС та які не призводять до наслідків, які вимагатимуть додаткового втручання.

7. Ймовірні наслідки потенційно можливих проектних та запроектованих аварій різного типу, моделювання ряду ситуацій в частині оцінювання впливу аварійних викидів забруднюючих речовин на довкілля та населення показало, що при будь-якому аварійному сценарію діючі регламенти безпеки за межами санітарно-захисної зони не будуть порушені. Транскордонний вплив, який потенційно може вимагати реагування, виключається.

8. ВП «ЮУАЕС» проводить політику щодо контролю та управління екологічними процесами та аспектами, яка полягає у першу чергу, у реалізації системи комплексного моніторингу всіх факторів, джерел та об'єктів впливу на довкілля, що мають місце внаслідок експлуатації АЕС та інших складових енергокомплексу. Крім того, на АС плануються, впроваджуються та реалізуються захисні, відновлювальні компенсаційні заходи, спрямовані на пом'якшення рівня впливу на довкілля та його мінімізації. Подальше поводження з відходами (у т.ч.

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

з радіоактивними), відпрацьованим ядерним паливом потребує централізованих рішень і залежить від стратегічної державної політики.

9. Керівництво ВП «ЮУАЕС» приділяє належну увагу питанням інформування населення та проведення періодичних заходів щодо консультивання з зацікавленою громадськістю.

10. Проведена оцінка показує, що у даний час відсутні суб'єктивні підстави для заборони подальшої експлуатації АЕС та занепокоєння щодо негативного впливу

АЕС на сусідні країни при будь-яких аварійних сценаріях, а також – передумови для виникнення такого занепокоєння у майбутньому. В цілому, подальша експлуатація ВП «ЮУАЕС» є екологічно, економічно та соціально виправданою, не призведе до збільшення негативного впливу на довкілля та населення України та інших країни та відповідає вимогам як національного природоохоронного законодавства, так і міжнародним рекомендаціям у сфері екології [10].

#### Характеристика Вознесенський району

Вознесенський район розташований у центральній частині Миколаївської області. Як адміністративно-територіальна одиниця існує з 1923 року. 19 липня 2020 року район було укрупнено унаслідок адміністративно-територіальної реформи.

Район створено відповідно до постанови Верховної Ради України № 807-ІХ. Від 17 липня 2020 року. До його складу увійшли: Вознесенська Южноукраїнська міські, Братська, Веселинська, Олександрівська, Доманівська, Єланецька селищні, Новомаріївська, Бузька, Дорошівська, Прибужанівська, Мостівська, Прибузька сільські громади.

Населення на 2020 рік становить – 29 241 осіб. Адміністративний центр району – м. Вознесенськ.

На території району 9 дошкільних закладів, в них знаходиться 239 дітей, один позашкільний заклад освіти, 14 – закладів освіти, з 1109 учнями, 5 шкіл, в яких здобувають освіту 870 учнів, також на території району розташовані дві амбулаторії групової та шість моно-практики, 5 пунктів здоров'я.

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Вознесенський район займає площу – 1391,9 кв. км, що складає 6% від загальної території області. В геоморфологічному відношенні територія Вознесенського району знаходиться в основному в межах Причорноморської низовини. Лише північна частина території району залягає на південних відлогах Придніпровського плато Правобережної височини Українського кристалічного щита. Рельєф – пагорби, розчленовані ярами. Покрив головним чином складається зі звичайних чорноземів (33%) та чорноземів мало гумусних (17%).

Згідно з агрокліматичним районуванням області Вознесенський район входить до північного агрокліматичного району, для якого характерні: середньорічна температура повітря +8,2°C, середньо - річна кількість опадів – 450 мм. Характерно: тривале, жарке, середньо дощове літо; коротка тепла осінь, середня малосніжна зима; середня тепла весна. Пересічна температура повітря січня – 4,5 °С морозу, липня – 22 °С тепла. Абсолютний максимум +40°C, абсолютний мінімум – 27 °С. Тривалість без морозного періоду 180 днів.

Водні ресурси: річки Південний Буг, Мертвовод, Арбузинка, Гнилий Єланець.

- внутрішні води – 2650,9 га;
- ставки – 616,5 га (основні з них: Таборівський – 131,3 га, Воронівський – 144,7 га, озеро Лі – 244,6 га.);
- водосховища – 960,6 га (основні з них: Олександрівське – 514 га, Щербанівське – 443,8 га).

Лісові масиви: ліси займають 9,35% від загальної території району. В Вознесенському районі лісогосподарською діяльністю займається ДП “Вознесенське лісове господарство”(7,9 тис.га). Площа лісових та дерево-чагарникових насаджень становить 13,02 тис. га

Корисні копалини: на території району знаходиться родовища вапняків, гранітів, суглинків, піску: Прибужанське (Кантакузівське) Білоусівське, Вознесенське родовища вапняків (на вапно), Михайлівське родовище вапняків і опок, Трикратненські родовища облицювальних гранітів, Олександрівське, Актівське, Микитівське родовища гранітів, Вільноярська ділянка гранітів, Олександрівські,

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Раковське, Трикратненське родовища суглинків, Олександрівське родовище піску.

Підприємства:

- ТОВ «В-ЦЕНТР»;
- ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ВІКТОРІЯ 8»;
- ТОВ «НІМФЕЯ»;
- ТОВ «УШК»;
- ТОВ «ВОЗНЕСЕНСЬКА ВЗУТТЄВА ФАБРИКА»;
- ТДВ «ВОЗНЕСЕНСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД»;
- ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ПРОМІНЬ»;
- ФІЛІЯ «ВОЗНЕСЕНСЬКА ТОВ «ЮПТЕР»;

Вознесенський район багатий на родючі землі, тому на території працюють:

- ПСП «Сонячне»;
- ФГ «Фером»;
- ФГ «Лексіон»;
- ФГ «Хмільов В.В.»;
- ФГ «Спартак Агро»;
- СФГ «Юлія»;
- ФГ «Швець С.С.»;
- ФГ «Чокова Н.М.»;
- ФГ «Грант»;
- ФГ «Агро-Стар Системс » і ще 13 фермерських господарств , які мають

більше 100 га.

Загалом виробничою діяльністю займаються 337 господарства та підприємства.

Площа сільськогосподарських угідь: 112728 га.

Структура сільськогосподарського виробництва:

- рослинництво – 84 %;
- тваринництво – 13%;
- послуги в сільському господарстві – 3%.

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



Основні напрямки рослинництва: зерновиробництво та виробництво технічних культур.

Основні напрямки тваринництва: м'ясо-молочна, скотарство, свинарство, птахівництво.

Автомобільні дороги загального користування місцевого значення Вознесенського району складають 112 км.

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ АВРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НС ТА МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ВІД НС

### 2.1. Прогнозування розмірів зони радіаційного ураження

Радіаційно небезпечний об'єкт – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортують радіоактивні речовини, при аварії на якому або його руйнуванні може статися опромінення іонізуючим випромінюванням або радіоактивне забруднення людей, сільськогосподарських тварин і рослин, об'єктів народного господарства, а також навколишнього природного середовища [4].

До радіаційно небезпечних об'єктів належать: атомні електростанції (АЕС), підприємства з виготовлення і переробки ядерного палива, підприємства поховання радіоактивних відходів, науково-дослідні організації, які працюють з ядерними реакторами; ядерні енергетичні установки на об'єктах транспорту, підприємства ядерного паливного циклу (підприємства ЯПЦ); атомні станції (АС); атомні ядерними енергетичними установками (об'єкти з ядерної енергетичної установки): корабельні, космічні; дослідницькі ядерні реактори; ядерні боєприпаси (ЯБП) теплоелектроцентралі (АТЕЦ), атомні станції тепlopостачання (АСТ); місце радіаційних аварій, ядерних вибухів у мирних цілях, а також виробничої діяльності підприємств ЯПЦ [4].

Зона радіоактивного забруднення – територія або акваторія, в межах якої є радіоактивне забруднення.

На даний час загальновизнаним є твердження фахівців про те, що ядерна енергетика є однією з найбільш чистих галузей виробництва. Порівняльний аналіз безпеки різних об'єктів показує, що ризик смертельних уражень від викидів АЕС при нормальній їх роботі в 400 разів менше, ніж від викидів шкідливих речовин, джерелами яких є ТЕС. Разом з тим наслідки радіаційних аварій (аварій з викидом радіоактивних речовин) на радіаційно небезпечних об'єктах мають нерідко серйозні наслідки (Три-Майл-Айленд у США в 1979 р., Чорнобильська АЕС на Україні в 1986 р, аварія на АЕС Фукусіма-1 в 2011р., в Японії) [6].

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

Радіаційна аварія – аварія на РН об'єкті, що супроводжується викидом або виходом РР та (або) іонізуючих випромінювань за передбачені проектом для нормальної експлуатації даного об'єкту межі в кількостях, понад установлену межу їх безпечної експлуатації [4].

Серйозніші наслідки мають радіаційні аварії на атомних станціях (АС).

АС – це об'єкт, на якому тепло, що виділяється в ядерному реакторі, використовується для отримання водяної пари, що йде на нагрів води в цілях гарячого водопостачання або обертального турбогенератор для виробництва електричної енергії [4].

АС (АЕС, АТЕЦ, АСТ) включає один або кілька ядерних енергетичних реакторів (ЯЕР). На АС працюють такі типи ядерних реакторів:

- водоводяні енергетичні реактори електричною 1000 МВт (ВВЕР-1000) на теплових нейтронах;
- реактори великої потужності каналні, електричною потужністю 1000 МВт (РБМК-1000), водоводяні, на теплових нейтронах;

Найбільш важкими радіаційними аваріями на АС, що супроводжуються викидом урану і продуктів його поділу за межі санітарно-захисної зони та радіоактивним забрудненням навколишнього середовища, є запроектні аварії, обумовлені розгерметизацією першого контуру реактора з руйнуванням або без руйнування активної зони (Чорнобиль – 1986 р.).

Під запроектної (гіпотетичної) аварією розуміється така аварія, яка викликається не враховуються для проектних аварій вихідними подіями і супроводжується додатковими порівняно з проектними аваріями відмовами систем безпеки.

У разі виникнення аварії мають бути вжиті практичні заходи для відновлення контролю над джерелом випромінювання та зведення до мінімуму доз опромінення, кількості опромінених осіб, радіоактивного забруднення навколишнього середовища, економічних і соціальних втрат, викликаних радіоактивним забрудненням. При радіаційної аварії або виявлення радіоактивного забруднення обмеження опромінення здійснюється захисними заходами, які застосовуються, як правило, до навколишнього середовища і (або)

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

до людини [12]. Ці заходи можуть приводити до порушення нормальної життєдіяльності населення, господарського та соціального функціонування території, тобто є втручанням, що тягне за собою не тільки економічний збиток, але і несприятливий вплив на здоров'я населення, психологічний вплив на населення і несприятлива зміна стану екосистем. Тому при прийнятті рішень про характер втручання (захисних заходах) слід керуватися наступними принципами: пропонуване втручання повинно принести суспільству і насамперед опромінюваним особам більше користі, ніж шкоди, тобто зменшення шкоди в результаті зниження дози має бути достатнім, щоб виправдати шкоду і вартість втручання, включаючи його соціальну вартість (принцип обґрунтування втручання); форма, масштаб і тривалість втручання повинні бути оптимізовані таким чином, щоб чиста користь від зниження дози, тобто користь від зниження радіаційного збитку за вирахуванням збитку, пов'язаного з втручанням, була б максимальною (принцип оптимізації втручання). Виходячи із вказаних принципів при плануванні захисних заходів на випадок радіаційної аварії органами держсанепіднагляду встановлюються рівні втручання (دوزи і потужності доз опромінення, рівні радіоактивного забруднення) стосовно до конкретного радіаційного об'єкта та умов його розміщення з урахуванням ймовірних типів аварії, сценаріїв розвитку аварійної ситуації та складної радіаційної обстановки [12].

При аварії, що призвела за собою радіоактивне забруднення великої території, на підставі контролю і прогнозу радіаційної обстановки встановлюється зона радіаційної аварії. В зоні радіаційної аварії проводиться контроль радіаційної обстановки і здійснюються заходи щодо зниження рівнів опромінення населення на основі викладених принципів і підходів [12].

Зони радіоактивного забруднення на місцевості при тепловому вибуху будуть характеризуватись значними рівнями радіації. Вони поділяються на зони: відчуження, безумовного відселення, гарантованого (добровільного) відселення і підвищеного радіоекологічного контролю.

Зона відчуження – це територія з якої проводиться евакуація населення після аварії негайно і на ній не здійснюється господарська діяльність.

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

Зона безумовного відселення – це територія навколо АЕС, на якій щільність забруднення ґрунту довго живучими радіонуклідами цезію дорівнює  $15,0 \text{ Ки/км}^2$  і більше, або стронцію –  $3,0 \text{ Ки/км}^2$  і більше, або плутонію –  $0,1 \text{ Ки/км}^2$  і більше, де розрахована ефективна доза опромінювання із урахуванням коефіцієнту міграції радіонуклідів в рослини перебільшує  $5 \text{ м}^3\text{в}$  (0,5 бер) на рік. Зона гарантованого (добровільного) відселення – це територія, на якій щільність забруднення ґрунту радіонуклідами цезію від  $5,0$  до  $15,0 \text{ Ки/км}^2$ , або стронцію від  $0,15$  до  $3,0 \text{ Ки/км}^2$  або плутонію від  $0,01$  до  $0,1 \text{ Ки/км}^2$ , де ефективна доза опромінювання із урахуванням коефіцієнту міграції радіонуклідів в рослини та інших факторів може перебільшити  $0,5 \text{ м}^3\text{в}$  (0,05 бер) на рік. Зона підвищеного радіоекологічного контролю – це територія із щільністю забруднення ґрунту радіонуклідами цезію від  $1,0$  до  $5,0 \text{ Ки/км}^2$ , або стронцію від  $0,02$  до  $0,15 \text{ Ки/км}^2$ , або плутонію від  $0,005$  до  $0,01 \text{ Ки/км}^2$ , де ефективна доза опромінювання із урахуванням коефіцієнту міграції радіонуклідів в рослини та інших факторів може перебільшити  $0,5 \text{ м}^3\text{в}$  (0,05 бер) на рік. Аварія з повним руйнуванням реактору на атомній електричній станції і його ядерним вибухом – може мати місце внаслідок стихійного лиха, падіння літаючого апарату на атомну електричну станцію, дії вибуху звичайних чи ядерних боєприпасів у воєнний час або диверсії. На території сліду радіоактивної хмари такого вибуху, як і при наземному ядерному вибуху, виділяють зони: надзвичайно небезпечного забруднення (зона Г), небезпечного забруднення (зона В), сильно забруднення (зона Б), помірного забруднення (зона А), радіаційної небезпеки (зона М) (табл. 2.1) [13].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

## Зони радіаційної аварії

Найменування зон	Індекс зони	Доза опромінювання за 1-й рік після аварії, рад		Потужність дози опромінювання через 1 годину після аварії, рад/год	
		На зовнішній межі зони	На внутрішній межі зони	На зовнішній межі зони	На внутрішній межі зони
Радіаційної небезпеки	М	5	50	0,0014	0,14
Помірного забруднення	А	50	500	0,14	1,4
Сильного забруднення	Б	500	1500	1,4	4,2
Небезпечного забруднення	В	1500	5000	4,2	14
Надзвичайно небезпечного забруднення	Г	5000	–	14	–

Зони радіоактивного забруднення являють собою ділянки місцевості, (рис. 2.1.), обмежені ізолініями доз зовнішнього опромінення, що може одержати незахищене населення при відкритому розташуванні через проміжки часу, які визначаються з моменту початку викиду радіоактивних речовин (час формування заданої дози опромінення). Фактичний час формування дози опромінення менше на час підходу хмари [14].

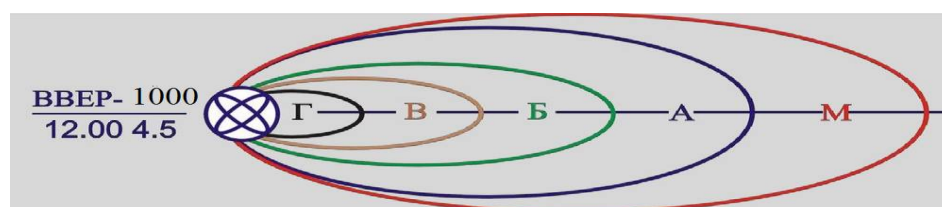


Рис. 2.1. Зони визначення радіоактивного зараження при аварії на АЕС

Під радіаційною обстановкою при аваріях на АЕС розуміють ступінь радіоактивного забруднення місцевості і атмосфери, що оказують дію на

життєдіяльність населення та проведення аварійнорятувальних і невідкладних відновлювальних робіт.

Прийняття рішень про заходи захисту населення у випадку великої радіаційної аварії з радіоактивним забрудненням території проводиться на підставі порівняння прогнозованої дози, відвернуто захисним заходом, з рівнями А та Б, наведеними в (таблиці 2.2) [14].

Таблиця 2.2

Критерії для прийняття невідкладних рішень по захисту населення у початковому періоді аварійної ситуації

Заходи захисту	Відвернута доза за перші 10 діб, мГр			
	на все тіло		щитовидна залоза, легені, шкіра	
	Рівень А	Рівень Б	Рівень А	Рівень Б
Укриття	5	50	50	500
Йодна профілактика	–	–	–	–
Дорослі	–	–	250	2500
Діти	–	–	100	1000
Евакуація	50	500	500	5000

Якщо рівень опромінення, запобіжного захисним заходом, не перевищує рівня А, немає необхідності у виконанні заходів захисту, пов'язаних з порушенням нормальної життєдіяльності населення, а також господарського і соціального функціонування території [15].

Якщо запобіжне захисним заходом опромінення перевершує рівень, але не досягає рівня Б, рішення про виконання заходів захисту приймається за принципами обґрунтування та оптимізації з урахуванням конкретної обстановки та місцевих умов [15].

Якщо рівень опромінення, запобіжного захисним заходом, досягає та перевищує рівень Б, необхідне виконання відповідних заходів захисту, навіть якщо вони пов'язані з порушенням нормальної життєдіяльності населення,

господарського та соціального функціонування території [15].

На пізніх стадіях радіаційної аварії, що спричинила забруднення великих територій радіонуклідами, рішення про захисні заходи приймаються з урахуванням складної радіаційної обстановки і конкретних соціально- економічних умов [16].

При прогнозуванні можливої радіаційної обстановки визначаються розміри зон для прийняття невідкладних рішень по захисті населення у початковому періоді аварії за критеріями, наведеними в таблиці 1. При цьому розглядається радіаційна обстановка, що виникає у випадку найбільш небезпечних аварій, віднесених до 7 класу за шкалою МАГАТЕ, для умов відкритої місцевості і незахищеного населення [16].

Метеорологічні умови в момент руйнування ядерного енергетичного реактора надають вирішальне вплив на розміри зон радіоактивного забруднення і характеризують напрям і динаміку розсіювання радіоактивних речовин, викинутих в атмосферу. Динаміка розсіювання радіоактивних речовин визначається ступенем вертикальної стійкості атмосфери і швидкістю поширення хмари викиду (табл. 2.3) [12].

Таблиця 2.3

Визначення ступеня вертикальної стійкості атмосфери за даними прогнозу

Швидкість вітру на висоті 10м, Vв, м/с	Ніч		ранок		день		Вечір	
	Ясно, змінна хмарність	Суцільна хмарність	Ясно, змінна хмарність	Суцільна хмарність	Ясно, змінна хмарність	Суцільна хмарність	Ясно, змінна хмарність	Суцільна хмарність
<2	К	К	К	К	К	К	К	К
2-3	Із	Ін	К	Із	К	Із	К	Із
3-5	Із	Ін	Із	Із	К	Із	Із	Із
5-6	Із	Із	Із	Із	Із	Із	Із	Із
>6	Із	Із	Із	Із	Із	Із	Із	Із

1. Позначення Ін – інверсія; Із – ізотермія; К – Конвекція.



2. Під терміном «ранок» рзуміється період часу протягом 2 годин після сходу сонця; під терміном «вечір» – протягом 2 годин після заходу сонця. Період від сходу до заходу сонця за вирахуванням 2 ранкових годин-день,а період від заходу до сходу сонця за вирахуванням 2 вечірніх годин – ніч.

3. Швидкість вітру і ступінь вертикальної стійкості атмосфери розраховується на момент аварії.

З метою визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості та приземного шару атмосфери на життєдіяльність населення і умови проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт на забруднених територіях проводиться виявлення і оцінка радіаційної обстановки [12].

Виявлення і оцінка можливої радіаційної обстановки при руйнуванні ядерного енергетичного реактора методом прогнозування проводяться як завчасно при плануванні заходів захисту населення на випадок виникнення надзвичайних ситуацій на АЕС, так і в початковий період розвитку аварії, коли дані радіаційної розвідки відсутні або надходять в недостатньому обсязі [12].

Для таких задач прогнозування зазвичай розглядають три основних типи стійкості атмосфери: конвекція, ізотермія, інверсія, а в якості вихідних даних використовують найбільш ймовірні середні метеорологічні умови. Тому в рамках даних обмежень, не може бути забезпечена задовільна точність прогнозу радіаційної обстановки на відстанях понад 200 км [12].

При виявленні та оцінці радіаційної обстановки в початковий період розвитку надзвичайної ситуації у якості вихідних даних використовуються реальні метеорологічні умови [12].

При виявленні радіаційної обстановки вирішуються наступні завдання:

- визначення розмірів зон радіоактивного забруднення місцевості і відображення їх на картах (планах, схемах);
- визначення розмірів зон опромінення щитовидної залози дітей і дорослого населення за час проходження хмари і відображення їх на картах (планах, схемах).

Вихідними даними виявлення радіаційної обстановки методом прогнозування є:

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

а) інформація про АЕС; тип ядерного енергетичного реактора (РБМК, ВВЕР); електрична потужність ЯЕР, МВт; координати АЕС ( $X_E$ ), км; астрономічний час руйнування реактора  $T_r$ , (дата і час);

б) метеорологічні характеристики: швидкість і напрям вітру на висоті 10 м; хмарність (ясно, мінлива, суцільна);

в) при необхідності додаткова інформація наводиться окремо при розгляді кожної конкретної задачі.

Фактичний час формування дози опромінення менше на час підходу хмари (рис.).

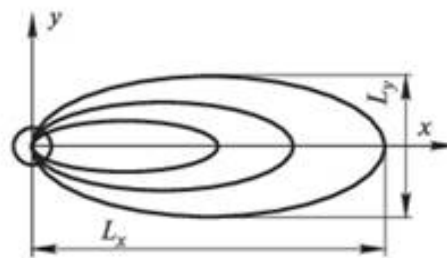


Рис.2.2. Зони радіоактивного зараження при РА

Наведене час підходу радіоактивної хмари  $t_{\pi}$  (ч), відлічуваний з моменту початку викиду РР в атмосферу, визначається за формулою [14]:

$$t_{\pi} = \varphi \frac{x}{U_0}, \quad (2.1)$$

де  $X$  – відстань до аварійного реактора по осі сліду радіоактивної хмари, км;

$U_0$  – швидкість вітру на висоті флюгера (10 м), м/с;

$\varphi$  – коефіцієнт, що враховує розподіл швидкості вітру по висоті і розмірність величин  $X$  і  $U_0$  і приймає значення при конвекції – 0,23, ізотермія – 0,20, інверсії – 0,09 [14].

Час підходу радіоактивної хмари є часом початку радіоактивного забруднення місцевості.

Зони опромінення щитовидної залози являють собою ділянки місцевості, обмежені ізолініями доз, які може отримати незахищене населення при інгаляційному надходженні радіоактивних речовин за час проходження

радіаційної хмари.

Додаткова інформація: задані дози зовнішнього гамма-опромінення  $D_{\text{про}}$  (Гр) та опромінення щитовидної залози  $D_{\text{ж}}$  (Гр) при відкритому розташуванні, які визначаються, як правило, у відповідності з критеріями для прийняття рішення (табл. 2.4) [16].

Таблиця 2.4.

Глибина ( $L_x$ , км) зон радіоактивного забруднення і опромінення щитовидної залози при різного ступеня вертикальної стійкості атмосфери і швидкості вітру (м/с) на висоті 10 м

Зона	Конвекція			Ізотермія			Інверсія		
	$\leq 2$	3	4	$\leq 2$	5	$\leq 7$	$\leq 2$	3	4
Укриття (рівня А, 5мГр за перші 10 діб на все тіло)	>300	>240	220	260	200	>300	275	210	>250
Укриття (рівень Б, 50 мГр за перші 10 діб на все тіло)	110	110	80	200	300	295	140	130	180
Евакуація (рівень Б, 500 мГр за перші 10 діб на все тіло)	21	5	1	70	44	53	57	50	50
Йодна профілактика дорослі:									
Рівень А, 250 мГр за перші 10 діб для щитовидної залози	140	125		180	235	240	185	220	270
Рівень Б, 2500 мГр за перші 10 діб для щитовидної залози	28	20	14	90	90	78	105	120	130

Примітка. В таблиці приведені значення для ВВЕР-1000.

План вирішення НС яка сталася на АЕС:

1. Поданим таблиці спочатку визначається ступінь вертикальної стійкості

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

атмосфери, що відповідає погодних умов і часу доби.

2. На карті (плані) позначається положення аварійного реактора і відповідно із заданим напрямком вітру чорним кольором наноситься вісь сліду радіоактивної небезпечної хмари.

3. За таблицею 2.4. визначаються глибини прогнозованих зон радіоактивного забруднення ( $L_x$ ), відповідні заданим значенням дози зовнішнього опромінення та часу її формування, погодних умов, типу ЯЕР, а також глибина прогнозованих зон опромінення щитовидної залози, відповідні в заданій дозі опромінення.

4. Максимальні ширини зон  $L_y$  (км) (на середині глибин) визначаються за формулою [16]:

$$L_y = AL_x, \quad (2.2)$$

де  $A$  – коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості атмосфери і приймає значення при конвекції – 0,20, ізотермія – 0,06, інверсії – 0,03.

5. Площі зон [16] радіоактивного забруднення  $S(\text{км}^2)$  і опромінення щитовидної залози знаходяться за формулою:

$$S=0,8L_xL_y, \quad (2.3)$$

6. Використовуючи знайдені розміри, зони в масштабі карти відображаються у вигляді правильних еліпсів.

При вирішенні завдань з руйнуванням реакторів типу ВВЕР-440 глибини зон визначаються множенням даних, розрахованих для реактора ВВЕР-1000, на коефіцієнт 0,663 [16]:

$$(L_x(\text{ВВЭР-440})=0,663 \cdot L_x(\text{ВВЭР-1000})) \quad (2.4)$$

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	

Умови завдання:

О 01:00 16 червня відбулося руйнування реактора типу ВВЕР-1000 на Южно-Українській АЕС з викидом радіоактивних речовин в атмосферу.

Метеоумови: швидкість вітру на висоті флюгера висотою 10м становить  $U_{\text{про}} = 5 \text{ м/с}$ , напрямок вітру південно-західний, град, мінлива хмарність.

Визначити: розміри зон можливого радіоактивного забруднення, на території котрих необхідно проводити захисні заходи з укриття та евакуації населення, а також розміри зон опромінення, на території яких повинна бути проведена йодна профілактика дітей і дорослого населення.

1. Відповідно до таблиці для заданих метеоумов [17] (літо, ніч, мінлива хмарність,  $U_0 = 5 \text{ м/с}$ ) найбільш ймовірна ступінь вертикальної стійкості атмосфери - ізотерія.

2. За таблицею 2.1 визначаємо, що верхні критичні значення доз опромінення, при яких потрібно проводити:

- укриття населення – 50 мГр за перші 10 діб на все тіло;
- евакуацію – 500 мГр за перші 10 діб на все тіло;
- йодну профілактику: для дорослих – 2500 мГр і для дітей – 1000 мГр за перші 10 діб для щитовидної залози;
- для визначення та переведення радіації у різні величини використовуємо таблицю 2.5 [3].

Таблиця 2.5.

Фізична величина	Одиниця, її найменування, позначення( міжнародне й українське)		Співвідношення між одиницями	
	Позасистемна	системи СІ	Позначення і системи СІ	Системи СІ й позасистемна
1	2	3	4	5
Активність нукліда в радіоактивному джерелі	Кюрі (Ci, Ki)	Беккерель (Bq, Бк)	$Ki=3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$	$1 \text{ Бк} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ки}$

Експозиційна доза випромінювання	Рентген (R, Р)	Кулон на кілограм (Кл/кг)	1 Р=2,58x10 <sup>-4</sup> Кл/кг	1 Кл/кг = 3876 Р
Потужність експозиційної дози випромінювання	Рентген у секунду (R/s; Р/с)	Ампер на кілограм (А/kg, А/кг)	1 Р/с=2,58 x 10 <sup>-4</sup> А/кг	1 А/кг=3876 Р/с
Поглинена доза випромінювання	Рад (rad,рад)	Грей (Gr, Гр)	1 рад=0,01 Гр	1 Гр=100 рад
Потужність поглиненої дози випромінювання	Рад у секунду (rad/s, рад/с)	Грей у секунду (Gy/s, Гр/с)	1 рад/с=0,01 Гр/с	1 Гр/с=100 рад/с
Інтегральна доза випромінювання	Рад-грам (rad-g, рад-г)	Джоуль (J,Дж)	1 рад-г=10 <sup>-5</sup> Дж	1 Дж= 105 рад-г
Еквівалентна доза випромінювання	Бер (rem,бер)	Зіверт (Sv, Зв)	1 бер=0,01 Зв	1 Зв=100 бер

3. Глибини зон радіоактивного забруднення, на території яких необхідно проводити захисні заходи щодо укриття і евакуації населення, а також розміри зон опромінення, на території яких проводиться йодна профілактика дітей і дорослого населення, визначаємо за табл. 2.5 [18].

- укриття населення  $L_x^y$  (50 мГр, 10 діб) = 163 км;
- евакуація населення  $L_x^e$  (500 мГр, 10 діб) = 30 км;
- йодна профілактика дорослих  $L_y^{дор.}$  (2500 мГр, дорослі) = 48 км;
- йодна профілактика дітей  $L_y^д$  (1000 мГр, діти) = 178 км.

4. За формулою визначаємо максимальну (на половині довжини) ширину зони (коефіцієнт А для ізотермії дорівнює 0,06):

$$L_y^y (50\text{мГр, діб}) = A L_x^y (500\text{мГр, 10 діб}) = 0,06 \cdot 163 = 9,8 \text{ км,}$$

$$L_y^e (500\text{мГр, 10 діб}) = A L_x^e (500\text{мГр, 10 діб}) = 0,06 \cdot 30 = 1,8 \text{ км,}$$

$$L_y^{\text{доп.}} (2500\text{мГр, дорослі}) = A L_x^{\text{доп.}} (2500\text{мГр, дорослі}) = 0,06 \cdot 48 = 2,9 \text{ км,}$$

$$L_y^{\text{д.}} (1000\text{мГр, діти}) = A L_x^{\text{д.}} (1000\text{мГр, діти}) = 0,06 \cdot 178 = 10,7 \text{ км}$$

5. За формулою визначаємо площу зон радіоактивного забруднення:

$$S^y (50 \text{ мГр, 10 суток}) = 0,8 L_x^y (50 \text{ мГр, 10 суток}) L_y^y (50 \text{ мГр, 10 суток}) = 0,8 \cdot 163 \cdot 9,8 = 1278 \text{ (км}^2\text{)};$$

$$S^e (500 \text{ мГр, 10 днів}) = 0,8 L_x^e (500 \text{ мГр, 10 днів}) L_y^e (500 \text{ мГр, 10 днів}) = 0,8 \cdot 30 \cdot 1,8 = 43 \text{ (км}^2\text{)};$$

$$S^{\text{доп.}} (2500\text{мГр, дорослі}) = 0,8 L_x^{\text{доп.}} (2500 \text{ мГр, дорослі}) L_y^{\text{доп.}} (2500 \text{ мГр, дорослі}) = 0,8 \cdot 48 \cdot 2,9 = 111 \text{ (км}^2\text{)};$$

$$S^{\text{д.}} (1000\text{мГр, діти}) = 0,8 L_x^{\text{д.}} (1000\text{мГр, діти}) L_y^{\text{д.}} (1000\text{мГр, діти}) = 0,8 \cdot 178 \cdot 10,7 = 1530 \text{ (км}^2\text{)}$$

6. Результати обчислень зводимо в таблицю 2.6 [3].

Таблиця 2.6.

Результати обчислень зон радіоактивного забруднення

Найменування зон	Розмір зон			Зони
	L(км)	L(км)	S(км <sup>2</sup> )	Назва
Укриття населення (50 мГр за перші 10 діб на все тіло).	163	9,8	1278	А
Евакуація населення (500 м Гр за перші 10 діб на все тіло).	30	1,8	43	Г
Йодна профілактика: - дорослі (2500 мГр за перші 10 діб для щитовидної залози); - діти (1000 мГр за перші 10 діб для щитовидної залози).	48	2,9	111	В
	178	10,7	1530	Б

7. Використовуючи знайдені розміри, зони відображаються на картах, планах, схемах у відповідному масштабі (рис. 2.3.).



Рис 2.3. Зони забруднення

## 2.2. Організація проведення радіаційної розвідки та пошуково-рятувальних робіт підрозділами ДСНС

Радіаційна розвідка є важливим заходом у системі захисту особового складу військ від ядерної зброї та вдеться з метою своєчасного виявлення і попередження підрозділів про радіоактивне зараження місцевості [19]. (рис. 2.4.)

Радіаційна розвідка проводиться у підрозділах і частинах усіх родів військ і організується командирами (начальниками) всіх ступенів та штабами.

Вимоги до радіаційної розвідки – безперервність, достовірність, спадкоємність, своєчасність оповіщення про радіоактивне забруднення місцевості.

За способом проведення радіаційна розвідка може бути наземною і повітряною, також є обмеження у швидкості висування підрозділів РХБ (табл.2.7).





Рис. 2.4. Проведення розвідки при аваріях з викидом РР

Зміст часу ведення розвідки  $t_v$  (хв) розраховується відповідно:

$$t_v = 60 \times L / V_v \quad (2.5)$$

де  $L$  – довжина маршруту висування, км,  $V_v$  – швидкість висування, км/год.

Величина  $L$  вимірюється на карті завдяки курвіметру. В результаті вимірювання запускається поправка  $\Pi$  – для збільшення довжини маршруту.

Величина  $V_v$  визначається за таблицею 2.7 [19].

Таблиця 2.7.

Швидкість висування підрозділів РХБ розвідки в райони виконання дій за призначенням

Підрозділи	Швидкість висування ( $V_v$ -км/год) за різними умовами			
	Влітку	взимку	уночі	в горах
Колони автотранспорту	25-30	20-25	20-25	15-20
Ланка вертольотів				
Ми-24р	250	250	250	–
Ми-2рх	120	120	–	

Проводимо розрахунок часу проведення розвідки:

$$t_b = 60 \times L / V_b = 60 \times 37 / 20 = 111 \text{ хв}$$

Радіаційна розвідка території в інтересах проведення АРІНР ведеться, як правило, з використанням наземних і повітряних транспортних засобів і тільки у випадках неможливості їхнього застосування – пішим порядком.

Групи розвідки з трьох та більше осіб забезпечуються засобами захисту від радіації, засобами радіозв'язку та приладами розвідки [20] (рис.2.5).



Рис. 2.5. Прилади радіаційної розвідки

Першим до зони НС прибуває спеціальний загін, розташований на самій АЕС, який проводить розвідку по фронту розповсюдження радіації. Другими прибувають спеціальні дозиметричні відділення АРЗСП м. Миколаїв, які проводять пошук постраждалих та локалізацію джерела аварії, тобто припинення викидів радіоактивних речовин у середовище навколо [21].

На третьому етапі прибувають аварійно-рятувальні підрозділи із АРЗСП м. Кіровоград та підрозділи Мобільного рятувального центру м. Київ – на спеціальній техніці (рис. 2.6.).



**РХМ**



**МИ-2РХ**



**БРДМ-2РХ**

Рис. 2.6. Спеціальна техніка для проведення радіаційної розвідки

Підрозділами проводиться повна розвідка зони ураження наземним та повітряним транспортом, встановлюються пункти спеціальної обробки особового складу й техніки та пости спостереження радіаційного рівня.

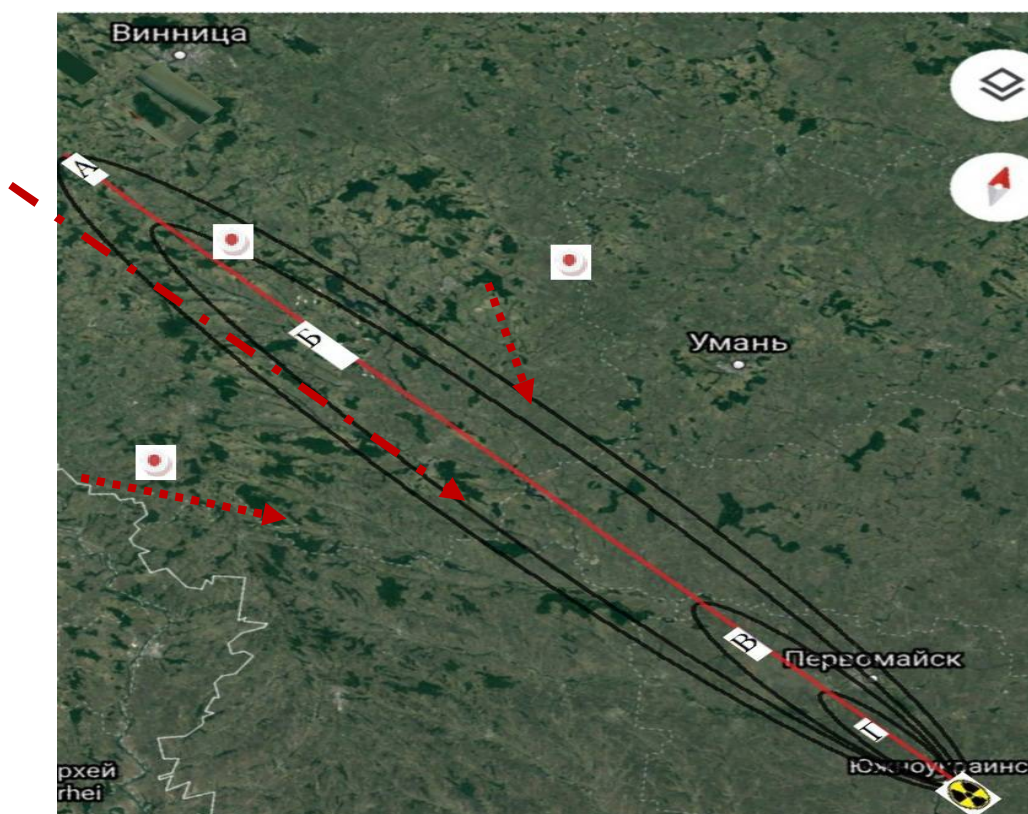





Рис. 2.7. Маршрути прямування оперативно-рятувальних підрозділів до зони НС та пости радіаційного спостереження:

- напрямки розвідки в пішому порядку та на техніці – 
- напрямок повітряної розвідки – 
- пости радіаційного спостереження – 

Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

На підставі даних розвідки про радіоактивне забруднення територій і акваторій у зоні радіоактивного забруднення проводиться оцінка обстановки з метою вибору способів ведення АРІНР, а також для визначення маршрутів евакуації уражених та постраждалого населення [22].

Всі рятувальники, котрі працюють в зоні ураження повинні знаходитись в захисному спорядженні (рис. 2.8.) [23].



Рис. 2.8. Костюми для забезпечення безпеки та захисту особового складу при діях у зонах зараження

Комплекти засобів індивідуального захисту поділяються на три категорії [23]:

I категорія — використовуються для індивідуального захисту рятувальників під час проведення робіт у зоні з невисокою концентрацією хімічного, радіоактивного забруднення чи біологічного зараження, індивідуального захисту працівників екстрених служб та населення при перебуванні у цій зоні.

II категорія — використовуються для індивідуального захисту рятувальників під час проведення першочергових аварійно-рятувальних робіт у зоні хімічного, радіоактивного забруднення чи біологічного зараження або у разі забруднення повітря продуктами згоряння.

III категорія — використовуються для індивідуального захисту рятувальників під час ліквідації аварії безпосередньо на об'єкті або поблизу нього та у разі загрози прямого контакту небезпечної речовини із незахищеними елементами засобів індивідуального захисту органів дихання та спорядження [23].

Радіометричний контроль проводять на пунктах спеціальної обробки (рис. 2.9.). Радіоактивно забруднений особовий склад, техніка і транспортні підрозділи, які брали участь в розвідці прибули для проведення повної спеціальної обробки на пунктах спеціальної обробки, проходять через контрольно-розподільний пункт на якому визначається ступінь забруднення підрозділів після дій в радіаційно забрудненій місцевості. Контрольно-розподільний пункт складається з дозиметристів розвідувально-рятувальних підрозділів. Функції якого вимірювати ступінь забруднення людей і об'єктів, що прибули на пост, і визначати необхідний спосіб спеціальної обробки – дезактивацію .

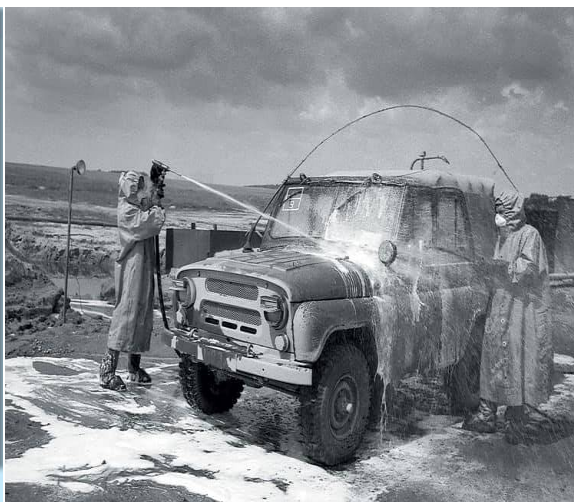
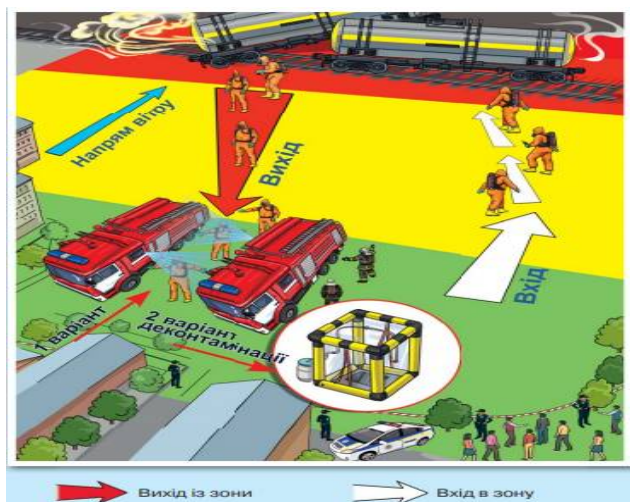


Рис. 2.9. Пункти санітарної обробки техніки та особового складу

Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

### 2.3. Дезактивація

Дезактивація – повне знезараження від РР, одягу, взуття, поверхні тіла, а також зниження концентрації радіоактивних речовин із забруднених поверхонь доріг, будівель і споруд, устаткування, техніки, транспортних засобів, одягу, взуття, засобів індивідуального та колективного захисту, із різних середовищ (повітря, води, харчової сировини, продовольства та інше) до допустимих норм [23].

Ліквідація наслідків радіоактивного забруднення всіляких поверхонь і середовищ виконується путем ведення дезактиваційних робіт. На випадок поверхневого забруднення дезактивація обмежується видаленням з поверхні об'єктів радіоактивних речовин, котрі пристали на ній в результаті адгезії та адсорбції. Для дезактивації при глибинному забрудненні потрібно вилучити радіоактивні забруднення, що потрапили углибину, і потім прибрати їх [24].

Дезактивація техніки і транспорту та особового складу здійснюється двома способами, частково і повно. (рис. 2.9.).



Рис. 2.9. Дезактивація техніки та особового складу

При виборі способу дезактивації враховують особливості об'єкта.

Часткова дезактивація проводиться з прагненням зменшення ступеня зараження техніки та транспорту. Проводиться зазвичай після виходу з зараженої області, при нагоді. Проведення часткової дезактивації супроводжується використанням підручних засобів, а також розчинів для дезактивації і дегазаційні комплектів та приборів.

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

Повну дезактивацію проводять з метою повного видалення радіоактивних речовин з усієї поверхності техніки і транспорту до допустимих величин забруднення.

Способи дезактивації техніки і транспорту [24]:

- змивання РР розчинами для дезактивації, водою і розчинниками зараженої поверхні за допомогою щіток дегазаційних машин і приборів. Зниження зараженість в 50 – 80 раз;
- змивання РР за допомогою струменя води під тиском. Знижує зараженість в 10 – 20 разів;
- видалення концентрації РР завдяки преривистому газокрапельному потоку з застосуванням спец техніки з типу турбореактор;
- видалення РР витиранням забруднених внутрішніх поверхонь техніки тампонами з мотлоху (з клоччя), змоченими розчинами для дезактивації, водою або розчинниками;
- змітання (змивання) радіоактивного пилу мітлами, щітками, тканинами та іншими підручними засобами; використовується, зазвичай, при проведенні часткової дезактивації;
- видалення радіоактивного пилу методом всмоктування пилу, завдяки спеціальних комплектів (ДК-4).

Повна дезінфекція здійснюється такими способами, що і дегазація, але з застосуванням активних розчинів для дегазації і дезінфекції. При можливості, необхідно провадити відразу повну, а не часткову дезактивацію, дегазацію і дезінфекцію техніки та транспорту [25].

Засобами беззаражування техніки і транспорту на сьогодні є: авто-розливальна станція АРС-12У (АРС-14), комплекти ДК-4, ІДК-1, ДК-3, комунальні, сільськогосподарські, дорожні і будівельні техніки, здатні для проведення робіт обеззаражування.

Дезактивація більшої частини об'єктів (транспорту, устаткування, будинків, приміщень, доріг із твердим покриттям) виконується за допомогою дезактивуючих розчинів різноманітного складу і цільового призначення [24]. Дезактивуючі розчини можна поділити на три основні групи: розчини на основі поверхнево ак-

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

тивних речовин (ПАР), розчина на основі окислювачів та сорбентів [25]. Виористовують в основному такі розчини як «Бастіон», «Вертикаль», «Роса», «Рубеж». (рис 2.10.)



Рис. 2.10. Дезінфікуючі, дегазуючі, дезактивуючі засоби «Бастіон», «Вертикаль», «Роса», «Рубеж».

Дезінфікуючий, дегазуючий, дезактивуючий засіб «Бастіон» з ступенем дезактивації шкіряного покриву людини після однієї обробки – 88,4%, антибактеріальні властивості засобу – 98,9%, ефективність дегазації становить 99,1% [26].

«Вертикаль» – дезінфікуючий, дегазуючий засіб, призначений для проведення комплексної санітарної обробки особового складу військових підрозділів, для очищення поверхні шкіри і волосяного покриву людей від радіонуклідів, іонів важких металів, отрут, токсинів і бактерій [26].

«Рубеж» – використовують для підвищення ефективності спец обробки. При добавці 1% засобу в «Вертикаль» час контакту робочих розчинів з поверхнями збільшується в 100 раз. Час випаровування розчинів зростає більш ніж в 2 рази.

Дегазуючий, дезактивуючий засіб – «Щит». Ступінь дезактивації якого дорівнює – 99,94%. Ефективність дезінфекції протягом 15-60 хвилин становить 100%. Ступінь дегазації отруйних речовин до 99,96% [26].

Дезінфікуючий, дегазуючий, дезактивуючий засіб «Роса» призначений для комплексної спеціальної обробки [26]. Його ефективність дезінфекції складає –



100%, в період 3 годин, ступінь дезактивації, досягає – 99,95%, а ступінь дегазації отруйних речовин становить – 99,99%.

Дезактивуючі розчини на основі ПАР виготовляються за допомогою препаратів з відповідним шифром СФ. Водяні розчини складаються з 0,15% препарату СФ, в підігрітих водяних розчинах при використанні паро емульсійного способу дезактивації ступінь СФ знижується до 0,075%. В таких умовах застосовують СФ-ЗДО, який зберігає свої дезактивуючі властивості та не розкладається при температурі вище 700 С [26].

Дезактивуючі розчини на основі ПАР застосовують для дезактивації різноманітних об'єктів шляхом зрошення поверхні з одночасним обтиранням щітками. Коефіцієнт дезактивації під час використання розчинів об'ємом 3л/м<sup>2</sup> становить 5–7, коефіцієнт можна збільшити при витраті більшої кількості розчину або привведенні 10-40% абразивного порошку, завдяки змінам коефіцієнт досягає – 80 [27].

Дезактивація розчинами в основі яких окислювачі застосовуються для замащених, дуже забруднених, металевих поверхонь, які корозують, а також для видалення глибоких радіоактивних речовин з верхнім забрудненням [27].

Коефіцієнт дезактивації такими розчинами, як правило, не перевищує 30 [27].

Третьою групою дезактивуючих розчинів є суспензії. Сорбентами застосовують бентонітові глини, сульфатні-спиртові барди і цеоліти. Суспензії застосовуються для дезактивації внутрішніх і зовнішніх вертикально розміщених стін будівель. Їх в'язкість і структура дозволяє утримуватися протягом певного часу на даних поверхнях, після затвердіння, їх видаляють. Для більшої ефективності дезактивації до суспензії додають абразиви і окислювачі [27].

Перед тим як почати до дезактивації будівель, необхідно обробити устаткування. Дезактивація проводиться всілякими способами, найбільш доцільним є безридинний, це пиловідсосування, обробка щітками, зняттям верхнього забрудненого шару фарби, застосуванням дезактивуючих плівок, доцільно полімерних.

Стіни та стелю краще очистити за допомогою пилососів, однак для збільшення ефективності на окремих ділянках виконують вологе протирання [27].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Для споруд ефективність робіт визначається чинником зниженням потужності дози випромінювання.

Перед тим як розпочати дезактивацію населеного пункту, проводять радіаційну розвідку та дозиметричну паспортизацію, а також запобігають вторинному пилоутворенню у населених місцях [27].

Дезактивація в населених пунктах міського типу при суцільному радіоактивному забрудненні проводиться комплексно. Вона включає в себе обробку будинків і приміщень, територій що прилягають до них, дорожніх покриттів, тротуарів та доріг, зелених насаджень навколо будинків та інших елементів інфраструктури. Базовою розрахунковою одиницею дезактивації місць мешкання сільських жителів приймається подвір'я. Подвір'я – це житловий будинок, господарські будівлі і присадибна ділянку. Повна обробка якого складається з проведення наступних пунктів: відключення мереж електроенергії, очищення даху та стін, за необхідності – очищення приміщень та заміна покрівлі, дереконструкція старих будівель та огорожі, зняття верхнього шару ґрунту та вивезення його, облаштування колодязів, завезеним чистим ґрунтом, дозиметричний контроль. Дезактивація подвір'я і вулиць проводиться одночасно. Роботи з дезактивації проводяться від центру населеного пункту до його окраїн з врахуванням напрямку вітру. Після закінчення робіт обробляють техніку, яка залучалася, проводять контрольний вимір залишкових рівнів забруднення і здають населений пункт місцевим органам влади [27].

Дезактивація техніки та транспорту проводиться комбінованими способами.

Металеві, дерев'яні і пластмасові частини машин протираються вологим дрантям, промиваються розчинами з одночасним протиранням щітками, а також струменем води [27]. Брезенти та вироби з кожзамінників обмітаються, чистяться щітками, вибиваються.

В процесі обробки виконуються заходи відносно запобіганню попадання дезактивуючих розчинів та води в кабіни, електроустаткування та ін.

З забруднених частин та деталей радіоактивними речовинами, спочатку відокремлюється бруд, шлаки, сміття, а потім потужним струменем води під ку-

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

том нахилу  $30^\circ$ , обмиваються верхні, та нижні поверхні. При обробці пофарбованих поверхонь та полімерних покриттів температура розчинів не має перевищувати  $30^\circ\text{C}$ .

Пункт спеціальної обробки ПуСО призначається для проведення повної санітарної обробки особового складу та населення, повної дезактивації, дегазації і дезінфекції озброєння, техніки, дезактивації і дезінфекції обмундирування, одягу, взуття і засобів захисту. Розгортається на незараженій місцевості близько або безпосередньо в районі дій сил ЦО, що підлягають спеціальній обробці. ПуСО складається [27]:

- контрольнo-розподільний пункт (КРП);
- майданчик спец оброблення автотранспорту (МСОА);
- майданчик технічного обслуговування і повторної обробки (МТО);
- майданчик санітарної обробки (МСО);
- вихідний пункт дозиметричного контролю обробленого транспорту;
- майданчик відстою сильно забрудненої техніки (МВЗТ).

Область очікування розташовується перед ПуСО на відстані 100 – 200 м і на відстані 200 – 300 м за – район збору.

Контрольнo-розподільний пункт призначений для визначення і маркування ступеню радіоактивного забруднення та розподілу потоків забрудненої вище допустимих норм техніки, що не потребує повної спеціальної обробки.

Контрольнo-вимірвальний пост (КВП) обладнується на відстані 50–100 м від області очікування. На КВП фіксується ступень зараженості по числу дозиметристів, норми припустимої зараженості автотранспорту і іншої техніки. Техніка, з нижче допустимою нормою забруднена нижче, минає ПуСО. Сильно забруднена техніка відправляється у район очікування, де водіями очищується від бруду, пилу, масла, залишків перевезеного вантажу і готується до дезактивації [27].

Станція обеззаражування транспорту СОТ створюється для проведення повного обеззаражування техніки і автотранспорту невоєнізованих формувань ЦО. СОТ формується на базі автомобільних колон, гаражів, міських автогосподарств, станцій технічного обслуговування автомобілів, мийних відділень трам-

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

вайних і тролейбусних депо. Можливості СОТ: по дезактивації вантажних автомобілів струменем води з брендспойтів – 90 од.; по дегазації протиранням змоченим мотлохом – 60 од. (з розрахунку роботи 20 годин за добу) [27].

Дезактивація одягу, взуття і індивідуальних засобів захисту проводиться вибиванням і витрушуванням, миттям або протиранням (прогумованих і кожних виробів) водяними розчинами миючих засобів або водою, а також стиркою за спеціальними режимами з використанням речовин для дезактивації. Дезактивація хлопчатопаперового, суконного і шерстяного одягу і в'яленого взуття проводиться витрушуванням і вибиванням, а також чисткою щітками. Якщо названими способами ступінь зараження одягу не можливо понизити до допустимих величин, то він підлягає дезактивації шляхом стирки за відповідною технологією.

Підлягають дезактивації наступні види одягу, білизни, взуття тощо:

- спецодяг з бавовняної, лавсанової і змішаної тканин (халати, комбінезони, куртки, штани);
- додаткові засоби індивідуального захисту шкіри (ЗЗШ) із плівкових, гумових і прогумованих матеріалів (фартухи, нарукавники, рукавички, напівкомбінезони, пневмокостюми і ін.);
- спецвзуття (черевики, чоботи, бахили, калоші і ін.);
- натільна білизна (при необхідності – і постільна), рушники, шапочки, носки, бавовняні рукавички;
- зимовий спецодяг (ватяні куртки, штани і ін.).

Об'єм дезактивації місцевості визначається масштабами її радіоактивного забруднення. У випадку локального забруднення, як правило, дезактивації підлягає уся ділянка місцевості. При великомасштабній аварії проводиться вибіркова дезактивація доріг, окремих ділянок місцевості, сільськогосподарських угідь. При дезактивації доріг вибір способу очищення залежить від їхнього типу – із твердим покриттям або ґрунті. Полотно бетонних і асфальтованих доріг дезактивується, як правило, струменем води з використанням спеціальних і поливо миючих машин комунального господарства. Істотний недолік цих ТЗ полягає у слабкому радіаційному захисті людей, що працюють на них [27].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

### 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ СЛУЖБ МІСТА З ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ УРАЖЕННЯ ВІД НС

#### 3.1. Порядок організації інформування, оповіщення та управління зв'язку

Організація робіт з ліквідації наслідків локальної, регіональної та глобальної, а також трансграничної радіаційної аварії, яка вийшла за межі аварійного радіаційно-небезпечного об'єкту, покладається, відповідно до її масштабів, на відповідні органи виконавчої влади. Залежно від рівня надзвичайної ситуації до ліквідації радіаційної аварії залучаються сили ЦЗ, підприємства і організації. Під час ліквідації масштабних радіаційних аварій можуть також залучатися військові формування Збройних сил України, формування ЦЗ, галузеві аварійні бригади. Координацію робіт з ліквідації наслідків радіаційних аварій здійснюють відповідні Комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій або спеціально для цього започатковані спеціальні комісії з ліквідації наслідків НС (рис. 3.1) [12].



Рис. 3.1. Система управління і реагування роботи з ліквідації радіаційної аварії державного рівня

Розподіл обов'язків, прав та відповідальності між органами виконавчої влади та експлуатуючою організацією у сфері готовності та реагування на радіаційну

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

аварію Повноваження підприємств, які експлуатують об'єкти категорії радіаційної небезпеки I-III: взаємодія з функціональними та територіальними підсистемами єдиної державної системи цивільного захисту щодо реагування на радіаційні аварії, включаючи аварійне оповіщення з наступним інформуванням місцевих органів виконавчої влади, регулюючих органів, територіальних органів ДСНС України, органів управління відповідних функціональних підсистем єдиної державної системи ЦЗ; оцінка, прогноз розвитку радіаційних аварій і змін радіаційної ситуації та надання рекомендацій місцевим органам виконавчої влади щодо захисту населення; захист персоналу об'єкта, а також осіб, які перебувають на території промайданчика та санітарно-захисної зони об'єкта; реалізація додаткових заходів щодо фізичного захисту об'єкта; проведення комплексу організаційних та технічних заходів з ліквідації аварії та її наслідків; утворення резервів медичного майна та лікарських засобів для захисту персоналу об'єктів категорії радіаційної небезпеки та осіб, які перебувають у санітарно-захисній зоні, організація і координація робіт з надання термінової медичної допомоги постраждалому персоналу [28].

Повноваження місцевих органів виконавчої влади до реагування на радіаційну аварію визначаються згідно до Законів України. Вони діють у рамках своїх повноважень та забезпечують: оповіщення населення про радіаційну обстановку; контроль за постачанням безпеки населення та охороною навколишнього природного середовища, за готовністю підприємства, установи, організації та громадян до дій; співучасть у ліквідації наслідків РА; готовність та здійснення евакуації населення якщо це необхідно; готують поради до видів, обсягів, джерел консалтингу соціально-економічної компенсації для населення, яке мешкає в зонах спостереження. Центральний орган виконавчої влади, аварійного об'єкта, відповідає за:

- введення в дію плану аварійного реагування функціональної підсистеми єдиної державної системи ЦЗ;
- утворення взаємодії з центральними та місцевими органами виконавчої влади щодо залучення додаткових засобів і сил; надання допомоги аварійному об'єкту за рахунок мобілізації галузевих ресурсів; надання інформаційно-

					<b>НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9</b>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

аналітичної підтримки ДСНС та Спеціальній урядовій комісії з ліквідації РА; у разі потреби – подача у встановленому порядку запиту відносно допомоги аварійному об'єкту з державних резервів. У разі виникнення радіаційної аварії нижченаведені центральні органи виконавчої влади здійснюють такі функції [28]:

ДСНС України:

- здійснення оповіщення та повідомлення центральних і місцевих органів виконавчої влади про загрозу виникнення або виникнення НС.
- регування на НС, проведення аварійно-рятувальних та інших екстрених робіт;
- координацію та інспекція за здійсненням заходів стосовно захисту населення і територій при виникненні РА;
- виконання функцій знаючого національного органу, уповноваженого надсилати та одержувати прохання про поміч і враховувати пропозиції про допомогу згідно з Конвенцією про допомогу в разі ядерної аварії або радіаційної аварійної ситуації;
- забезпечення керівних органів єдиної державної системи ЦЗ гідрометеорологічною інформацією та даними про забруднення навколишнього середовища за результатами спостережень, Державної гідрометеорологічної служби.
- координація проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт авіаційними силами та засобами ДСНС, інших центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій незалежно від форми власності

Міненерговугілля [28]:

- утворення системи заходів стосовно забезпечення готовності до ліквідації РА на об'єктах I категорії радіаційної небезпеки, включаючи розробку відповідних нормативних актів;
- координацію дій з ліквідації радіаційної аварії на об'єктах I категорії радіаційної небезпеки та мінімізації її наслідків;
- надання інформаційно-аналітичної підтримки групі невідкладної допомоги АЕС, яка створюється експлуатуючою організацією, відповідно до

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

компетенції.

Міністерство охорони здоров'я (МОЗ) [25]:

- надання доступної, безоплатної, своєчасної та якісної екстреної медичної допомоги постраждалим унаслідок НС та ліквідації їх наслідків
- оцінку і прогноз дозових навантажень населення та надання рекомендацій щодо їх мінімізації, організацію оперативного контролю радіоактивного забруднення у зонах радіаційної аварії;
- збирання, узагальнення, аналіз і надання органам єдиної державної системи цивільного захисту відомостей про постраждалих і хворих осіб у зонах РА;
- створення, раціональне схоронність і використання резерву матеріальних ресурсів та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

Мінприроди [25]:

- методичне забезпечення управління та контроль за екологічними проведеннями робіт з усунення наслідків РА;
- організацію і проведення спостереження, оцінки і прогнозу стану атмосфери, водних об'єктів і сільськогосподарських культур, радіоактивного забруднення довкілля України;
- забезпечення керівників органів єдиної державної системи гідрометеорологічною інформацією, а також даними про забруднення навколишнього середовища;
- оперативний контроль за радіоактивним забрудненням у випадку радіаційної аварії згідно з установленим регламентом у місцях проведення постійних спостережень.

Держатомрегулювання [25]:

- здійснення відповідним органом повноважень з питань: фізичного захисту ядерного матеріалу та ядерних установок згідно до Конвенції про фізичний захист ядерного матеріалу та ядерних установок; безпечного перевезення радіоактивних матеріалів відповідно до правил ядерної та радіаційної безпеки під час перевезення радіоактивних матеріалів; аварійного оповіщення та інформування згідно з Конвенцією про оперативне оповіщення про ядерні аварії

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9



- міжнародний інформаційний обмін згідно з Конвенцією про оперативне оповіщення про ядерну аварію та у рамках відповідних двосторонніх договорів з іншими країнами;
- здійснення міжнародного обміну оперативною інформацією про ядерні події в границях міжнародної шкали ядерних подій (INES)
- оперативне повідомлення через засоби масової інформації про радіаційну аварію на території України, а також за її межами у разі можливості транскордонного перенесення радіоактивних речовин.

Функції інших центральних органів виконавчої влади, які залучаються до реагування у разі радіаційної аварії, визначаються Положеннями.

### 3.2. Перша (невідкладна) допомога при радіаційному ураженні

Для надання першої невідкладної допомоги потерпілим при радіаційній аварії необхідно провести такі основні загальні заходи[29]:

- винести, вивести постраждалого із зони іонізуючого випромінювання;
- зняти одяг, що може перешкоджати диханню;
- у випадку колапсу та шоку (при поєднанні зовнішнього опромінення з опіками та травмами) ввести знеболюючі чи протишокові препарати;
- при забрудненні ран радіоактивними речовинами провести обробку ран стерильним фіз. розчином, сорбуючими чи комплексоутворюючими препаратами (пентацином при ураженні плутонієм Pu);
- провести санітарну обробку та дезактивацію шкірного покриву та слизових оболонок.

Особливістю надання першої [30] медичної допомоги при вдиханні повітря, забрудненого альфа-радіоактивними речовинами, на ранньому етапі після забруднення є створення умов для максимального видалення цих речовин з легенів та верхніх дихальних шляхів, що досягається промиванням носоглотки і ротової порожнини, застосуванням відхаркувальних речовин, вживанням всередину рідин, що сприяють відхаркуванню (теплі лужні розчини, гаряче молоко), багаторазовим вдиханням аерозолію 5–10 % розчину пентацину. Одночасно, з метою

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

запобігання ураження нирок, вживають заходи для зменшення всмоктування радіоактивних речовин з шлунковокишкового тракту:

- багаторазове протягом 4-х годин промивання шлунку водою з проносними засобами або введення засобів для збудження блювоти;
- додаткове застосування проносних чи блювотних засобів з одночасним прийманням великої кількості рідини;
- очищувальні клізми 2–3 рази протягом 12-ти годин.

Для подальшої оцінки реального забруднення евакуйованих потерпілих необхідно оформити на них супроводжувальний документ, в якому окрім обов'язкових відомостей також зазначити [30]:

- дату та час передбачуваного забруднення;
- обсяг і ефективність надання першої медичної допомоги;
- можливі рівні забруднення;
- характер проведеної санітарної обробки.

Для оцінки ступеню радіаційного ураження потерпілих за проявами первинної реакції організму потрібно скористатися даними, що наведені у таблиці 3.1 [30].

Таблиця 3.1

Диференціація гострої променевої хвороби за ступенем тяжкості в залежності від проявів первинної реакції організму

Поглине-на доза на все тіло, Гр	Ступінь тяжкості	Основна прикмета - блювання (час та частота)	Загальна слабкість	Інші прикмети		
				Головний біль та свідомість	Температура	Гіперемія шкіри та ін'єкція склер
1– 2	Легка	Немає або через 2-3 год. не-сильна тошнота з одно- дво-разовим блюванням	Легка	Коротко-часний головний біль, свідомість ясна	Норма-льна	Легка ін'єкція склер

2 – 4	Середня	Через 0,5 – 3 години 2-3 рази	Помірна	Головний біль, свідомість ясна	Суб-фебрильна	Чітка гіперемія шкіри та ін'єкція склер
4 – 6	Важка	Через 0,5-3 години багаторазово	Виражена	Часом сильний головний біль, свідомість ясна	Суб-фебрильна	Виражена гіперемія шкіри та ін'єкція склер
> 6 (6 – 10)	Дуже важка	Через 10-30 хвилин багаторазово	Різка	Стійкий головний біль, свідомість може бути	Може бути 38-39° С	Різка гіперемія шкіри та слизових, ін'єкція склер

### 3.3. Організація евакуації населення із зон радіаційного ураження

У разі виникнення радіаційних аварій рішення про евакуацію населення, яке може опинитися в зоні радіоактивного зараження, приймається місцевими державними адміністраціями на підставі висновку санітарно-епідеміологічної служби відповідно до прогнозованого дозового навантаження на населення або за інформацією суб'єктів господарювання, які експлуатують ядерні установки, про випадки порушень у їх роботі.

Проведення заходів з евакуації вимагає всебічного забезпечення, яке включає: радіаційний, хімічний і медичний захист, матеріальне, технічне, транспортне забезпечення та охорону громадського порядку, що організують служби ЦЗ під керівництвом начальника ЦЗ об'єкта

Для радіаційного захисту передбачено укриття населення в захисних спорудах поблизу, станцій (пунктів) посадки та висадки та вздовж маршруту евакуації пішки; забезпечення засобами індивідуального захисту; проведення радіаційної, розвідки; своєчасне доведення сигналів керування та оповіщення; організацію дозиметричного контролю, санітарного оброблення та знезараження.

Медичний захист евакуаційних заходів організують на всіх етапах

евакуації населення. На ЗЕП, ПЕП, ППЕ створюють медичні пункти у складі двох-трьох медичних працівників, однієї-двох ланок санітарних дружин, а в необхідних випадках – лікаря. Вони зобов'язані надавати невідкладну медичну допомогу хворим, виявляти та ізолювати інфекційних хворих із подальшою евакуацією їх у медичні заклади.

Матеріальне забезпечення – це забезпечення транспортних та інших машин, паливом, мастилами та іншими матеріалами, а населення – харчами та предметами першої необхідності.

Технічне забезпечення – це організація технічного обслуговування, поточного ремонту транспортних засобів та іншої техніки, постачання запчастин та ремонтних матеріалів. Транспортне забезпечення – це планування, організація та виконання евакуаційних перевезень.

Підготовка до можливої евакуації означає збір документів (паспорт, військовий квиток, документи про освіту і спеціальність, свідоцтва про шлюб і народження дітей), коштовностей та грошей, речей першої необхідності, потрібні ліки ( йодопрепарати), мінімум речей.

Уважно слухати оповіщення населення місцевими органами державної влади та місцевого самоврядування про місце збору мешканців для евакуації. Від'єднати всі споживачі електричного струму від мережі, вимкнути газ, джерела водопостачання.

Надати допомогу дітям, інвалідам та людям похилого віку. Вони мають евакуюватися першими.

Перед виходом з будинку взяти підготовлені речі, одягнути засіб індивідуального захисту (протигаз, респіратор, ватно-марлеву пов'язку), верхній цупкий одяг (плащ, пальто, накидку), гумові чоботи [30].

З прибуттям на нове місце перебування провести дезактивацію засобів захисту, одягу, взуття та санітарну обробку шкіри на спеціально обладнаному СОП (санітарно-обмивочному пункті) або ж також самостійно зняти верхній одяг і, ставши спиною проти вітру, витрусити його; повісити одяг на перекладину чи мотузку, віником або щіткою змести з нього радіоактивний пил та вимити водою; обробити відкриті ділянки шкіри водою або розчином дезактивації, котрий зна-

ходиться в ІПП-8, який видається кожному. Для оброблення шкіри можна використовувати ганчірка вату, марлю, рушник.

Слід дотримуватись таких правил [30]:

- використовувати для харчування лише консервовані продукти, молоко що зберігалися у зачинених приміщеннях й не отримали радіоактивне забруднення;
- не пити молоко від корів, які пасуться на забруднених пасовищах;
- не споживати овочі, які росли на забрудненому ґрунті;
- не вживати воду з відкритих джерел та з мереж водопостачання після офіційного оголошення радіаційної небезпеки;
- уникати тривалого перебування на забрудненій території, особливо на пильних трасах та на траві, не відвідувати ліс, не збирати у лісі ягоди, гриби та квіти, не купатися у водоймах;
- у приміщеннях, що призначені для перебування людей, щодня робити вологе прибирання з мийними засобами;
- знімати взуття перед входом у приміщення, мити його водою або витирати вологою ганчіркою, верхній одяг витрушувати та чистити вологою щіткою;
- у разі перебування на відкритій, забрудненій місцевості обов'язково використовувати засоби захисту (особливо під час вітру);
- захищати органи дихання, шкіру, волосся. Засоби індивідуального захисту можна не використовувати у приміщеннях, у тиху погоду без вітру та після дощу;

По можливості користуватися індивідуальними засобами промислового виробництва для захисту органів дихання і шкіри, фільтрувальним або ізольованим протигазом, респіратором типу Р-2, У-2К, ватно-марлевою пов'язкою, протипиловою пов'язкою ПТМ-1 із тканини, у крайньому разі – зволоженою марлевою пов'язкою, носовою хустинкою; спеціальним захисним одягом типу ОЗК, Л-1, у крайньому разі – плащем з каптуром, накидкою, комбінезоном, гумовим взуттям і рукавицями [30].

Санітарна обробка людей проводиться залежно від обстановки, фактору забруднення людей, наявності часу санітарної обробки і може бути частковою або

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

повною. Часткова проводиться постраждалим самостійно після виходу із зони радіаційного забруднення. Вона полягає у змиванні радіоактивних речовин з відкритих ділянок тіла, одягу, взуття. В першу чергу проводять часткову дезактивацію одягу, взуття, засобів захисту, потім миють з милом відкриті ділянки шкіри. Прополіскують ротову порожнину, гортань розчином калію перманганату, потім проводять дозиметричний контроль і в разі необхідності здійснюють повну санітарну обробку, яка включає в себе обмивання всього тіла теплою водою з милом, оброблення слизових оболонок очей, носа, рота розчином питної соди. Обробка такого характеру проводиться на стаціонарних або рухомих санітарних обмив очних пунктах (СОП), розгорнутих на базі лазень, санпропускників. Повну санобробку слід проводити не пізніше 2-3 год після зараження. В літку для санітарної обробки використовують чисті відкриті водойми, краще – проточну воду. У домашніх умовах використовують – ванну, душ. Санітарна обробка завершується, якщо радіаційний фон не перевищує допустимої норми [30].

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

## 4.ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та способів, цілеспрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової практики [37].

Основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища [37].

Законодавство про охорону праці складається з Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів [37].

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасних випадків та професійних захворювань [37].

На сьогодні в атомній енергетиці для радіаційного захисту персоналу використовуються заходи, що повинні найбільш максимально створити безпечні умови для людини. До переліку цих заходів відносяться наступні [38]:

1. Організаційні заходи котрі спрямовані на навчання перацівників, організацію проведення робіт.
2. Радіаційно-гігієнічні заходи забезпечують персонал спецодягом, засобами особистої гігієни, медичний супровід, екологічний контроль тощо.
3. Технічні заходи несуть за собою технічне забезпечення радіаційного й технологічного контролю, а та моніторинг робочих місць.

Атомні електростанції сьогодні становлять енергетичну незалежність України. Проте на сьогоднішній день до головних проблем електроенергетики,

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

ядерної енергетики, потрібно віднести таке:

- високий знос фізично та морально основного й допоміжного обладнання електростанцій, об'єктів магістральних і розподільчих мереж;
- руйнування енергетичної інфраструктури на Сході України;
- існування перехресного субсидування;
- відповідно низький рівень регульованих цін для кінцевих споживачів.

На АЕС для робочих місць персоналу основними шкідливими і небезпечними факторами є:

- іонізуюче випромінювання. Дія нейтронного випромінювання на персонал(у зоні працюючого реактора), гама-випромінювання, радіоактивних аерозолів та інертних радіоактивних газів (вміст у повітрі виробничих приміщень зони суворого дозиметричного контролю), радіоактивне забруднення поверхні шкіри, спецодягу та робочих поверхонь обладнання й приміщень;

- шум. На атомних електро станціях джерелами шуму є обертові частини машин і механізмів, технологічного обладнання й трубопроводів, в котрих відбувається переміщення з великою швидкістю рідин і газів, електричне обладнання зі змінним електромагнітним полем. Трубогенератори, дизель генератори, насоси, вентилятори, компресорні установки, пневматичний та електрифікований інструмент- основні механізми шуму;

- електрообладнання, яке перебуває під напругою. На АС знаходиться велика кількість діючих електроустанов. Організм людини не забезпечений органами чуття, завдяки яким, можна було б визначати наявність напруги на відстанні від тіла;

- шкідливі хімічні речовини. На виробничих процесах атомних електро станціях використовують різні кислоти, луги, солі, розчинники;

- робота на висоті. Мається на увазі роботи, які виконуються на висоті 1,3 метра і вище від рівня землі, або робочої площини, на рівні перепаду не менше чим 2 метри;

- рух транспорту по території підприємства. Транспортування обладнання, матеріалів та інших вантажів на АЕС здійснюють різні транспортні візки, а присутній залізничний транспорт;

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



- обертові механізми. У технологічному процесі й для ремонту обладнання на станції використовуються різні обертові механізми(насоси, станки, пневматичний і електрифікований інструмент).

Постановою Кабінету Міністрів України від 07 грудня 2011р. №1270 затверджена «Комплексна (зведена) програма підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій» [41], яка спричиняє: підвищення рівня безпеки їх роботи; зменшення ризиків генеза аварій на АЕС під час стихійного лиха або інших небезпечних ситуацій; удосконалення ефективності управління проектними й поза проектними аваріями на АЕС, зменшення їх наслідків [37].

В подальшому розвитку атомної енергетики необхідні умови забезпечення та постійного удосконалення рівнів безпеки процесів експлуатації енергоблоків АС і працівників, котрі обслуговують енергоблоки та контролюють їх [38].

Власник(и) станції зобов'язаний зробити в кожних структурних підрозділах і на робочих місцях умови праці відповідні до вимог нормативних актів, а теж асекурувати дотримання прав робітників, гарантованих законодавством про охорону праці. Функціонування системи управління охороною праці, власник забезпечує [38]:

- створюючи відповідні служби і призначає посадових осіб, які в свою чергу вирішують конкретні питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них завдань та функцій;
- розробляє з допомогою профспілок і втілює комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, вводить прогресивні технології, успіх науки і техніки, засобів механізації та автоматизації виробництва, вимоги економіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує усунення причин, що призводять до виникнення нещасних випадки, профзахворювання, і виконання профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- влаштовує проведення лабораторних досліджень умов праці, атестації робочих місць згідно з нормативним актом про охорону праці в порядку і строки, що встановлюються законодавством, вживає за їх підсумками заходи для усунен-

ня небезпечних і шкідливих виробничих факторів на здоров'я та життя працівника;

- розробляє і затверджує позицію, інструкції та інші нормативні акти про охорону праці, що діють на території підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінку робітників в межах підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до державних нормативних актів про охорону праці, забезпечує безкоштовно працівників нормативними актами про охорону праці;

- здійснює невинний контроль за працівниками в технологічному процесі, за правилами поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими знаряддями виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконання робіт згідно до вимог з охорони праці;

- пропагандує безпечні методи праці та співробітництва з працівниками у галузі охорони праці;

- у разі виникнення на підприємстві НС і нещасних випадків посідач зобов'язаний вжити термінові заходи для допомоги постраждалих, залучити при необхідності професійні аварійно-рятувальні підрозділи;

- організовує проведення попередніх (при прийомі на роботу) і періодично (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників зайнятих важкими роботами, роботами зі шкідливими або небезпечними умовами праці, щорічний медичний огляду осіб;

- організовує проведення інструктажу при прийнятті на роботу і в процесі роботи з питань охорони праці, забезпечує надання першої медичної допомоги, правила поведінки при виникненні аварії;

- забезпечує організацію проведення спеціального навчання та один раз в рік перевірку знань відповідних нормативних актів у працівників, зайнятих на місцях роботи з підвищеною небезпекою;

- створює фонд охорони праці, фінансує заходи з охорони праці;

- контролює проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, профзахворювань і аварій;

- повідомляє працівників про стан охорони праці, причини виникнення

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

аварій, нещасних випадків і про вжиті заходи для їх усунення та забезпечення на підприємстві умов для безпеки праці на рівні нормативних вимог.

Пожежна профілактика атомної електро станції включає в свою структуру ксукупність організаційних і технічних заходів, спрямованих на безпеку людей, збереження систем зупинки і охолодження реактора, функціонування систем безпеки, збереження працездатності енергоблоку застереження пожежі, вприпуст її розповсюдження, а також на створення умов для вдалого гасіння пожежі [37].

Організаційні та технічні заходи пожежної профілактики на атомних електро станціях включають в себе:

- систематичні апіорі стану пожежної безпеки у виробничих будівлях і приміщеннях атомних електро станцій;
- безперервний контроль за роботою зварювальних та інших вогневих робіт;
- організацію служби чергових караулів особового складу воєнізованих
- пожежних частин (ВПЛ);
- введення сучасних засобів і методів активного і пасивного пожежного захисту;
- організацію систематичного технічного нагляду за станом пожежних резервуарів, водоймищ, водопроводів і гідрантів, спринклерних, дренажних і насосних установок;
- перевірку справності та правильну повноту автоматичних установок пожежогасіння, пожежної техніки а також зв'язку;
- проведення інструктажів, бесід, занять з пожежно-технічного мінімуму з працівниками атомної електро станції і широкої протипожежної пропаганди та агітації;
- організація антипожежних тренувань та пожежно-технічних навчань.

Вимогою пожежної профілактики є обов'язкове виконання всіма працівниками станції пожежного режиму [37].

Технічні та організаційні заходи захисту впроваджуються з урахуванням класу приміщення, напруги та призначення електроустановок.

Для забезпечення безпечних умов роботи здійснюють наступні техно-

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата	НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9

захисні дії [39]:

- занулення;
- захисне відключення;
- застосування невеликих напруг;
- захист від виникнення небезпеки при переході напруги з високої сторони на низьку;
- ізоляція від випадкового контакту з струмоведучими частинами;
- ужиток електрозахисних засобів та інше.

Утворення безпечних умов при експлуатації електроустановок виконують їхніми конструктивними елементами (постійними огорожами, стаціонарними заземлювальними ножами), які реалізують захисні функції, а також колективними та індивідуальними електрозахисними засобами [39].

Засоби індивідуального захисту – окуляри, каски, рукавиці, протигази, запобіжні монтерські пояси та страхувальні канати.

Вибір найбільш ефективних та економічних шляхів і способів удосконалення стійкості функціонування можливий винятково на основі всебічної ретельної оцінки об'єкта енергетики як об'єкта ЦО.

Оцінка стійкості об'єкта до впливу різних вражаючих факторів здійснюється з використанням спеціальних методик.

Вихідними даними для розрахунку оцінки стійкості об'єкта є: можливі максимальні значення параметрів разючих чинників, характеристики об'єкта і його елементів.

Параметри разючих факторів зазвичай задаються вищим штабом цивільної оборони. Але якщо така інформація не надійшла, то максимальне значення параметрів разючих чинників визначається розрахунковим шляхом [40].

## ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз функціонування «Южно-української АЕС» з визначенням основних зон радіаційної небезпеки та проаналізовано прилеглі жилі території, що можуть опиняються в зоні ураження при виникненні на об'єкті НС.

2. Проведено розрахунок розмірів прогнозованих зон радіаційного ураження при надзвичайній ситуації на «Южно-українській АЕС» з викидом радіації.

3. Проведено розрахунок організації сил та заходів з ліквідації наслідків та аварійно-невідкладних робіт, дезактивації місцевості, техніки та населення.

4. Розглянуто порядок організації інформування та оповіщення населення Запорізької та прилеглих областей і їх населених пунктів, управління зв'язку між підрозділами ДСНС та іншими оперативними службами, що задіяні при ліквідації НС.

Розроблено основні заходи з евакуації населення, що потрапляє в зону радіаційного ураження при аварії на «Южно-української АЕС».

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 № 2245-III.
2. Цивільна оборона та цивільний захист М.І. Стеблюк
3. «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)». Постанова від 1 грудня 1997 року № 62.
4. Наказ Міністерства охорони здоров'я України про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" від 2 лютого 2005 року N 54
5. Офіційний сайт міністерства Енергетики України [<http://mpe.kmu.gov.ua/>].
6. Офіційний сайт Енергоатом [<https://www.energoatom.com.ua/ua/>].
7. Постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 1996 року №1268.
8. Закону України «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку» від 8 лютого 1995 року.
9. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення НС в Україні упродовж 9 місяців 2020 року.
10. Офіційний сайт «Южно-Української АЕС» [<https://www.sunpp.mk.ua/>].
11. Офіційний сайт ХАЕК [<http://www.xaes.org.ua/store/pages/ukr/techproc/latest/>].
12. План реагування на радіаційні аварії (НП-306.5.01/3.083-2004), затверджений наказом Держатомрегулювання та МНС від 17.05.2004 № 7/211, зареєстрований в Мін'юсті 10.06.2004 за №720/9319, зі змінами, внесеними згідно з наказом Держатомрегулювання і МНС № 24/126, зареєстрованим в Мін'юсті 25.03.2010 за № 250/17545.
13. Закон України Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи (Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР), 1991, № 16, ст.198).
14. Наказ МНС № 155 «Про затвердження Методичних рекомендацій що-

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

до розробки Плану першочергових запобіжних заходів».

15. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991г.

16. Принципи встановлення рівнів втручання для захисту населення на випадок ядерної аварії або радіаційної аварійної ситуації. МАГАТЕ. Серія видань з безпеки № 72. Відень, 1988.

17. Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации. Серия норм безопасности МАГАТЭ № GS-R-2. МАГАТЭ. Вена. 2004

18. Євдін О.М., Могильниченко В.В., Скидан М.А., Рibaкова Е.О. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Том 1. «Техногенна та природна небезпека». Посібник.-К.: КІМ, 2007.-639с.

19. Інструкції про організацію індивідуального дозиметричного контролю в органах управління та підрозділах МНС, затверджена наказом МНС 21.02.2007 № 85.

20. Средства ведения разведки радиационного, биологического и химического заражения местности// Иностранная печать, серия —Технические средства разведывательных служб зарубежных государств. – 2006. – № 1. – С. 5.

21. Наказ МНС від 27.03.2006 № 170 «Про затвердження Інструкції про порядок та умови застосування запобіжних заходів посадовими особами Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки».

22. Комплекти засобів індивідуального захисту рятувальників Класифікація й загальні вимоги. Київ, МНС України, 2011

23. Довгановський М., Долбіков Г., Яковенко Т., Куц-Батюк Н., Батюк Р. Довідник рятувальника «Хімічна безпека». ОБСЕ.

24. Порядок підготовки до дій за призначенням органів управління та сил цивільного захисту, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 р. № 443.

25. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т. 9. Аварійно- рятувальні та інші невідкладні роботи. За загальною редакцією О.М. Євдіна. -К.- 476с.

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

26. Научно-производственное объединение «Энергохим» Комплект средств специальной обработки – БКС-5.
27. Кушнеревич М.П., Марущенко В.В., Меньшов С.М. Теорія і техніка спеціальної обробки.
28. Постанова Кабінет Міністрів України Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня від 14 березня 2018 р. № 223
29. Методика спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки затверджена наказом МНС України 06.08.2002 N 186, зареєстрована в Мінюсті України 29 серпня 2002 р. за N 708/6996.
30. Инструкция по медицинской сортировке пострадавших при радиационных авариях / Под ред.. А.И. Воробьева. – М.: МЗ СССР, ИБФ, 1971.
31. Закон України «Про захист людини від іонізуючих випромінювань» від 14 січня 1998 р. № 15/98-ВР.
32. Наказ МНС від 15.05.2006 № 288 «Про затвердження Правил улаштування, експлуатації та технічного обслуговування систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення».
33. «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України». Наказ від 2 лютого 2005 року № 54.СОУ МНС 75.2-00013528-005:2011.
34. Наказ МНС України від 23.04.2001 N 97 «Про затвердження Порядку здійснення підготовки населення на підприємствах, в установах та організаціях до дій при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».
35. Прилади і методи моніторингу навколишнього середовища: Навчальний посібник / М. Ф. Юрим, А. В. Сибірний, Мартиняк О. В., Гринчишин Н. М. – Львів: ЛДУБЖД, 2009. – 238 с.
36. Неотложная помощь при острых радиационных воздействиях. – Изд. 2-е доп. и перераб. – М.: Атомиздат, 1976.
37. Закон України «Про охорону праці» від 21.11.2002 р. № 224-IV.
38. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2695-XII.
39. Типове положення про службу охорони праці НПАОП 0.00 – 4.35 – 04.
40. Сенюк О.Ф. Радиационная защита персонала действующих АЭС и

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



об'єкта «Укриття».

41. Постановою Кабінету Міністрів України від 07 грудня 2011р. №1270 затверджена «Комплексна (зведена) програма підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій».

					НУЦЗУ.2.17- 10. СХ та ХТ РПЗ-9	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		