



Оновлений Національний план дій за результатами «стрес-тестів»



**Державна інспекція
ядерного регулювання України**

**Київ
2021**

ВСТУП

Україна в червні 2011 року приєдналася до європейської ініціативи щодо проведення «стрес-тестів» для АЕС у країнах-членах Європейського союзу та сусідніх країнах (Декларація щодо проведення «стрес-тестів»). В якості об'єктів для проведення «стрес-тестів» розглядалися:

- енергоблоки №1-6 (ВВЕР-1000, В-320) ЗАЕС та сухе сховище відпрацьованого ядерного палива (ССВЯП), що розташоване на майданчику ЗАЕС;
- енергоблоки №1,2 (ВВЕР-440, В-213) та №3,4 (ВВЕР-1000, В-320) ПАЕС;
- енергоблоки №1 (ВВЕР-1000, В-302), №2 (ВВЕР-1000, В-338) та №3 (ВВЕР-1000, В-320) ЮУАЕС;
- енергоблоки №1,2 (ВВЕР-1000, В-320) ХАЕС;
- енергоблоки №1-3 ЧАЕС (басейни витримки відпрацьованого палива) та сховище відпрацьованого ядерного палива (СВЯП-1), що розташоване на майданчику ЧАЕС.

Національний план дій був розроблений напочатку 2013 року з метою виконання експлуатуючими організаціями заходів з підвищення безпеки, що були визначені за результатами «стрес-тестів», забезпечення ефективного контролю з боку Держатомрегулювання, а також імплементації рекомендацій партнерської перевірки результатів «стрес-тестів» АЕС України.

Національний план дій за результатами «стрес-тестів» оновлювався на регулярній основі у 2015, 2017 та 2020 роках. В рамках оновлення (2021) Національного плану дій був уточнений поточний стан з впровадження заходів з підвищення безпеки, а також терміни реалізації окремих заходів, кількість запланованих заходів та їх обсяг не зазнали змін.

В Частині I «Заходи з підвищення безпеки» Оновленого Національного плану дій наведений перелік заходів Національний план дій за результатами «стрес-тестів» (2013 р.), як для діючих АЕС, так і для Чорнобильської АЕС, з оновленою інформацією щодо поточного стану реалізації заходів та термінів їх виконання.

В Частині II «Стан реалізації заходів з підвищення безпеки» Оновленого Національного плану дій наведена більш детальна інформація щодо оновлення, а саме: по кожному з запланованих заходів наведена інформація щодо стислого опису запланованого обсягу реалізації заходу; стану реалізації заходу (для заходів, що вже виконані, наведена більш детальна інформація); відкоригованого терміну виконання.

Виконання заходів з підвищення безпеки Оновленого Національного плану дій є пріоритетним в діяльності експлуатуючої організації ДП «НАЕК «Енергоатом». Через ситуацію, що склалася в Україні протягом останніх років (зокрема пандемію COVID-19 в світі та в Україні, яка ускладнила/відтермінувала реалізацію окремих заходів), строк реалізації окремих заходів з підвищення безпеки діючих АЕС, які потребують значного обсягу інженерних та наукових робіт, було подовжено.

На сьогодні виконано більш ніж 80% заходів з підвищення безпеки, запланованих в рамках Оновленого Національного плану дій. Додатково слід зазначити, що всі заходи, визначені за результатами «стрес-тестів» Чорнобильської АЕС, виконано у повному обсязі.

СКОРОЧЕННЯ

АЕС	Атомна електостанція
БВ	Басейн витримки та перевантаження палива
БЩУ	Блоковий щит управління
ВВЕР	Водо-водяний енергетичний реактор
ВП	Відокремлений підрозділ
ВТ	Вентиляційна труба
ВТВЗ	Відпрацьована тепловиділяюча збірка
ГО	Герметичне огороження
ДГ	Дизель-генератор
ДП НАЭК «Енергоатом»	Державне підприємство Національна Атомна Енергогенеруюча Компанія «Енергоатом»
ДСП «Чорнобильська АЕС»	Державне спеціалізоване підприємство «Чорнобильська АЕС»
ЕО	Експлуатуюча організація
ЄДАСКРО	Єдина Державна Автоматизована Система Контролю Радіаційної Обстановки в Україні
ЄС	Європейський Союз
ЗАЕС	Запорізька АЕС
ІАБ	Імовірнісний аналіз безпеки
К(з)ППБ	Комплексна (зведена) програма підвищення рівня безпеки атомних електростанцій
КУВА	Керівництва з управління важкими аваріями
МРЗ	Максимальний розрахунковий землетрус
МАГАТЕ	Міжнародне Агентство з Атомної Енергії
ПАМС	Система аварійного та пост-аварійного моніторингу
ПЕД	Потужність еквівалентної дози
ПГ	Парогенератор
РАЕС	Рівненська АЕС
РУ	Реакторна установка
РЩУ	Резервний щит управління
СВЯП	Сховище відпрацьованого ядерного палива
СКРТ	Система контролю рівня теплоносія
СОАІ	Симптомно-орієнтовані аварійні інструкції
ТВЕЛ	Тепловиділяючий елемент
ХАЕС	Хмельницька АЕС
ЮУАЕС	Южно-Українська АЕС
ЯРБ	Ядерна та радіаційна безпека
ЯУ	Ядерна установка

ЗМІСТ

ВСТУП	- 2 -
СКОРОЧЕННЯ	- 3 -
ЧАСТИНА I. ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ	- 5 -
ТАБЛИЦЯ 1.1 ЗАХОДИ, ВИЗНАЧЕНІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ «СТРЕС-ТЕСТІВ» ДІЮЧИХ АЕС	- 5 -
ТАБЛИЦЯ 1.2 ЗАХОДИ, ВИЗНАЧЕНІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ «СТРЕС-ТЕСТІВ» ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС	- 8 -
ЧАСТИНА II. СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ	- 10 -
РОЗДІЛ 1. СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ, ВИЗНАЧЕНИХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ «СТРЕС-ТЕСТІВ» ДІЮЧИХ АЕС	- 10 -
РОЗДІЛ 2. СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ, ВИЗНАЧЕНИХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ «СТРЕС-ТЕСТІВ» ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС	- 24 -

Частина I. Заходи з підвищення безпеки

Таблиця 1.1 Заходи, визначені за результатами «стрес-тестів» діючих АЕС

№	Захід / діяльність	Рекомендації на європейському рівні	Рекомендації на національному рівні	Термін/Статус		
				ВВЕР-440/ В-213	ВВЕР-1000/ В-320	ВВЕР-1000/ В-302/В-338
Зовнішні екстремальні впливи						
1.	Кваліфікація обладнання («жорсткі умови та сейсмічні* впливи)	(5), (6), (11), (13)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ 2022 виконується	виконано/ виконано
2.	Забезпечення сейсмостійкості елементів, систем, і споруд важливих для безпеки	(5)	[1], [2]	2023/2023 виконується	2021/ 2023 виконується	виконано/ виконано
3.	Врахування повного спектру вихідних подій для всіх регламентних станів РУ та БВ у ІАБ	(5)	[1], [2]	2023/2023	виконано/ 2023	2023/2023
4.	Впровадження системи сейсмічного моніторингу майданчиків АЕС	(10)	[1], [2]	ЮУАЕС – 2012/виконано, ЗАЕС – 2020 /виконано, РАЕС – 2017/виконано, ХАЕС – 2022/виконується		
Втрата функцій безпеки (втрата електропостачання та/або кінцевого поглинача тепла)						
5.	Забезпечення підживлення і охолодження БВ в умовах довготермінового повного знеструмлення АЕС	(14), (17), (23), (24), (26), (27), (28)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ виконано	виконано/ виконано
6.	Забезпечення підживлення і охолодження ПГ в умовах довготермінового повного знеструмлення АЕС	(14), (17), (24), (26), (27), (28)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ виконано	виконано/ виконано
7.	Підвищення надійності аварійного енергопостачання енергоблоку	(15),(16),(17),(18), (22),(24),(26),(27), (28)	[1], [2]	–	–	виконано/ виконано
8.	Забезпечення аварійного електропостачання в умовах тривалого знеструмлення	(15),(16),(17),(18), (22),(24),(26),(27), (28)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ 2022 виконується	–
9.	Забезпечення працездатності споживачів системи технічної води групи «А» при зневодненні бризгальних басейнів	(17), (24), (26), (27), (28)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ виконано	–
10.	Забезпечення працездатності споживачів системи технічної води групи «А» при відмові вентиляторних градирень та/або насосів технічного водопостачання	(17), (24), (26), (27), (28)	[1], [2]	–	–	виконано/ виконано
11.	Забезпечення приладами під час та після аварії (система аварійного та пост-аварійного моніторингу)	(18)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ виконано	виконано/ виконано
12.	Розробка, технічне обґрунтування, валідація та впровадження	(19), (23)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ виконано	виконано/ виконано

№	Захід / діяльність	Рекомендації на європейському рівні	Рекомендації на національному рівні	Термін/Статус		
				ВВЕР-440/ В-213	ВВЕР-1000/ В-320	ВВЕР-1000/ В-302/В-338
	СОАІ для управління проектними і запроектними аваріями (знижений рівень потужності та стан останову)			виконано	виконано	виконано
13.	Проведення детального аналізу можливості підживлення першого контуру при аварії з втратою електропостачання та/або кінцевого поглинача тепла	(20)	[1], [5]	виконано	2022 виконується	2022 виконується
14.	Заміна автономних кондиціонерів на кондиціонери, кваліфіковані на "жорсткі" умови та сейсмічні впливи	(22)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/2023 виконується	виконано/ виконано
15.	Забезпечення працездатності БЩУ і РЩУ при проектних і запроектних аваріях (встановлення йодних фільтрів)	(22)	[1], [2]	виконано	–	–
Управління важкими аваріями						
16.	Виконання аналізу важких аварій. Розробка КУВА	(39), (41)	[1], [2]	виконано/ виконано	виконано/ виконано	виконано/ виконано
17.	Попередження раннього байпасування ГО в результаті потрапляння розплавлених мас активної зони із шахти реактора в ГО	(31), (32)	[1], [2], [5]	–	виконано/ виконано	виконано
18.	Впровадження системи контролю водню в ГО для запроектних аварій	(31), (32), (41), (11)	[1], [2]	виконано	виконано/ виконано	виконано/ виконано
19.	Розроблення та впровадження заходів для зниження концентрації водню в ГО для запроектних аварій	(31), (32), (41)	[1], [2]	2023/2023 виконується	виконано/ виконано	виконано/ виконано
20.	Впровадження системи примусового скидання тиску із ГО	(31), (32), (41)	[1], [2]	2023/2023 виконується	виконано/2021 виконується	виконано/ виконано
21.	Аналіз можливості реалізації стратегії по локалізації розплаву в корпусі реактора	(31), (32)	[1], [5]	виконано	2023 виконується	2023 виконується
22.	Дослідження необхідності та можливості підвищення кваліфікації елементів енергоблоку, які можуть бути задіяні при управлінні важкими аваріями, на «жорсткі» умови оточуючого середовища	(31), (32), (33)	[1], [5]	2023 виконується	2023 виконується	2023 виконується
23.	Детальний аналіз та розробка концептуальних рішень щодо поведінки з великими обсягами радіоактивної води	(42)		2024 виконується	2024 виконується	2024 виконується
24.	Оцінка сейсмостійкості споруд та систем внутрішнього кризового центру, а також живучості в умовах важких аварій	(43), (44)		Виконано/ 2021 виконується		
25.	Виконання досліджень аварійних феноменів важких аварій на	(44)	(5)	2024	2024	2024

№	Захід / діяльність	Рекомендації на європейському рівні	Рекомендації на національному рівні	Термін/Статус		
				ВВЕР-440/ В-213	ВВЕР-1000/ В-320	ВВЕР-1000/ В-302/В-338
	основі доступних експериментальних даних та вдосконалення розрахункових моделей			виконується	виконується	виконується
Додаткові заходи та діяльність						
26.	Гармонізація нормативних документів з ядерної та радіаційної безпеки України з референтними рівнями WENRA: а) виконання самооцінки; в) розробка плану дій щодо гармонізації.	(31)		виконано		
27.	Проведення самооцінки системи регулювання ядерної та радіаційної безпеки із використанням нового інструментарію МАГАТЕ – SARIS	(103)		виконано		
28.	Оснащення ЗАЕС та ЮУАЕС мобільними лабораторіями	(110)		ЮУАЕС – виконано. ЗАЕС – 2023 рік		
29.	Розробка Концепції Єдиної державної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки в Україні (ЄДАСКРО). Розробка плану створення ЄДАСКРО	(110), (114), (120)		2023 рік, виконується		
30.	Провести тривале (більше 24 годин) протиаварійне тренування для всіх учасників реагування, включаючи центральні органи виконавчої влади, з метою відпрацювання порядку передачі завдань в умовах змінної роботи аварійного персоналу	(113)		виконується щорічно		
31.	Впровадження системи RODOS	(115)		2017 виконано		
32.	Модернізація Інформаційно-кризового центру Держатомрегулювання	(121)		2017 виконано		
33.	Впровадження системи зовнішнього охолодження корпусу реактора	(31), (32)	[1], [5]	2023/2023 виконується	-	-

Таблиця 1.2 Заходи, визначені за результатами «стрес-тестів» Чорнобильської АЕС

№	Захід / діяльність	Рекомендації на європейському рівні	Рекомендації на національному рівні	Статус	Термін
1.	Встановлення додаткового приладу контролю рівня в 1 (2) БВК-1, 2 при аварійних ситуаціях, пов'язаних з падінням рівня в басейнах нижче позначки 19, 22 (АС).	(18)	[3], [4]	виконано	2012
2.	Виконання розрахункових досліджень споруд 1 категорії відповідальності за ЯРБ ЯУ для визначення запасів стійкості та можливості відмов споруд при навантаженнях від смерчу класу F 3.0.	(13)	[3], [4]	виконано	2016
3.	Виконання розрахункових досліджень споруд 1 категорії відповідальності за ЯРБ ЯУ для визначення запасів стійкості та можливості відмов споруд при сейсмічних навантаженнях.	(13)	[3], [4]	виконано	2015
4.	Проведення дослідження сейсмічної стійкості облицювання БВ ЯУ СВЯП-1.	(23), (30)	[3], [4]	виконано	2015
5.	Виконати аналіз стійкості та можливих відмов ВТ-1 під впливом МРЗ і смерчу	(23), (30)	[3], [4]	виконано	2014
6.	Обґрунтування ядерної безпеки басейнів витримки блоків 1,2 при розміщенні ВТВЗ з кроком 250×110мм (як резерв одного відсіку СВЯП-1)	(23), (30)	[3], [4]	виконано	2012
7.	Розрахункове обґрунтування максимальної температури оболонок ТВЕЛ з врахуванням можливих радіаційних наслідків під час «мокрого» зберігання ВПВЗ	(23), (30)	[3], [4]	виконано	2013
8.	Розробка плану заходів щодо вдосконалення системи протиаварійної готовності при запроектованих аваріях, викликаних екстремальними природними впливами, у тому числі заходів з аварійного реагування при сценарії з обваленням будівлі і розгерметизацією БВ ЯУ	(26), (28), (34), (38), (39)	[3], [4]	виконано	2012
9.	Внесення змін до Плану реагування ДСП ЧАЕС на аварії та надзвичайні ситуації (З2П-С) з метою вдосконалення системи протиаварійної готовності.	(26), (28), (34), (37), (39)	[3], [4]	виконано	2012
10.	Розробка заходів щодо організації швидкої доставки аварійних формувань з м.Славутич альтернативними маршрутами у разі непрацездатності залізничних шляхів Славутич-ЧАЕС внаслідок МРЗ	(34)	[3], [4]	виконано	2012
11.	Проведення реконструкції СРК СВЯП-1 в частині забезпечення контролю густини нейтронного потоку.	(18), (30)	[3], [4]	виконано	2012
12.	Додатковий радіаційний контроль ПЕД вагон-контейнера в будівлі СВЯП-1 при транспортуванні ВЯП	(18)	[3], [4]	виконано	2012
13.	Заміна пристрою детектування УДЖГ-04Р на пристрій детектування типу RWM-02 вимірювального каналу контролю об'ємної активності технічної води після теплообмінників в басейнах витримки СВЯП-1	(18)	[3], [4]	виконано	2013

№	Захід / діяльність	Рекомендації на європейському рівні	Рекомендації на національному рівні	Статус	Термін
14.	Забезпечення електроживлення відповідальних споживачів СВЯП-1 від мобільного ДГ, відповідно до рішення №38-ЦООЯТ від 29.09.2011	(15), (16), (26)	[3], [4]	виконано	-
15.	Закупівля нового вагона-контейнера для перевезення ВТВЗ	(30)	[3], [4]	виконано	2018
16.	Організація перегляду плану підвищення безпеки СВЯП-1	(23), (30)	[3], [4]	виконано	2012
17.	Внесення в програму теоретичної частини підтримання кваліфікації персоналу певних посад ДСП ЧАЕС на 2012 рік теми, що передбачає детальне теоретичне опрацювання сценарію тренування «Множинні відмови штатних систем і устаткування в умовах екстремальних природних впливів»	(26), (28), (34), (108)	[3], [4]	виконано	2012
18.	Включення в графік тренувань на 2012 рік (ПГРП-2012, розділ 14) тренування за темою «Множинні відмови штатних систем і устаткування в умовах екстремальних природних впливів» для практичного відпрацювання з персоналом усіх наскрізних змін.	(26), (28), (34), (108)	[3], [4]	виконано	2012
19.	Проведення психологічної підготовки персоналу підприємств, спрямованої на підвищення стійкості до психологічних навантажень, розвиток витривалості, самовладання, розвиток взаємовиручки і взаємодії.	(38), (122)	[3], [4]	виконано	2012
20.	Впровадження системи психологічного відбору та підготовки осіб, залучених в управлінні аваріями з тяжкими наслідками, аналогічно застосовуваної для відбору оперативного персоналу	(38)	[3], [4]	виконано	2012

Посилання

1. Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків атомних електростанцій, затверджена постановою Кабінету Міністрів України № 1270 від 07.12.2011 р.
2. Постанова Колегії Держатомрегулювання № 13 від 24-25.11.2011 р. «Про результати виконання цільової позачергової оцінки стану безпеки діючих енергоблоків АЕС та ССВЯП ЗАЕС з урахуванням подій на АЕС «Фукусіма-1».
3. Постанова Колегії Держатомрегулювання № 12 від 03.11.2011 р. «Щодо виконання ДСП «Чорнобильська АЕС» цільової позачергової оцінки стану безпеки енергоблоків 1-3 та СВЯП-1 з урахуванням подій на АЕС «Фукусіма-1».
4. «План заходів по підвищенню безпеки ядерних установок ГСП ЧАЭС (ППБ ЯУ ЧАЭС)».
5. Постанова Колегії Держатомрегулювання № 14 від 20.11.2012 р. «Про хід реалізації заходів, визначених за результатами стрес-тестів, на діючих енергоблоках АЕС України».

Частина II. Стан реалізації заходів

Розділ 1. Стан реалізації заходів, визначених за результатами «стрес-тестів» діючих АЕС

Наведена інформація щодо стану реалізації заходів, що були визначені за результатами «стрес-тестів» діючих АЕС та представлені в таблиці 1.1 Частини IV «План впровадження заходів з підвищення безпеки» Національного плану дій за результатами «стрес-тестів» (2013 р).

Напрямок: «Зовнішні екстремальні впливи»

п. 1 «Кваліфікація обладнання («жорсткі умови та сейсмічні впливи)»

В рамках реалізації заходу має бути підтверджена працездатність систем та обладнання енергоблоків АЕС і спроможність виконання ними функцій безпеки при сейсмічних впливах та «жорстких» умовах навколишнього середовища (підвищення температури, тиску, радіації, вологості, тощо), які можуть виникнути при проектних аваріях. Некваліфіковане обладнання має бути замінено або впроваджені необхідні компенсуючі заходи.

Вихідні дані для кваліфікації обладнання всіх енергоблоків АЕС узгоджені Держатомрегулювання.

Захід виконано: ЗАЕС-1,2,3,4,5; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3.

Термін виконання для ЗАЕС-6 – 2022 рік. Наразі виконано кваліфікацію на сейсмічні впливи електротехнічного обладнання та обладнання інформаційних та керуючих систем. Виконується кваліфікація обладнання на «жорсткі» умови навколишнього середовища, кваліфікація тепломеханічного обладнання на сейсмічні впливи.

п. 2 «Забезпечення сейсмостійкості елементів, систем, і споруд важливих для безпеки»

1 етап: В рамках реалізації заходу має бути забезпечена стійкість до впливу землетрусу, як мінімум, на рівні 7 балів за шкалою MSK-64 (але не менш ніж 0,1 g прискорення на рівні ґрунту), обладнання, трубопроводів, будівель, споруд та конструкцій, що необхідні для виконання критичних функцій безпеки (безпечне зупинення реактору та підтримання його в безпечному стані, відведення тепла від активної зони реактору та басейну витримки; запобігання виходу радіоактивних речовин в навколишнє природне середовище).

Вихідні дані для оцінки сейсмостійкості обладнання, трубопроводів, будівель та споруд всіх енергоблоків АЕС узгоджені Держатомрегулювання.

I етап заходу (оцінка сейсмостійкості без урахування результатів сейсмологічного моніторингу) **виконано для енергоблоків: ЗАЕС-1,3,4,5; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3.**

У 2021 році планується виконання компенсуючих заходів для енергоблока **ЗАЕС-2**. Для енергоблока **ЗАЕС-6** планується **завершення I етапу** (оцінка та компенсуючі заходи) **у 2022 році**.

II етап: оцінка сейсмостійкості за результатами сейсмологічного моніторингу (за необхідністю):

Виконано для блоків ЗАЕС-1,3,4,5, ЮУАЕС-1,2,3.

Терміни виконання: ЗАЕС-2 – 2021 рік, ЗАЕС-6 – 2022 рік; РАЕС-1-4, ХАЕС-1,2 – 2023 рік.

п. 3 «Врахування повного спектру вихідних подій для всіх регламентних станів РУ та БВ у ІАБ»

В рамках реалізації заходу має бути виконаний імовірнісний аналіз безпеки 1-го та 2-го рівнів для повного спектру вихідних подій (включаючи зовнішні впливи) для всіх регламентних станів енергоблоку та по відношенню як до активної зони реактору, так і до басейну витримки.

Захід виконано для всіх енергоблоків ВП АЕС: ЗАЕС-1-6; РАЕС-1-4; ХАЕС-1-2; ЮУАЕС-1-3.

ІАБ для сейсмічних подій виконується в рамках окремих заходів КзПБ №№ 19106, 29106, 39106. **Захід № 19106 виконано на пілотному енергоблоці ЗАЕС-1.**

Терміни виконання заходу на інших енергоблоках:

ЗАЕС-2,3,4 – 2021 рік. Звітні матеріали розроблені, пройшли державну експертизу ядерної та радіаційної безпеки, знаходяться в стадії погодження з Держатомрегулювання;

ЗАЕС-5 – 2022 рік;

ЗАЕС-6; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3 – 2023 рік.

п. 4 «Впровадження системи сейсмічного моніторингу майданчиків АЕС»

В рамках реалізації заходу, з метою визначення реальних сейсмічних характеристик майданчиків АЕС, необхідно впровадити станції для постійного сейсмічного моніторингу. За результатами проведення моніторингу та отримання кількісних параметрів прогнозованих сейсмічних впливів мають бути отримані нові розрахункові акселерограми та спектри відгуку на ґрунті для проектного землетрусу (ПЗ) та максимально розрахункового землетрусу (МРЗ).

Для майданчиків **ЮУАЕС, ЗАЕС та РАЕС: виконано** (система сейсмічного моніторингу майданчику введена в експлуатацію, проведені сейсмологічні спостереження). За результатами сейсмологічного моніторингу коригування результатів оцінки сейсмостійкості не потребується.

Для ВП ХАЕС: Система введена в експлуатацію., проводяться сейсмологічні спостереження. Отримання результатів сейсмологічного моніторингу – **2022 рік.**

Напрямок: «Втрата функцій безпеки (втрата електропостачання та/або кінцевого поглинача тепла)»

п. 5 «Забезпечення підживлення і охолодження БВ в умовах довготермінового повного знеструмлення АЕС»

В рамках реалізації заходу, для забезпечення аварійного підживлення БВ, необхідно виконати комплекс заходів щодо підключення мобільної насосної установки для відновлення примусової циркуляції води в БВ розчином борної кислоти з баків системи бакового господарства та аварійного підживлення БВ від джерел водопостачання на майданчику АЕС. Необхідно:

- виконати розрахункове обґрунтування характеристик мобільної насосної установки (МНУ), що має забезпечити підживлення БВ протягом часу, необхідного для відновлення роботи проектних систем;
- виконати поставку обладнання;
- встановити спеціальні роз'єми типу «гайка Богданова» для можливості підключення гідрантів МНУ до джерел водопостачання на майданчику АЕС та до напорних трубопроводів системи розхолодження БВ та/або до трубопроводів аварійного підживлення БВ від спринклерної системи;
- розробити та ввести в дію аварійні процедури щодо використання та підключення МНУ.

Захід виконано на всіх енергоблоках: ЗАЕС-1,2,3,4,5,6; РАЕС-1,2,3,4; ЮУАЕС-1,2,3; ХАЕС-1,2.

п. 6 «Забезпечення підживлення і охолодження ПГ в умовах тривалого повного знеструмлення АЕС»

В рамках реалізації заходу, для можливості підключення мобільних агрегатів з метою подачі живильної води в ПГ, необхідно:

- виконати аналіз можливості зливу води в ПГ з деаераторів турбінного відділення з максимальною витратою в умовах тривалого знеструмлення енергоблоку;
- виконати поставку обладнання;- виконати комплекс заходів по підключенню мобільної насосної установки (МНУ) для аварійного підживлення ПГ від джерел запасу води на майданчику, що включає:

виконання розрахункового обґрунтування характеристик аварійного мобільної насосної установки;

встановлення спеціальних роз'ємів типу «гайка Богданова» для підключення гідрантів мобільної насосної установки до будь-якого джерела води на майданчику АЕС та до напірної частини системи аварійної подачі води в ПГ;

розробку і впровадження аварійних процедур для застосування МНУ для підживлення ПГ і забезпечення аварійного відведення тепла від активної зони через ПГ.

При виконанні заходу необхідно враховувати питання виникнення повторної критичності та можливої течі теплоносія через ущільнення ГЦН.

Захід виконано на всіх енергоблоках: ЗАЕС-1,2,3,4,5,6; РАЕС-1,2,3,4; ЮУАЕС-1,2,3; ХАЕС-1,2.

п. 7 «Підвищення надійності аварійного електропостачання енергоблоку» (ЮУАЕС-1,2) та п. 8 «Забезпечення аварійного електропостачання в умовах тривалого знеструмлення» (решта енергоблоків)

В рамках реалізації необхідно виконати комплекс заходів по підключенню мобільного дизель-генератора для відновлення енергопостачання систем, за допомогою яких можливо подати воду в перший контур та басейни витримки, а також для забезпечення контролю та виконання критичних функцій безпеки, дистанційного управління арматурою та клапанами, аварійного освітлення, що включає:

- виконання розрахункового обґрунтування характеристик мобільного дизель-генератору;
- виконання постачання обладнання;
- підключення мобільного дизель-генератору до секцій системи аварійного електропостачання 1-ої категорії для заживлення проектних насосів системи аварійного введення бору високого тиску, насосів розхолодження БВ, а також агрегатів безперебійного живлення та систем, необхідних для моніторингу аварійних процесів;
- розробку і впровадження аварійних процедур для застосування мобільного дизель-генератора.

Захід виконано на енергоблоках ЗАЕС-1,2,3,4,5; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3.

Для ЗАЕС-6 (закуплено мобільну дизель-генераторну установку МДГ-0,4 кВ та підключено її за нестационарною схемою до секцій СБ). Підключення МДГ-0,4 кВ за стаціонарною схемою для ЗАЕС-6 заплановано на **2022 рік**.

п. 9 «Забезпечення працездатності споживачів системи технічної води групи «А» при зневодненні бризгальних басейнів»

В рамках реалізації необхідно виконати комплекс заходів щодо забезпечення екстреної подачі технічної води відповідальним споживачам від мобільної насосної установки з каналу циркуляційної системи охолодження АЕС або інших наявних запасів води, що включає:

- визначення оптимального переліку споживачів, які потребують забезпечення екстреної подачі технічної води від мобільної насосної установки (МНУ);
- виконання розрахункового обґрунтування характеристик МНУ, що має забезпечити подачу води протягом часу, необхідного для відновлення роботи проектних систем;
- поставку обладнання;
- розробку та введення в дію аварійних процедур щодо використання та підключення МНУ.

Для енергоблоків № 1,2 ЮУАЕС (проект В-302/В-338) реалізація заходу не передбачена, так як проектами зазначених енергоблоків замість бризгальних басейнів передбачені вентиляторні градирні (див. захід по п.10).

Захід виконано на всіх енергоблоках: ЗАЕС-1,2,3,4,5,6; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-3.

п. 10 «Забезпечення працездатності споживачів системи технічної води групи «А» при відмові вентиляторних градирень та/або насосів технічного водопостачання»

В рамках реалізації необхідно виконати комплекс заходів щодо забезпечення охолоджуючою водою РДЕС, обладнання і механізмів, необхідних для розхолодження РУ при втраті живлення секцій нормального електропостачання АЕС і відмові системи технічної води відповідальних споживачів.

ЮУАЕС-1,2: захід виконано (придбана мобільна насосна станція НРС-110, виконані необхідні монтажні роботи, внесено зміни в експлуатаційну документацію, проведені випробування, розроблена процедура щодо альтернативної подачі води до відповідальних споживачів від МНУ (із забором води із двох можливих джерел: водозабірних басейнів вентиляторних градирень або відвідного/підвідного каналу циркуляційної води Ташликського водосховища), проведено навчання та тренування персоналу).

п. 11 «Забезпечення приладами під час та після аварії (система аварійного та пост-аварійного моніторингу)»

В рамках реалізації заходу передбачено:

- установка засобів контролю перегріву теплоносія на виході з ТВС, під верхнім блоком та в "гарячих" нитках ГЦТ з розширеним діапазоном;
- впровадження засобів контролю рівня теплоносія над активною зоною реактора в аварійних режимах;
- установка засобів контролю концентрації водню в ГО при аваріях;
- проведення додаткового дослідження для визначення мінімально необхідного переліку сигналів по аварійному і післяаварійному моніторингу реакторної установки;
- впровадження аварійних контрольно-вимірювальних приладів з розширеним діапазоном вимірювань контролюємих технологічних параметрів;
- впровадження системи зі збереження інформації в умовах проектних і запроектних аварій «чорний ящик».

Захід виконано на всіх енергоблоках АЕС: ЗАЕС-1,2,3,4,5,6; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3.

п. 12 «Розробка, технічне обґрунтування, валідація та впровадження СОАІ для управління проектними і запроектними аваріями (знижений рівень потужності та стан останову)»

Захід виконано на всіх енергоблоках АЕС: ЗАЕС-1,2,3,4,5,6; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3 (розроблені та введені в дію симптомно-орієнтовані аварійні інструкції при роботі енергоблоку на знижених рівнях потужності та для стану зупину).

п. 13 «Проведення детального аналізу можливості підживлення першого контуру при аварії з втратою електропостачання та/або кінцевого поглинача тепла»

В рамках реалізації заходу необхідно виконати детальний комплексний аналіз необхідності підживлення першого контуру при аварії з втратою електропостачання та/або кінцевого поглинача тепла. При виконанні аналізу необхідно розглянути можливі сценарії розвитку аварій, при яких наявність електроживлення та охолоджувальної води не дозволить виконати підживлення першого контуру і, в якості компенсуючих заходів, необхідно розглянути можливість використання мобільних джерел для підживлення першого контуру. За результатами виконаного аналізу, при необхідності, виконати попереднє опрацювання додаткових заходів з організації підживлення 1 контуру з визначенням необхідних додаткових технічних засобів.

Для ВВЕР-440 (РУ В-213): захід виконано у 2016 році.

Для ВВЕР-1000 (РУ В-320 та В-302/338):

Розроблено проекти звітних матеріалів, які наразі доопрацьовуються через необхідність:

- перегляду переліку проаналізованих сценаріїв,
- коригування початкових та граничних умов розрахунків та результатів аналізів,
- підтвердження застосовності результатів проведеного аналізу для однотипних РУ,
- доповнення оцінкою впливу впровадження палива ТВЗ-WR на результати розрахункових обґрунтувань,
- доповнення результатів аналізу можливих способів підживлення першого контуру РУ в умовах повного знеструмлення енергоблока),

термін завершення виконання заходів перенесено на 2022 рік.

Термін виконання для ВВЕР-1000 (РУ В-320 та В-302/338) – 2022 рік.

п. 14 «Заміна автономних кондиціонерів на кондиціонери, кваліфіковані на "жорсткі" умови та сейсмічні впливи».

Захід виконано: ЗАЕС-1,3,4,5; ЮУАЕС-1,2,3; РАЕС-1,2,3,4; ХАЕС-1,2.

Терміни виконання на ЗАЕС-2, 6 – 2023 рік.

п. 15 «Забезпечення працездатності БЩУ і РЩУ при проектних і запроектних аваріях (встановлення йодних фільтрів)».

Захід був передбачений до виконання лише для енергоблоків з РУ типу ВВЕР-440 (В-213).

Виконано (2011 рік – РАЕС-1; 2012 рік – РАЕС-2).

Напрямок: «Управління важкими аваріями»

п. 16 «Виконання аналізу важких аварій. Розробка КУВА»

В рамках реалізації заходу мають бути розроблені керівництва з управління важкими аваріями як для стану енергоблоку "робота на потужності", так і при роботі енергоблока на знижених рівнях потужності та для стану зупин. Керівництва мають бути направлені на управління важкими аваріями як в реакторі, так і в басейні витримки палива.

Виконано для всіх енергоблоків АЕС.

п. 17 «Попередження раннього байпасування ГО в результаті потрапляння розплавлених мас активної зони із шахти реактора в ГО».

ЮУАЕС-1,2: захід виконано (виконані відповідні аналітичні обґрунтування, виконано монтаж загороджувального бетонного спорудження на шляху можливого розтікання розплаву з шахти реактору; внесено зміни в експлуатаційну документацію, зокрема в частині положення дверей приміщення нижньої частини бетонної шахти реактора та приміщення огляду корпусу реактора під час експлуатації енергоблоку (закрите положення дверей – для забезпечення виконання функції біологічного захисту, але двері не мають бути заблоковані силовими запорами, що сприятиме безперешкодному виходу (розтіканню) основної частини розплаву у випадку аварії).

Для енергоблоків ВВЕР-1000/В-320: захід виконано (виконані відповідні розрахункові аналізи повідинки розплаву після його виходу з корпусу реактора, виконано установку глушок з тугоплавкого матеріалу в каналах іонізаційних камер АКНП, які є слабким місцем в захисті від попадання розплаву за межі гермооб'єму через недостатню товщину бетону між приміщенням шахти реактора та каналами іонізаційних камер АКНП).

Захід виконано для всіх енергоблоків АЕС.

п. 18 «Впровадження системи контролю водню в ГО для запроектованих аварій»

В рамках реалізації заходу має бути впроваджена система контролю водню в ГО, яка повинна забезпечувати безперервний контроль і реєстрацію концентрації водню (також у післяаварійний період) та відповідати кваліфікаційним вимогам для роботи в умовах проектних і запроектованих аварій з втратою теплоносія першого контуру, а також в умовах сейсмічних впливів.

Захід виконано для всіх енергоблоків АЕС.

п. 19 «Розроблення та впровадження заходів для зниження концентрації водню в ГО для запроектованих аварій»

В рамках реалізації заходу передбачено встановлення в ГО пасивних автокаталітичних рекомбінаторів водню, що виконують безпечно усунення водню під час проектних та запроектованих аварій, що супроводжуються важким пошкодженням активної зони реактора.

Захід виконано: ЗАЕС-1,2,3,4,5,6; РАЕС-3,4; ХАЕС-1,2; ЮУАЕС-1,2,3;

Термін реалізації для РАЕС-1,2 – 2023 рік.

п. 20 «Впровадження системи примусового скидання тиску із ГО»

В рамках реалізації заходу необхідно:

- розробити і реалізувати технічне рішення з організації примусового контрольованого фільтрувального скидання парогазового середовища з ГО;
- виконати поставку та монтаж обладнання;
- розробити процедуру аварійного скидання середовища з ГО у випадку важкої аварії, внести зміни в керівництва з управління важкими аваріями.

При розробці проекту системи необхідно передбачити:

- відповідні розрахунки, що підтверджують ефективність зниження тиску в ГО, ефективність очищення середовища, що скидається, з урахуванням необхідності мінімізації радіоактивного забруднення навколишнього середовища;
- можливість роботи системи в умовах повного знеструмлення АЕС.

Концепція реалізації заходу розроблена експлуатуючою організацією та узгоджена Держатомрегулювання, визначені пілотні енергоблоки (ЮУАЕС-1 та ЗАЕС-1).

Конструктивне виконання систем енергоблоків №1,2 ЮУАЕС передбачає "сухий" метод фільтрації парогазової суміші з розташуванням фільтрів в гермооболонці (контайменті). В цих системах використовуються комбіновані фільтри, в корпусах яких застосовуються два типи фільтруючого матеріалу: один (металоволокно) для утримання аерозолей і другий (сорбент – цеоліт, легований сріблом) для утримання радіоактивного йоду.

Захід виконано на ЮУАЕС-1,2.

На енергоблоках ЗАЕС-1,2,3,4,5,6, РАЕС-3,4, ХАЕС-1,2, ЮУАЕС-3 впроваджуються системи, конструктивне виконання яких - двоступінчата фільтрація. В цих системах використовуються фільтри (скрубери Вентурі), в корпусах яких застосовуються два типи фільтруючого матеріалу: один (очисна суміш) для утримання аерозолей та радіоактивного йоду і другий (металоволокно) для тонкої очистки від аерозолей, які можуть залишитись після першої стадії очистки.

Станом на сьогодні обладнання скрубера **змонтовано на енергоблоках ЗАЕС-2,4,5, РАЕС-3,4, ХАЕС-1, ЮУАЕС-3**. На інших енергоблоках виконана заміна існуючих трубопроводів із сталевих листів на трубопроводи сталеві безшовні, виконані необхідні підготовчі монтажні роботи. Виконана поставка фільтруючого обладнання виробництва компанії Skoda. Ведуться роботи щодо реалізації другого етапу (виконуються отвори та ніши в стінах, закріплюються опорні конструкції). Завершення робіт за другим етапом на енергоблоках ХАЕС-2, ЗАЕС-1,3,6 планується до кінця 2021 року.

Терміни виконання:

ЗАЕС-1,3,6; ХАЕС-2 – 2021 рік.

РАЕС-1,2 – 2023 рік.

п. 21 «Аналіз можливості реалізації стратегії по локалізації розплаву в корпусі реактора»

Для ВВЕР-1000: Розроблено методичне керівництво для аналізу, виконано крос-верифікацію, відбір та обґрунтування переліку представницьких важких аварій. Виконано та розроблено звітні матеріали щодо аналізу можливості реалізації стратегії з локалізації розплаву в корпусі реактора ВВЕР-1000 (В-320 та В-302,338) при важких аваріях. Наразі аналітичні матеріали доопрацьовуються з метою врахування міжнародних досліджень в рамках програми IVMR HORIZON-2020. На сьогоднішній день в жодній країні світу на практиці не реалізована стратегія утримання коріуму всередині корпусу реактора ВВЕР-1000 при розвитку важкої аварії. У більшості випадків спроби вирішення цього питання зводяться до організації охолодження корпусу реактора зовні та подачі на поверхню розплаву (всередину КР) охолоджуючої води. Це, насамперед, обумовлено складністю виконання даних робіт, відсутністю експериментальних досліджень окремих феноменів протікання важкої аварії для АЕС з ВВЕР, достовірного підтвердження коректності визначення коефіцієнтів теплопередачі на внутрішній і зовнішній стінках корпусу реактора, вирішення питань з відведення тепла із герметичної оболонки та прийняттям ряду спрощень/допущень при виконанні розрахункових обґрунтувань, що вносять значну невизначеність в кінцеві результати, від яких залежать подальші дії з управління важкою аварією. Вже тривалий час експериментальні дослідження у пошуку технічних рішень з визначення можливості локалізації розплаву в КР, застосованих для ВВЕР-1000, проводяться міжнародними організаціями, такими як Інститут ядерних досліджень (м. Ржеж, Чеська Республіка), ОКБ «Гідропрес» та інші. Наразі дослідження не завершені. У зв'язку з наявністю невизначеностей в результатах розрахунків через нестачу експериментальних даних та відсутністю результатів міжнародних досліджень завершення реалізації заходу відтермінується до **2023 року**.

Для ВВЕР-440 РАЕС-1,2 (В-213) – захід виконано (За результатами аналізу визначена можливість реалізації стратегії по локалізації розплаву в корпусі реактора шляхом впровадження системи зовнішнього охолодження корпусу реактора, розроблено новий захід КзППрБ № 31103 «Впровадження системи зовнішнього охолодження корпусу реактора» для енергоблоків № 1, 2 РАЕС. Більш детально інформацію викладено у п. 33).

п. 22 «Дослідження необхідності та можливості підвищення кваліфікації елементів енергоблоку, які можуть бути задіяні при управлінні важкими аваріями, на «жорсткі» умови оточуючого середовища»

Виконується в рамках заходів КзППБ № 10102, 20102, 30102 «Дослідження необхідності та можливості підвищення кваліфікації елементів енергоблока, які можуть бути задіяні при управлінні важкими аваріями, на «жорсткі умови» навколишнього середовища».

Елементи систем енергоблока, які можуть бути задіяні при управлінні важкими аваріями (ВА), повинні бути кваліфікованими на «жорсткі» умови (ЖУ) навколишнього середовища, що можуть виникнути внаслідок ВА.

Для реалізації цього заходу розроблено:

- проєкт Переліку елементів, які можуть бути задіяні при управлінні ВА та підлягають кваліфікації на відповідні ЖУ навколишнього середовища, який містить обладнання двох систем: спринклерної та вентиляції. Наразі виконується аналіз інших систем, працездатність яких може знадобитись при управлінні ВА, з метою доповнення Переліку відповідним обладнанням;
- технічні рішення, які містять дані щодо кваліфікаційних вимог до обладнання ПАМС та АКВП в умовах ВА;
- проєкт звіту з оцінки початкового стану кваліфікації обладнання енергоблоків АЕС на «жорсткі» умови оточуючого середовища, задіяного при управлінні важким аваріями.

Ведеться робота з уточнення методик та підходів до кваліфікації обладнання на «жорсткі» умови оточуючого середовища важких аварій та уточнюється перелік обладнання.

Після отримання результатів оцінки стану кваліфікації буде обраний варіант підвищення кваліфікації обладнання з невстановленої кваліфікацією (за необхідності).

Термін завершення виконання заходу – 2023 рік.

п. 23 «Детальний аналіз та розробка концептуальних рішень щодо поводження з великими обсягами радіоактивної води»

При розробці концептуальних рішень передбачається виконати оцінку можливих обсягів радіоактивної води, проаналізувати продуктивність наявної системи упарювання та кількість бочок для герметизації кубового залишку і місця для зберігання (при необхідності створити додатковий резерв), оцінити достатність засобів контролю активності води та заходів для запобігання забруднення ґрунтових вод та ін.

Під час вирішення зазначеного питання експлуатуючою організацією було застосовано комплексний підхід. В рамках цього підходу було передбачено виконати аналіз достатності існуючих систем та, за необхідності, комплексної розробки компенсуючих заходів для поводження зі значними обсягами радіоактивної води для всього спектру запроєктних аварій (включаючи аварії з важким пошкодженням активної зони). Таким чином виконання робіт в рамках реалізації зазначеного заходу було заплановано в два основні етапи:

I етап.

Аналіз достатності існуючих систем для поводження з радіоактивною водою, що може виникнути в процесі управління запроєктними аваріями без важкого пошкодження активної зони. В рамках цього етапу були виконані розрахунки з визначення питомої активності та кількості води, що утворюється при запроєктній аварії без важкого пошкодження активної для енергоблоків ВВЕР-1000 (В-302, В-338, В-320), ВВЕР-440/В-213, виконана оцінка можливості переробки таких обсягів радіоактивної води та підтверджено можливість використання існуючих засобів. **Роботи завершено.**

II етап.

Аналіз достатності існуючих систем та, за необхідності, комплексної розробки компенсуючих заходів для поводження зі значними обсягами радіоактивної води, що може утворитись в процесі управління запроєктними аваріями із важким пошкодженням активної зони. В рамках цього етапу були визначені обсяги додаткових досліджень, заплановано опрацювання стратегії утримання радіоактивної води всередині гермооболонки аварійного енергоблоку і шляхів її виведення для подальшої переробки (очищення).

В рамках робіт за цим етапом передбачається така діяльність:

- визначення можливих обсягів радіоактивної води при важких аваріях для всіх трьох типів реакторних установок українських АЕС. Розрахункові обґрунтування будуть проводитися для станів РУ та БВ «Робота на потужності», «Зупинення з ущільненням першим контуром», «Зупинення для ремонту», «БВ в умовах планованого зберігання», «БВ з аварійно-вивантаженою зоною»;
- розроблення концептуальних технічних рішень щодо поводження з радіоактивно забрудненою водою при важких аваріях, оцінка достатності засобів контролю активності води та заходів для попередження забруднення ґрунтових вод.

Завершення виконання II етапу заходу заплановано на 2024 рік.

п. 24 «Оцінка сейсмостійкості споруд та систем внутрішнього кризового центру, а також живучості в умовах важких аварій»

Майданчик ЮУАЭС: виконано у 2016 році (сейсмостійкість конструкцій, систем та елементів внутрішнього кризового центру забезпечена при інтенсивності сейсмічних впливів 0,16 - 0,18g).

Майданчик ЗАЕС: виконано у 2020 році (сейсмостійкість конструкцій, систем та елементів внутрішнього кризового центру забезпечена при інтенсивності сейсмічних впливів 0,17g).

Майданчик ХАЕС: виконано у 2021 році, (сейсмостійкість конструкцій, систем та елементів внутрішнього кризового центру забезпечена при інтенсивності сейсмічних впливів 0,17g).

Майданчик РАЕС: розроблено розрахункове обґрунтування сейсмостійкості будівельних конструкцій внутрішнього кризового центру при інтенсивності сейсмічної дії 0,1 g, сформовано перелік обладнання. В ході аналітичного дослідження було доведено, що технічне рішення будівельних конструкцій внутрішнього кризового центру відповідає вимогам НД щодо надійності та сейсмостійкості при дії МРЗ. Необхідність компенсуючих заходів для будівельної конструкції внутрішнього кризового центру відсутня.

За результатами оцінки сейсмостійкості елементів та конструкцій внутрішнього кризового центру виконуються компенсуючі заходи, які планується завершити **до кінця 2021 року**.

п. 25 «Виконання досліджень аварійних феноменів важких аварій на основі доступних експериментальних даних та вдосконалення розрахункових моделей»

Експлуатуючою організацією розроблена та реалізовується «Програма работ по анализу аварийных феноменов тяжелых аварий» ПМ-Т.0.41.414-15. В рамках реалізації Програми здійснюється діяльність за такими напрямками:

- аналіз міжнародного досвіду в частині дослідження феноменів важких аварій;
- аналіз можливості виникнення критичності під час протікання важких аварій;
- аналіз «внутрішньо-корпусних» феноменів;
- аналіз «зовнішньо-корпусних» феноменів;
- придбання/оновлення версій розрахункових кодів;
- вдосконалення існуючих розрахункових моделей.

За результатами діяльності з аналізу міжнародного досвіду в частині дослідження феноменів важких аварій була сформована матриця експериментальних даних за наявними експериментами. Розробка цієї матриці дозволила сформулювати експериментальне підґрунтя для виконання подальших робіт з дослідження феноменів ВА, коригування розрахункових моделей, які використовувались при розробці ІЛА, КУВА і, за необхідності, розробки нових моделей.

Роботи з дослідження можливості виникнення критичності в процесі розвитку ВА знаходяться на завершальній стадії. Зокрема, вже виконано розробку моделі реакторів та БВ для пілотних енергоблоків (№1 ЮУАЭС, №1 ЗАЕС, №1 РАЕС) для розрахункового коду MCNP та виконані розрахункові аналізи зміни розмножуючих властивостей паливо-вмісних мас на різних етапах протікання ВА в реакторі та БВ. Наразі розроблені матеріали доопрацьовуються за результатами розгляду Держатомрегулюванням.

Роботи за іншими напрямками реалізації Програми знаходяться на стадії виконання і плануються до завершення **до кінця 2023 року**.

Додаткові заходи та діяльність

п. 26 «Гармонізація нормативних документів з ядерної та радіаційної безпеки України з референтними рівнями WENRA»:

- а) виконання самооцінки;
- в) розробка плану дій щодо гармонізації»

З метою виконання зазначеного заходу Держатомрегулюванням:

- в рамках проекту технічної допомоги ЄК виконано самооцінку щодо відповідності національних нормативних документів з ЯРБ референтними рівнями WENRA з реакторної безпеки («WENRA Reactor Safety Reference Levels», 2008 р.), а також проведено партнерську перевірку зазначеної самооцінки із залученням експертів регулюючих органів Чехії, Словаччії, Фінляндії та Болгарії;
- в рамках участі Держатомрегулювання у діяльності WENRA RHWG, на ряду з усіма країнами-членами WENRA RHWG, була виконана самооцінка відповідності національних нормативних документів з ЯРБ оновленим референтним рівням WENRA для діючих реакторів («WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors. Update in relation to lessons learned from TEPCO Fukushima Dai-ichi accident») та проведені відповідні партнерські перевірки.

Захід виконано.

Результати вищезазначеної діяльності враховуються Держатомрегулюванням в щорічних планах нормотворчої діяльності регулюючого органу.

За період з 2015 по 2021 роки, в тому числі і з метою імплементації референтних рівнів WENRA для діючих реакторів, Держатомрегулювання розроблено та затверджено низку (більше 15) норм та правил з ядерної та радіаційної безпеки, зокрема стосовно системи управління діяльністю, аналізу та переоцінки безпеки ядерних установок, небезпек природнього характеру, аварійної готовності, довгострокової експлуатації та управління старінням, ризик-інформованого підходу тощо.

Додатково, у зв'язку із публікацією у лютому 2021 року переглянутих референтних рівнів WENRA для діючих реакторів («Report. WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 2020», ред. 17 лютого 2021 року) Держатомрегулюванням організовано роботу з проведення самооцінки відповідності чинного законодавства України у сфері використання ядерної енергії оновленим референтним рівням WENRA. Відповідно до плану проведення самооцінки остаточні результати самооцінки та відповідний план дій з удосконалення законодавства України очікуються на початку січня 2022 року.

п. 27 «Проведення самооцінки системи регулювання ядерної та радіаційної безпеки із використанням нового інструментарію МАГАТЕ – SARIS»

В 2014 році проведено самооцінку системи регулювання ядерної та радіаційної безпеки із використанням SARIS. Проведено узагальнення, перевірку та генерацію звіту за результатами проведення самооцінки.

Захід виконано.

Проведення самооцінки системи регулювання ядерної та радіаційної безпеки із використанням нового інструментарію МАГАТЕ – SARIS здійснюється Держатомрегулювання на системній основі: призначені відповідальні за основними напрямками регулювання, відстежується оновлення запитальників з урахуванням новітніх публікацій МАГАТЕ.

Зокрема, результати самооцінки за напрямом аварійної готовності і реагування на відповідність нормам безпеки МАГАТЕ GSR Part 7 були застосовані при перегляді національного плану реагування на ядерні та радіаційні аварії, у 2019 році.

У 2021 році вийшла нова версія нового інструментарію МАГАТЕ – SARIS. Працівники Держатомрегулювання взяли участь у відповідних навчаннях.

п. 28 «Оснащення ЗАЕС та ЮУАЕС мобільними лабораторіями»

Майданчик ЮУАЭС: Виконано.

Майданчик ЗАЕС: виконуються роботи в межах заходу КзПБ 14401 (АСРК) із кінцевим терміном впровадження – 2023 рік. Укладено план-замовлення на виготовлення та постачання обладнання АСКРО, постачання та введення в експлуатацію двох пересувних лабораторій радіологічного контролю (ПЛРК) на базі автомобілів підвищеної прохідності планується у **2023 році**.

п. 29 «Розробка Концепції Єдиної державної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки в Україні (ЄДАСКРО). Розробка плану створення ЄДАСКРО»

На виконання Указу Президента України від 23 березня 2021 року № 111/2021 про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 23 березня 2021 року «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації» (розділ 6) 12 травня 2021 року відбулася нарада щодо визначення стратегії виконання проекту U/01/19В «Підтримка у створенні інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу, що охоплює всю територію України». За результатами вищезазначеної наради створено робочу групу із представників зацікавлених міністерств та відомств.

Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України розроблено проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу». Проєкт розпорядження проходить погодження у відповідних центральних органах виконавчої влади.

Реалізацію заходу № 14408 КзПБ «Інтеграція АСКРО АЕС в Єдину автоматизовану систему контролю радіаційної обстановки» планується завершити у 2023 році.

На сьогодні функції державної системи радіаційного моніторингу навколишнього природного середовища забезпечуються системою постів гідрометеорологічних спостережень Українського Гідрометцентру Державної служби України з надзвичайних ситуацій, діяльність якої спрямовується Міністром внутрішніх справ України.

При УкрГідрометцентрі в рамках проєктів Європейської Комісії створено Центр прогнозування наслідків радіаційних аварій, який здійснює постійний збір, оброблення та аналіз гідрометеорологічної інформації та даних про рівень забруднення і радіаційний стан навколишнього середовища та застосовує сучасні інструменти для моделювання розповсюдження радіоактивного забруднення у природному середовищі, в тому числі систему підтримки прийняття рішень JRODOS. З 2016 року УкрГідрометцентр забезпечує передачу даних від України щодо потужності дози гама-випромінювання до Спільного дослідного центру Європейської Комісії для подальшого висвітлення їх на Міжнародній платформі обміну радіо-екологічними даними (Європейській онлайн платформі обміну радіологічними даними (EURDEP). Інформація за посиланням: <https://remap.irc.ec.europa.eu/GammaDoseRates.aspx>

п. 30 «Провести тривале (більше 24 годин) протиаварійне тренування для всіх учасників реагування, включаючи центральні органи виконавчої влади, з метою відпрацювання порядку передачі завдань в умовах змінної роботи аварійного персоналу»

Виконано

Такі довготривалі тренування в Україні проводяться щорічно, на одній з АЕС, за графіком, узгодженим Держатомрегулювання. Наприклад, повномасштабні загальностанційні протиаварійні тренування проводились у:

ВП «Южно-Українська АЕС», 23-24 травня 2018 р., за сценарієм «Комунальна аварія з частковим пошкодженням активної зони РУ енергоблоку №3, що супроводжувалося повним знеструмленням АЕС»;

ВП «Запорізька АЕС», 14-15 листопада 2018 р., за сценарієм «Комунальна аварія на енергоблоці №3 з викидом радіоактивних речовин за передбачувані проектом межі, внаслідок течі у ПГ-1, не закриття ПК ПГ TX50S03 та ряду відмов CAO3»;

ВП «Южно-Українська АЕС», 09-10 червня 2021 р., за сценарієм «Комунальна аварія на ЮУАЕС, що супроводжується повним знеструмленням АЕС, відмовою усіх дизель-генераторів блока № 2 та течєю теплоносія першого контуру у другий з відкриттям БРУ-А (швидкодіючого редуційного пристрою скиду пара в атмосферу) аварійного парогенератора блока № 3».

Заплановані загальностанційні тренування у 2019 році (ВП «Хмельницька АЕС») та у 2020 році (ВП «Рівненська АЕС») проведені не були у зв'язку з технічною модернізацією повномасштабного тренажера ВП ХАЕС та карантинними обмеженнями щодо проведення масових заходів.

В рамках Плану діяльності функціональної підсистеми «Ядерна та радіаційна безпека» єдиної державної системи цивільного захисту та забезпечення участі України у міжнародних тренуваннях формату ConvEx також передбачаються відпрацювання та перевірки процедур взаємодії з іншими центральними органами виконавчої влади та відомствами, що беруть участь у заходах з аварійного реагування на ядерні та радіологічні інциденти відповідно до їх обов'язків, повноважень та інструкцій (угод) про взаємодію з Держатомрегулювання, зокрема ДСНС, СБУ, УкрГідрометцентром, МОЗ, Держпродспоживлужбою тощо, на державному та регіональному рівнях.

У 2018 році – участь України у 4 протиаварійних тренуваннях МАГАТЕ: ConvEx-1a (25.04.2018), ConvEx-1c (18.07.2018), ConvEx-1b (04.09.2018), ConvEx-2c (27.11.2018).

У 2019 році – участь України у 6 протиаварійних тренуваннях МАГАТЕ: ConvEx-2a (12.06.2019), ConvEx-2b (26-28.03.2019), ConvEx-1a (19.01.2019), ConvEx-1c (29.05.2019), ConvEx-1b (15.07.2019), ConvEx-2d (23-24.10.2019).

У 2020 році – участь України у 5 протиаварійних тренуваннях МАГАТЕ: ConvEx-2a (12.05.2020), ConvEx-2b (24-26.03.2020), ConvEx-2c (09.12.2020), ConvEx-1a (14.10.2020), ConvEx-1b (10.03.2020).

У 2021 році – участь України у 2 протиаварійних тренуваннях МАГАТЕ: ConvEx-2b (09-11.03.2021) та ConvEx-2a (27.05.21), а також двох спільних з Норвезьким регулюючим органом (DSA) тренуваннях (25.03.21 за сценарієм «Умовна аварія з втратою контролю над джерелом іонізуючого випромінювання на території України/Норвегії» та 22.04.2021 за сценарієм «Умовна аварія на ядерній установці на території України»);

Також фахівцями Держатомрегулювання взято участь у двох спільних тренуваннях мобільних лабораторій радіаційної розвідки Німеччини і України у рамках проекту Федерального відомства радіаційного захисту Німеччини (BfS) та Державного спеціалізованого підприємства «Екоцентр» на території зони відчуження за сприянням Посольства Німеччини в Україні (30.08.2018-11.09.2018 та 04-19.09.2021). Здійснено вимірювання поточного радіаційного стану території Чорнобильської зони відчуження, відпрацьовано сучасні технології аеромобільної радіаційної розвідки, навички використання переносного і мобільного обладнання, перевірено канали передачі і сумісність результатів вимірювань, культуру поведінки в реальних радіаційних умовах та процедури взаємодії при реагуванні на ядерні і радіаційні аварійні ситуації

Триває підготовка до участі України (Держатомрегулювання та ДСНС) у міжнародному тренуванні МАГАТЕ ConvEx-3 за сценарієм умовної аварії на АЕС Барака (Об'єднані Арабські Емірати), проведення якого заплановано на 26-27 жовтня 2021 року.

п. 31 «Впровадження системи RODOS»

Виконано

30 червня 2016 року в ДСНС за участю представників ЄК, Держатомрегулювання, ДП «НАЕК «Енергетом», НАНУ, інших відомств відбулась офіційна презентація СППР RODOS в Україні.

СППР RODOS введена в промислову експлуатацію в січні 2017 році.

В 2018 році:

- розширення системи прийняття рішень РОДОС на Чорнобильську зону відчуження;

- впроваджено в ІКЦ Держатомрегулювання «Методики підготовки вихідних даних та проведення оцінок і прогнозування радіаційних наслідків аварій за допомогою системи підтримки прийняття рішень РОДОС».

В 2019 році:

- 21.02.2019 р. проведено внутрішній навчальний семінар «Підготовка вихідних даних по джерелу викиду для оцінки радіаційних наслідків аварій на АЕС за допомогою системи прийняття рішень РОДОС»;

- здійснено оперативну оцінку ризику та транскордонного впливу інциденту, що відбувся 8 серпня 2019 року в Російській Федерації, на військовому випробувальному полігоні на узбережжі Двинської затоки Білого моря (м. Ненокса) та супроводжувався людськими жертвами і коротко-строковим підвищенням радіаційного фону за даними автоматизованих систем радіаційного моніторингу.

В 2020 році:

Система підтримки прийняття рішень JRODOS використовувалась Персоналом ІКЦ під час реагування на реальні події, які не мали безпосереднього впливу на стан безпеки ядерних установок та діяльності у сфері використання ядерної енергії, однак викликали підвищену увагу ЗМІ та стурбованість громадськості і потребували відповідного інформаційного супроводу, зокрема, щодо оперативної оцінки та інформування Кабінету Міністрів України, Національної комісії радіаційного захисту, зокрема у зв'язку із пожежами у природних екосистемах зони відчуження, що тривали у квітні-травні 2020 р., коли на постійній основі проводились моделювання атмосферної дисперсії та прогнозні оцінки радіаційних наслідків.

Проект ЄК INSC U3.01/18 (UK/TS/58) «Підтримка регулюючого органу України», завдання Н2 «Впровадження підходу HERCA-WENRA для вдосконалення міждержавної координації захисних дій під час ядерних аварій», шляхом:

огляду поточного стану впровадження системи підтримки прийняття рішень JRODOS в ІКЦ Держатомрегулювання та виявлення існуючих прогалин в контексті збору та підготовки даних, необхідних для проведення моделювання та інтерпретації відповідних результатів;

розробки вимог до повноти та формату вихідних даних, необхідних для проведення оцінки радіаційних наслідків за допомогою системи підтримки прийняття рішень JRODOS в ІКЦ Держатомрегулювання, удосконалення інформаційного обміну з іншими платформами або системами (ECURIE, USIE, IRMIS) з урахуванням європейського досвіду;

порівняння результатів моделювання атмосферної дисперсії та прогнозування доз опромінення населення на базі декількох аварійних моделей за допомогою ланцюжку моделей локального переносу системи підтримки прийняття рішень JRODOS (RIMPUFF, DIPLOT та LASAT) та надання рекомендацій щодо їх застосування експертами ІКЦ Держатомрегулювання.

В 2021 році:

17 березня 2021 р. фахівці Держатомрегулювання та ДСНС взяли участь у щорічній міжнародній зустрічі групи користувачів СППР «РОДОС» в онлайн форматі. Розглянуто приклади застосування JRODOS в країнах ЄС, а також в Україні. Спеціалістами Технологічного інституту Карлсруе (KIT) представлено інформацію про нові розробки JRODOS, у т.ч. на замовлення НАТО.

30-31 березня 2021 року для українських користувачів JRODOS (Держатомрегулювання, ДНТЦ ЯРБ, УкрГМЦ ДСНС, ДАЗВ, ДП «НАЕК «Енергоатом») відбувся тренінг рамках проекту Європейської комісії UK/TS/58.

п. 32 «Модернізація Інформаційно-кризового центру Держатомрегулювання»

Проект модернізації ІКЦ Держатомрегулювання реалізовано як інфраструктурний проект в рамках Ініціативи Глобальне партнерство проти розповсюдження зброї і матеріалів масового знищення за підтримки Агентства зменшення загроз Міністерства оборони США у період з липня 2016 по грудень 2017 року. В рамках проекту модернізації ІКЦ здійснено заміну системи зв'язку з АЕС,

системи електропостачання, у тому числі ремонт резервного джерела живлення - дизель-генератору, оновлення комп'ютерного обладнання ІКЦ та програмного забезпечення тощо. В рамках цього проекту питання створення резервного КЦ не розглядались.

Виконано

п. 33 «Впровадження системи зовнішнього охолодження корпусу реактора».

За результатами виконання заходу КзПБ «Аналіз можливості реалізації стратегії по локалізації розплаву в корпусі реактора» для ВВЕР-440 введено новий захід № 31103 «Впровадження системи зовнішнього охолодження корпусу реактора» для енергоблоків № 1, 2 РАЕС. Компанією «VUEZ, a.s.» виконано поставку системи зовнішнього охолодження КР для енергоблоків № 1, 2 РАЕС. У ППР-2021 захід виконано частково: виконано монтажні роботи на тепломеханічній частині СЗОКР, виконано в повному обсязі монтажні роботи та ПНР в частині ПТК СЗОКР.

Термін реалізації для РАЕС-1,2 – 2023 рік.

Розділ 2. Стан реалізації заходів, визначених за результатами «стрес-тестів» Чорнобильської АЕС

Наведена інформація щодо стану реалізації заходів, що були визначені за результатами «стрес-тестів» Чорнобильської АЕС та представлені в таблиці 1.2 Частини IV «План впровадження заходів з підвищення безпеки» Національного плану дій за результатами «стрес-тестів» (2013 р).

п. 1 «Встановлення додаткового приладу контролю рівня в 1 (2) БВК-1, 2 при аварійних ситуаціях, пов'язаних з падінням рівня в басейнах нижче позначки 19, 22 (АС)»

Виконано (в 2012 р)

Забезпечений додатковий контроль рівню води в басейнах витримки паливних касет енергоблоків № 1, 2 під час його можливого аварійного зниження.

п. 2 «Виконання розрахункових досліджень споруд 1 категорії відповідальності за ЯРБ ЯУ для визначення запасів стійкості та можливості відмов споруд при навантаженнях від смерчу класу F 3.0»

Виконано (в 2016 р.)

У 2015 році виконана робота з обстеження та паспортизації будівлі СВЯП-1 та естакади СРТВ - СВЯП-1. Виявлені дефекти будівельних споруд були усунені протягом 2016 року. За результатами розрахунків конструкцій СВЯП-1, а також естакади СРТВ- СВЯП на розрахункове сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних впливів інтенсивністю 7 балів (що вище МРЗ), а також впливу від смерчу класу F 3.0 встановлено, що міцність несучих конструкцій будівель СВЯП-1 при зазначених впливах забезпечена.

п. 3 «Виконання розрахункових досліджень споруд 1 категорії відповідальності за ЯРБ ЯУ для визначення запасів стійкості та можливості відмов споруд при сейсмічних навантаженнях»

Виконано (в 2013 р.)

Розрахунки споруд СВЯП-1 першої категорії відповідальності за ЯРБ свідчать про забезпечення стійкості будівельних конструкцій БВ СВЯП-1 в умовах сейсмічних впливів на рівні 7 балів (за шкалою MSK-64) при значенні максимального розрахункового землетрусу на майданчику ЧАЕС 6 балів.

п. 4 «Проведення дослідження сейсмічної стійкості облицювання БВ ЯУ СВЯП-1».

Виконано (в 2013 р.)

Розрахунки облицювання БВ СВЯП-1 свідчать про забезпечення його стійкості в умовах сейсмічного навантаження на рівні 7 балів (за шкалою MSK-64) при значенні максимального розрахункового землетрусу на майданчику ЧАЕС 6 балів.

п. 5 «Виконати аналіз стійкості та можливих відмов ВТ-1 (вентиляційної труби, яка обслуговує блоки 1 і 2) під впливом МРЗ і смерчу»

Виконано (в 2014 р.)

За результатами обстежень та аналізу вентиляційної труби ВТ-1 обґрунтовано продовження строку експлуатації на 20 років із забезпеченням стійкості при сейсмічному навантаженні 6 балів (максимальний розрахунковий землетрус) та впливі смерчу класу F 1.5. Це є прийнятним, оскільки блоки 1 і 2 є установками для поводження зх РАВ.

п. 6 «Обґрунтування ядерної безпеки басейнів витримки блоків 1,2 при розміщенні ВТВЗ з кроком 250×110мм (як резерв одного відсіку СВЯП-1)»

Виконано (в 2012 р.)

Обґрунтування ядерної безпеки приреакторних басейнів витримки енергоблоків №№1,2 з врахуванням глибини вигорання відпрацьованого ядерного палива забезпечило можливість

визначити порядок розміщення ВТВЗ у БВ блоків №1,2 при необхідності аварійного вивантаження одного з відсіків БВ СВЯП-1.

п. 7 «Розрахункове обґрунтування максимальної температури оболонок ТВЕЛ з врахуванням можливих радіаційних наслідків під час «мокрого» зберігання ВТВЗ»

Виконано (в 2013 р.)

Виконаний додатковий аналіз охолодження оболонок ТВЕЛ в умовах зберігання в СВЯП-1.

п. 8 «Розробка плану заходів щодо вдосконалення системи протиаварійної готовності при запроектованих аваріях, викликаних екстремальними природними впливами, у тому числі заходів з аварійного реагування при сценарії з обваленням будівлі і розгерметизацією БВ ЯУ»

Виконано (в 2012 р.)

Вдосконалені процедури аварійного оповіщення та заходи з аварійного реагування при можливих обваленнях будівельних конструкцій.

п. 9 «Внесення змін до Плану реагування ДСП ЧАЕС на аварії та надзвичайні ситуації (З2П-С) з метою вдосконалення системи протиаварійної готовності»

Виконано (в 2012 р.)

На основі результатів аналізу зовнішніх екстремальних впливів виконані необхідні корегування Плану реагування ЧАЕС на аварії та надзвичайні ситуації.

п. 10 «Розробка заходів щодо організації швидкої доставки аварійних формувань з м.Славутич альтернативними маршрутами у разі непрацездатності залізничних шляхів Славутич-ЧАЕС внаслідок МРЗ»

Виконано (в 2012р.)

Розроблено і впроваджено процедуру доставки персоналу аварійних формувань автотранспортом з м. Славутич до ЧАЕС (забезпечення альтернативних маршрутів по відношенню до доставки персоналу залізничним транспортом).

п. 11 «Проведення реконструкції СРК СВЯП-1 в частині забезпечення контролю густини нейтронного потоку»

Виконано (в 2012 р.)

Контроль густини нейтронного потоку (в рамках системи радіаційного контролю) передбачений в технологічних приміщеннях та зонах поведження із відпрацьованим ядерним паливом та місцях його зберігання.

п. 12 «Додатковий радіаційний контроль потужності дози вагон-контейнера (ВК) в будівлі СВЯП-1 при транспортуванні ВЯП»

Виконано (в 2012 р.)

Встановлені додаткові датчики контролю потужності дози у приміщенні стоянки вагону-контейнера в будівлі СВЯП-1.

п. 13 «Заміна пристрою детектування УДЖГ-04Р на пристрій детектування типу RWM-02 вимірювального каналу контролю об'ємної активності технічної води після теплообмінників в басейнах витримки СВЯП-1»

Виконано (в 2013 р.)

Впровадження установки RWM-02 дозволяє контролювати також активність радіонуклідів у технічній воді, яка постачається на СВЯП-1, що дозволяє розрахувати внесок скиду СВЯП-1 в загальні скиди ЧАЕС.

п. 14 «Забезпечення електроживлення відповідальних споживачів СВЯП-1 від мобільного дизель-генератора (ДГ) відповідно до рішення №38-ЦООЯТ від 29.09.2011»

Виконано (в 2011 р.)

Мобільний ДГ знаходиться на майданчику ЧАЕС, забезпечено підключення до секцій власних потреб СВЯП-1 мобільного ДГ.

п. 15. «Закупівля нового вагона-контейнера для перевезення ВТВЗ»

Виконано (2018 р.)

На ЧАЕС поставлений вагон залізничний для перевезення пакувального комплекту з відпрацьованим ядерним паливом. Проведено приймально-здавальні випробування вагона-контейнера. Виконана сертифікація ПК.

п. 16 «Організація перегляду плану підвищення безпеки СВЯП-1»

Виконано (в 2012 р.)

З плану підвищення безпеки СВЯП-1 виключені заходи, які вже реалізовані та проаналізовані в звіті з аналізу безпеки СВЯП-1.

п. 17 «Внесення в програму теоретичної частини підтримання кваліфікації персоналу певних посад ДСП ЧАЕС на 2012 рік теми, що передбачає детальне теоретичне опрацювання сценарію тренування «Множинні відмови штатних систем і устаткування в умовах екстремальних природних впливів»».

Виконано (в 2012 р.)

п. 18 «Включення в графік тренувань на 2012 рік (ПГРП-2012, розділ 14) тренування за темою «Множинні відмови штатних систем і устаткування в умовах екстремальних природних впливів» для практичного відпрацювання з персоналом усіх наскрізних змін»

Виконано (в 2012р.)

п. 19 «Проведення психологічної підготовки персоналу підприємств, спрямованої на підвищення стійкості до психологічних навантажень, розвиток витривалості, самовладання, розвиток взаємовиручки і взаємодії»

Виконано (в 2012 р.)

Впроваджено проведення на систематичній основі тренінгів з психології дій в екстремальних ситуаціях для відповідних груп персоналу.

п. 20 «Впровадження системи психологічного відбору та підготовки осіб, залучених в управління аваріями з тяжкими наслідками, аналогічно застосовуваної для відбору оперативного персоналу»

Виконано (в 2012 р.)

Проводиться психологічне обстеження керівників аварійних бригад.