

Имя пользователя:  
Баранюк Александр Володимирович

ID проверки:  
1011554631

Дата проверки:  
13.06.2022 07:59:14 EEST

Тип проверки:  
Doc vs Internet + Library

Дата отчета:  
13.06.2022 08:07:10 EEST

ID пользователя:  
100007114

Название файла: TYa82-GrishinDI-diploma-2022

Количество страниц: 20 Количество слов: 2843 Количество символов: 21681 Размер файла: 1,007.52 KB ID файла: 1011426326

## 14.9% Совпадения

Наибольшее совпадение: 5.03% с источником из Библиотеки (ID файла: 1005707764)

6.37% Источники из Интернета

149

Страница 22

12.9% Источники из Библиотеки

200

Страница 23

## 0% Цитат

Исключение цитат выключено

Исключение списка библиографических ссылок выключено

## 0% Исключений

Нет исключенных источников

## Модификации

Обнаружены модификации текста. Подробная информация доступна в онлайн-отчете.

Замененные символы

7

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
 «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
 імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
 Теплоенергетичний факультет  
 Кафедра атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

Валерій ТУЗ

“ ” 2022 р.

## Дипломна робота

### на здобуття ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою *Атомні електричні станції*

спеціальності *143 Атомна енергетика*

на тему: *"Реакторна установка ВВЕР-1000 потужністю 1000 МВт*

*зі збагаченням 3,64%*

Виконав : студент 4 курсу, групи ТЯ-82

*Гришин Денис Ігорович*  
 (прізвище ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник *асистент Остапенко Іван Анатолійович*  
 (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант:

з питань охорони праці *к.т.н., доц. Сергій Каштанов*  
 (назва розділу) (посада, вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент  
 (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі  
 немає запозичень з праць інших авторів без  
 відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_  
 (підпис)

Київ - 2022 року

### 3 ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ПРОЕКТНИХ І ЗАПРОЕКТНИХ АВАРІЙ «ЧОРНИЙ ЯЩИК»

#### 3.1 Опис системи

Згідно до вимоги про безпеку на майданчику АЕС треба забезпечити надійний захист та цілісність від впливу екстремальних умов зовнішнього середовища систему для аналізу протікання аварії, моніторингу стану систем на енергоблоці АЕС та дій персоналу на надійних носіях.

Система «Чорний ящик» призначена для зберігання та подання персоналу інформації про параметри енергоблоків АЕС в аварійних та післяаварійних умовах проектних та запроектних аварій.

Програмно-технічний комплекс системи «Чорний Ящик» (далі за текстом ПТК ЧЯ) є ключовим елементом системи реєстрації та збереження інформації ("чорний ящик"), яка впроваджується з метою вдосконалення СКУ енергоблока №1 ВП ПАЕС, спрямованої на модернізацію її функцій та можливостей за рахунок оснащення технічними засобами збереження інформації в умовах запроектної аварії.

ПТК ЧЯ та засоби, що виконують функції збору та архівування інформації від систем енергоблоку в основному та аварійному архівах, відносяться до класу безпеки 3 та мають класифікаційне позначення ЗН, тобто є елементами систем нормальної експлуатації, важливими для безпеки, що виконують функції захисту персоналу.

Має маркування С, що означає шафи (прилади автоматики та захисту)

Експлуатаційно-автономні складові ПТК ЧЯ відносяться до категорії сейсмостійкості І.

Використання на енергоблоці № 1 ПАЕС ПТК ЧЯ забезпечує:

- а) підвищення безпеки та ефективності роботи енергоблоків за рахунок:
  - 1) надання персоналу достовірної та повної інформації про причини та параметри перебігу аварійних ситуацій;
  - 2) встановлення фактичного алгоритму роботи систем безпеки та систем, важливих для безпеки, включаючи системи контролю та управління;
  - 3) виявлення відхилень від штатних алгоритмів роботи систем, контролю та реєстрації дій персоналу;
  - 4) створення автоматизованого багаторічного архіву даних з експлуатації енергоблоків АЕС в умовах розвитку аварійних ситуацій та післяаварійної роботи;
- б) можливість подальшого розширення функцій з комплексного аналізу експлуатації енергоблоків ПАЕС;
- в) виконання вимог чинних в Україні норм та правил щодо ядерної та радіаційної безпеки.

ПТК ЧЯ функціонує в реальному масштабі часу та передбачає реалізацію наступних основних функцій:

- а) прийом та збереження даних штатних систем енергоблоків, включаючи УСБ, ІОС/СППБ, СВРК, АКНЦ, СДІУ, АЗ-ПЗ, АРП-РОП-УПЗ, ПАМС та ін;
- б) прийом та збереження аудіоданих від пристроїв реєстрації переговорів по телефону та системі оперативного зв'язку;
- в) прийом та збереження відеоданих та аудіоданих від пристроїв відеоспостереження, розташованих у приміщеннях БЦУ та РЦУ.

Реєстрація параметрів здійснюється у хронологічному порядку із зазначенням:

- а) технологічний ідентифікатор;
- б) назви параметра;
- в) значення параметра;
- г) часу реєстрації.

Час синхронізований із системою єдиного часу енергоблоку.

Місткість аварійної реєстрації становить не менше 30 діб для дискретних і аналогових сигналів і не менше 3 діб для аудіо та відеоінформації.



Рисунок 3.1 - Загальний вигляд ПТК ЧЯ

### 3.2 Состав системы «Чорний ящик»

а) комплекс реєстрації та подання даних, що приймаються від підсистеми концентрації даних (КРПД), у складі:

- 1) дубльовані сервери даних;
- 2) сервер довгострокового архіву;
- 3) робоче місце технолога;
- 4) інженерна станція;
- 5) технічні засоби, що утворюють радіоканал передачі даних;

б) комплекс концентрації даних, що приймаються від підсистеми введення даних (КПД), у складі:

- 1) дубльовані сервери збору даних;
- 2) технічні засоби, що утворюють радіоканал передачі до КРПД;

в) комплекс введення даних від систем-джерел даних енергоблоків у складі:

- 1) дубльовані шлюзи оптичного розгалуження та зв'язку, що складаються зі шлюзу зв'язку з системами-джерелами та шафи оптичного розгалуження, що забезпечує прийом даних від зовнішніх систем та передачу сигналів в ІТТ та СРВПЕ (розгалуження);
- 2) технічні засоби, що утворюють радіоканал передачі до КПД.

### 1.2.8 Опис обладнання

Структурно ПТК ЧЯ являє собою розподілену обчислювальну систему, що складається з двох незалежних взаєморезервуючих комплексів обладнання, один з яких розміщується в приміщенні внутрішнього Кризового центру, другий - у приміщенні зовнішнього кризового центру, та комплектів обладнання, що розміщуються у приміщеннях БЦУ та РЦУ.

ПТК ЧЯ включає наступні рівні :

а) рівень енергоблоку — обладнання, що виконує прийом даних від шлюзової системи ПТТ, мовних реєстраторів та пристроїв відеоспостереження, розміщених на енергоблоці № 1 та передачу їх по оптоволоконному каналу зв'язку до кризових центрів, обладнання бездротового каналу зв'язку, що забезпечує аварійне резервування оптоволоконних ліній зв'язку;

б) рівень кризових центрів (КЦ) здійснює прийом, реєстрацію та зберігання на надійних носіях, захищених від впливу екстремальних умов зовнішнього середовища, аналогової та дискретної технологічної інформації про стан енергоблока АЕС від систем, що зберегли працездатність (таких як ПАМС, УСБ), а також інформації про дії оперативного персоналу

До складу обладнання рівня енергоблоку ПТК ЧЯ входить:

а) мережеві комутатори, що забезпечують збирання даних від шлюзів систем енергоблоку та аудіо/відео реєструючих пристроїв БЩУ та РЩУ;

б) пристрої реєстрації переговорів по 4 телефонних лініях та по 4 каналах системи оперативного зв'язку для БЩУ та аналогічно для РЩУ;

в) пристрій відеоспостереження (4 IP-відеокамери БЩУ і РЩУ - по 2 на кожній);

г) обладнання бездротового каналу зв'язку (пристрою радіоінтерфейсу).

До складу обладнання рівня КЦ ПТК ЧЯ входить:

а) сервер архівування («чорний ящик») у резервованій конфігурації;

б) обладнання, що забезпечує введення інформації від систем енергоблоку № 1 (сервер зв'язку/обчислювальний сервер у конфігурації);

в) сервер архівування медіа (аудіо та відео) даних;

г) мережеве обладнання для забезпечення інформаційного обміну між вузлами ПТК ЧЯ, що розміщується у приміщеннях БЩУ, РЩУ, КЦ;

д) обладнання бездротового каналу зв'язку (пристрою радіоінтерфейсу).

Структурна схема ПТК ЧЯ энергоблока наведена на рис. 2.

Між усіма вузлами ПТК ЧЯ організований обмін даними лініями зв'язку, таким чином, що кожному з комплектів доступний повний набір сигналів, що є в системі, для спільної обробки та контролю достовірності даних кожного з каналів. З метою забезпечення надійного інформаційного обміну між вузлами ПТК ЧЯ лінії зв'язку виконані дубльованими.



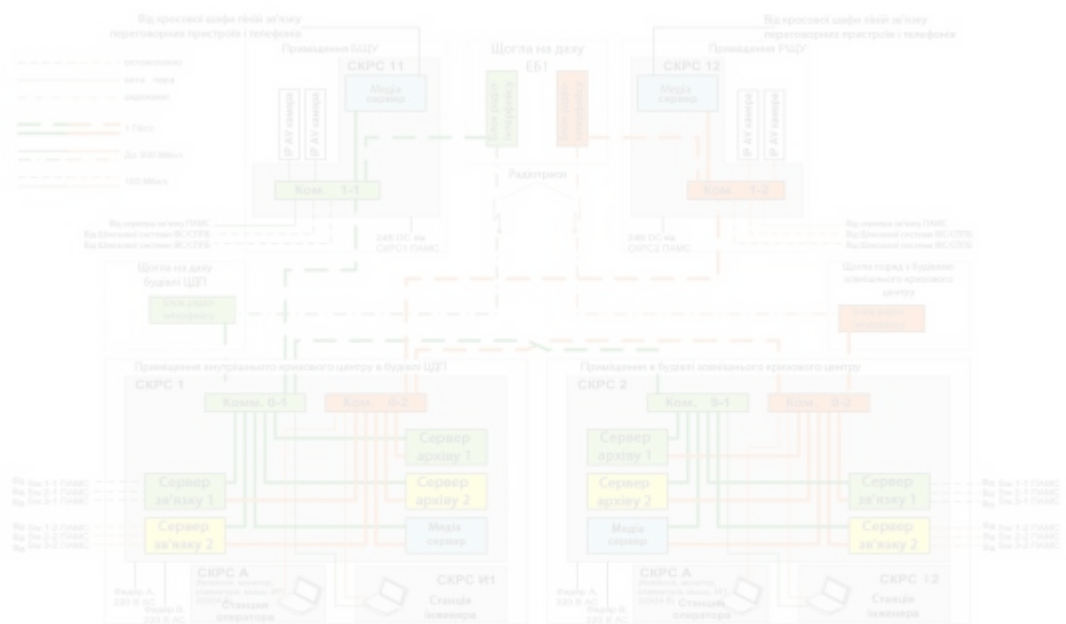


Рисунок 3.2 - Структурна схема ПТК ЧЯ енергблока

### 3.3 Режими експлуатації

73

Режим нормальної реєстрації ПТК ЧЯ призначений для реєстрації та збереження інформації у процесі нормальної експлуатації енергоблоку. Основне призначення режиму нормальної реєстрації - накопичення передісторії в кільцевому архіві.

У режимі нормальної експлуатації ПТК ЧЯ виконує безперервну реєстрацію та збереження аналогових та дискретних параметрів, а також аудіо- та відеоданих таким чином, щоб у будь-який момент часу зберігалися дані про роботу енергоблоку протягом принаймні останніх 8 годин роботи. При цьому ПТК ЧЯ забезпечує моніторинг ініціативних параметрів, при надходженні яких ПТК ЧЯ переходить у режим аварійної реєстрації.

У режимі аварійної реєстрації вся наявна на момент переходу в режим аварійної реєстрації передісторія за період не менше 8 год зберігається для подальшого аналізу. Аварійний режим реєстрації виконується протягом аварії і ПІСЛЯ аварії 12 год, або до отримання команди оперативного персоналу за умови відсутності ініціативних сигналів.

(Восьмигодинний період реєстрації аналогових сигналів дозволяє охопити будь-які динамічні зміни параметрів, коли фіксується значення параметра при відхиленні від попереднього на задану величину)

### 3.4 Управління та контроль

ПТК ЧЯ не містить у своєму складі стаціонарних засобів візуалізації та введення інформації у процесі виконання основних функцій. Для виконання сервісних функцій, таких як управління програмним забезпеченням та його завантаження, діагностика стану обладнання, оперативний перегляд вмісту інформаційних архівів, до складу ПТК ЧЯ включені інженерна та операторська станції у переносному виконанні (ноутбук).

74

Інформація, що відображається систематизована у вигляді екранних форм, які виводяться на екран монітора на вибір оператора. На екрані можуть одночасно відобразитися одна або кілька форм.

Технічне діагностування ПТК ЧЯ передбачає контроль технічного стану обладнання та сполучних ліній, виявлення несправностей (відмов), встановлення місця виникнення та характеру несправностей, архівування та відображення діагностичної інформації.

Технічне стан ПТК ЧЯ перевіряється:

- а) безпосередньо після включення первинного електроживлення;
- б) безперервно у процесі роботи;
- в) періодично під час виконання регламентних робіт.

Виявлення несправностей після включення електроживлення та у процесі роботи здійснюється з точністю до 1-2 знімних частин СКРС. Обсяг автоматичних перевірок, що проводяться безпосередньо після включення первинного електроживлення та безперервно у процесі роботи СКРС, а також вимоги до формування та відображення діагностичних повідомлень встановлені в АУЩ.460600.001 ТУ.

Виконання автоматичного контролю технічного стану, а також відмови вбудованих засобів технічного діагностування не впливають на виконання основних інформаційних функцій та не призводять до погіршення характеристик ПТК ЧЯ, встановлених у ТЗ.

Результати діагностування передаються в ІТТ/СППБ в узагальненому вигляді для відображення на робочому місці системного інженера.

### 3.5 Функціонування обладнання при відмові

При виникненні аварійних ситуацій в ВП ПАЕС, що характеризуються порушенням меж або умов безпечної експлуатації ПТК, які призвели до відключення окремих СКРС, вживання спеціальних заходів не потрібно. Непрацюючі СКРС необхідно перевантажити штатними засобами ПТК «Чорний

75

ящик» призначений для збору інформації в умовах аварій, тому забезпечується його функціонування в умовах ЗПА.

За відсутності напруги живлення від системи надійного електропостачання ПТК здатний виконувати задані функції протягом щонайменше 30 хв від загрозних джерел безперебійного живлення, які забезпечують його автономне ПИТАНИЕ.

За рахунок наявності послідовних бар'єрів на шляху розповсюдження радіоактивного забруднення будівельних перекриттів, численних дверей і відсутність прямих отворів і вікон, застосуванням спеціального захищеного виконання шаф ПТК (IP54 по "Ступіні захисту, що забезпечуються оболонками (Код IP)") забезпечується потужності поглиненої дози П у разі ЗПА (при найгіршому сценарії – виході РАВ за межі ГО).

Установка обладнання системи в приміщеннях облаштування РО забезпечує захист від механічних впливів, що підтверджується сейсмостійкістю будівель та споруд.

При відмови у суміжному устаткуванні ПТК зберігає можливість функціонування, оскільки пряма залежність існує лише з роботи що забезпечує системи електроживлення.

У ПТК ЧЯ реалізовані наступні заходи щодо збереження його

працездатності за відмов:

- а) впроваджено технічні та програмні заходи щодо запобігання помилкам персоналу при експлуатації, технічному обслуговуванні та відновленні;
- б) забезпечена стійкість та несприйнятливість обладнання ПТК ЧЯ до відхилень від робочих умов експлуатації;
- в) впроваджено заходи, виключають можливість відмов, викликаних несправності системи електроживлення;
- г) забезпечено несприйнятливості до електромагнітним перешкод від зовнішніх джерел та від сполученого обладнання.

Відповідно до ТУ з прив'язки обладнання на ПТК, установка СКРС передбачена у приміщеннях БЩУ та РЩУ. Для зазначених приміщень встановлено групу умов експлуатації 2.2 та відповідно до неї визначено значення зовнішніх факторів, що впливають на навколишнє середовище (див. таблицю 2.1).

Таблиця 2.1- Узагальнені робочі та граничні значення зовнішніх факторів, що впливають на навколишнє середовище

Найменування	Одиниця виміру	Значення зовнішніх факторів	
		робочі	граничні
Температура: - Нижнє значення - Верхнє значення	°C	15 40	50
Швидкість зміни температури: Верхнє значення	°C/год	-	5
Вологість: - нижнє значення - верхнє значення	%	10 (при 15°C) 75 (при 40°C)	100 (при 50 °C)*

Продовження таблиці 2.1

Найменування	Одиниця виміру	Значення зовнішніх факторів	
		робочі	граничні
Барометричний тиск: - нижнє значення - верхнє значення	кПа	86 108	-
Потужність поглиненої дози іонізуючого випромінювання (верхнє значення)	Гр/год	$0,4 \times 10^{-5}$	-
Масова концентрація пилу верхнє значення	кг/м <sup>3</sup>	1	-
Тривалість дії зовнішніх факторів	год	Необмежена 2	
		* Безконденсаційне випробування за значення вологості 8 % + 2%	

Наведені у таблиці 2.1 значення зовнішніх факторів забезпечуються низкою технічних заходів. Так, підтримання температури забезпечується системами кондиціонування приміщень СУЗ. Критерієм виконання покладених на системи функцій є забезпечення підтримки нормованої температури повітря в приміщеннях  $+20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$  та вологості  $30 \pm 65\%$ .

Обладнання ПТК ЧЯ пройшло випробування на більш жорсткі умови навколишнього середовища і забезпечує працездатність при температурі повітря в приміщеннях від  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  та вологості  $10 \pm 75\%$  необмежений час.

Протягом 2 годин (за граничних умов) забезпечує працездатність при температурі повітря у приміщеннях до  $+50^{\circ}\text{C}$  та вологості до 100%.

## 3.6 Аналіз надійності обладнання

ПТК ЧЯ відноситься до виробів, що відновлюються і обслуговуються. Надійність характеризується показниками безвідмовності та ремонтпридатності функцій, довговічністю ПТК ЧЯ. Вимоги до надійності встановлюються до функцій, які виконує обладнання класу ЗІ. Поодинокі відмови такого обладнання не призводять до відмови функцій і ПТК ЧЯ в цілому.

Для функції встановлюються такі показники надійності:

- а)  $T_0$  - середнє напрацювання на відмову;
- б)  $T_v$  – середній час на відновлення.

Кількісні показники надійності наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Значення показників надійності функцій ПТК ЧЯ

Найменування функції	Середнє напрацювання на відмову, $T_0$ , год	Середній час відновлення $T_v$ , год
Введення і архівування технологічної інформації	$2 \cdot 10^4$	1

Критерієм відмови функцій є неможливість введення та збереження інформації засобами ПТК ЧЯ.

Оцінка відповідності встановленим вимогам безвідмовності проводилася при прийманні ПТК ЧЯ. Основою для зазначеної оцінки є результати розрахунків безвідмовності функцій, отримані за даними про надійність елементів, що у їх реалізації, та досвід експлуатації цих елементів.

Розрахунки показників безвідмовності можуть бути уточнені на підставі даних, отриманих під час дослідно-промислової експлуатації ПТК ЧЯ, до приймання у промислову експлуатацію.

Показники надійності програмного забезпечення за розрахунками не враховують.

Безвідмовність програмного забезпечення (ПЗ) Забезпечується:

79

- а) розробкою та верифікацією базового та прикладного ПЗ відповідно до вимог ТЗ;
- б) функціональними випробуваннями ПТК ЧЯ після інтеграції апаратних та програмних засобів відповідно до вимог ТЗ;
- в) перевіркою функціонування поставного комплексу ПТК ЧЯ у процесі заводського приймального контролю та передпускових випробувань на місці експлуатації;
- г) перевіркою функціонування у процесі попередніх випробувань, дослідної експлуатації та приймальних випробувань ПТК ЧЯ;
- д) авторським супроводом програмного забезпечення протягом гарантійного терміну експлуатації постачального комплексу.

Роботи з технічного обслуговування ПТК проводяться персоналом цеху ТАІ

### 3.7 Оцінка проекту обладнання

Проект реконструкції відповідає вимогам нормативних документів щодо безпеки АЕС, які діють в Україні.

ПТК «Вулкан-М-ЧЯ-ЮУ1» відповідає всім критеріям, покладеним в основу проекту, та виконує покладені на нього функції в умовах нормальної експлуатації, при їх порушенні, в аварійних ситуаціях та аваріях. Результати випробувань обладнання на підприємстві-виробнику підтверджують, що ПТК «Вулкан-М-ЧЯ—ЮУ» здатний виконувати покладені на нього функції у складі СКУ енергоблока № 1 ВП ПАЕС.

Аналіз безпеки роботи ПТК «Вулкан-М-ЮУ1» при нормальній експлуатації, відмовив поєднаного обладнання, відмових власних елементів, а також при порушеннях нормальних умов, аваріях та відмових за загальною причиною показав, що при всіх цих режимах роботи ПТК ЧЯ безпека АЕС загалом не знімається.

Обладнання, що розміщується на БЩУ, РЩУ та в кризових центрах, об'єднане в субкомплекси робочих станцій (СКРС) у конструктивному виконанні «шафа» - по одному в кожному приміщенні.



80

Шафи СКРС, що розміщуються у КЦ одностороннього обслуговування.

Шафи СКРС, що розміщуються на БЩУ, РЩУ – двостороннього обслуговування.

Ступінь захисту шаф становить IP 54

### 3.8 Аналіз ефективності реалізованого заходу

- 1) застосування високонадійного апробованого радіоканалу передачі даних;
- 2) реалізація обміну даними між компонентами по резервованих оптоволоконних лініях зв'язку;
- 3) висока стійкість до відмови завдяки застосуванню резервованих технічних засобів.
- 4) Здатність зберігати великі об'єми інформації.

Захід виконаний на всіх енергоблоках України

Орієнтовна ціна ПТК разом з монтажем: 500 000 грн.

Система “чорний ящик” виготовлена на науково-виробничому об'єднанні “Імпульс” (Сєвєродонецьк, Луганська обл.). У її розробці брали участь харківські вчені з ТОВ «Вестрон» та спеціалісти українських АЕС.



Рисунок 3.3 – Зв’язок між системами безпеки на станції

## ВИСНОВКИ

В першому розділі представлені результати теплогідравлічного розрахунку реакторної установки типу ВВЕР-1000 зі збагаченням 3,64%, отримані певні значення фізичних параметрів, які представлені в додатку А і по яким можна зробити висновок, що реакторна установка з такими вихідними даними не може допускатися до роботи.

В другому розділі виконано нейтронно-фізичний розрахунок, отримали значення ефективного коефіцієнту розмноження для «холодного» і «гарячого» стану реактора рівним 1,447 та 1,393 відповідно, що свідчить про від'ємний температурний коефіцієнт реактивності. Для експлуатації реактору це зручно, оскільки при випадковому збільшенні його потужності зменшується реактивність, що сприяє поверненню потужності на вихідний рівень.

В третьому розділі я ознайомився з програмно-технічним комплексом системи «чорний ящик», яка призначена для зберігання та подання персоналу інформації про параметри енергоблоків АЕС в аварійних та післяаварійних умовах проектних та запроектних аварій. Розглянув служби забезпечення збереження інформації на АЕС. Функції системи спрямовані на підвищення безпеки за рахунок аналізу нештатних ситуацій та подальшої розробки заходів, що сприяють усуненню виявлених зауважень. Та показана важливість даних заходів для безпеки на майданчику атомної станції в цілому. Впровадження даної системи є досить доцільною, так як вона підвищує рівень безпеки на майданчику АЕС.

Також в роботі розглянуті питання забезпечення охорони праці на АЕС України.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Техническое обоснование безопасности. Блок №1 Южно-Украинская АЭС.  
Книга 10
2. Ядерные энергетические реакторы. Широков С. В. 1997 р.
3. SSG-48. Ageing Management And Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants.
4. IAEA RER/9/005 2/93. Working material – Defining Initiating events for PSA's for WWER reactors.
5. Норми радіаційної безпеки України; доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000) затверджені Міністерством охорони здоров'я України від 12.07.2000 № 116 (ДГН 6.6.1. - 6.5.061-2000).
6. Загальні положення безпеки атомних станцій (НП 306.2.141-2008), затверджені наказом Держатомрегулювання від 19.11.2007 № 162 (зарєстровані Мін'юстом 25.01.2008 за № 56/14747) / Міністерство юстиції України, 2008.
7. ДСТУ 3675-98 Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань / Український науково-дослідницький інститут пожежної безпеки МНС України, 1999. URL: <https://dnaop.com>.
8. ISO 3941:2007. Classification of fires.
9. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. Державний нормативний акт про охорону праці ДНАОП 0.00 -I 1.32-01 К: Укрбудинформ, 2001.-117с.
10. Правилами пожежної безпеки при експлуатації атомних станцій, затверджені наказом Міністерства палива та енергетики України від 30.05.2007 № 256 (зарєстровані Мін'юстом 06.09.2007 за № 1039/14306) / Міністерство юстиції України, 2007.

- 95
11. Протипожежні норми проектування атомних електростанцій із водо - водяними енергетичними реакторами, затвержені Міністерства палива та енергетики України від 05.04.2002 № 208 (НАПБ 03.005-2002, ГНД 34.03.307 - 2004, ВБН В.1.1 034-03.307-2003).
  12. ГОСТ 12.1.004 - 85 Пожарная безопасность. Общие требования
  13. СНиП 2.01.02 - 85 Противопожарные нормы з питань охорони праці.



3	TYA-81M-RudenkoYUYU-thesis-2019	ID файла: 1000743674	Учебное заведение: National Technical Unive	2 Источник	3.59%
4	TYa52-KovriginVV-diploma-2019	ID файла: 1000053707	Учебное заведение: National Technical Universi	14 Источник	3.45%
5	TYa51-DarybohovMM-diploma-2019	ID файла: 1000051893	Учебное заведение: National Technical Univ	11 Источник	3.45%
6	TYa-Danilenko-diploma-2018	ID файла: 5956827	Учебное заведение: National Technical University of Ukr	7 Источник	3.41%
7	TYa81-KovalenkoOV-diploma-2022	ID файла: 1011420005	Учебное заведение: National Technical Unive	29 Источник	3.24%
8	TYa52-OdynetsVV-diploma-2019	ID файла: 1000051209	Учебное заведение: National Technical University of Ukra...		3.06%
9	TYa42-MandrychenkoKE-diploma-2018	ID файла: 5990699	Учебное заведение: National Technical University of U...		2.95%
10	TYa-Matkovsky-diploma-2019	ID файла: 1000032436	Учебное заведение: National Technical University	36 Источник	2.92%
11	TYa62-Petruk-diploma-2020-mod	ID файла: 1004140551	Учебное заведение: National Technical Universi	2 Источник	2.88%
12	TYa-Illin-diploma-2018	ID файла: 5956778	Учебное заведение: National Technical University of Ukraine "Kyiv Pol...		2.85%
20	Диплом	ID файла: 1011421148	Учебное заведение: National Technical University of Ukraine "Kyiv Poly	3 Источник	0.6%
26	Студенческая работа	ID файла: 1003762830	Учебное заведение: National University of Water Mana	27 Источник	0.49%
30	Студенческая работа	ID файла: 4739380	Учебное заведение: National University of Life and Environ	2 Источник	0.28%
35	Khvastunov_2020b	ID файла: 1004081494	Учебное заведение: National Technical University of Ukraine "Kyiv Pol...		0.28%