

Имя пользователя:  
Баранюк Александр Владимирович

ID проверки:  
1011544868

Дата проверки:  
11.06.2022 10:02:08 EEST

Тип проверки:  
Doc vs Internet + Library

Дата отчета:  
11.06.2022 10:02:24 EEST

ID пользователя:  
100007114

Название файла: TYA81-BulanA- diplom

Количество страниц: 16 Количество слов: 2990 Количество символов: 20860 Размер файла: 629.56 KB ID файла: 1011417076

## 4.18% Совпадения

Наибольшее совпадение: 1.07% с источником из Библиотеки (ID файла: 1011385876)

1.54% Источники из Интернета

9

Страница 18

3.78% Источники из Библиотеки

55

Страница 18

## 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

21

### 3 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ І МОДЕРНІЗАЦІЇ БАСЕЙНА ВИТРИМКИ ВІДПРАЦЬОВАНОВОГО ЯДЕРНОГО ПАЛИВА

#### 3.1 Актуальність

Зберігання відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) на даний час та й у всі часи, є дуже актуальною проблемою, для вирішення яких потрібні найкращі методи та високо кваліфіковані фахівці. Зберігання ВЯП повинно забезпечувати зняття залишкових енерговиділень у ВТВЗ, а також забезпечувати захист обслуговуючого персоналу та перешкоджати вихід радіоактивних матеріалів у навколишнє середовище. Для виконання всіх цих умов по зберіганню ВЯП використовують мокрий спосіб зберігання (у водному середовищі).

На сьогоднішній день ВЯП зберігають у басейнах витримки (БВ) енергоблоків під водою, що дозволяє безпечно зберігати їх протягом часу, який необхідний для того, щоб зменшити високе енерговиділення. Після цього ВЯП відправляється за межі енергоблоку на подальше зберігання у сховище сухого зберігання. Ємності БВ енергоблоків мають враховувати кількість ВЯП, що вивантажується під час перевантаження та час його зберігання.

Крім цього в Україні на даний час існує сховище сухого зберігання відпрацьованого ядерного палива, яке знаходиться в Чорнобильській зоні. Також на ЗАЕС існує власне ССВЯП, розроблений компанією «Duke Engineering & Service Inc. (Europe)» спільно з «Sierra Nuclear Corporation», заснований на технології сухого вентильованого контейнерного зберігання (система ВКХ-ВВЕР).

Існують вимоги згідно яких ВЯП повинно перебувати у БВ не менше 5 років і 5 років і тепловиділенням не більше 0,99 кВт (ОАБ СХВАТ ЗАЕС, 2002р.), а ця вимога виконується тільки для ВТВЗ з глибиною вигорання не більше 41, 5 МВт·добу / кг. Період витримки ВТВЗ з більшою глибиною вигорання становитиме 6-7 років.

Отже, при визначенні стану експлуатації БВ враховують такі чинники як: температура водного середовища, рівень води в БВ, кількість ТВЗ у БВ, концентрація борованої води, режими роботи БВ а також системи безпеки та охолодження.

Мета роботи: застосування басейну витримки та переваги мокрого перевантаження палива, проведення порівняльного аналізу цих стелажів, а також опис функцій безпеки системи TG

Предмет роботи: басейн витримки, стелажі відпрацьованого ядерного палива.

Метод роботи: реконструкція басейну витримки відпрацьованого палива, а саме заміна проектних стелажів Іжорського заводу на стелажі ущільненого зберігання палива виробництва «Шкода» Чехія.

### 3.2 Основи поводження з відпрацьованим ЯП

Існують два методи перевантаження ЯП: «сухий» та «мокрый». Перевантаження палива «мокрим» способом заключається в тому, що всі операції, які пов'язані з ВЯП відбуваються під шаром борованої води. Борована вода потрібна для того, щоб максимально можливо відводити тепловиділення, а також захищати персонал від іонізуючого випромінювання.

Перевантаження палива «сухим» способом заключається в тому, що для роботи з ЯП використовують спеціальне обладнання, за допомогою якого можна не використовувати воду.

Дані методи мають як переваги так і недоліки.

До переваг «мокрого» методу можна віднести те, що він не потребує спеціального складного захисного обладнання, а також це метод не включає в себе питання відносно швидкого питання відводу тепла від ВЯП.

Недоліком цього методу є те, що він потребує відносно довгий час для підготовки систем та обладнання до перевантаження, а також відносно довгий час для переміщення ЯП.

Перестановка ЯП в активній зоні являється уже традиційною, це здійснюється за три перегрузки. Паливо, яке збагачене на 4,4%, а саме уран-235 встановлюють на периферію АЗ, а паливо, яке вигоріло частково—ближче до центру. Паливо, яке пропрацювало 3 роки вивантажується з центру АЗ. Ця схема (периферія-центр-центр) забезпечує рівномірне енерговиділення в паливі та максимальний запас до кризи теплообміну води на оболонці ТВЕЛів.

Всі операції, які пов'язані з перевантаженням реактора, доставкою «свіжого» палива, а також вивезення ВЯП з реакторного відділення, відбуваються при не працюючому ректорі. Відразу вивантажене паливо містить в собі велику кількість радіоактивних речовин («уламки» ділення), а також ТВС виділяє в середньому енергію в 100кВт. Для цього й існують басейни витримки, які зменшують енерговиділення по мірі перебування під шаром води (див. табл.1).

Залишкове тепловиділення однієї ТВЗ реактора ВВЕР-1000	
Час витримки	Потужність тепловиділення, кВт
3 місяці	14
6 місяців	11
1 рік	6
2 роки	2.8
3 роки	1.7

Таблиця 1- Залишкове тепловиділення ТВЗ

Якщо вийняти ТВЗ з води, протягом зазначених термінів часу, то вона нагріється до наступних температур (див. табл.2).

Час витримки	3 м-ці	6м-ців	1 рік	2 роки	3 роки
Температура на поверхні ТВЗ, °C	70	20	20	5	5

Таблиця 2- Час витримки

Поводження з ВЯП потребує особливої уваги, адже всі елементи, які дістаються з ректора є радіоактивними і вони є недоступними для безпосереднього обслуговування персоналом. Окрім цього відпрацьовані касети мають надлишкове тепловиділення, а отже потребують охолодження.

Як показує практика експлуатації АЕС з водо-водяними реакторами, найбільш оптимальним методом перевантаження палива являється «мокрый» спосіб перевантаження. Вона передбачає транспортування ВЯК від реактора до місця витримки під шаром води, де не менше як три роки вони будуть витримуватися, для зняття надлишкового енерговиділення і до часу коли можна буде транспортувати ВЯП до місця наступного зберігання.

### 3.3 Функції безпеки системи TG

Існують декілька функцій безпеки

1. Управління реактивною під критичністю ВЯП здійснюється за допомогою механізованих засобів:

- засоби безпеки, які забезпечують конструктивну не піддатливість зовнішнім чинникам, рівня МРЗ;
- підтримання рівня борної кислоти в середовищі БВ, не менше 16-20 г/дм<sup>3</sup>;
- при ущільненому зберіганні, розміщення відпрацьованих ТВЗ в жорстких стелажах з безпечним кроком в 300мм, а при звичайному зберіганні кроком 400мм;
- використання ефективних гетерогенних поглиначів нейтронів, які гарантують підтримувати стабільність навіть під час кипіння теплоносія в басейні.

2. Відведення залишкових тепловиділень від відпрацьованого палива, яке забезпечують механічні засоби:

- вибір насосів і теплообмінних каналів розхолодження з трикратним запасом потужності залишкових тепловиділень з врахуванням повного заповнення БВ при аварійному вивантаженні АЗ реактора;
- підключення електродвигунів насосів, які під'єднані до каналів відведення тепла до системи надійного електропостачання 2-ї групи;
- підключення теплообмінних каналів відводу тепла до системи технічного водопостачання групи А.

3. Обмеження продуктів радіоактивного поділу в межах гермозони здійснюється за допомогою технічних засобів:

- герметичні пенали, що зберігають в собі ВТВЗ з нещільним оболонками;
- облицювання подвійним шаром басейну витримки та перевантаження;
- установка швидкодіючої ущільненої арматури в гермопроходах трубопроводів системи.

#### 3.4 Призначення басейну витримки.

Басейн витримки призначений для виконання таких функцій як:

- проведення транспортно-технологічних операцій з ТВЗ при перевантаженні реактора;

- переміщення ТВЗ, які не завершили свій цикл роботи в реакторі;
- розміщення чохла зі свіжими ТВЗ для подальшого завантаження до реактора;
- загрузка свіжих ТВЗ в реактор із чохла;
- загрузка відпрацьованих ТВЗ і пеналів з негерметичними ТВЗ в контейнер для транспортування та для подальшого транспортування їх на місце ВЯП;
- вивантаження і зберігання ВЯП;
- зберігання в герметичних пеналах ТВЗ, які мають негерметичні ТВЕЛ;
- розміщення контейнера для транспортування, для завантаження відпрацьованих ТВЗ;
- проведення контролю герметичності оболонки(КГО) ТВЗ, які були відпрацьовані.

### 3.5 Розташування басейна витримки

Басейн витримки (БВ) розташований в центральному залі герметичної частини РУ. БВ зв'язаний безпосередньо до шахти реактора, який з'єднаний з ним транспортно-технологічним каналом для переносу паливної збірки.

Функціонування БВ забезпечується такими системами: заповнення, розхолодження, очищення води та спорожнення.

Басейн витримки ВВЕР-1000 з РУ В-320 складається з чотирьох відсіків: три відсіки TG21B01-03 під встановлення ТВЗ, які також є охолоджуваними і герметичних пеналів та універсальне TG21B04. Розподіл БВ витримки на три касетних відсіки дає можливість проводити ремонтні роботи в одному із них при розміщенні відпрацьованих касет в інших відсіках.

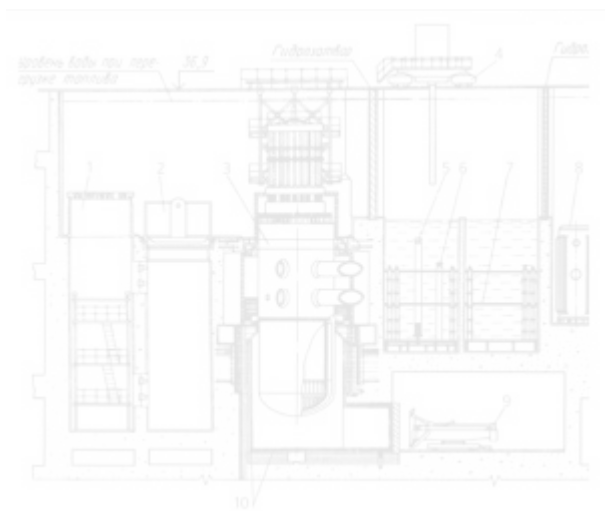


Рис.1 – Загальний вигляд БВ і БМП

### 3.6 Проектні основи зберігання ВТВЗ

Як було зазначено вище, після вивантаження палива з реактора та до відправлення на регенерацію воно повинно зберігатися у БВ не менше як три роки, щоб зменшити кількість енерговиділень до нормального значення.

Під час зберігання ВЯП в БВ повинен забезпечуватися такий режим:

- недопустиме потрапляння сторонніх предметів до касети;
- щоб уникнути неконтрольовану ланцюгову реакцію підкритичність повинна складати не менше 0,05;
- хімічне очищення води БВ на СВО-4;
- неможливість осушення БВ;
- неможливість перегріву ВЯП через залишкове тепловиділення через систему охолодження.

Реакторний цех експлуатує систему охолодження БВ TG для того, щоб відводити залишкове тепло від ВТВЗ. Для відводу тепла використовують технічну воду. В цій системі знаходяться такі елементи як:

- насоси для розхолодження БВ TG11(12,13)D01;
- розхолоджувальні теплообмінники БВ;
- трубопроводи, арматура, прибори КІП

В БВ повинна підтримуватися температура не більше 70<sup>0</sup>С. Ця система повинна не допустити закипання БВ а також розплавлення палива від надлишкового тепловиділення.

Щоб забезпечити подачу води до відсіків використовують установку, до складу якої входять три насоси та три теплообмінники. Кожен з них може подавати воду до будь якого відсіку та разом з теплообмінником є незалежними один від **ОДНОГО**.

### 3.7 Заміна стелажів в басейні витримки відпрацьованого палива

#### 3.7.1 Необхідність заміни стелажів

Скільки існує атомна енергетика, проблема зберігання ВЯП була завжди актуальною в цілому і для України, адже на даний час у нас не існує жодного заводу з переробки ВЯП та не здійснюється поховання ВЯП без переробки.

Зараз ВЯП зберігають в басейнах витримки енергоблоків, а потім відправляють за межі енергоблоку для подальшого зберігання. Проектом було розраховано ємність, як необхідна на період зберігання ВЯП. В Україні існує два сухих сховища відпрацьованого ядерного палива (СВЯП). Перше знаходиться на території ЗАЕС, а друге на території або ж в зоні відчуження – Чорнобиль. На Запорізькій станції СХВЯП розроблене компанією «Duke Engineering & Service Inc. (Europe)» спільно з «Sierra Nuclear Corporation», заснований на технології сухого вентильованого контейнерного зберігання (система ВКЗ-ВВЕР). Для цих типів зберігання є свої вимоги, однією з яких є витримка ВТВЗ в БВ не менше п'ять років та тепловиділення не більше, як 0,99 кВт, але ця вимога виконується тільки для ВТВЗ з глибиною вигорання не більше 41,5 МВтсут/кг. Для виконання цих вимог було прийнято 4-річний паливний цикл замість 3-річного.

Зі сказаного вище можна сказати, що з кожним роком кількість негерметичних ВТВЗ збільшується, а їх вивезення на завод регенерації або зберігання на СХВЯП буде неможливим. Отже виникає проблема нестачі осередків у БВ, яка може бути вирішена за допомогою заміни проектних стелажів БВ Іжорського заводу на стелажі відносно ущільненого зберігання палива виробництва фірми «Шкода ЙС».



### 3.7.2 Опис системи до реконструкції

До реконструкції БВ у відсіках були встановлені стелажі виробництва Іжорського заводу, які були встановлені в трьох відсіках басейну і складаються з шести окремих стелажів. В двох відсіках TG21B01,03 встановлені 5 стелажів для відпрацьованих касет і ПО 2-2-2, в третьому відсіку TG21B02 встановлений стелаж для «свіжих» касет.

Кожен стелаж виробництва Іжорського заводу складається з 3-х ярусів перфорованих плит, що дистанціюються по висоті стойками (двох дистанціюючих плит та однієї несучої). Встановлені втулки в двох верхніх плитах призначені для напрямлення касет і пеналів ПО 2-2-2. Шестигранні втулки верхніх плит фіксують касети від розвороту при розчепленні зі штангою розвантажувальної машини. Фіксація пеналів ПЗ 2-2-2 від розвороту здійснюється фіксаторами, встановленими на нижній (опорній) плиті стелажу. У плитах нижнього ярусу є отвори, призначені для протікання води, що охолоджує. Несуча плита встановлюється на опори, що розташовані на днищі басейну. Конструкція стелажу забезпечує вертикальність встановлених у ньому збірок із розміщенням осередків по рівносторонньому трикутнику зі стороною 400 мм.

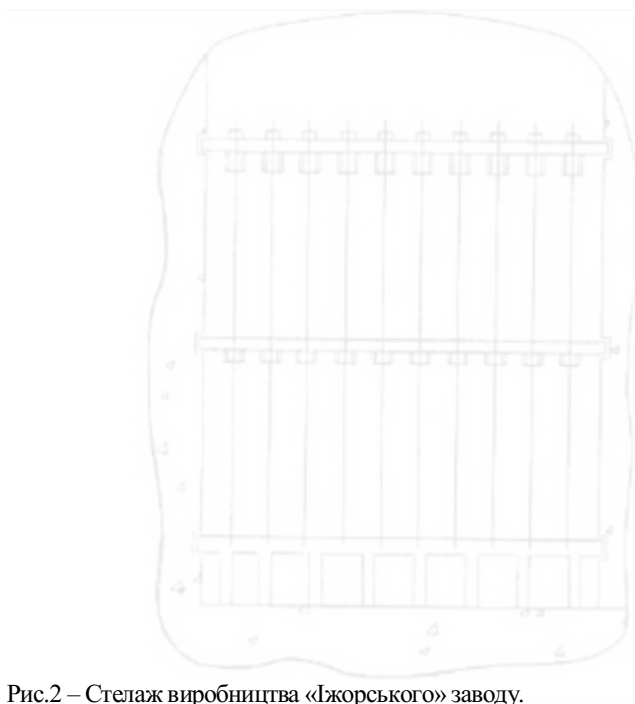


Рис.2 – Стелаж виробництва «Іжорського» заводу.

В Україні використовують на АЕС паливні касети типу ТВСА, що зобов'язує переходити до більших термінів витримки ТВЗА в БВ перед відправленням палива на довгострокове зберігання в СХВЯП.

Отже, ціллю реконструкції являється збільшення стелажів зберігання ВЯП, заміною штатних на стелажі виробництва «Шкода ЙС» (Чехія), що вирішить проблему зберігання ТВЗ перед вивозом їх до СХВЯП. СУЗП БВ призначений для впорядкованого розміщення і витримки ВТВЗ, які встановлені з кроком по трикутній решітці 288 мм в шестигранні абсорбційні труби з борованої сталі. Модернізований стелаж дозволяє зберігати майже в двічі більше ВТВЗ, а саме в 1,85 рази.

### 3.7.3 Опис конструкції СУЗП(модернізованої)

СУЗП встановлений у відсіках БВ TG21B01 и TG21B02. Це металоконструкція, яка складається із абсорбційної частини, опорної плити, висувних опор та інших незначних деталей.

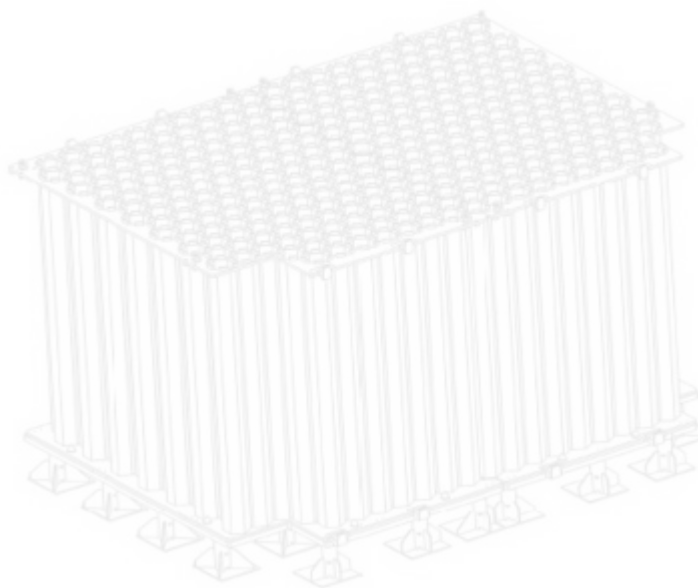


Рис.3 – СУЗП виробництва фірми «Шкода»

Абсорбційна частина є зварною металоконструкцією, що складається з двох плит (верхньої і нижньої) товщиною 40 мм з шестигранними отворами, в які вварені шестигранні абсорбційні труби завдовжки 4160 мм у кількості 127шт для відсіку TG21B02 (секція 5), для відсіку TG21B01 - 157 шт. (секція 3) та 155шт. (секція 4), виготовлені з борованої (1% природного бору) корозійностійкої сталі товщиною 4,2 мм для встановлення відпрацьованих ТВЗ. Труби разом із плитами утворюють жорстку зварену конструкцію. На верхній плиті знаходяться: 1) 4 захвати для переміщення; 2) напрямні виїмки для установки на шпонки басейну; 3) а біля горловини шестигранних труб знаходяться напрямні бруси, які забезпечують більш точне наведення ТВЗ в чохол і виключають ймовірність задирання нижньої частини касети. На нижній плиті абсорбційної частини є жорсткі опори, які служать для встановлення на опорну плиту і одночасно встановлюють зазор 20 мм для циркуляції води



Рис. 4 – Шестигранні абсорбційні труби СУХТ.



Рис.5 – Абсорбційна частина СУЗП. Вид зверху.

В опорній плиті завтовшки 80 мм є 4 напрямні виїмки для установки на шпонки басейну, що направляють штифти в кількості 8 шт. для відсіку TG21B02 та 6 шт. для відсіку TG21B01 для установки абсорбційної частини, 127 отворів діаметром 140 мм для циркуляції води у відсіку TG21B02, 157 отворів - секція 3 та 155 отворів - секція 4 (діаметр той же) у відсіку TG21B01. Також в опорній плиті є отвори діаметром 90 мм для регулювання висувних опор – 14 шт. у відсіку TG21B02 та 19шт. у відсіку TG21B01.

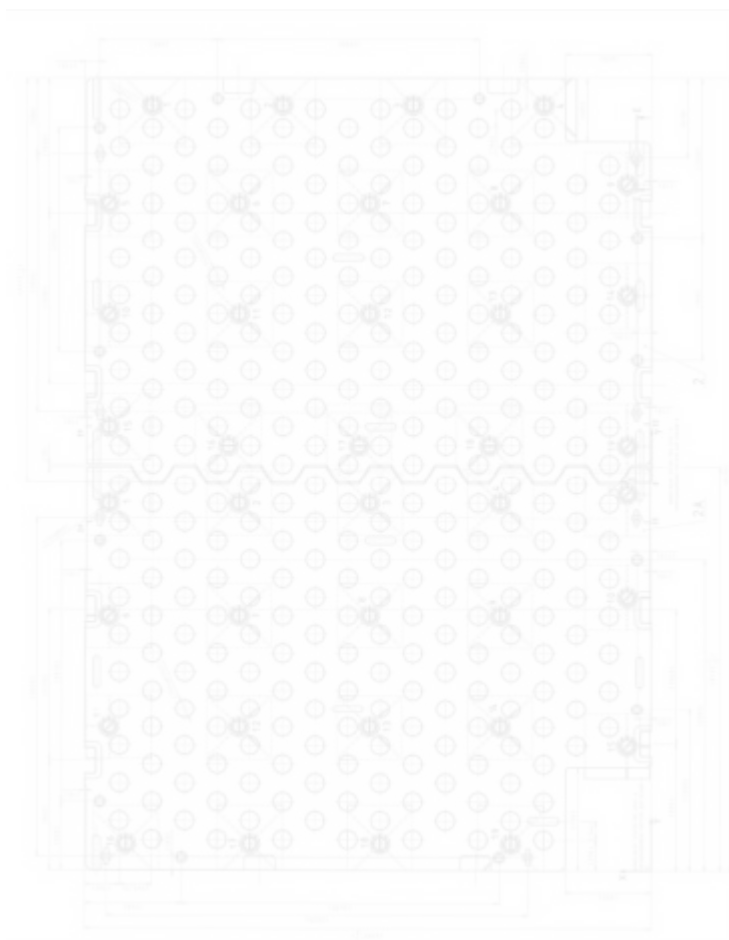


Рис.6 – Опорні плити СУЗП секцій 3 та 4

Опорні плити секцій 3 та 4 спираються на 38 висувних опор діаметром 160x24 мм. Опорна плита секції 5 спирається на висувних 18 опор діаметром 160x24 мм. Стійки приварюються до підлоги БВ на позначці +20,700 м. Фіксація плит забезпечується з'єднанням паз-шпонка. Шпонки приварюються до закладних деталей БВ.

У відсіку TG21B01 у місцях опирання СУЗП до облицювання стін відсіку БВ передбачені накладки для шпонок із аустенітної сталі марки 08X18H10T. Опори в місцях встановлення стійок на облицювання підлоги входять до комплекту постачання АТ «Шкода ЙС».

Конструктивне виконання стелажу та елементів його кріплення в басейні витримки забезпечує працездатність стелажу за нормальних умов експлуатації, за максимально розрахункового землетрусу (МРЗ) інтенсивністю 6 балів за шкалою MSK-64, що проходить одночасно з аваріями, аж до максимальної проектної аварії.

#### 3.7.4 Основні дані по стелажам СУЗП

Стелажі ущільненого зберігання служать для короточасного зберігання ВТВЗ, на термін до 10 років. Головною умовою зберігання є те, що ТВЗ є не ушкодженими, тому ТВЗ зберігаються не герметично. Метою цих стелажів є досягти зменшення тепловиділень та радіації до рівня, можливого для наступних операцій.

Площу перерізу комірки вибирають так, що максималізувати площа води між цими осередками в рамках обраного кроку ТВС. Завдяки цьому виникає дуже ефективна пастка нейтронів та мінімізується значення коефіцієнта розмноження нейтронів.

Дані стелажі є дуже стійкими, включаючи установку ТВЗ, навіть при відхиленні РВ на 1/1000, а також при особливих випадках 3/1000

#### 3.7.5 Матеріали

Матеріали, що застосовуються виготовлення основних деталей стелажів, наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Основні деталі	Марка матеріалу	
	IG21B01	IG21B02
Верхня та нижня плити абсорбційної частини	1,4541(Аналог 08X18H10T)	1,4541
Направляючі бруси абсорбційних труб	1,4408	1,4408
Абсорбційні труби	NEUTRONIT	NEUTRONIT
Захвати для переміщення	XH35BT-ВД	XH35BT-ВД
Опорна плита	1,4541	1,4541
Висувні опори	1,4571	1,4547
Опори існуючих стелажів БВ виробництва ВО «Іжорський завод»	08X18H10T	08X18H10T

Матеріал абсорбційних труб – сталь NEUTRONIT, яка відповідає антикорозійній аустенітній хромонікелевій сталі типу AISI 304 легованої 1% природного бору.

Хімічний елемент	%W
Залізо (Fe)	65,72
Нікель (Ni)	12,56
Хром (Cr)	19,27
Кобальт (Co)	0,05
Вуглець (C)	0,018
Кремній (Si)	0,286
Сірка (S)	0,0003
Фосфор (P)	0,019
Марганець (Mn)	1,08
Бор нат. (B)	1

Таблиця 4 - Вагові частки окремих елементів у матеріалі NEUTRONIT, густина 7,9 г/см<sup>3</sup>

### 3.7.6 Порівняльний аналіз стелажів

В порівнянні зі штатними стелажми виробництва «Іжорського» заводу, стелажі виробництва «Шкода» мають такі переваги:

- кількість місць для зберігання ВЯП зросла до 320, що досягнуто шляхом зменшення відстані між збірками.
- моніторинг стану БВ отримує дані під час експлуатації ЕБ проектний та запроектний час, завдяки модернізованому облицюванню БВ.

### 3.8 Аварійні ситуації пов'язані з СУЗП

#### 3.8.1 Аварійна ситуація із падінням ТВЗ на СУЗП

Падіння ТВЗ горизонтально на поверхню СУЗП входить до стандартних аварійних ситуацій, які можуть виникнути при перевантажувальних операціях. При цьому падінні не передбачається пошкодження ТВЗ, очікується лише часткова дисторсія головок ТВЗ, на які впаде ТВЗ.

#### 3.8.2 Аварійна ситуація із падінням сторонніх предметів на СУЗП

Зберігання ТВЗ, а також конструкція СУЗП не допускає потрапляння сторонніх предметів на СУЗП. Якщо все ж таки стається така ситуація, то

потрапляння предмету може привести до блокування борованої труби СУЗП, а також до закривання вихідного перетину ТВЗ—це призведе до незначного збільшення температури ТВЗ.

### 3.8.3 Аварійна ситуація при відключенні насосів в системі охолодження БВ

Відключення насосів в системі охолодження є передбаченою аварією. Наслідками їх відключення є збільшення температури в БВ за рахунок залишкового тепловиділення ВЯП, що може привести до кипіння і зменшення густини води в БВ, а також можливе утворення різних рівнів киплячої води в середині касет та між касетами у БВ.

Для уникнення не бажаних результатів використовують системи підпитки, яка буде підтримувати стабільність до часу підключення насосів.

### 3.9 Висновки до СП

На підставі даних досліджень можна зробити декілька висновків. Актуальність даної роботи є дуже високою, адже з кожним роком кількість відпрацьованих ТВЗ збільшується, а розрахована кількість місць для ТВЗ є лише на базовий термін експлуатації. Як показує практика термін експлуатації АЕС України збільшують до 20 років, з можливим наступним продовженням. Це говорить про те, що модернізація стелажів є дуже необхідна.

Така модернізація по заміні стелажів ВЯП була проведена на Рівненській АЕС для перших двох енергоблоків потужністю 440 МВт. Модернізація потрібна також і для наступних 2-ох енергоблоків, адже базовий ТЕ скоро буде закінчений.

Отже, плюсами такої модернізації є збільшення ємності для зберігання ВТВЗ та подовження терміну експлуатації БВ. А також впровадження до шестигранних труб бору дало можливість зберігати ВТВЗ з підкритичністю не менше 5%.



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Кириллов П.Л., Юрьев Ю.С., Бобков В.П.. Справочник по теплогидравлическим расчётам (ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы). - М: Энергоатомиздат, 1990.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. - М: Энергия, 1965.
3. Рассохин Н.Г., Мельников В.Н. Парогенераторы, сепараторы и пароприёмные устройства АЭС. - М: Энергоатомиздат, 1985. - 74 с.
4. Бартоломей Т.Г., Бать Г.А., Байбаков В.Д., Алхутов М.С. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
5. Широков С.В. Физика ядерных реакторов: Учеб. пособие.- К.,1998.
6. ДНАОП 1.1.10-1.02-01. Правила безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования электрических станций и тепловых сетей.
7. ГКД 34.20.507-2003. Техническая эксплуатация электрических станций и сетей. Правила.

## Совпадения

Источники из Интернета

9

2	<a href="https://djuv.online/file/4fTKcZorl6I9v">https://djuv.online/file/4fTKcZorl6I9v</a>	0.77%
7	<a href="http://phys.onu.edu.ua/pub/files/student/3course/1term/%D0%A4%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%82%D0%B5...">http://phys.onu.edu.ua/pub/files/student/3course/1term/%D0%A4%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%82%D0%B5...</a>	0.43%
9	<a href="https://topuch.ru/teplo-gidravlicheskij-raschet-parogeneratora-aes/index.html">https://topuch.ru/teplo-gidravlicheskij-raschet-parogeneratora-aes/index.html</a>	0.43%
13	<a href="https://пропан-тверь.рф/files/GOST_R_52630-2012.pdf">https://пропан-тверь.рф/files/GOST_R_52630-2012.pdf</a>	2 источника 0.33%
14	<a href="http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=61154">http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=61154</a>	4 источника 0.33%

Источники из Библиотеки

55

1	TYa01m-MushtukPM-diploma-2022	ID файла: 1011385876	Учебное заведение: National Technical University of U...	1.07%
3	TYA81m-KovbVO-thesis-2019-2	ID файла: 1000787367	Учебное заведение: National Technical University	7 источник 0.74%
4	Студенческая работа	ID файла: 1000713304	Учебное заведение: National University of Water Mana	13 источник 0.7%
5	Студенческая работа	ID файла: 5881779	Учебное заведение: Lviv Polytechnic National University	0.57%
6	TYA01mn-PetrychukIO-diploma-2022	ID файла: 1011350665	Учебное заведение: National Technical Univ	3 источник 0.5%
8	Студенческая работа	ID файла: 4246611	Учебное заведение: National University of Water Management and ...	0.43%
10	Студенческая работа	ID файла: 6034773	Учебное заведение: National University of Water Managemen	16 источник 0.4%
11	Студенческая работа	ID файла: 5980940	Учебное заведение: National University of Water Managemen	3 источник 0.4%
12	Харченко А А	ID файла: 5723557	Учебное заведение: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechn...	0.37%
15	Студенческая работа	ID файла: 1005703971	Учебное заведение: National Aviation University	2 источник 0.33%
16	Теорія_теплопровідності_посібник_v2	ID файла: 1005662312	Учебное заведение: National Technic	2 источник 0.27%
17	Студенческая работа	ID файла: 1007888453	Учебное заведение: State University Kyiv National Econ	4 источник 0.27%
18	Студенческая работа	ID файла: 1007473094	Учебное заведение: National Aviation University	0.27%