|  |  |
| --- | --- |
| WANO | **Московский центр** **Всемирная Ассоциация Организаций,****эксплуатирующих Атомные Электростанции****ВАО АЭС – МЦ**Россия, 109507, Москва, Ферганская ул., 25Тел: +7 495 376 15 87 Факс: +7 495 376 08 97info@wanomc.ru |

**ВАО АЭС Московский Центр**

**Заключительный Отчет**

**Миссии Поддержки**

**Тема «Система управления тяжелыми авариями»**

**АЭС Бушер**

08 – 11 декабря 2018 года

**г. Бушер**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Стр.**

[1 ПРЕДПОСЫЛКИ И ЦЕЛИ 3](#_Toc523499532)

[2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ 5](#_Toc523499533)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**: **Данные экспертов ВАО АЭС** 6](#_Toc523499534)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Программа** 7](#_Toc523499535)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 3:** **Рекомендации** 9](#_Toc523499536)

**Область:** (область ПЗКВ) **EP.2-1**

**Ключевые слова и термины: тяжелые аварии, аварийные процедуры, РУТА, симптомно-ориентированные инструкции, ИЛА**

ПРЕДПОСЫЛКИ И ЦЕЛИ

В соответствии с запросом АЭС Бушер Московским центром ВАО АЭС была проведена миссия поддержки (МП) по теме: «Система управления тяжелыми авариями» в период с 08-11 декабря 2018 г.

Цель МП: обмен идеями, опытом и практиками в области внедрения проактивной культуры ядерной безопасности.

В ходе проведения миссии участниками мероприятия были обсуждены следующие вопросы:

- Системы управления тяжелыми авариями,

- Необходимое оборудование, связанное с системой управления тяжелыми авариями,

- Необходимые инструкции и процедуры для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования,

- Предварительная подготовка и обучение персонала,

- Надежные и безопасные системы связи.

Ответственное лицо за проведение миссии от АЭС Бушер (организационные вопросы МП):

* Валихани Хамид – начальник реакторного цеха

Координатор МП на площадке АЭС Бушер от ВАО АЭС-МЦ:

* Азарбад Хамид (Представитель ВАО АЭС-МЦ на АЭС Бушер).

Список участников миссии от АЭС Бушер:

|  |  |
| --- | --- |
| Ebrahim Deilami | Deputy for technical and engineering |
|  | NPPD representative |
| Valikhani Hamid | Manager of reactor division |
| Rajabi Bonab | Manager of process engineering |
| Gol Saeed | Manager of nuclear safety and fuel |
| Jafafri Mohammad | Manager of radiation protection  |
| Jafari Mohammad Hadi | Manager of emergency preparedness  |
| Karami Ali | Deputy manager of electric division |
| Yarahmadi Morteza | Manager of simulator |
| Rahmani Ali | Head of simulator |
| Fahimi Mohammadreza | Deputy manager of management system and inspection |
| Gholamrezazade Alireza | Head of equipment inspection group |
| Sheikhi Shahram | TAVANA Company |
| Ghaemi Saeed | instructor |
| Daneshtalab Hashem | Deputy manager of APCS division |
| Khosroabadi Ali | Nuclear safety engineer |
| Momeninia Vahid | Head of Building and structure group  |
| Ramazani Ahmad | TAVANA Company |
| Erfani nia Ali | TAVANA Company |

Состав команды экспертов ВАО АЭС:

1. Гончаров Иван (Московский Центр ВАО АЭС);
2. Айдемиров Олег (Корпорация «Росэнергоатом», Россия),
3. Бледных Вячеслав (Запорожская АЭС, Украина),
4. Арсенин Николай (НАЭК «Энергоатом», Украина).

В Приложении 1 представлена детальная информация о составе команды миссии технической поддержки.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Программа миссии поддержки на АЭС Бушер по теме: «Система управления тяжелыми авариями» представлена в Приложении 2.

Общее состояние АЭС Бушер и текущая ситуация по рассмотренным миссией вопросам, были представлены в презентации «Система управления тяжелыми авариями на АЭС Бушер»

В ходе МП экспертами были представлены следующие презентации:

* Разработка аварийной документации;
* Организация системы управления тяжелыми авариями в корпорации «Росэнергоатом»;
* Особенности разработки документации по работе непроектного аварийного оборудования;
* Проблемные вопросы при разработке аварийной документации;
* Разработка симптомно-ориентированных инструкций.

Электронные версии презентаций и черновик отчета по МП были переданы ответственному представителю АЭС. На заключительном совещании эксперты представили результаты миссии поддержки и черновик отчета.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**: **Данные экспертов ВАО АЭС**

| **№** | **Имя** | **Роль** | **Должность** | **Адрес** | **E-mail, Тел** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | ГОНЧАРОВ Иван ВалентиновичGONCHAROV Ivan | Руководитель | Советник, ВАО АЭС МЦ | Москва, Ферганская 25 | Goncharov-iv@wanomc.ru+7 495 2210273 |
| 2. | Aydemirov Oleg Айдемиров Олег | Эксперт  | Начальник отдела эксплуатации ВВЭР концерн Росэнергоатом | Moscow Ferganskaya 25 | Aydemirov-oa@rosenergoatom.ru +7 964 766 98 59 |
| 3. | Blyednykh VyacheslavБледных Вячеслав | Эксперт | Заместитель главного технолога Запорожской АЭС | г.Энергодар, ул.Промышленная,1 | Sgt4982@znpp.atomNusselt224@gmail.com+380957410026 |
| 4. | Арсенин НиколайArseninMykola | Эксперт | Главный специалист ГП НАЭК Энергоатом | Киев, Гайдара, 6 | n.arsenin@direkcy.atom.gov.ua +380676574700 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Программа**

П Р О Г Р А М М А

Миссии Поддержки ВАО АЭС-МЦ на тему:

"Система управления тяжелыми авариями"

Место проведения: АЭС Бушер, УТЦ

**07 декабря 2018 года, пятница**

|  |
| --- |
| ***План работы и вопросы для обсуждения*** |
| Встреча экспертов в аэропорту ТегеранПрибытие, размещение в гостинице «Гранд Отель» (4 чел.) |
| Обучение команды методологии МП Планирование работыПерелет в г. Бушер |

**08 декабря 2018 года, суббота**

| ***План работы и вопросы для обсуждения*** |
| --- |
| Встреча делегации ВАО АЭС, проход в УТЦ |
| Приветствие участников МП. |
| Презентация ОП АЭС Бушер о текущем состоянии АЭС по теме МП |
| Вводная презентация ВАО АЭС |
| Презентация «Организация системы управления тяжелыми авариями в корпорации «Росэнергоатом» |
| Презентация «Разработка аварийной документации» |
| Подведение итогов дня |
| Окончание работы, возвращение в гостиницу |

 **09 декабря 2018 года, воскресенье**

| ***План работы и вопросы для обсуждения*** |
| --- |
| Продолжение презентации «Разработка аварийной документации» |
| Презентация «Проблемные вопросы при разработке аварийной документации» |
| Подведение итогов дня |
| Окончание работы, возвращение в гостиницу |

**10 декабря 2018 года, понедельник**

| ***План работы и вопросы для обсуждения*** |
| --- |
| Продолжение презентации «Проблемные вопросы при разработке аварийной документации» |
| Презентация «Особенности разработки документации по работе непроектного аварийного оборудования». |
| Презентация «Разработка симптомно-ориентированных инструкций» |
| Работа по подготовке отчета по итогам МП |
| Подведение итогов дня |
| Окончание работы, возвращение в гостиницу |

**11 декабря 2018 года, вторник**

| ***План работы и вопросы для обсуждения*** |
| --- |
| Встреча команды МП с руководством АЭС Бушер и торжественная передача отчета по итогам МП |
| Отъезд экспертов ВАО АЭС |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3:** **Рекомендации**

На основании представленных презентаций, последующего обсуждения с участниками МП и рассмотрением документации, команда ВАО АЭС рекомендует руководству АЭС Бушер принять для дальнейшего улучшения системы управления тяжелыми авариями следующие рекомендации:

1. Исходя из полученного опыта Запорожской АЭС, произвести реорганизацию группы технической поддержки для управления тяжелыми авариями (организовать дежурство по звонку).

*Индикатор эффективности предлагаемой рекомендации: документ о реорганизиции*

2. В связи интенсификацией работ по разработке аварийной документации, запланировать создание штатной единицы технолога по поддержке и сопровождения аварийной документации.

 *Индикатор эффективности предлагаемой рекомендации: документ об изменении штатного расписания*

3. Обеспечить возможность приобретения дизель-насоса для откачки воды с минусовых отметок при ситуации со внутреннем затоплением.

*Индикатор эффективности предлагаемой рекомендации: документ о включении закупки в планы*

4. Проанализировать возможность работы одного дизель-генератора при отказе второго в одной системе безопасности при ликвидации аварий а также при управлении тяжелыми авариями.

*Индикатор эффективности предлагаемой рекомендации: документ о выполненном анализе*

5. Разработать процедуру подключения общестанционного дизель-генератора к секциям надежного питания при отказах штатных дизель-генераторов систем безопасности.

*Индикатор эффективности предлагаемой рекомендации: разработанная процедура*

6. При осуществлении разработки аварийной документации подрядчиком контролировать качество проведенной работы на каждом этапе разработки посредством созданной рабочей группы. При этом:

a. На первом этапе проверить соответствие изложенных методологических основ с заявленной методологией Вестингауз. Все отклонения от методологии должны быть обоснованы или исключены.

b. Определить необходимость согласования руководства по написанию аварийных процедур и инструкций разработанного подрядчиком с национальным регулятором.

c. Запросить информацию у подрядной организации разъяснения о порядке разработки документа РУЗА. По методологии Вестингауз такого документа не существует. Если имеется ввиду документ, описывающий действия по критическим функциям безопасности, то этот документ не может быть Руководством, а должен быть Инструкцией в процедурном формате.

d. Проконтролировать номенклатуру разработанной документации в части охвата действительно всех регламентированных состояний РУ. Особое внимание следует уделить документам, применяемым при нарушении в условиях перегрузки топлива и ремонте РУ, авариям в бассейне выдержки, при различных конфигурациях первого контура (в том числе при вскрытии разъемов различного оборудования, и гидроиспытаниях).

e. Проконтролировать в аналитическом обосновании наличие и полноту описания примененной методологии, для каждого разрабатываемого документа.

f. При разработке расчетной модели проверить наличия нода в зоне установки термопары на выходе из ТВС. Расчеты должны быть проведены с учетом реакции термопары на различные исходные события (в частности для ряда течей 1к). Обратить внимание на обоснование выбора ключевых значений температур на выходе из ТВС.

g. Проанализировать расчеты критериев перехода между документами ИЛА, РУТА, РУЗА после их разработки подрядной организацией.

h. Создать рабочую группу по верификации и валидации аварийной документации из числа оперативного персонала.

i. Осуществлять верификацию аварийной документации по мере ее разработки непосредственно на площадке АЭС.

j. Согласовывать сценарии валидации при их разработки подрядчиком.

k. При разработке сценариев валидации включить в сценарии работу с резервного щита управления.

l. Осуществлять согласование программ обучения различных групп персонала АЭС и учебных материалов при их разработки подрядной организацией.

m. Получить все учебные материалы (пособия, программы подготовки) разработанные подрядчиком.

n. Проверить наличие в пакете отчетных материалов расчетных моделей по которым выполнялось аналитическое обоснование процедур.

o. Проверить наличие обоснования безопасности узла свежего топлива при условиях тяжелой аварии в ГО при перегрузке топлива.