###### Дубски Ладислав, Федюкин Александр, Аветисян Левон

## ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ АЭС

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям АЭС проводятся в соответствии с лицензионными и проектными основами и требованиями и обеспечивают надлежащее управление конфигурацией.

# Область для улучшения CM.2-1

Подразделения АС не используют процедурные средства контроля для поддержания конфигурации АЭС в соответствии с проектными требованиями и допущениями. Не представляется возможным подтвердить равновесное состояние конфигурации АЭС в конкретный момент времени, в тоже время выявляются отдельные несоответствия равновесного состояния конфигурации АЭС. Вывод?????

## Подтверждающие факты:

1. EN-05-FA-03

Выявляются отдельные несоответствия равновесного состояния конфигурации АС, недостатки в управлении конфигурацией АС. Примеры. Несоответствие параметров в Технологическом регламенте безопасной эксплуатации энергоблока № 2, извещение РТР.02.089 от 12.11.2021, и Инструкции нормальной эксплуатации системы аварийной подпитки первого контура энергоблока № 2, извещение об изменении РЦ-94 от 18.10.2021, в части давления на напоре 2АПН—1\2\5\6 (номинальное значение 135 против 130 кгс\см2, допустимые пределы 45-140 против 75-140).

Комплект чертежей "Контроль конфигурации маслосистемы ГЦН. УЭ.ЭТД.72.ОИП" (KKC13S\*10-18) является материалом "рабочего" использования, не имеет необходимых подписей в штампах чертежей, штампов архива об учтенности данного документа в организации.

Не обеспечение контроля соответствие между физической (фактической) конфигурацией АЭС, проектной и документально зафиксированной конфигурацией АЭС влечет риск несанкционированного изменения проектных запасов оборудования (несанкционированного изменения проектных и эксплуатационных пределов).

1. EN-05-FA-07

Не представляется возможным оценить\подтвердить равновесное состояние конфигурации АЭС в конкретный момент времени.

Отсутствие "единого проекта" на АС (разрозненные отчеты по отдельным модификациям, разрешенные регулятором) усложняют поиск и подтверждение проектных основ конфигурации. Отчет по обоснованию безопасности (SAR) не отражает актуальное состояние АЭС. SAR актуализуется один раз в год по требованию регулятора. Модификации (изменения конфигурации) в части поддержания проектных основ выполняются отдельными отчетами, которые направляются регулятору в составе комплекта документов для получения разрешения на внедрение модификации. После одобрения модификации регулятором, выполняется ее внедрение и изменение документации АЭС. При данной модели работы с модификациями существует риск частичной утраты компетенции управления конфигурацией, т.к. персоналу необходимо обращаться к разрозненным источникам информации для получения актуальной информации о проектных основах конфигурации АЭС, в то время как таким источником должен являться единый документ, например SAR.

Не обеспечение контроля соответствие между физической (фактической) конфигурацией АЭС, проектной и документально зафиксированной конфигурацией АЭС влечет риск несанкционированного изменения проектных запасов оборудования (несанкционированного изменения проектных и эксплуатационных пределов).

1. EN-06-FA-06

В ходе анализа документации установлено, что не завершена актуализация ВАБ на состояние окончания ППР-2022. Модель Вероятностного анализа безопасности (ВАБ) соответствует состоянию начала ППР-2021 (планово-предупредительный ремонт). Система САОЗ ВД, НД и спринклерная система (защитная и локализующие системы) введены в горячий резерв в то время как количественная оценка влияния на безопасность не проведена, что может негативно повлиять на управление безопасностью АЭС.

1. EN-05-FA-06

На АЭС, в ЭО (Эксплуатирующая организация), не определена проектная организация исполняющая функцию генерального проектировщика. Работы с проектом выполняются на подрядной основе, путем выбора на конкурсной основе подрядчика имеющего соответствующие разрешительные документы и предлагающие наилучшие коммерческие условия для АЭС\ЭО. Работа разносторонних организаций несет в себе риск утраты проектных пределов, внесения незапланированных изменений в проектные основы конфигурации АЭС.

1. EN-06-FA-03

В ходе интервью руководитель одного из подразделений не смог сообщить информацию о проектных запасах оборудования, важного для безопасности. Данные об эксплуатационных и проектных запасах находятся в разных документах различных подразделений. Данное состояние не позволяет эффективно учитывать пределы в операционной деятельности, анализировать риски эксплуатационного и проектного характера, что может негативно повлиять на управление безопасностью АЭС.

1. EN-06-FA-02

В работе отдела ОЯБиН используется электронная неучтенная копия отчета по обоснованию безопасности (SAR). Учтенная копия в бумажном виде размещена в отделе ОЯБиН (каб. 301). На АЭС отсутствует электронная база, электронный архив документации. Использование неучтенной электронной копии документов, обосновывающих безопасность, может привести к использованию ошибочных\неактуальных версий документа, что в свою очередь влечет риск для управления конфигурацией АЭС.

1. OA-02-AL-01 Используется в RM.1-1

Некоторые системы станции, выполняющие защитные и локализуюшие функции безопасности были введены в эксплуатацию (после модернизации) без оценки рисков изменения уровня безопасности. Таким образом, станция не полностью осознает риск, связанный с различными конфигурациями оборудования АЭС. В частности, для нижеуказанных модернизированных систем (в рамках продления срока эксплуатации станции) не проведен анализ рисков:

➢ САОЗ (система состоит из двух каналов высокого давления (САОЗ ВД) и двух каналов низкого давления (САОЗ НД));

➢ спринклерная система (система состоит из 4-х насосов, разделенная на два независимых канала с двумя насосами 2НБС-1,2 и 2НБС-3,4 в каждом канале).

Неполное понимание инженерно-технических принципов и проектных особенностей АЭС может привести к небезопасному и некачественному выполнению работ, в том числе работ по продлению сроков эксплуатации оборудования станции.

1. MA-01-AL-01

В ходе анализа документации выявлено, что на станции перенесены сроки капитального ремонта оборудования важного для безопасности без согласования с заводом изготовителем оборудования. Капитальный ремонт регуляторов уровня (РУ) 2ПГ-3, 2ПГ-6 был включен в "Ведомость объемов ремонта систем, установок, оборудования ААЭС в ППР-2022 блока №2", однако был исключен из Ведомости и перенесен с ППР-2022 на ППР-2023 ввиду отсутствия ЗИП ((иницирующая и исполнительная части регуляторов уровня ПГ). Для обоснования переноса сроков капитального ремонта данных РУ был оформлен Протокол технического совещания у главного инженера ААЭС №23/2-027 от 01.06.2022, однако данный протокол не согласован с заводом изготовителем регуляторов уровня. Перенос сроков капитального ремонта оборудования важного для безопасности без согласования с заводом изготовителем может привести к ухудшению работоспособности оборудования.

1. MA-09-MM-02 Используется в WM.1-1

 В интервью один из руководителей службы ТОиР сказал, что примерно 30% электродвигателей 6 кВ требуют замены по техническому состоянию. Причиной сложившейся ситуации названо недостаточное финансирование. Непринятие своевременных мер по замене оборудования может привести к его отказу.

1. OA-05-PA-03 Используется в RM

Некорректно приведены выводы в годовом отчете по безопасности станции за 2021 год по направлению техническое обслуживание и ремонт (ТОиР). В выводах к подразделу «ТОиР» сказано, что нарушений (отказов) оборудования систем важных для безопасности, обусловленных качеством обслуживания и ремонта, на энергоблоке АЭС в 2021 году не наблюдалось, хотя в таблице 3.5.2 этого отчета приведены 4 события с элементами 1 и 2 класса безопасности связанных с качеством ТОиР. Приведение в важном для безопасности документе некорректной информации может приводить к недооценке рисков в работе и принятию неверных управленческих решений.

1. EN-05-FA-09

В ходе анализа документации установлено, что аудит управления конфигурацией не выполняется в соответствии с локальными требованиями ОМ.АТД.13.ОИП-001, ОМ.АТД.08.ОИП-006. Последний аудит качества управления контролем конфигурации выполнен в 2014 году (Приказ АЭС от 05.05.2014 № 216). Результаты данного аудита установили неудовлетворительное состояние в области наличие перечней, планов по управлению конфигурацией. «Перечни систем, оборудования и компонентов, подлежащих управлению и контролю конфигурации» не разработаны до настоящего момента. В работе используются ежегодные «план-графики продолжение работ по управлению контроля конфигурацией систем, важных для безопасности, энергоблока № 2 АЭС». Не выполнение требований локальных нормативных документов может свидетельствовать о снижении критического отношения к выполняемым задачам.

1. EN-05-FA-01

На АЭС отсутствует единая электронная система ведения административно-эксплуатационной документации, электронный архив документации. Документы сканируются и сохраняются, однако актуализация проводится вручную, а затем снова сканируется как вложение. Перечень текущей документации ведется в папках в бумажном виде. Инвентаризация обновляется вручную в течение года, а новая актуальная инвентаризация выпускается и утверждается один раз в год. Недействующие документы в Перечне эксплуатационной и административной документации перечеркнуты красной ручкой. Подписей к поправкам в списке нет. Отдельные руководители подтверждают, что имели случаи временной задержки и невозможности своевременного реагирования на внесение изменения из-за отсутствия актуальной редактируемой версии документа. Отсутствие электронного обращения документации повышает вероятность использования сотрудниками на рабочих местах не актуализированной эксплуатационной и проектной документации, что может влиять на безопасную и надежную эксплуатацию АС..

1. EN-05-DL-02

В ходе наблюдения за испытанием 2ДГ-1 и 2ДГ-2 было выявлено невыполнение регистрации отклонения или несоответствия. На панели САУ 2ДГ-2 (МУМ 2ДГ-2) контрольные параметры при опробовании 2ДГ-1, изображается минимальное и максимальное значение мощности ДГ. При работе ДГ этот параметр находился на уровне 1,58 МВт, при этом на панели установлено максимальное значение 1,5 МВт. Карточка несоответствия на данный параметр не была зарегистрирована. Никто из персонала станции, участвующего в испытании на месте, этот факт не отметил, хотя показание светилось оранжевым цветом. Игнорирование несоответствий и их нерегистрация может негативно повлиять на безопасную эксплуатацию электростанции

1. OP-02-CT-03 Используется в OP.1-1 и NP.1-1

Оператор БЩУ не соблюдал определенный максимальный предел параметра. Температура вспомогательных линий продувки парогенераторов составляла около 210°С на 4 парогенераторах и 230°С на 2 парогенераторах (ПГ №2 и ПГ №5). Значение на мнемосхеме переключалось с зеленого на оранжевый при достижении порога 225°C. На ПГ №2 осуществлялся периодический дренаж , а на ПГ №5 не проводилось никаких конкретных работ. Когда был задан соответствующий вопрос, сопровождающий со станции обсудил это с оператором БЩУ, который начал снижать температуру ПГ №5 приблизительно до 210°C, закрыв соответствующий клапан регулировки расхода. Сопровождающий отметил, что превышение значения 225°C не имеет никаких последствий. В нормативно-техническом документе по эксплуатации данной системы указано, что температура должна быть в пределах от 158° до 220°C (согласно УЭ.ЭТД.12.-РЦ-006).Это может привести к невыявленным последствиям для безопасности.

1. EP-03-OA-09 Используется в ЕР.1-1

Аварийный дизельгенератор в убежище №3, в том числе и аккумуляторная батарея не сейсмостойкие. Это может в случае землетрясения привести к потере питания как самого убежища, так и других потребителей подключенных к дизельгенератору.

## Причины и способствующие факторы:

Причинами, способствующими данному, являются: - отсутствие единого центра контроля проектных основ управления конфигурацией, отделенного от эксплуатирующей организацией (ЭО) (в настоящее время данную функцию выполняет ЭО, генеральный проектировщик или организация, исполняющая его функцию, отсутствует);

- отсутствие инструментов контроля данных об эксплуатационных и проектных запасах (находятся в разных документах различных подразделений, единый справочник\база отсутствует);

- отсутствуют средства поддержания модели вероятностного анализа, обеспечивающие ее соответствие действительной конфигурации АЭС.

Отсутствие контроля соответствие между физической (фактической) конфигурацией АЭС, проектной и документально зафиксированной конфигурацией АЭС влечет риск несанкционированного изменения проектных запасов оборудования (несанкционированного изменения проектных и эксплуатационных пределов).

###### Долбенко Д.А.

## ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ХИМИИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Персонал химического подразделения применяет принципиально важные знания, умения, навыки, модели поведения и методы работы, необходимые для осуществления деятельности по поддержанию химического режима с целью обеспечения безопасной и надежной эксплуатации АЭС.

# Область для улучшения CY.1-1

**Персонал химической лаборатории не всегда обеспечивает необходимое качество при организации и выполнении химического контроля.**

Имеются случаи получения недостоверных результатов химического контроля технологических систем АЭС из-за несоблюдения требований методики выполнения измерений (МВИ), недостатков эксплуатации приборов и документации. Лаборанты не всегда обращаются к МВИ при выполнении химического контроля. Есть недостатки по обеспечению представительности проб, а также качества лабораторных реактивов. Это может привести к отклонениям при измерении химических параметров, что снизит качество поддержания химического режима технологических систем АЭС.

## Подтверждающие факты:

1. CY-03-DD-04

В оперативной лаборатории 2-го контура при проведении контроля удельной электропроводимости в турбинном конденсате были получены значения превышающие контрольный уровень, установленный «Регламентом химического контроля» ХТ.ЭТД.05. -ХЦ вследствие отклонения лаборантом от методики выполнения измерений. В процессе измерения показания кондуктометра не устанавливались стабильным значением и непрерывно изменялись, так как при выполнении измерений лаборант не обеспечила полное заполнение ионообменной колонки устройства подготовки пробы (УПП), как это требует "Инструкция при работе на приборах химического контроля" ХТ.ЭТД.28. -ХЦ. По мнению лаборанта, вынужденной причиной отступления от установленных требований являются конструкционные недостатки УПП. В результате через 1,5 часа измерений удельная электропроводимость пробы турбинного конденсата составила 0,34 мСм/см при контрольном уровне 0,30 мСм/см. Не выполнение требований методики выполнения измерений может привести к недостоверным результатам измерений параметров химического режима.

1. CY-03-DD-05

В оперативной лаборатории 2-го контура при проведении контроля концентрации кислорода в турбинном конденсате были получены значения превышающие контрольный уровень, установленный «Регламентом химического контроля» ХТ.ЭТД.05.-ХЦ, вследствие нестабильной работы кислородомера. В процессе измерения показания кислородомера не устанавливались, а медленно и непрерывно снижались. Подобный нестабильный режим работы прибора характерен при попадании воздуха на мембрану датчика кислородомера и описан в «Инструкции при работе на приборах химического контроля" ХТ.ЭТД.28.-ХЦ. В течении 1 часа лаборанту не удалось настроить стабильную работу прибора, в результате значение концентрации кислорода составило 220 мкг/дм3 при контрольном уровне 30 мкг/дм3. Недостатки при эксплуатации прибора химического контроля могут привести к недостоверным результатам измерений параметров химического режима.

1. CY-02-DD-03

Оперативный лаборант химического анализа при выполнении анализа на содержание борной кислоты в теплоносителе первого контура при взятии аликвоты пробы в 10 мл для анализа не проверила значение необходимого объёма по методике выполнения измерений. В зависимости от ожидаемой концентрации борной кислоты значение объёма аликвоты может составлять от 2 мл до 100 мл. На вопрос о причине неиспользования методики, лаборант ответила, что помнит значение объёма на память. Неиспользование методики выполнения измерения при проведении измерений может привести к неправильному анализу показателя, важного для безопасности.

1. CY-03-DD-06

Документ «Сборник инструкций при работе на приборах химического контроля» ХТ.ЭТО.28-ХЦ, находящийся на рабочем месте оперативного лаборанта 2-го контура определяет выполнение измерения удельной электропроводимости (УЭП) пробы на лабораторном кондуктометре без учета подробного описания способов применения устройства подготовки пробы (УПП). УПП, включающее в себя колонку с ионообменной смолой, необходимо для измерения регламентных значений проб Н- катионированной УЭП питательной воды парогенераторов и турбинного конденсата. Станция разработала обновленный сборник инструкций, исправив данный недостаток, однако при проведении наблюдения на рабочем месте он отсутствовал. Отсутствие описания процесса выполнения измерения может привести к недостоверным результатам анализа.

1. CY-03-DD-03

При выполнении наблюдения в оперативной химической лаборатории 2-го контура, было выявлено, что лаборант перед началом и при выполнении работ по химическому контролю на определение концентрации кислорода в турбинном конденсате не обращалась к памятке по эксплуатации прибора - анализатора кислорода, специально размещенной рядом с местом выполнения измерений. На вопрос о причине неиспользования памятки, лаборант ответила, что имеет большой опыт работы и хорошо помнит методику выполнения измерений. Неиспользование памятки по работе с аналитическим прибором при проведении химического контроля может привести к ошибкам при измерении показателей химического режима.

1. CY-02-DD-01

При наблюдении в помещении отбора проб реакторного отделения А-037 было выявлено химическое загрязнение пробоотборного трубопровода. На изливе пробоотбороного трубопровода установки СВО-4 (предназначенной для очистки борсодержащих вод бассейнов выдержки ядерного топлива) кристаллизовалось борная кислота слоем толщиной около 2 см. Документ "Инструкция по отбору проб ХТ.ЭТД.12-ХЦ" предписывает обеспечивать представительность отбираемых проб. Попадание сухих отложений борной кислоты в отбираемую пробу может исказить её действительную концентрацию после фильтров установки СВО-4.

1. CY-04-DD-02

В документе "Инструкция нормальной эксплуатации дизель генераторная станция" УЭ.ЭТД.12.ЦЦР отсутствует описание технологической процедуры отбора проб водяного контура системы охлаждения дизель –генератора для выполнения регламентного химического контроля. Отсутствие описания технологической процедуры может привести к ошибочным действиям персонала при выполнении отбора проб контура охлаждения дизель- генератора.

1. CY-02-DD-05 Используется в NP.1-1

При наблюдении в химической лаборатории реакторного отделения было установлено, что на емкости с химическим реактивом - 0,1 нормальной серной кислотой, применяемой в методиках выполнения измерения показателей качества теплоносителя первого контура отсутствует срок годности. Станционные стандарты предписывают указывать срок годности реактивов. Использование химических реактивов с истекшим сроком годности может привести к получению недостоверных данных при выполнении химического контроля.

1. OA-01-DD-01

При выполнении наблюдения в помещении склада химических реагентов ОВКХ- 227 выявлено, что некоторые химические реактивы: трилон Б, реактив Грисса, применяемые для выполнения химического контроля технологических сред АЭС имеют истекший срок годности. По истечению срока годности химические реактивы могут терять свои свойства. Методики выполнения измерений, применяемые на АЭС предписывают применять химические реактивы надлежащего качества. Использование химических реактивов с истекшим сроком годности может привести к получению недостоверных данных при выполнении химического контроля.

1. OA-01-DD-02

При выполнении наблюдения в помещении склада химических реагентов ОВКХ- 227 установлено, что сыпучие химические реагенты: маннит, хлористый калий, применяемые для выполнения химического контроля технологических сред АЭС хранятся в негерметичном состоянии - в пластиковых пакетах имеющих повреждения. Под воздействием влаги и кислорода воздуха химические реактивы теряют свои свойства и портятся. Методики выполнения измерений, применяемые на АЭС предписывают применять химические реактивы надлежащего качества. Использование испорченных реактивов может привести к получению недостоверных данных при выполнении химического контроля.

###### Ладислав ДУБСКИ, Александр ФЕДЮКИН, Левон АВЕТИСЯН

## ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Персонал инженерно-технического обеспечения применяет принципиально важные знания, умения, навыки, модели поведения и методы работы, необходимые для обеспечения надлежащей работы оборудования, соблюдения проектных требований, анализа тенденций изменения эксплуатационных параметров, поддержания запасов безопасности и обеспечения безопасной и надежной эксплуатации АЭС.

# Область для улучшения EN.1-1

**Станция не всегда решает возникающие проблемы посредством своевременного выявления, оценки и анализа фактического состояния оборудования.** На станции имеются вакансии по персоналу, которые влекут за собой дефицит ресурсов для анализа или выполнения задач. Также не учтены или не внедрены важные ситемы для повышения безопасности при тяжелых авариях, не выполняются некоторые важные измерения параметров за счет отсутствия оборудования. Не всегда устанавливаются контрольные значения для важных эксплуатационных величин, отсутствуют требования по действиям персонала химического цеха или отдела эксплуатации. Анализы для важных систем не всегда проводятся вовремя или не доводятся до проектных решений. Эти недостатки могут негативно повлиять на безопасную и надежную эксплуатацию оборудования.

## Подтверждающие факты:

1. EN-04-DL-06

 Нехватка кадров или недостаточные компетенции персонала в ключевых отделах станции. Во время проведения оперативного совещания главного инженера контролировалось выполнение важных проектов к определенной дате. Один из руководителей сказал, что еще не выполнил задание, но пообещал сдать его к вечеру. По окончании совещания проводилось интервью с несколькими руководителями, и один из вопросов был почему они не делегируют выполнение некоторых заданий своим подчиненным. Ответ был потому, что они либо имеют неполный отдел ("не кому делать"), либо их подчиненные пока недостаточно компетентны и поэтому некоторые задачи приходится выполнять самому, но с возможным опозданием ввиду большой загруженности. Недостатки в количестве или компетентности работников могут привести к задержкам выполнения заданий или низкому качеству выполняемой работы.

1. EP-04-OA-04 Используется в EP.1-1

На АЭС отсутствует система для управления водородом, который может образовываться в гермооболочке во время аварии. Это объясняется тем, что гермооболочка имеет низкую герметичность и детонация водорода не представляет риск. Согласно технической спецификации "Установка дожигателей и пассивных автокаталитических рекомбинаторов водорода" предполагается установка таких рекомбинаторов . Станции необходимо уделить соответствующий приоритет этой установке, т.к. отсутствие рекомбинаторов водорода может привести к нарушению целостности гермооболочки в случае тяжёлой аварии и как следствие к выбросу радиоактивных веществ в атмосферу.

1. RP-07-BP-01 Используется в RP.2-2

Лаборатория не проводит мониторинг измерения объемной активности трития в воде окружающей среды, однако в месячных докладах по РБ АЭС указана измеренная концентрация трития в контрольных баках (КБ). Измерения активности трития в водах открытых водоемов окружающей среды не выполняются из-за отсутствия оборудования. Это может привести к некорректному определению радиологического воздействия на население и окружающую среду.

1. EP-05-OA-01 Используется в EP.1-1

Стратегии управления тяжёлыми авариями на станции не предусматривают на сегодняшний день охлаждение корпуса реактора снаружи. Технико-экономическое обоснование разработки и реализации мероприятий по локализации расплавленного топлива внутри реактора путём охлаждения корпуса реактора снаружи NRSC-RT-ANPP-004/20-002 с 2022 года предусматривает установку такой системы .Отсутствие охлаждения корпуса реактора снаружи может привести в случае тяжёлой аварии к расплавлению топлива и повреждению корпуса реактора.

1. RP-01-KP-06

В баках приёма и хранения азотной кислоты (Б-23) и гидроксида натрия (Б-24), находящихся в помещении ОС-201 спецкорпуса реакторного отделения, отсутствуют уровнемеры. Работник реакторного цеха пояснил, что уровнемеры вышли из строя и были заменены на аналоговые уровнемеры, которые также вышли из строя. При этом, на расстоянии 1 метра от баков Б-23 и Б-24 находится негерметичное хранилище мешков с сыпучим химическим реагентом. Ненадлежащий контроль уровня в баках может привести к переливу баков и разливу азотной кислоты, либо гидроксида натрия на площадку хранения и порче химических реагентов.

1. FP-06-RV-05 Используется в RM.1-1

На АЭС не разработан «Анализ влияния пожаров и их последствий на безопасный останов и расхолаживание реакторной установки, локализацию и контроль радиоактивных выбросов в окружающую среду», разработки перспективного плана модернизации пожарной безопасности блока №2 ААЭС. В соответствие с Контрольной картой №ЗГИМ 18/03-2/513 планировалось проведение тендера на выполнение работ в срок до 30.11.2020 года. Отсутствие документа по безопасному останову и расхолаживанию реакторной установки, знания безопасного останова по основному и резервному путям является упущенной возможностью снизить риски по ошибочным действиям оперативного персонала в аварийных ситуациях.

1. RP-04-KP-04 Используется в RP.2-3

Отсутствует приточная/вытяжная вентиляция и не осуществляется контроль поддержания разрежения в помещении кровли спецкорпуса (отм +6.3). Помещение относится к контролируемой зоне. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Перед входом в помещение был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнение и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. В соответствии с используемыми станцией отраслевыми стандартами, в помещениях, в которых обращаются с радиоактивными отходами должна иметься система вентиляции с централизованным выбросом воздуха в вентиляционную трубу и поддерживаться разрежение. Возможен неконтролируемый выброс радиоактивных веществ и распространение радиоактивного загрязнения в окружающую среду при ветроуносе снимаемого (нефиксированного) радиоактивного загрязнения.

1. CY-05-DD-03

В выпускаемом химическим цехом "Годовом отчете по ведению водно-химического режима за 2021г." концентрация продуктов коррозии железа в теплоносителе первого контура не записывается значимой цифрой. В соответствии с методикой выполнения измерений нижний предел обнаружения концентрации железа составляет 0,002 мг/дм3, при этом контрольный уровень установленный «Регламентом химического контроля» ХТ.ЭТД.05. -ХЦ-001 - не более 0,2 мг/дм3. Но в годовых отчётах результат измерения концентрации железа в теплоносителе записывается как менее 0,02 мг/дм3. Отсутствие значимой цифры не дает возможность следить за динамикой изменения коррозионных процессов оборудования первого контура.

1. CY-03-DD-02

Из анализа документа ХТ.ЭТД.12.002 «Объем и периодичность химического контроля» выявлено, что для показателей удельной электропроводимости питательной воды парогенераторов и турбинного конденсата не установлены контрольные значения. Контрольные значения устанавливают для предупреждения превышения предельно - допустимых значений показателей химического режима. Отсутствие контрольных значений может привести к несвоевременному принятию мер по стабилизации химического режима.

1. CY-04-DD-01

При выполнении анализа документа "Перечень сигнальных карт показателей контрольных уровней водно-химического режима" выявлено отсутствие требований по действиям персонала при увеличении удельной электропроводимости питательной воды парогенераторов и турбинного конденсата турбогенератора более 0,3 мкСм/см. Действия персонала должны содержать меры по определению причин и способов устранения отклонений ВХР. Отсутствие требований к порядку действий персонала может привести к задержке принятия мер по устранению отклонения ВХР.

1. FP-06-RV-01

В помещении ЦТПК Фильтровального блока очистных сооружений (ФБОС) отсутствует система противопожарной сигнализации. В помещение установлено 5 насосов с электрическими двигателями по перекачке воды замасленных стоков, имеются кабельные стеллажи, электрические сборки. Помещение без постоянного пребывания персонала. Система пожарной сигнализации не была предусмотрена проектом шестидесятых годов. Отсутствие пожарной сигнализации может привести к потере времени по выявлению возгорания.

1. FP-06-RV-02

Открытый бассейн в системе очистки замасленных стоков (нефте ловушка) ФБ-005 не оборудован системами пожарной сигнализации и пожаротушения. Зеркало масла примерно 20 кВ. метров. По словам руководителя ЦТПК в случае возгорания масла тушение будет осуществляться от пожарных машин пеной. Процедура тушения в документах не прописана. Тренировки по тушению масла в бассейне не проводятся. Бассейн почти весь прикрыт листами шифера. Системы пожарной сигнализации и пожаротушения не была предусмотрена проектом шестидесятых годов. Отсутствие пожарной сигнализации может привести к потере времени по выявлению возгорания. Отсутствие стационарной системы пожаротушения может привести к распространению пожара.

1. FP-02-RV-01

Не раскреплены два углекислотных огнетушителя типа ОУ-20 в помещениях Э-105, Э-108/4 КРУ-0.4кВ и один аналогичный огнетушитель в помещении Э-101/2 КРУ-6.0кВ. По словам представителя цеха проблема известна и ближайшее время будет устранена. В случае землетрясения не раскреплённое оборудование может привести к нарушениям в работе систем важных для безопасности и/или к собственному повреждению.

1. OP-04-CT-04 Используется в OF.2-1

После выявления следов масла на трансформаторе не было проведено формального анализа рисков. На трансформаторе были обнаружены следы течи масла. После выявления этих следов была запрошена информация (мнения) из разных подразделений. После обсуждений было сделано заключение, что можно продолжить эксплуатацию трансформатора. Однако выполненный анализ не был зарегистрирован где-либо. Это может привести к потере информации.

###### Ладислав <div>ДУБСКИ, Александр </div><div>ФЕДЮКИН, Левон АВЕТИСЯН</div>

## ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Персонал инженерно-технического обеспечения применяет принципиально важные знания, умения, навыки, модели поведения и методы работы, необходимые для обеспечения надлежащей работы оборудования, соблюдения проектных требований, анализа тенденций изменения эксплуатационных параметров, поддержания запасов безопасности и обеспечения безопасной и надежной эксплуатации АЭС.

# Область для улучшения EN.1-2

Персонал станции не всегда регистрирует временные модификации. Раскрытие проблемы, основываясь на фактах. Вывод?????

## Подтверждающие факты:

1. EN-03-DL-01

Не смотря на то, что на Армянской АЭС разработана и действует документация по временным модификациям (Руководство «Осуществление временных модификаций» ОМ.АТД.08.ОИП-004), со стороны руководителей цехов-владельцев, как ответственных за предложения по внедрению временных модификаций, требования документа не всегда выполняются . В настоящее время на АЭС зарегистрированы две временные модификации. Во время планового обхода с белыми карточками зафиксировано 10 временных модификаций (установка временных лотков, непроектная установка опор трубопроводов, и.т.д.), которые не оформлены как временные модификации, еще 2 белые карточки, относящиеся к временным модификациям, зафиксированы во время предварительного визита. Ни один из этих примеров не был зарегистрирован как временная модификация или зафиксирован в проектной документации. Несоблюдение правил применения временных модификаций может негативно повлиять на безопасную эксплуатацию станции.

1. EN-03-DL-02

В соответствии с требованиями документа (Руководство по осуществлению временных модификаций ОМ.АТД.08.ОИП-004) не оформлено как временная модификация использование нестандартных полиэтиленовых трубочек, присоединенных к стандартной проектной арматуре в помещении ДГС. Спрашивая у работника, ответственного за состояние ДГ (оператора ДГС) – почему установлена такая полиэтиленовая трубочка, он ответил, что это полезное приспособление для операторов и они такой практикой пользуются давно, однако такое изменение конфигурации нигде не зафиксировано и не оформлено как временная модификация. Использование нестандартного материала без предварительной оценки его воздействия на оборудование и согласования в соответствии с установленным на АЭС порядке может негативно отражаться на безопасную эксплуатацию дизель-генераторной станции.

1. EN-05-DL-01

В ходе наблюдения за испытанием 2ДГ-1 и 2ДГ-2 установлено, что имеет место неисправность устройства визуализации диапазона мощности. На панели САУ 2ДГ-2 (МУМ 2ДГ-2) контрольные параметры при опробовании 2ДГ-1, изображается минимальное и максимальное значение мощности ДГ. При работе ДГ этот параметр находился на уровне 1,58 МВт, при этом на панели установлено максимальное значение 1,5 МВт. Для сотрудников станции этот параметр по их высказыванию не важен/не интересен. Проблема превышения максимального значения не считалась существенной, хотя при этом показание светилось оранжевым цветом. Отсутствие консервативного подхода во время проведения испытаний оборудования важного для безопасности может негативно повлиять на безопасную эксплуатацию электростанции.

1. EN-01-DL-02

Во время обхода по белым карточкам на дизельной станции обнаружено не правильное показание манометра 2ДГ-2 ДПВ-10 . На станции используют для помощи обслуживающему персоналу маркировку рабочего параметра красным цветом на стекле прибора. Был найден прибор, у которого был отмаркирован диапазон (максимальное и минимальное значение), но стрелка прибора была вне отмаркированного диапазона - зашкаливала. На приборе не было карточки дефекта и он был на одной линии отбора с другим правильно показывающим прибором. Использование неправильно показывающих приборов может привести к ошибке персонала и повреждению оборудования.

1. EN-01-DL-01

Во время обхода по белым карточкам на дизельной станции у манометра 2ДГ-2 ДПВ-10 обнаружено не правильное показание прибора. На станции используют для помощи обслуживающему персоналу маркировку рабочего параметра красным цветом на стекле прибора. Был обнаружен прибор у которого диапазон (максимальное и минимальное значение) отмаркирован, но стрелка прибора находится вне диапазона - зашкаливает. Сопровождающий пояснил, что практика маркировки краской на приборах широко используется на станции и отметил, что именно этот прибор не используется и зашкаливает из-за плохой настройки или класса точности прибора. Манометр находился на одной линии отбора с другим правильно показывающим прибором. Использование неправильно показывающих приборов может привести к ошибке персонала и повреждению оборудования.

1. EN-02-DL-02

При высоких температурах окружающего воздуха и работе блока с 2-мя градирнями на БЩУ постоянно горели 3-4 сообщения о низком уровне подаваемой циркуляционной воды. За время наблюдения на БЩУ постоянно светилось 3 сообщения о низких параметрах и периодически приходило одно сообщение. Обслуживающий персонал пояснил причины, связанные с температурой и количеством работающих градирен. Эта ситуация повторяется в жаркую погоду. Информация записана в Журнале рапортов и поступила к ключевым руководителям. При опросе оператор сказал, что он не может ничего с этой ситуацией сделать. Постоянно светящее и повторно появляющееся сообщения на панелях БЩУ отвлекают внимание операторов и могут привести к человеческой ошибке

1. EN-03-DL-03

В действующих временных модификациях (ВМ) неправильно были оформлены распорядительные документы. В распоряжении по ВМ по системе СООП, согласно Руководству по «Осуществление временных модификаций» ОМ.АТД.08.ОИП-004, должны были быть выполнены необходимые пункты, связанные с распределением и обучением персонала. На вопрос – как распространялась информация о модификации и какие требования были рекомендованы, выяснилось, что в распоряжении обязательные требования отсутствуют. Несоблюдение порядка оформления распорядительной документации по ВМ может привести к недостаткам информирования персонала или несоблюдению требований, связанных с безопасной эксплуатацией электростанции.

1. CY-01-DD-01

В помещении химводоочистки ОВКХ-101 выявлено хранение нейтрализующего раствора (10% борной кислоты) в пластиковой бутыли емкостью 0,5 литра из-под минеральной воды. Бутыль имеет маркировку химического реагента, однако на бутыли также находится не удаленная пищевая этикетка минеральной воды. Со слов сопровождающего информация на маркировочной этикетке считается приоритетной. Неоднозначная информация может привести к несоответствующему использованию химических веществ персоналом.

1. MA-01-MM-02 Используется в NP.1-1

При проведении совместного обхода помещений машзала сопровождающий эксперта инженер по эксплуатации не обратил внимание на превышение на 30% давления среды насоса газоохлаждения 2НГО-42 относительно уставки, указанной на стекле манометра. После замечания эксперта сопровождающий, в нарушение принципа предотвращения ошибок STAR, устранил отклонение путем проворачивания стекла манометра без выявления причин отклонения. Такое поведение без выявления причин отклонения контролируемых параметров оборудования может привести к несвоевременному обнаружению отклонения в его работе и возможному повреждению.

1. FP-02-RV-03 Используется в FP.1-1

В помещениях Э-103/4, Э-103/5 КРУ-6.0кВ находятся двери из дерева обшитые железом. Двери не имеют доводчиков, уплотнения, запорных устройств. По словам представителя АЭС это не проектные двери изготовленные на стации. Замена этих дверей будет проведена при выполнении работ по модернизации оборудования в этом помещении. Не сертифицированные и кустарно изготовленные противопожарные двери не могут гарантировать защиту от распространения огня и дыма.

1. FP-02-RV-02

В помещении Э-105 КРУ-0.4 над резервным шинопроводом РБ-2 установлены негерметично листы железа для защиты от попадания воды. Представитель ЭЦ объяснил, что гидроизоляция полов кабельного п/этажа Э-2102/8, расположенного выше, недостаточно плотная и в случае работы системы пожаротушения вода может просочиться сквозь пол и попасть на шинопровод. Данная конструкция не гарантирует защиту шинопровода от попадания воды. Аналогичная ситуация в помещение Э-108/6 КРУ-0.4 где проходит резервный шинопровод РА-2. Попадание воды на шинопровод вызовет короткое замыкание и может привести к возникновению пожара.

1. OP-03-CT-04

Обслуживающий персонал применил несответствующую запчасть при выполнении техобслуживания манометра. Дифференциальное давление фильтра канала 2 аварийного дизель-генератора n°2 (АДГ 2-1 / 2 ДГ-1 ) указывало на 1 бар. Однако, красные указатели на стеклянной части манометра указывали, что давление должно быть в пределах 5-7,5 бар. На вопрос об этом сопровождающий ответил, что причиной этому послужила поцарапанная, снятая с другого манометра запасная часть. Это может привести к несоответствующему пониманию состояния станции.

###### Аугустин Осуски

## АДМИНИСТРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ЛИДЕРСТВО В ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ГОТОВНОСТИ И УПРАВЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫМИ АВАРИЯМИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Лидеры ориентируют организацию на готовность к чрезвычайным ситуациям и тяжелым авариям, эффективное реагирование на чрезвычайные ситуации, управление тяжелыми авариями, ограничение повреждения оборудования АЭС, достижение долгосрочного безопасного стабильного состояния, защиту здоровья и безопасности персонала и населения.

# Область для улучшения EP.1-1

На станции отсуствуют некоторые технические средства и системы как по управлению тяжёлыми авариями, так и по защите персонала станции. В частности это средства и системы для предотвращения эскалации аварийной ситуации и поддержания реакторой установки в безопасном состоянии после возникновения тяжёлой аварии. Также имеются недостатки по защите и жизнеобеспечению персонала станции в защитных сооружениях. Это может значительно усложнить обеспечение полноценного выполнения задач по аварийному реагированию.

## Подтверждающие факты:

1. EP-04-OA-04 Используется в EN.1-1

На АЭС отсутствует система для управления водородом, который может образовываться в гермооболочке во время аварии. Это объясняется тем, что гермооболочка имеет низкую герметичность и детонация водорода не представляет риск. Согласно технической спецификации "Установка дожигателей и пассивных автокаталитических рекомбинаторов водорода" предполагается установка таких рекомбинаторов . Станции необходимо уделить соответствующий приоритет этой установке, т.к. отсутствие рекомбинаторов водорода может привести к нарушению целостности гермооболочки в случае тяжёлой аварии и как следствие к выбросу радиоактивных веществ в атмосферу.

1. EP-05-OA-01 Используется в EN.1-1

Стратегии управления тяжёлыми авариями на станции не предусматривают на сегодняшний день охлаждение корпуса реактора снаружи. Технико-экономическое обоснование разработки и реализации мероприятий по локализации расплавленного топлива внутри реактора путём охлаждения корпуса реактора снаружи NRSC-RT-ANPP-004/20-002 с 2022 года предусматривает установку такой системы .Отсутствие охлаждения корпуса реактора снаружи может привести в случае тяжёлой аварии к расплавлению топлива и повреждению корпуса реактора.

1. EP-04-OA-03

В ходе интервью ведущий инженер ПТО подтвердил, что спринклерная система не может подпитываться от системы ДАР. В инструкции системы дополнительного аварийного расхолаживания ДАР УЭ.ЭТД.12-ЭЦ-015, среди потребителей, которые предусмотрены для подпитки от системы ДАР, отсутствует спринклерная система для сброса давления в гермооболочке в случае течи в гермооболочку. Невозможность подпитки спринклерной системы от системы ДАР в случае аварии может привести к нарушению целостности гермооболочки и как следствие к выбросу радиоактивных веществ в атмосферу.

1. EP-03-OA-04

Газоанализаторы во всех убежищах АЭС отсутствуют. Заявка на покупку существует уже 3-4 года. Начальник службы чрезвычайных событий и гражданской обороны пояснила, что на АЭС принято решение обеспечить убежища газоанализаторами в рамках капитального ремонта, который должен в соответствии с Приказом генерального директора №134 и "План-графика выполнения мероприятий для обеспечения аварийной готовности на АЭС" осуществиться до конца 2024 года. До приобретения газоанализатора предусмотрено определение и прогнозирование обитаемости в зависимости от величин параметров воздушной среды в соответствии с таблицами 1-3 Приложения 19 "правила эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны" (Приложение к приказу №583 МЧС РФ от 15 декабря 2002 года). Такая задержка представляет затруднение для быстрого и точного определения обитаемости защитного сооружения и может повлиять на здоровье укрываемых.

1. EP-01-OA-02

Санузел в убежище №3 находится в конце убежища а не на его входе, что не обеспечивает дезактивацию персонала при входе в убежище №3. В случае необходимого укрытия, загрязнённый персонал должен пройти в санузел для проведения дезактивации через убежище. Это может способствовать распространению дополнительного радиоактивного загрязнения на остальных работников уже находящихся в убежище и тем самым является угрозой их здоровью.

1. EP-03-OA-01

В убежище №3 отсутствует запас чистой одежды для загрязнённых работников. По принятым на АЭС правилам, она находится на складе цеха дезактивации и захоронения радиоактивных отходов, расположенном в здании СБЛК (санитарно бытовой лабораторный корпус). В случае необходимой дезактивации загрязнённого работника, для предоставления ему чистой одежды, необходимо одежду принести со здания СБЛК. При этом существует угроза радиоактивного загрязнения чистой одежды, т.к. одежду нужно переносить по открытому пространству территории АЭС с потенциальным повышенным выбросом радиоактивных веществ. Это создаёт проблему в обеспечении работников чистой одеждой.

1. EP-03-OA-09 Используется в CM.2-1

Аварийный дизельгенератор в убежище №3, в том числе и аккумуляторная батарея не сейсмостойкие. Это может в случае землетрясения привести к потере питания как самого убежища, так и других потребителей подключенных к дизельгенератору.

###### Рыбаков Валерий

## ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Реализуется программа противопожарной защиты, обеспечивающая высокую степень защиты оборудования и персонала посредством предотвращения, обнаружения, локализации и тушения пожаров. Проектные особенности и меры безопасности обеспечивают защиту зданий и сооружений, систем и оборудования, предотвращают значительные повреждения станции и эксплуатационные угрозы, обеспечивают возможность безопасного останова АЭС.

# Область для улучшения FP.1-1

**Станция не в полной мере обеспечивает поддержание в надлежащем состоянии пассивных элементов противопожарной защиты.** Существуют недостатки по состоянию противопожарных дверей, кабельных проходок, трубопроводов аварийного слива, отсутствию защитных кожухов на фланцевых соединениях и физических барьеров по предотвращению растекания масла. Ненадлежащие содержание пассивных элементов противопожарной защиты при нештатных ситуациях может привести к возникновению пожара и его распространению. Основным вкладчиком в данную проблему является, что персонал не в полной мере выявляет недостатки по состоянию пассивных элементов противопожарной защиты.

 Данное ОДУ является новой по сравнению с ОДУ Партнёрской проверки 2017 года.

## Подтверждающие факты:

1. FP-03-RV-01

Противопожарные двери главного корпуса имеют ряд недостатков:-п.Э-328/2- СНП 1 канала, СНП 2 канала. Не обозначены как противопожарные.

-п.Э-314/2 - пом. панелей промежуточных реле ЩПР-2. Нет доводчика

-все противопожарные двери на АЭС не имеют обозначения, как противопожарные.

-по "Белым карточкам " выявлено 17 недостатков по противопожарным дверям.

Ремонт дверей на АЭС осуществляется персоналом РСЦ. Для выполнения ремонтных работ имеются в наличие комплектующие. При выполнении работ по модернизации оборудования и систем производится замена дверей на новые сертифицированные противопожарные двери в этих помещениях. Дефектные противопожарные двери не могут гарантировать защиту от задымления и распространения пожара.

1. FP-02-RV-03 Используется в EN.1-2

В помещениях Э-103/4, Э-103/5 КРУ-6.0кВ находятся двери из дерева обшитые железом. Двери не имеют доводчиков, уплотнения, запорных устройств. По словам представителя АЭС это не проектные двери изготовленные на стации. Замена этих дверей будет проведена при выполнении работ по модернизации оборудования в этом помещении. Не сертифицированные и кустарно изготовленные противопожарные двери не могут гарантировать защиту от распространения огня и дыма.

1. FP-05-RV-04

Площадка с временным хранением демонтированного маслонаполненного оборудования, расположенная на территории РУ-110кВ, не имеет физических барьеров против растекания масла. На площадке находятся три трансформатора тока и более десять вводов 110/22, По словам одного из руководителей цеха данное оборудование должно быть вывезено на складскую территорию управления технического снабжения для дальнейшей утилизации. Отсутствие транспортных средств до сих пор не позволило это сделать.Передвижные физические барьеры против растекания масла на АЭС отсутствуют. Вытекшее из маслонаполненного оборудования масло может загореться при появлении источника зажигания.

1. FP-04-RV-05

Отсутствуют физические барьеры по предотвращению растекания масла блочных трансформаторов блока №2 Т-3 и Т-4. Во время проведения модернизации трансформаторы были заменены на новые. Демонтированные трансформаторы Т-3, Т-4 выведены в резерв и размещены в районе блока №1 общестанционного узла трансформаторов. Со слов одного из руководителей на данный момент работы по установлению барьеров не запланированы.Не оборудование средствами локализации мест проливов масла, при истечении его из маслонаполненного оборудования может привести к его растеканию по рельефу и при появлении источника зажигания к обширному пожару.

1. FP-05-RV-01

На фланцевых соединениях напорных трубопроводов маслосистем ТГ-3 и ТГ-4 блока №2 отсутствует до 80% кожухов против разбрызгивания масла. По словам представителя турбинного цеха существует мнение, что не на все виды фланцевых соединений должны устанавливаться защитные кожуха. В соответствии с действующими правилами по пожарной безопасности окожушиванию подлежат все фланцы на напорных трубопроводах маслосистем. Это также дополнительно установлено в отраслевых нормативных требованиях.Отсутствие защитных кожухов на фланцевых соединениях трубопроводов маслосистем ведёт к разбрызгиванию масла и при появлении источника возгорания к пожару.

1. FP-06-RV-03

Не проверяются на прохождение трубопроводы замасленных стоков в системе их сбора и очистки. Аварийные сливы трансформаторного масла с пристанционного узла трансформаторов попадают в трубопроводы этой системы. Длина сливных трубопроводов до приёмного бака на ЦТПК несколько сотен метров. С момента пуска АС состояние пропускной способности их не проверялась. Нет гарантии что при больших истечениях трансформаторного масла проходного сечения трубопроводов будет не достаточно для своевременного его отвода. Отсутствие контроля за проходимостью трубопроводов может привести к невозможности быстрого слива масла и тушащей воды, а также может возникнуть ситуация по переливу через физический барьер аварийного трансформатора на рельеф и распространению пожара.

1. FP-04-RV-02

Не проверяются на проходимость трубопроводы аварийного слива топлива в бак аварийного слива дизельного топлива (БАСДТ) от дизель-генераторов дизель-генераторной станции. При отсутствии контроля за состоянием трубопроводов слива топлива нет уверенности в сохранении проектного сечения трубопровода, что ведет к увеличению времени слива топлива в БАСДТ. Не описана процедура по аварийному сливу топлива и не определены критерии состояния трубопроводов. В случае возникновения пожара в стояночном отсеке ДГ увеличиваются риски распространения пожара.

1. FP-05-RV-03

На дренажных трубопроводах слива трансформаторного масла с емкостей, расположенных на площадке маслохозяйства и входящих в насосное помещение ММХ-104 отсутствуют заглушки. Металлические заглушки предназначены для недопущения вылива масла в помещение насосной в случае пропуска запорной арматуры. Один из присутствующих руководителей цеха сказал, что заглушки будут поставлены завтра. Почему так оказалось сегодня он объяснить затруднился. Несанкцианированное поступление масла в помещении насосной может при появлении источника зажигания привести к пожару.

1. FP-04-RV-03

Не заделаны две кабельные проходки в потолке подвального помещения ДГС002/3 отсека №3, расположения дизель-генераторов 2ДГ-1, 2ДГ-2 дизель-генераторной станции (ДГС). По словам одного руководителя проходки не заделаны после производства работ монтажно-наладочной организации и недостатки будут устранены в ближайшие дни подрядной организацией. Дефект в оперативный журнал смены ДГС не записан. Не соблюдение требований правил пожарной безопасности может привести к распространению пожара.

1. FP-06-RV-06

На АС пожарные водяные трубопроводы соединены в одну систему с хозяйственно-питьевыми трубопроводами. Правилами по пожарной безопасности установлено наличие не связанного с инородными системами пожарного водовода. В случае тушения пожаров с большими расходами воды давление в системе может оказаться недостаточным для выполнения работ по качественному тушению пожара из-за расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды.

###### Безручко Олег

## РАБОТА ПЕРСОНАЛА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Стандарты эффективности и качества работы персонала и ожидаемые модели поведения сформулированы, установлены и внедрены в станционные программы, процессы и систему подготовки персонала. Поддерживается реализация этих стандартов и моделей поведения с целью снижения вероятности ошибок персонала и обеспечения устойчивой эксплуатации без аномальных событий.

# Область для улучшения HU.1-1

**При производстве переключений оперативный персонал не всегда использовал инструмент предотвращения ошибок «Приверженность процедурам и инструкциям».** Неприменение инструментов предотвращения ошибок персонала может привести к неправильным действиям/пропуску правильных действий и негативно повлиять на функционирование оборудования и систем АЭС. Основной причиной является недостаточный контроль со стороны оперативного руководства и административно-технического персонала АЭС.

## Подтверждающие факты:

1. OP-03-TR-08 Используется в OP.1-1

У полевых операторов при проверки работоспособности насосов системы важной для безопасности НБ-1,2,3 – предварительный осмотр оборудования, подготовка технологической схемы и ее восстановления, контроль параметров во время работы насосов, осмотр после их выключения выполнялись без наличия копии процедуры №УЭ.ЭТД.17-РЦ-069 или отдельного чек-листа. Это не является стандартом станции. Это повторялось три раза. Работа без документа может привести к допущению ошибок и/или пропущенной возможности правильных действий.

1. OP-03-TR-11 Используется в OP.1-1

Во время опробования насосов системы важной для безопасности НБ-1,2,3 согласно документа №УЭ.ЭТД.17-РЦ-069 у оператора на рабочем месте не было копии этого документа. Это не является стандартом станции. На вопрос почему не применяется такой подход для предотвращения ошибок, он ответил, что у него большой опыт и может выполнять работу по памяти. Неприменение техники предотвращении человеческих ошибок может привести к допущению ошибок и/или к неправильным действиям.

1. OP-07-TR-03

У полевого оператора не было копии документа №УЭ.ЭТД.12-ТЦ-016 при выполнении перехода насосов деаэрационных баков 2НДБ-4А к 2НДБ-4Б в МЗ 2 блока, на отметке -3,60. Это не требовалось станционными правилами. Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок персонала как использование и приверженность процедурам может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-05-CT-02 Используется в OP.1-1

Полевые операторы не использовали никаких процедур для регистрации параметров во время обхода системы противопожарной защиты в контролируемой зоне. При наблюдении за обходом системы противопожарной защиты, полевому оператору было необходимо проверить параметры давления в системе противопожарной защиты. Оператор контролировал параметры, но не записывал их и их невозможно было сравнить с предыдущими значениями. Это не является стандартом станции. Это может привести к задержке в выявлении неблагоприятных тенденций.

1. OP-08-TR-02 Используется в OP.1-1

На вопрос почему в чек-листе не указаны точные проверяемые параметры, оператор МОВТО (машинист обходчик вспомогательное турбинное оборудование) ответил, что он их всех знает по памяти. Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок персонала как использование и приверженность процедуре может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-05-TR-02

В чек-листе для проведения инструктажа перед началом опробования дизельгенераторов систем безопасности 2 блока станции 2ДГ-1,2 под нагрузкой 1,3-1,5 MW согласно процедуре №УЭ.ЭТД.17-ЭЦ-027 отсутствовал пункт, требующий применение техники предотвращении человеческих ошибок. Неприменение техники предотвращении человеческих ошибок может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования систем безопасности.

1. OP-02-CT-02 Используется в OF.2-1

Оператор блочного щита управления (ОБЩУ) выполнил несоответствующие действия с целью проведения диагностики. При наблюдении на БЩУ появилось сомнение относительно работоспособности лампового индикатора положения клапана на системе продувки парогенератора №2 (ПГ-2 – 2/2а). Оператор БЩУ открыл клапан, увеличив расход приблизительно от 2,0м3/ч до 9,0м3/ч и обнаружил, что лампа неисправна. Однако не рассматривалась необходимость в первую очередь заменить лампу. Для выполнения данной работы не использовалась какая-либо процедура, не был выполнен формальный анализ рисков или инструктаж до выполнения работы. Это может привести к непредвиденному реагированию оборудования станции.

1. OP-07-TR-04

Оператор СМТО (старший машинист турбинного отделения) записывал результаты измерения температуры подшипников на обычном листе бумаги. Лучшая практика рекомендует применять для записей типовой бланк для данного оборудования. Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок как использование и приверженность процедуре может привести к допущению ошибок и/или принятию неправильных решений.

1. OP-05-TR-01 Используется в OP.1-1

До и во время проведения опробования дизельгенераторов систем безопасности 2 блока станции 2ДГ-1,2 под нагрузкой 1,3-1,5 MW, ВИУТ (ведущий инженер по управлению турбины) из-за колебаний частоты энергосистемы в диапазонах 49,7-50,1Hz несколько раз вручную вмешивался в работу системы регулирования ТГ-3,4 (турбогенераторов), воздействуя на давление пара в ГПК (главный паровой коллектор) без использования процедуры. НСС объяснил, что такой отдельной процедуры нет, и ВИУТ работает по ИЭ (инструкция по эксплуатации), однако она также не использовалась ВИУТ. Работа по памяти без документа может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-05-TR-03 Используется в OP.1-1 и NP.1-1

Во время проведения опробования дизельгенераторов систем безопасности 2 блока станции 2ДГ-1,2 под нагрузкой 1,3-1,5 MW, ВИУТ (ведущий инженер по управлению турбины) несколько раз реагировал на табло сигнализации (на Панели Т-5 „↓L Деаэратора ТГ-3 до 2500мм“, на Панели Т-3 ↑L на 500мм в СПП-I ступени“) без использования процедуры или ИЭ (инструкция по эксплуатации). Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок как использование и приверженность процедуре может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

###### Марочкин М.

## ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Деятельность по техническому обслуживанию и ремонту осуществляется таким образом, чтобы способствовать устойчиво высокому уровню безопасности и надежности эксплуатации АЭС.

# Область для улучшения MA.2-1

**Работы по ТОиР не всегда выполняются в соответствии с утвержденными и контролируемыми процедурами, инструкциями, в том числе при выполнении работ со вскрытием оборудования.** За 2021 год на станции зафиксировано 836 событий связанных с недостатками ТОиР. Зафиксированы факты невыполнения работниками станционных процедур при выполнении работ по ТОиР. Выявлены факты недостатков документирования ремонтных операций. Не соблюдение требований при выполнении ТОиР может привести к повреждению оборудования и отказам в работе систем\оборудования. Основной причиной является…….

## Подтверждающие факты:

1. MA-07-MM-01

В журнале получения, прокалки, выдачи сварочных материалов участка сварки ЦЦР №42 отсутствуют подписи получившего материалы. В соответствующих графах журнала отсутствуют подписи в получении электродов УОНИ 13/55 партия 5874, ЭА395 партия 0874. В соответствии с действующей на АЭС инструкции, получение материалов должно фиксироваться в журнале под роспись. Такая практика ведения журнала может привести к несанкционированному применению материалов.

1. MA-01-PreVisit-01

Члены ремонтной бригады разместили демонтированный крепеж выемной части 2ГЦН-4 (ЦЗ, отм.+10,5) непосредственно на металлическую площадку обслуживания помещения/шахты ванны дезактивации, без использования поддонов. Такая практика при ремонте создает дополнительный риск повреждения резьбовых соединений крепежных деталей.

1. MA-02-PreVisit-07

При капитальном ремонте электродвигателя (ЭД) 2ПЭН-2 под опорой редуктора складирован крепёж в прозрачном полиэтиленовом пакете, запрещённом к применению в зоне вскрытого оборудования. Невыполнение требований по предотвращению попадания посторонних предметов в зоне вскрытого оборудования может привести к его повреждению

1. MA-01-PreVisit-07

При капитальном ремонте насоса 2ГЦН-4 (пом.А-102, отм.+2,7) члены ремонтной бригады разместили крепёж главного упорного подшипника (ГУП) ГЦН на облицовку пола помещения, без использования подкладки. Такая практика при ремонте создает дополнительный риск повреждения резьбовых соединений крепежных деталей.

1. MA-06-MM-01

В журнале мероприятий для выполнения работ на вскрытом оборудовании участка по ремонту ВМ/РЦ ЦЦР №24 нет отметки о выносе инструмента из зоны производства работ по ремонту 2ГЦН-4 , 2АПН-6. Работы завершены. Некорректное ведение учета вноса\выноса инструмента в зону производства работ со вскрытием оборудования может привести к попаданию посторонних предметов.

1. MA-03-MM-07

В технологическом процессе №ТN000.215КТД отсутствуют подписи, свидетельствующие об ознакомлении с документом рабочих, выполняющих данную работу. Ознакомлены были только руководители работ. Со слов сопровождающих, порядок выполнения работ руководитель доводит до персонала при проведении целевого инструктажа. Несвоевременное ознакомление персонала с рабочей документацией может привести к нарушению технологии при выполнении работ.

1. MA-04-MM-04

Рабочие не применяли чек-лист при выполнении работ по текущему ремонту трансформатора 14Т. При выполнении работ, рабочие выполняли операции без фиксации выполненных операций в чек-листе. Чек-лист находился у производителя работ. Со слов производителя, он планировал выполнить все отметки после окончания работ. Такая практика при выполнении работ может привести к пропуску операций.

1. MA-03-MM-02

Предохранительные заглушки в помещении М-101 МЗ (мастерская участка по ремонту вращающихся механизмов) хранятся совместно с инструментом. Место хранения не визуализировано. В соответствии с существующими на АЭС процедурами, заглушки должны храниться на отдельном стеллаже в отдельных ячейках. Ненадлежащее хранение может привести к утере предохранительной заглушки.

1. MA-04-MM-02

 При выполнении работ по ремонту трансформатора 14Т один из работников разместил гаечный ключ непосредственно на корпусе трансформатора. После чего он продолжил выполнение работ с противоположной стороны оборудования. Впоследствии ключ убрал другой работник при уборке рабочего места. Такая практика выполнения работ может привести к повреждению оборудования или травмированию персонала.

1. MA-06-MM-03

В Журнале мероприятий для выполнения работ на вскрытом оборудовании №6.2 участка ТАС/РЦ ЦЦР не зарегистрирован внос всего инструмента, доставляемого в зону производства работ при ремонте 2ПГ-1,4,5,6. Не регистрируется также внос доставляемых в зону предохранительных заглушек и протирочного материала. В соответствии с существующими на АЭС процедурами, регистрации подлежит весь вносимый инструмент и материалы. Такая практика регистрации инструмента может привести к попаданию посторонних предметов.

1. MA-06-MM-04

В Журнале мероприятий для выполнения работ на вскрытом оборудовании №6.2 участка ТАС/РЦ ЦЦР отсутствуют регистрационные номера внесенных гаечных ключей. В соответствии с существующими на АЭС процедурами, весь вносимый инструмент должен иметь регистрационный номер. Такая практика регистрации инструмента может привести к попаданию посторонних предметов.

1. MA-08-MM-02

В 4-х актах входного контроля запасных частей для оборудования 3 класса безопасности отсутствует информация о проведении визуально-измерительного контроля (ВИК). Например, не проводился ВИК в актах входного контроля №05.22-180 от 02.06.2022, №05.22-153 от 23.05.2022 г, №06.22-218 от 20.06.2022 года запасных частей для ГЦН и акт №06.22-222 от 21.06.2022 г прокладки для ПГ. Сделана запись только об отсутствии внешних повреждений. Со слов сопровождающего, именно в таком виде исполнителем проводится контроль запасных частей перед их применением. В соответствии с существующей на АЭС процедуре при входном контроле необходимо проверять геометрические размеры. Применение внешнего контроля без проведения измерительного контроля может привести к применению не соответствующих ЗиП для оборудования.

1. MA-01-PreVisit-03

При капитальном ремонте электродвигателя (ЭД) 2ГЦН-6 и 2ГЦН-3 (ЦЗ, отм.+10,5) находились на ремонтных стапелях. При осмотре отмечено, что на пяти фланцах трубопроводов маслосистемы охлаждения подшипников каждого ЭД отсутствуют предохранительные заглушки. Такая практика создает риск попадания посторонних предметов в подшипниковые узлы ЭД ГЦН, что может привести в дальнейшем к неплановому ремонту ЭД ГЦН.

1. MA-01-PreVisit-02

При капитальном ремонте 2ГЦН-4 (ЦЗ, отм.+10,5), выемная часть ГЦН находилась в помещении/шахте ванны дезактивации. При осмотре верхнего проема помещения/шахты ванны дезактивации (после демонтажа плиты перекрытия) отмечено нахождение посторонних предметов по периметру проёма – фрагменты сколотого бетона размеров 3÷5 см, плёнки, верёвки, проволоки и гвоздь. Наличие посторонних предметов в зоне размещения ВКУ оборудования РУ повышает вероятность попадания их во внутренние полости оборудования 1 контура.

1. MA-02-PreVisit-08

 При капитальном ремонте насоса 2ПЭН-2 крышка полумуфты полукруглой формы (весом ~40кг) размещена на двух трубопроводах рециркуляции питательной воды. Размещение элементов оборудования на высоте и вне зон ремонтных площадок создаёт риск их повреждения (при падении) и травмирования персонала.

1. MA-02-PreVisit-01

 При капитальном ремонте 2ПЭН-1 в зоне вскрытого оборудования использовался прозрачный полиэтилен, запрещённый к применению в зоне вскрытого оборудования. Невыполнение требований по предотвращению попадания посторонних предметов во вскрытое для ремонта оборудование может привести к его повреждению.

1. MA-02-PreVisit-06

 При капитальном ремонте насоса 2ПЭН-2 два подшипниковых узла накрыты прозрачным полиэтиленом, запрещённого к применению в зоне вскрытого оборудования. Невыполнение требований по предотвращению попадания посторонних предметов в зоне вскрытого оборудования может привести к его повреждению.

1. MA-03-PreVisit-01

В ремонтных зонах регулирующих клапанов РК-1 и РК-2 системы регулирования ТА-3, подготовленных для вскрытия, были обнаружены посторонние предметы:

- на верхнем фланце клапана РК-2 была размешена кувалда без маркировки;

- на верхнем фланце клапана РК-1 были обнаружены болт и гайка.

в момент наблюдения ремонтный персонал подрядной организации не проводил работ в данных ремонтных зонах, а работал на соседней площадке. Хранение крепежных элементов и инструмента на оборудовании при работах со вскрытием, при временных перерывах в работе, создаёт риск повреждения оборудования в случае попадания посторонних предметов в полости оборудования\трубопроводов.

1. MA-04-PreVisit-02

При текущем ремонте электродвигателя (ЭД) насоса 2НСО-2 (2 класс безопасности) системы охлаждения ответственных потребителей (СООП), члены ремонтной бригады не применяли поддоны для демонтированных элементов крепежа и инструмента, а также допускали их размещение на корпусе электродвигателя (ЭД) насоса. Такая практика обращения с крепежом и инструментами повышает риск потери крепежа и инструментов.

1. MA-04-PreVisit-01

 При капитальном ремонте арматуры 2БР-11 (2 класс безопасности) системы охлаждения ответственных потребителей (СООП), члены ремонтной бригады допускали складирование крепежа совместно с демонтированными элементами арматуры. Такая практика повышает риск повреждения резьбы крепежа так и уплотнительных поверхностей элементов арматуры.

###### Бойковски Роман<div>Подопригора Андрей</div>

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РАБОТНИКИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Профессиональные работники атомной энергетики применяют принципиально важные знания, умения, навыки, модели поведения и методы, необходимые для безопасного и надежного выполнения своей работы.

# Область для улучшения NP.1-1

**Практика проведения работ и поведенческие аспекты персонала и не всегда соответствуют установленным на станции стандартам.** Имеются недостатки при ведении эксплуатации оборудования, в практиках технического обслуживания оборудования, следовании правилам радиационной безопасности, проведении инструктажей и применении средств индивидуальной защиты. Недостатки в профессиональном поведении персонала могут приводить к недооценке наиболее вероятных нежелательных последствий своих действий, таких как травмы персонала и повреждения оборудования. Основной причиной этого является ...

## Подтверждающие факты:

1. OP-02-CT-03 Используется в OP.1-1 и CM.2-1

Оператор БЩУ не соблюдал определенный максимальный предел параметра. Температура вспомогательных линий продувки парогенераторов составляла около 210°С на 4 парогенераторах и 230°С на 2 парогенераторах (ПГ №2 и ПГ №5). Значение на мнемосхеме переключалось с зеленого на оранжевый при достижении порога 225°C. На ПГ №2 осуществлялся периодический дренаж , а на ПГ №5 не проводилось никаких конкретных работ. Когда был задан соответствующий вопрос, сопровождающий со станции обсудил это с оператором БЩУ, который начал снижать температуру ПГ №5 приблизительно до 210°C, закрыв соответствующий клапан регулировки расхода. Сопровождающий отметил, что превышение значения 225°C не имеет никаких последствий. В нормативно-техническом документе по эксплуатации данной системы указано, что температура должна быть в пределах от 158° до 220°C (согласно УЭ.ЭТД.12.-РЦ-006).Это может привести к невыявленным последствиям для безопасности.

1. OP-05-TR-03 Используется в OP.1-1 и HU.1-1

Во время проведения опробования дизельгенераторов систем безопасности 2 блока станции 2ДГ-1,2 под нагрузкой 1,3-1,5 MW, ВИУТ (ведущий инженер по управлению турбины) несколько раз реагировал на табло сигнализации (на Панели Т-5 „↓L Деаэратора ТГ-3 до 2500мм“, на Панели Т-3 ↑L на 500мм в СПП-I ступени“) без использования процедуры или ИЭ (инструкция по эксплуатации). Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок как использование и приверженность процедуре может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-03-TR-11 Используется в OP.1-1 и HU.1-1

Во время опробования насосов системы важной для безопасности НБ-1,2,3 согласно документа №УЭ.ЭТД.17-РЦ-069 у оператора на рабочем месте не было копии этого документа. Это не является стандартом станции. На вопрос почему не применяется такой подход для предотвращения ошибок, он ответил, что у него большой опыт и может выполнять работу по памяти. Неприменение техники предотвращении человеческих ошибок может привести к допущению ошибок и/или к неправильным действиям.

1. OP-03-CT-03

Во время периодического испытания канала 2 аварийного дизель-генератора n°2 оператор-обходчик взобрался на трубу, чтобы проверить один из параметров. Во время проведения наблюдения сопровождающему был задан вопрос относительно параметра. Для того, чтобы проверить параметр, оператор-обходчик взобрался на трубу (диаметром 5 см) маслосистемы АДГ2-1. Труба находилась над отверстием в полу. Данное отклонение не оспорил присутствующий ведущий специалист по ДГ. Это может привести к травмам и ухудшению состояния компонентов, важных для безопасности.

1. MA-01-MM-02 Используется в EN.1-2

При проведении совместного обхода помещений машзала сопровождающий эксперта инженер по эксплуатации не обратил внимание на превышение на 30% давления среды насоса газоохлаждения 2НГО-42 относительно уставки, указанной на стекле манометра. После замечания эксперта сопровождающий, в нарушение принципа предотвращения ошибок STAR, устранил отклонение путем проворачивания стекла манометра без выявления причин отклонения. Такое поведение без выявления причин отклонения контролируемых параметров оборудования может привести к несвоевременному обнаружению отклонения в его работе и возможному повреждению.

1. RP-03-BP-01 Используется в RP.2-2

В ЗКД энергоблока 2 работник носил электронный персональный дозиметр (ЭПД) в нижней средней части тела. Станционная инструкция по радиационной безопасности предписывает ношение индивидуального дозиметра на левой стороне тела в области торса. Нарушение установленного порядка ношения средств индивидуального дозиметрического контроля может привести к неточному определению индивидуальных доз внешнего гамма-облучения.

1. OP-03-TR-04 Используется в RP.2-2

В помещении рабочего места ВИМ (ведущий инженер механик,, на отм. +2,7) не все из присутствующих носили свои электронные и термолюминесцентные дозиметры в соответствии с станционными правилами. Сопровождающий зНРЦ сделал им замечания и продемонстрировал, как их надо носить. Нарушение правил ношения средств индивидуального дозиметрического контроля может привести к получению неконтролированной или неправильно считанной дозы.

1. MA-02-PreVisit-09

При ремонте электродвигателя (ЭД) 2ПЭН-4 и 2ПЭН-5 вскрыты крышки корпусов ЭД, для доступа к месту подключения силовых кабелей, в зоне ремонта персонал отсутствовал и отсутствовала информация «по месту» об обесточивании силовых кабелей. Позднее запрошен наряд-допуск №55 об обесточивании силовых кабелей на КРУ. Недостаточная организация рабочего места, при ремонте ЭД 6 кВ, повышает риск возникновения несчастного случая.

1. CY-02-DD-05 Используется в CY.1-1

При наблюдении в химической лаборатории реакторного отделения было установлено, что на емкости с химическим реактивом - 0,1 нормальной серной кислотой, применяемой в методиках выполнения измерения показателей качества теплоносителя первого контура отсутствует срок годности. Станционные стандарты предписывают указывать срок годности реактивов. Использование химических реактивов с истекшим сроком годности может привести к получению недостоверных данных при выполнении химического контроля.

1. OP-07-TR-02

Инструктаж перед началом работы по переходу насосов деаэрационных баков 2НДБ-4А к 2НДБ-4Б (согласно процедуре №УЭ.ЭТД.12-ТЦ-016) не был проведен. Это может привести к ошибкам и/или упущению отдельных шагов и снижению качества выполняемой работы.

1. EN-01-FA-01

Сопровождающий (административно-технический персонал цеха) при обходе не применил полный комплект средств индивидуальной защиты (СИЗ), а именно: специальную обувь, при нахождении в машинном зале, отм. -3.6, 0.0, +3.6, ТГ-4.На вопрос о необходимости применения комплекта СИЗ сопровождающий дал объяснение, что специальная обувь у него имеется (выдана работодателем), но она не удобна и он использует личную обувь (гражданская летняя обувь).По требованиям, установленным на станции, применении защитной спецобуви в данном случае обязательно.

Не применение полного комплекта СИЗ может привести к травмированию работника от повреждающих факторов производства.

1. EN-02-FA-03

Не всегда применяются средства индивидуальной защиты (СИЗ). При следовании по маршруту были отмечены следующие подтверждающие случаи:1. У двоих сотрудников в машинном зале отсутствовал СИЗ (каска, спецодежда, спецобувь).

2. В здании циркуляционных затворов системы циркуляционного водоснабжения АЭС:

- оперативный персонал турбинного цеха не применял подбородный ремень касок;

- представитель ЦТАИ (участвующий в опробованиях по Программе) не применял защитный СИЗ при работе в электроустановке 0.4 кВ (при замере силы тока ручным способом).

Замечания от участвующих лиц по Программе в части применения СИЗ не поступали, работы не были остановлены участниками по Программе. Неприменение необходимых СИЗ несет риск для жизни и здоровья персонала.

1. MA-04-PreVisit-03

При текущем ремонте электродвигателя (ЭД) насоса 2НСО-2 (2 класс безопасности) системы охлаждения ответственных потребителей (СООП), два члена ремонтной бригады не применяли СИЗ рук (ХБ перчатки), предусмотренных нарядом-допуском. Неприменение СИЗ повышает риск получения травм.

1. TR-01-BO-02

На насосной станции технического водоснабжения II подъема один из работников из числа оперативного персонала был полностью одет в домашнюю одежду: тряпичные кроссовки, джинсы, футболку. В соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования атомных электростанций весь персонал должен носить спецодежду. Работник не смог объяснить причины своего поведения. Домашняя одежда и обувь не предназначены для защиты персонала от вредных и опасных производственных факторов. Кроме того, при попадании производственных сред на одежду и обувь эти загрязнения будут вынесены на одежде за пределы территории АЭС.

###### Rangel TSVETKOV, Thibault COLLETTE

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ РИСК

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Эксплуатационный риск, связанный с выводом оборудования из работы, ухудшением состояния оборудования или плановыми работами, поддерживается на низком уровне. Нарушения в работе АЭС предотвращаются посредством планирования, подготовки, мер административно-технического контроля, планов действий на случай неблагоприятных ситуаций, информационного обмена.

# Область для улучшения OF.2-1

**Персонал станции в своих действиях не основывается на систематической оценке эксплуатационных рисков, в том числе связанных с ухудшением состояния оборудования.** Ухудшенное состояние оборудования не определялось как таким, а работа, которая выполнялась в поле не гарантировала эффективного снижения риска, в результате ухудшения состояния компонентов после его выявления. Это может привески к незапланированным остановам станции и ненадёжной работе оборудования.

## Подтверждающие факты:

1. OP-08-TR-03

Во время совместного обхода с полевым оператором экспертом ВАО АЭС было выявлено более 20 отклонений по состоянию оборудования (наличие посторонних предметов у фундамента насоса 2КЭН-3Д, наличие пластиковой бутылки для ограничения течи с воздушника ОВ-2П, наличие постороннего предмета – деревянная доска толщиной 5-6 см и длиной 3-4 м и др.), которые оператор не отметил в чек-листе и никто из сопровождающих не сделал ему замечание. Низкий порог чувствительности по отклонениям в состоянии СКК (системы, конструкций и компонентов) может привести к его повреждению.

1. OP-03-CT-07

Оператором-обходчиком не была обнаружена утечка масла на электродвигателе канала 1 аварийного дизель-генератора n°2 (АДГ 1-2 / 1 ДГ-2). При выполнении обхода АДГ 1-2, была обнаружена течь из фильтра резервной системы отопления АДГ 1-2. Масло протекало на находящийся внизу электрический двигатель этой системы. Сопровождающий согласился с тем, что утечка уже имела место во время предыдущего периодического обхода АДГ. Это может привести к возникновению пожара.

1. OP-09-TR-03

Во время инструктажа перед началом опробования защиты турбины от осевого сдвига на 2-ом блоке по процедурам УЭ.ЭТД.17.ТАИ-024 (для ТГ-3) и УЭ.ЭТД.17.ТАИ-024 (для ТГ-4) не были озвучены компенсирующие меры для снижения риска повреждения особо дорогого и критического оборудования, как например, дополнительный учащенный контроль за тепломеханическими параметрами ТГ. В процедурах для опробования защиты турбины от осевого сдвига на 2-ом блоке такие коррмеры не были описаны также. Неприменение инструментов для оценки и снижения рисков может привести к повреждению особо дорогого и критического оборудования или необоснованным простоям и недовыработкам электроэнергии.

1. OP-04-CT-02

Никаких испытаний после выполнения работ по техобслуживанию масляной системы канала 2 аварийного дизель-генератора n°2 (АДГ 1-2/ 1ДГ-2) не проводилось. На крышке фильтра масляной системы АДГ 1-2 была обнаружена течь. Специалист по техобслуживанию затянул шпильки на крышке для устранения течи. Затем, никаких испытаний после выполнения работ по техобслуживанию не было выполнено (как, например, увеличение давления в контуре путем запускарезервного насоса циркуляции масла). Это может привести к позднему обнаружению ухудшения состояния прокладки крышки и соответствующему развитию течи.

1. EN-02-DL-01

При наблюдении на блочном щите управления (БЩУ) во время переключения оборудования обнаружено повторное вынужденное ручное вмешательство оператора в работу турбоустановки. При повторяющихся колебаниях частоты (от 50,05 до 49,78 Гц) ручное вмешательство оператора турбины требовалось примерно 10 раз в течение примерно 1,5 ч. В связи с колебаниями частоты сети и проблемой с вибрацией регулирующего клапана (РК) ТГ3 потребовался переброс мощности между ТГ. Поэтому проводились повторные вмешательства оператора ТГ (или обоих, находившихся на БЩУ). По словам персонала, ситуация с вибрацией известна уже несколько лет и повторяется. Решение ищется совместно с организацией, проводившей модернизацию ТГ, в ходе которой не были заменены РК. Есть документ как действовать при больших колебаниях сети, но документ который бы описывал требуемые действия для данного случая не предоставлен и не удалось найти информацию, по которой оперативный персонал сообщал бы о проблеме и запрашивал поддержку. Частые вмешательства оператора при номинальной эксплуатации могут в случае переходного процесса отрицательно сказаться на его внимание и рабочую деятельность.

1. OP-02-CT-01

Неисправность лампы, указывающей положение клапана, не была выявлена оператором БЩУ (ОБЩУ) с помощью мониторинга. При проведении наблюдения на БЩУ партнер из ВАО АЭС задал оператору БЩУ вопрос о работоспособности лампы, указывающей положение клапана на не связанной с безопасностью системе продувки парогенератора №2 (ПГ-2 – 2/2а). Оператор БЩУ открыл клапан и подтвердил, что лампа, указывающая открытое положение, вышла из строя, и попросил, чтобы ремонтники заменили ее. Руководитель отдела отметил, что это отклонение, по всей вероятности, было бы выявлено во время очередной периодической проверки панели. Это может привести к задержке в обнаружении аномальной конфигурации.

1. OP-05-CT-01

В ходе обходов станции полевыми операторами не было выявлено отсутствия охранной пломбы на двери в течение 6 недель. При проведении обхода контролируемой зоны станции с полевым оператором было обнаружено им отсутствие свинцовой охранной пломбы на двери. На вопрос о том, когда в последний раз входили в это помещение (B008/2—Система охлаждения для рециркуляционной системы вентиляции), сопровождающий со станции ответил, что это было во время последнего ППР. Последний ППР был завершен 6 недель назад, и в течение этого времени при ежедневных обходах полевого оператора указанное отклонение не было выявлено. Это может привести к потере контроля ограниченного доступа в помещение.

1. OP-04-CT-04 Используется в EN.1-1

После выявления следов масла на трансформаторе не было проведено формального анализа рисков. На трансформаторе были обнаружены следы течи масла. После выявления этих следов была запрошена информация (мнения) из разных подразделений. После обсуждений было сделано заключение, что можно продолжить эксплуатацию трансформатора. Однако выполненный анализ не был зарегистрирован где-либо. Это может привести к потере информации.

1. OP-02-CT-02 Используется в HU.1-1

Оператор блочного щита управления (ОБЩУ) выполнил несоответствующие действия с целью проведения диагностики. При наблюдении на БЩУ появилось сомнение относительно работоспособности лампового индикатора положения клапана на системе продувки парогенератора №2 (ПГ-2 – 2/2а). Оператор БЩУ открыл клапан, увеличив расход приблизительно от 2,0м3/ч до 9,0м3/ч и обнаружил, что лампа неисправна. Однако не рассматривалась необходимость в первую очередь заменить лампу. Для выполнения данной работы не использовалась какая-либо процедура, не был выполнен формальный анализ рисков или инструктаж до выполнения работы. Это может привести к непредвиденному реагированию оборудования станции.

###### Thibault Collette, Rangel Tsvetkov

## ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Эксплуатационный персонал применяет принципиально важные знания, умения, навыки, модели поведения и методы работы, необходимые для безопасной и надежной эксплуатации АЭС.

# Область для улучшения OP.1-1

Оперативный персонал не всегда следует требованиям эксплуатационной документации при выполнении обходов и ведении режима оборудовании АЭС. В одном случае операторы БЩУ не обеспечили поддержание параметров и скоростей их изменения в пределах регламентированных эксплуатационной инструкцией. Было отмечено неоднократное воздействие операторов на регуляторы мощности ТГ без использования процедур. Это может привести к последствиям для безопасной эксплуатации блока связанным с ошибками персонала.

## Подтверждающие факты:

1. OP-05-TR-01 Используется в HU.1-1

До и во время проведения опробования дизельгенераторов систем безопасности 2 блока станции 2ДГ-1,2 под нагрузкой 1,3-1,5 MW, ВИУТ (ведущий инженер по управлению турбины) из-за колебаний частоты энергосистемы в диапазонах 49,7-50,1Hz несколько раз вручную вмешивался в работу системы регулирования ТГ-3,4 (турбогенераторов), воздействуя на давление пара в ГПК (главный паровой коллектор) без использования процедуры. НСС объяснил, что такой отдельной процедуры нет, и ВИУТ работает по ИЭ (инструкция по эксплуатации), однако она также не использовалась ВИУТ. Работа по памяти без документа может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-02-CT-03 Используется в CM.2-1 и NP.1-1

Оператор БЩУ не соблюдал определенный максимальный предел параметра. Температура вспомогательных линий продувки парогенераторов составляла около 210°С на 4 парогенераторах и 230°С на 2 парогенераторах (ПГ №2 и ПГ №5). Значение на мнемосхеме переключалось с зеленого на оранжевый при достижении порога 225°C. На ПГ №2 осуществлялся периодический дренаж , а на ПГ №5 не проводилось никаких конкретных работ. Когда был задан соответствующий вопрос, сопровождающий со станции обсудил это с оператором БЩУ, который начал снижать температуру ПГ №5 приблизительно до 210°C, закрыв соответствующий клапан регулировки расхода. Сопровождающий отметил, что превышение значения 225°C не имеет никаких последствий. В нормативно-техническом документе по эксплуатации данной системы указано, что температура должна быть в пределах от 158° до 220°C (согласно УЭ.ЭТД.12.-РЦ-006).Это может привести к невыявленным последствиям для безопасности.

1. OP-05-TR-03 Используется в HU.1-1 и NP.1-1

Во время проведения опробования дизельгенераторов систем безопасности 2 блока станции 2ДГ-1,2 под нагрузкой 1,3-1,5 MW, ВИУТ (ведущий инженер по управлению турбины) несколько раз реагировал на табло сигнализации (на Панели Т-5 „↓L Деаэратора ТГ-3 до 2500мм“, на Панели Т-3 ↑L на 500мм в СПП-I ступени“) без использования процедуры или ИЭ (инструкция по эксплуатации). Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок как использование и приверженность процедуре может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-09-TR-01

Инструктаж перед началом опробованием защиты турбины от осевого сдвига на 2-ом блоке (согласно процедуре УЭ.ЭТД.17. ТАИ-024) был проведен без применения чек-листа. Неприменение такого инструмента для предотвращения ошибок персонала как использование и приверженность процедурам может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-09-TR-02

Подписанная рабочая копия чек-листа для опробования защиты турбины от осевого сдвига ТГ-4 (согласно процедуре УЭ.ЭТД.17.ТАИ-024), была отпечатана на листе бумаги, обратная сторона которого была уже использована. Несмотря на то, что использованная обратная сторона была перечеркнута, это могло привести к допущению ошибок.

1. OP-03-TR-08 Используется в HU.1-1

У полевых операторов при проверки работоспособности насосов системы важной для безопасности НБ-1,2,3 – предварительный осмотр оборудования, подготовка технологической схемы и ее восстановления, контроль параметров во время работы насосов, осмотр после их выключения выполнялись без наличия копии процедуры №УЭ.ЭТД.17-РЦ-069 или отдельного чек-листа. Это не является стандартом станции. Это повторялось три раза. Работа без документа может привести к допущению ошибок и/или пропущенной возможности правильных действий.

1. OP-05-CT-02 Используется в HU.1-1

Полевые операторы не использовали никаких процедур для регистрации параметров во время обхода системы противопожарной защиты в контролируемой зоне. При наблюдении за обходом системы противопожарной защиты, полевому оператору было необходимо проверить параметры давления в системе противопожарной защиты. Оператор контролировал параметры, но не записывал их и их невозможно было сравнить с предыдущими значениями. Это не является стандартом станции. Это может привести к задержке в выявлении неблагоприятных тенденций.

1. OP-03-TR-11 Используется в HU.1-1 и NP.1-1

Во время опробования насосов системы важной для безопасности НБ-1,2,3 согласно документа №УЭ.ЭТД.17-РЦ-069 у оператора на рабочем месте не было копии этого документа. Это не является стандартом станции. На вопрос почему не применяется такой подход для предотвращения ошибок, он ответил, что у него большой опыт и может выполнять работу по памяти. Неприменение техники предотвращении человеческих ошибок может привести к допущению ошибок и/или к неправильным действиям.

1. OP-08-TR-02 Используется в HU.1-1

На вопрос почему в чек-листе не указаны точные проверяемые параметры, оператор МОВТО (машинист обходчик вспомогательное турбинное оборудование) ответил, что он их всех знает по памяти. Неприменение такого инструмента предотвращения ошибок персонала как использование и приверженность процедуре может привести к допущению ошибок и/или повреждению оборудования.

1. OP-03-TR-05

После окончания инструктажа со стороны НС РЦ (начальника смены реакторного цеха), на заданный ВИМ-у (ведущий инженер-механик) со стороны эксперта вопрос перечислить инструменты предотвращения человеческих ошибок, о которых он был только что проинструктирован, ВИМ не смог назвать ни одного. Незнание и/или неприменение инструментов предотвращении человеческих ошибок может привести к допущению ошибок и/или пропущенной возможности выполнения правильных действий.

1. OP-06-TR-01

Процесс приема-сдачи смены, один из самых важных с точки зрения безопасной и эффективной эксплуатации АЭС, выполнялся без наличия памятки, акцентирующей внимание на важных этапах процесса приема-сдачи смены. Неприменение такого инструмента для предотвращения ошибок персонала как использование и приверженность процедурам может привести к допущению ошибок и/или принятию неправильных решений.

###### Андрей Подопригора, Роман Бойковски

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Системы управления четко определены, обеспечены соответствующими ресурсами и эффективно реализуются в поддержку видения будущего, ценностей и целей организации. Это включает в себя развитие и подготовку работников к тому, чтобы выполнять лидерские функции или занимать позиции, связанные с более высокой ответственностью.

# Область для улучшения OR.1-1

**Процесс передачи критических знаний неэффективен из-за отсутствия преемников и недостатков в организации процесса наставничества.** Ситуация усугубляется тем, что на станции нет формализованных критериев для определения работников с критическими знаниями и деятельности по их сохранению в условиях смены поколений. Это создаёт повышенную угрозу непередачи критических знаний о состоянии и особенностях эксплуатации оборудования.

## Подтверждающие факты:

1. EN-06-FA-07

У начальника ОЯБиН отсутствует замещающее его на время отсутствие должностное лицо (обученное, прошедшее проверку знаний, стажировку, при необходимости, и допущенное к самостоятельной работе и исполнению обязанностей по должности начальник ОЯБиН).Отсутствие резерва руководящего должностного лица, обладающего необходимой квалификацией, имеет риск снижения компетенций в областях EN, ER.

1. OA-03-BR-04

В УТП не назначено ни одного преемника, не смотря на то, что там выявлено 16 работников носителей критических знаний. Такой подход к сохранению критических знаний может привести к их массовой потере.

1. OA-01-PA-03

В отделе ядерной безопасности существует дефицит в кадровом обеспечении высококвалифицированными специалистами, влияющих на ядерную безопасность. Из 9 штатных единиц в радиохимической лаборатории 3 позиции вакантны - начальника и двух специалистов. В отделе также нет двух контролирующих физиков. Эти вакансии не закрыты на протяжении 3 месяцев. Не укомплектованность квалифицированным персоналом приводит к снижению уровня ядерной безопасности на станции.

1. EN-08-FA-01

У заместителя главного инженера по модернизации (ЗГИм) отсутствует замещающее его на время отсутствие должностное лицо (обученное, прошедшее проверку знаний, стажировку, при необходимости, и допущенное к исполнению обязанностей по должности ЗГИм).Отсутствие резерва руководящего должностного лица, обладающего необходимой квалификацией, имеет риск снижения компетенций в областях EN и CM.

1. OA-02-PA-04

В отделе технической инспекции длительное время (4 – 5 лет) не укомплектованы вакансии старших инспекторов по оперативной эксплуатации и ядерно-радиационной безопасности. Не укомплектованность персоналом обсуждалась на совещаниях с вышестоящим руководством станции и связана с требуемым уровнем квалификации персонала и недостаточными мотивирующими факторами. Недостатки в проведении независимого надзора могут приводить к снижению эффективности системы управления безопасностью ядерных установок.

1. OA-08-BR-01

Станция имеет в УТП только 4 позиции, которые можно использовать для подготовки неоперативного персонала в качестве стажеров. Несколько руководителей во время превизита и во время партнерской проверки выразили мнение, что такое количество позиций для стажеров для неоперативного персонала не достаточно для обеспечения хорошо подготовленных преемников вместо персонала, уходящего на пенсию. Ситуацию усугубляет сложное положение со сменой поколений, которое в настоящее время сложилось на станции. Это может привести к проблемам при подготовке новых кадров и при передаче критических знаний.

1. EN-05-FA-04

У начальника ПТО отсутствует замещающее его на время отсутствие должностное лицо (обученное, прошедшее проверку знаний, стажировку, при необходимости, и допущенное к исполнению обязанностей по должности начальник ПТО). Отсутствие резерва руководящего должностного лица, обладающего необходимой квалификацией, имеет риск снижения компетенций в областях EN и CM.

1. OA-02-PA-03

На станции имеется дефицит высококвалифицированных аудиторов качества. В наличии есть 30 сертифицированных аудиторов, при этом только 12 (4 аудитора с обязательным участием и 8 привлекаемых аудиторов) из них фактически привлекаются к выполнению аудитов. Это позволяет выполнять минимально установленное количество плановых аудиторских проверок (6 аудитов) деятельности подразделений станции. При выполнении внеплановых аудитов качества возрастает нагрузка на остальной аудиторский персонал. В среднем на станции ежегодно выполняется порядка 7-10 аудиторских проверок. В станционных документах не установлено требование о необходимом количестве аудиторов. Недостатки в достаточном ресурсном обеспечении аудиторских проверок снижают эффективность независимого надзора и могут являться риском в несвоевременном выявлении упущений при эксплуатации станции.

1. OA-01-PA-02

На станции длительное время существуют вакантные позиции инженерно-технического персонала, в том числе, влияющие на ядерную безопасность. На текущий момент существует около 100 вакантных позиций. Ряд вакансий существует на протяжении порядка 3-5 лет. Способствующими факторами данной ситуации являются как низкая мотивация персонала, так и недостаточная компетенция молодых специалистов, узкая специализация отдельных должностей. Недостатки в кадровом обеспечении приводят к перегрузке станционного персонала, что может приводить к событиям с ошибочными действиями персонала.

1. OA-03-BR-05

Станция не проводит формализованную оценку знаний преемников на должности ни в процессе их подготовки, ни в конце процесса передачи критических знаний. Без контроля над качеством передачи критических знаний может произойти утеря критических знаний.

1. OA-03-BR-03

Отдельные цехи на станции назначили преемников для работников с критическими знаниями без конкурса или формальной оценки их способностей. Как объяснил один из начальников отдела подготовки персонала, это произошло из-за качественного и количественного недостатка преемников на станции. Недостаточное количество преемников в сочетании с их недостаточно высокой квалификацией может привести к неэффективной передаче критических знаний.

###### Андрей Подопригора, Роман Бойковски

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Руководители осуществляют такую модель управления, которая отражает глубокую приверженность обеспечению безопасной и надежной эксплуатации станции, исключению аномальных событий во время ремонтных кампаний и эффективному реагированию на чрезвычайные ситуации. Они определяют приоритеты, предоставляют друг другу поддержку и обратную связь и проявляют взаимную требовательность для достижения целей организации.

# Область для улучшения OR.2-1

**Руководители станции редко проводят наблюдения за выполнением работ персоналом ремонтного и оперативного персонала.** Отсутствует централизованный учёт обходов руководителей по рабочим местам. Показательные обходы не проводятся. Это приводит к недостаточному соблюдению стандартов по поддержанию безопасной эксплуатации при выполнении работ и обходах оборудования.

## Подтверждающие факты:

1. OA-02-BR-03

Ни один из 22 чек-листов по обходам в поле руководителей высшего звена, собранных с начала года до 29-ого августа и которые хранятся в отделе опыта эксплуатации, не содержит ни одного недостатка, который бы относился к наблюдению за работой персонала. Также не было найдено ни одного недостатка, относящегося к наблюдению за работой персонала в шести чек-листах по обходам одного руководителя отдела ремонта, проведённых в августе 2022 года. Сами чек-листы содержат указания проверить порядок, состояние оборудования или чистоту и явно не созданы для проведения наблюдений за работой персонала. Один руководитель отдела ремонта объяснил редкость проведения наблюдений за работой персонала необходимостью выделить много времени и уловить момент, когда работы проводятся. Редкое проведение наблюдений за работой персонала препятствует эффективному укреплению стандартов со стороны руководства.

1. OP-08-TR-05

Во время интервью один из руководителей турбинного цеха по эксплуатации заявил, что он не проводит показательные обходы с полевыми операторами, так как их проведение не требуется станцией. Но в проведенном ранее интервью руководитель эксплуатации станции подтвердил, что показательные обходы применяются на станции в качестве метода для обучения и повышения квалификации персонала. Проведение показательных обходов предназначено для повышения качества обходов операторов, повышения мотивации персонала путем личного примера и является одним из методов проведения коучинга персоналу. Неприменение таких методов обучения и мотивации персонала является упущенной возможностью для улучшения производственной деятельности станции.

1. OP-08-TR-04

МОВТО (машинист-обходчик вспомогательного турбинного оборудования) не смог ответит на вопрос эксперта ВАО АЭС, когда был последний показательный обход с его руководителем. Проведение показательных обходов повышает качество обходов операторов, повышает мотивацию персонала путем личного примера и является одним из методов проведения коучинга персоналу. Неприменение таких методов обучения и мотивации персонала является упущенной возможностью для улучшения производственной деятельности станции.

1. MA-09-MM-05

В ходе интервью 3 руководителя сказали, что не проводят наблюдений за выполнением ремонтных работ как собственным персоналом, так и подрядным с целью выявления неправильного поведения персонала в рамках программы "Руководитель на рабочих местах" (наблюдения и коучинг). Проводимые ими наблюдения за работой персонала осуществляются во время обходов и направлены, в основном, на выявление технических недостатков при выполнении работ. Такая практика не обеспечивает эффективную обратную связь по действиям персонала и не способствует совершенствованию рабочих процессов.

1. OA-02-BR-01

На станции нет централизованного учёта всех обходов руководителей в поле. Руководители в некоторых случаях не записывают свои обходы в чек-листы, особенно если не были найдены недостатки или если недостатки были мгновенно устранены. Без должного учета некоторые руководители могут не выполнять проведение обходов в объеме, требуемом станционными процедурами.

###### Чуканов А.В.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Систематически осуществляются мероприятия по мониторингу и совершенствованию производственной деятельности с целью выявления, анализа и устранения несоответствия между фактическим уровнем производственной деятельности и требуемыми станционными и отраслевыми стандартами совершенства.

# Область для улучшения PI.1-3

Существующий процесс выявления, анализа и устранения недостатков не всегда направлен на эффективное устранение причин и решение проблем. Не всегда выявляются причины проблем, а также есть случаи несвоевременного устранения проблем. Такая практика может привести к появлению более значимых проблем.

Основной причиной данной ОДУ являются ХХХХ

Здесь нет подтверждающих фактов связанных с PI – ОДУ не может быть сформулирована в этой области относящейся к «обще-станционному процессу выявления, анализа и устранения недостатков»

## Подтверждающие факты:

1. MA-01-MM-01

В процессе обхода экспертом обнаружены капельные течи масла на двух задвижках 24М-3, 24М-5 подачи масла на МО. Сопровождающий данный дефект не выявил. Со слов сопровождающего, данные дефекты необходимо регистрировать в журнале дефектов цеха владельца с размещением по месту расположения оборудования карточки дефекта. Несвоевременное выявление и фиксация дефектов может привести к развитию дефекта и отказу оборудования.

1. MA-02-MM-02

Дефекты 2-х задвижек подачи масла на МО ТГ-4, выявленные экспертом во время обхода ТГ-4 по белым карточкам 26.08.2022 года, зарегистрированы в журнале дефектов 29.08.2022 года в 9-30. В соответствии с существующей на АЭС процедурой, все выявленные дефекты должны фиксироваться в журнале дефектов в течении смены. Не своевременное устранение дефектов может привести к отказу оборудования.

1. CY-01-DD-02

В помещении ОВКХ-101 на корпусе арматуре ОВ-4 (подача отопительной воды на мерник щелочи МЩ-2) выявлены коррозионные повреждения (около 50%, поверхности), а также следы протечек среды по фланцевому разъему. Из пояснений сопровождающего лица, установлено, что дефект по данной арматуре не зафиксирован. Несвоевременное выявление дефектов может привести к повреждению оборудования.

1. OE-02-CA-01

В ходе анализа работы станции с рекомендациями SOER установлено, что не проводится периодический пересмотр состояния выполнения рекомендаций SOER, ранее отмеченных как "SAT". Станционной процедурой по работе с внешним опытом эксплуатации не установлен (согласно WPG-02 "Анализ производственной деятельности") порядок периодического пересмотра состояния выполнения рекомендаций SOER . Непроведение периодического пересмотра состояния выполнения рекомендаций SOER может привести к появлению значимых для безопасности событий.

1. PI-01-CA-01

В отчете о самооценке по культуре безопасности в ОРБ, проведенной с 12.10.21 по 10.12.21, отсутствует информация о причинах выявленных недостатков. Как следствие, корректирующие мероприятия (более 10) указаны со сроком «Постоянно» и без указания исполнителя. Контроль состояния выполнения данных мероприятий в станционной системе контроля не предусмотрен. Такой подход к проведению самооценки может привести к неустранению или повторному возникновению недостатков.

1. PI-03-CA-01

Согласно установленной на АЭС процедуре, контроль качества расследования событий проводится после завершения расследования. Выявленные в результате контроля качества недостатки не устраняются. Для устранения недостатков, контроль качества расследования событий должен проводиться до завершения расследования. Такой подход не позволяет устранить выявленные при контроле качества недостатки до завершения расследования.

1. PI-03-CA-02

В расследовании нескольких событий, связанных с неправильными действиями персонала (например отчеты 2XXX-Х09-04-03, 2XXX-Х09-10-10), в состав комиссии не включен психолог, что является требованием руководства. Не включение в состав комиссии психолога при событиях с неправильными действиями персонала может привести к неполному анализу обстоятельств события и, как следствие, недостоверным выводам.

1. MA-07-MM-04

 Не проводится учет и анализ количества брака при выполнении сварочных работ в отношении каждого сварщика. Со слов руководителя подразделения, анализ проводится, но не формализован. Подтверждающих документов не представлено. Такая практика не позволяет проводить анализ причин и разрабатывать корректирующие меры.

1. TR-05-BO-01 Используется в TR.1-1

Не выполнены рекомендации по результатам бенчмаркинга 06 -11.09.2021 на Балаковской АЭС: Рекомендация 5. Для повышения эффективности подготовки и поддержания квалификации станционного персонала добавить в штат инструкторов УТП по ПМТ, РЦ, ТЦ, ЭЦ, ЦТАИ, ПАЭСиТБ.

Рекомендация 6. Создать мотивацию для специалистов ААЭС для привлечения на инструкторскую должность.

Решение этих вопросов в компетенции руководства АЭС (необходимо финансирование). Нехватка инструкторов приводит к снижению качества обучения.

###### Бойковски Роман<div>Подопригора Андрей</div>

## ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Весь персонал демонстрирует такие модели поведения, которые необходимы для выявления и оценки ядерных и коммерческих рисков, связанных с эксплуатацией АЭС, а также для устранения этих рисков либо для их ограничения и последующего управления остаточными рисками.

# Область для улучшения RM.1-1

**На станции не в полной мере внедрена система по интегрированному управлению риском.** Не закончена разработка документации по данной области. Персонал не всегда оценивает риски при планировании технического обслуживания и ремонта, управлением конфигурацией, оценке состояния радиационной и пожарной безопасности станции. Компенсирующие мероприятия не всегда разрабатываются, так как они не всегда связаны с оцененными ранее рисками. Недостатки в управлении риском на станции могут приводить к несвоевременному принятию корректирующих мероприятий на его устранение. Основной причиной является....

## Подтверждающие факты:

1. OA-05-BR-02

На станции запланировано окончание внедрения программы управления риском в 2024 году, хотя она должна была быть внедрена согласно требованиям SOER 2015-2 "Управление риском" до 1-ого октября 2016 года. Пока разработан проект программы по управлению риском, который находится в стадии согласования. Станция сотрудничает с МАГАТЭ при выполнении проекта "TC project Arm-2005. Enhancing nuclear safety for the extended design operation lifetime of the Armenian NPP", которого составной частью является мероприятие "Risk management system implemented", которое было перенесено из за пандемии COVID-19 с 2020 года на 2023-2024 годы. Несвоевременное внедрение рекомендаций SOER 2015-2 "Управление риском" создаёт угрозу недостаточного выявления и предотвращения рисков на станции.

1. OA-02-AL-01 Используется в CM.2-1

Некоторые системы станции, выполняющие защитные и локализуюшие функции безопасности были введены в эксплуатацию (после модернизации) без оценки рисков изменения уровня безопасности. Таким образом, станция не полностью осознает риск, связанный с различными конфигурациями оборудования АЭС. В частности, для нижеуказанных модернизированных систем (в рамках продления срока эксплуатации станции) не проведен анализ рисков:

➢ САОЗ (система состоит из двух каналов высокого давления (САОЗ ВД) и двух каналов низкого давления (САОЗ НД));

➢ спринклерная система (система состоит из 4-х насосов, разделенная на два независимых канала с двумя насосами 2НБС-1,2 и 2НБС-3,4 в каждом канале).

Неполное понимание инженерно-технических принципов и проектных особенностей АЭС может привести к небезопасному и некачественному выполнению работ, в том числе работ по продлению сроков эксплуатации оборудования станции.

1. MA-02-MM-03 Используется в WM.1-1

В Акте о проверке готовности к ремонту блока №2 к планово-предупредительному ремонту (ППР-2022 года) 10 указанных подразделений не признаны полностью готовыми к ППР. В заключении указано, что АЭС частично готова к выполнению работ при условии устранения выявленных замечаний. Со слов ответственных за подготовку Акта готовности АЭС, риск не выполнения ремонта оборудования по причине неготовности не оценивался и компенсирующих мероприятий не разрабатывалось. Отсутствие оценки риска может привести к увеличению продолжительности ремонта энергоблока.

1. OA-09-BR-01

Станция в настоящее время разрабатывает компенсирующие мероприятия только для самых вероятных рисков (вероятности 3 или 4). Станция разработала список самых больших рисков в отделах станции с оценкой их последствий и с оценкой их вероятности. Отсутствие компенсирующих мероприятий для рисков с низкой вероятностью, но с важными последствиями, приводит к отсутствию компенсирующих мер для некоторых значимых рисков.

1. OA-05-PA-01

В годовом отчете по безопасности станции не рассмотрены заявленные в нем цели при эксплуатации энергоблока. Сама форма отчета не соответствует указанным в нем целям. В целях отчета указано, что он предназначен для выявления и прогнозирования тенденций изменения состояния безопасности, оценки эффективности мероприятий по повышению безопасности, не описаны системы, требующие особого внимания, не разработаны рекомендации на будущий период. В рассмотренных годовых отчетах за 2018 и 2021 годы эти цели не рассмотрены, а сам отчет содержит отчетный статистический материал за прошлый календарный год. Данный отчет является одним из самых важных отчетных документов по оценке безопасности станции. Не выполнение анализа в соответствие с целями документа не позволяет своевременно выявить риски и предпринять действия по совершенствованию эксплуатации.

1. OA-06-PA-02

На станции существует недостаток в планировании дозовых нагрузок подрядного персонала. Корректное планирование дозовых нагрузок подрядного персонала можно выполнить только после разработки программы организации работ, разрабатываемой подрядчиком после тендерного конкурса. Но эта информация доступна станционному персоналу уже после планирования годовых нагрузок командированного персонала. В 2021 году подобный подход привел к превышению на 40% коллективной дозы на станции именно за счет подрядного персонала. Недостатки в планировании дозовых нагрузок персонала могут приводить к рискам по несвоевременному принятию мероприятий по снижению дополнительных дозовых нагрузок персонала и не соответствуют принципам ALARA.

1. OA-05-PA-03 Используется в CM.2-1

Некорректно приведены выводы в годовом отчете по безопасности станции за 2021 год по направлению техническое обслуживание и ремонт (ТОиР). В выводах к подразделу «ТОиР» сказано, что нарушений (отказов) оборудования систем важных для безопасности, обусловленных качеством обслуживания и ремонта, на энергоблоке АЭС в 2021 году не наблюдалось, хотя в таблице 3.5.2 этого отчета приведены 4 события с элементами 1 и 2 класса безопасности связанных с качеством ТОиР. Приведение в важном для безопасности документе некорректной информации может приводить к недооценке рисков в работе и принятию неверных управленческих решений.

1. EN-04-DL-01

Оценка риска и его управление на АЭС не одинаково понимается и не проводится единообразно. В ходе обсуждений с руководителями высшего и среднего звена и при наблюдений за работниками электростанции (10 наблюдений) как руководители, так и работники неоднократно переводили оценку риска только в оценку безопасности. Другие существенные вклады, связанные с дополнительным риском редактирования документации, кадровыми рисками и т. д., не всегда понимаются как часть системы управления риска. Например, при изменении организации не указано количество изменений документов, они должны были быть рассмотрены заранее, не указано количество часов для внесения изменений документов по разным анализам, приоритизация в рамках модернизации оборудования I категории не проводилась и др. Неточное понимание оценки рисков может привести к несовершенству системы управления рисками на станции.

1. OA-04-PA-01

На станции не внедрен аналитический инструмент по оперативному расчету вероятностного анализа безопасности. Данный инструмент позволяет постоянно в течение топливной кампании отслеживать изменение величины частоты повреждения активной зоны (ЧПАЗ) реактора с учетом кумулятивного эффекта от имевших место событий в течение кампании и с учетом изменяющейся конфигурации блока. Персонал отдела ядерной безопасности (ОЯБ) выполняет расчет влияния отказов оборудования систем важных для безопасности на величину ЧПАЗ для лицензируемой конфигурации блока, которая может иметь давность до трех лет. В ОЯБ планируется внедрить этот инструмент, но нет четкого плана по его реализации. Не использование актуальных расчетных методик может приводить к недооценке рисков по ядерной безопасности.

1. FP-06-RV-05 Используется в EN.1-1

На АЭС не разработан «Анализ влияния пожаров и их последствий на безопасный останов и расхолаживание реакторной установки, локализацию и контроль радиоактивных выбросов в окружающую среду», разработки перспективного плана модернизации пожарной безопасности блока №2 ААЭС. В соответствие с Контрольной картой №ЗГИМ 18/03-2/513 планировалось проведение тендера на выполнение работ в срок до 30.11.2020 года. Отсутствие документа по безопасному останову и расхолаживанию реакторной установки, знания безопасного останова по основному и резервному путям является упущенной возможностью снизить риски по ошибочным действиям оперативного персонала в аварийных ситуациях.

###### Pavol Bryndziar<div>Pavel Kukushkin </div>

## ВЕДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Программы, процессы и мероприятия радиационной защиты осуществляются таким образом, чтобы способствовать устойчиво высокому уровню безопасности и защиты здоровья персонала и населения.

# Область для улучшения RP.2-1

**Предотвращение распространения радиоактивного загрязнения за пределы зоны радиационного контроля а также радиационный контроль в зоне свободного доступа и на выезде с территории АЭС выполняются не в полной мере.** В одном случае было обнаружено радиоактивное загрязнение в помещении зоны свободного доступа.Такая практика выполнения работ может привести к распространению радиоактивного загрязнения. Основной причиной является…

## Подтверждающие факты:

1. RP-04-KP-05

Стены помещения кровли спецкорпуса контролируемой зоны (отм +6.3) изготовлены из профилированных листов, между которыми имеются щели. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Перед входом в помещение был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнение и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. Через щели между профилированными листами возможен неконтролируемый выброс радиоактивных веществ и распространение радиоактивного загрязнения в окружающую среду при ветроуносе снимаемого (нефиксированного) радиоактивного загрязнения.

1. RP-04-KP-03

Имеется дыра в стене помещения кровли спецкорпуса (отм +6.3), размером около 50x30 см. Помещение относится к контролируемой зоне. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Перед входом в помещение был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнение и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. Возможно поступление радиоактивного загрязнения из помещения в окружающую среду через дыру в случае выхода из строя трапов в помещении, либо отсутствия уклона пола к трапу в помещении.

1. RP-08-BP-03

В кровле спецкорпуса, где находится хранилище среднеактивных отходов, расположена площадка временного хранения бочек с солевым плавом УГУ, которая не обозначена как горячая точка, не имеет ограничения и установленного знака радиационной опасности, что противоречит требованиям станционной инструкции. Были взяты пробы (в виде мазка) от поверхности поддона, где расположены бочки с протечками и от поверхности площадки. Результаты измерений от поверхности площадки – от 6,86 Бк/см2 до 10,78 Бк/см2. Результаты измерений от поверхности поддона - 2465 Бк/см2. Наличие бортов у поддона не позволяет распространяться высокому уровню радиационного загрязнения. Измерения проводились в соответствии с процедурой дежурным дозиметристом на установке ПСО-2. Работоспособность прибора проверялась с помощью контрольного стронциевого источника (2СО). Также измеряли мощность дозы гамма-излучения: непосредственно от поверхности бочки - 160 мкЗв/ч, в помещении по маршруту передвижения – от 8 мкЗв/ч до 10 мкЗв/ч, на площадке наблюдения - 45 мкЗв/ч. Согласно регламенту радиационного мониторинга ААЭС, для поверхностного загрязнения помещений периодического пребывания установлен административный уровень (АУ), равный 34 Бк/см2. Полученные результаты измерений показали, что значения измеренных параметров не превышают АУ, установленный в регламенте (таблица 9, пп..5.4.7).Недостатки в обозначении радиационной обстановки могут привести к незапланированному внешнему облучению.

1. RP-08-KP-01

В зоне свободного доступа, возле пожарной лестницы снаружи здания спецкорпуса выявлено радиоактивное загрязнение бета-излучателями, максимальное значение которого составило 15 импульсов в секунду (cps). Согласно указанию на приборе, 1 импульс в секунду соответствует 0,12 Бк/см2. Таким образом загрязнение составило 1,8 Бк/см2. В станционных стандартах отсутствует норматив допустимого радиоактивного загрязнения в зоне свободного доступа, по причине его отсутствия в нормативных стандартах. В соответствии с глоссарием МАГАТЭ, радиоактивное загрязнение - это наличие радиоактивного вещества в количествах, превышающих 0,4 Бк/см2 для бета-излучателей. Наличие радиоактивного загрязнения в зоне свободного доступа может привести к его распространению и дополнительному облучению персонала.

1. RP-04-KP-07

В помещении ОС-201 спецкорпуса, стены которого изготовлены из профилированных листов, между которыми имеются щели, не осуществляется контроль разрежения в помещении. В соответствии с отраслевыми стандартами, используемыми станцией, режимы работы вентиляции АЭС должны обеспечивать приток из помещений зоны свободного доступа в помещения зоны контролируемого доступа. Отсутствие контроля разрежения в помещении не позволяет оценить защиту от распространения радиоактивного загрязнения из помещений контролируемой зоны и неконтролируемого выброса радиоактивных веществ в окружающую среду. При отсутствии разрежения в спецкорпусе, имеется высокий риск распространения радиоактивного загрязнения и неконтролируемого выброса радиоактивных веществ в окружающую среду.

1. RP-06-KP-09

Отсутствует инструкция по эксплуатации спецмашины для транспортировки твердых радиоактивных отходов, которая должна включать в том числе порядок дезактивации внутренних поверхностей контейнера спецмашины, критерии для его дезактивации, контроль герметичности запоров контейнера спецмашины. Спецмашина хранится в гараже, в районе хранилища низкоактивных радиоактивных отходов в зоне свободного доступа. Мощность дозы от борта контейнера спецмашины составляет 0,6 мкЗв/ч по причине наличия радиоактивного загрязнения внутри контейнера. Как указал сопровождающий работник отдела радиационной безопасности, контроль радиоактивного загрязнения внутри контейнера спецмашины не выполняется. Как указал руководитель цеха дезактивации, спецмашине требуется периодическое техническое обслуживание за пределами промышленной площадки АЭС. В соответствии с отраслевыми правилами, используемыми на станции, для оборудования обращения с радиоактивными отходами должны быть разработаны условия безопасной эксплуатации. Отсутствие инструкции по эксплуатации спецмашины, в том числе содержащей порядок дезактивации внутренних поверхностей контейнера спецмашины, критериев его дезактивации, контроля герметичности запоров контейнера спецмашины может привести к распространению радиоактивного загрязнения.

1. RP-02-KP-04

На автомобильном выезде с контролируемой зоны отсутствует автоматизированная установка контроля радиоактивного загрязнения автотранспорта. Радиационный контроль выезжающего автотранспорта осуществляет дозиметрист отдела радиационной безопасности в соответствии со станционными стандартами. В соответствии с критерием 7 производственной задачи RP.2 ПЗКВ, при выезде с контролируемой зоны транспортные средства проходят через автоматизированные установки контроля загрязнения. Отсутствие автоматизированной установки контроля радиоактивного загрязнения, при ошибке персонала, проводящего радиационный контроль, может привести к распространению радиоактивного загрязнения и неконтролируемому вывозу источников ионизирующего излучения.

1. RP-02-KP-02

На автомобильном контрольно-пропускном пункте на выезде с территории станции отсутствует автоматизированная установка контроля радиоактивного загрязнения автотранспорта. Установка была закуплена станцией, однако она не смонтирована. Радиационный контроль автотранспорта на контрольно-пропускном пункте осуществляет переносными приборами в соответствии со станционными стандартами дозиметрист, который выведен из состава дежурящей смены оперативного персонала. В соответствии с критерием 7 производственной задачи RP.2 ПЗКВ, при выезде с защитного периметра АЭС транспортные средства проходят через автоматизированные установки контроля загрязнения. Отсутствие установки контроля радиоактивного загрязнения, при ошибке персонала, проводящего радиационный контроль, может привести к распространению радиоактивного загрязнения и неконтролируемому вывозу источников ионизирующего излучения.

1. RP-02-KP-03

На пешеходном контрольно-пропускном пункте станции на выходе с площадки АЭС не в полной мере обеспечивается контроль радиоактивного загрязнения выходящего с площадки АЭС персонала. Измерительные шкафы установки смонтированы возле турникета №1 и на пути к турникетам №5,6,7,8. В соответствии с инструкцией по эксплуатации, установка эффективно регистрирует лиц, имеющих радиоактивное загрязнение, на расстоянии 1,5м от установки, при этом ширина прохода на КПП к турникетам составляет приблизительно 4м. В случае, если при прохождении КПП, работник будет находиться на расстоянии более 1,5м от измерительного шкафа - установка не выявит радиоактивного загрязнения.

1. RP-08-BP-01

Результаты измерений показали, что значения измеренных мощностей доз в контрольных точках 4c, 5c, 6c, 1c вокруг спецкорпуса, в соответствии с докладом по РБ АЭС, находятся в пределах от 0,15 мкЗв/час до 0,85 мкЗв/час, что является относительно высокими значениями доз. Согласно регламенту радиационного мониторинга ААЭС, для мощности дозы на промплощадке установлен административный уровень (АУ) равный 1 мкЗв/час. Допустимый уровень мощности дозы на промплощадке, согласно нормативному документу СП АС-03, составляет 1,2 мкЗв/ч. Полученные результаты измерений показали, что значения измеренных параметров не превышают АУ, установленный в регламенте (таблица 10, п.3). Повышенные значения мощности дозы вызваны тем, что в спецкорпусе находится хранилище среднеактивных отходов, а на кровле СК находится много бочек с солевым плавом УГУ. Это может привести к увеличению риска облучения персонала, проходящего возле спецкорпуса.

1. RP-06-KP-23

При выполнении периодического контроля радиационной обстановки вокруг здания спецкорпуса в зоне свободного доступа, персонал не выполняет измерения радиоактивного загрязнения. Выполняются измерения только мощности дозы. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Через щели между профилированными листами возможен неконтролируемый выброс радиоактивных веществ и распространение радиоактивного загрязнения в окружающую среду при ветроуносе снимаемого (нефиксированного) радиоактивного загрязнения. Отсутствие периодического контроля радиоактивного загрязнения вокруг спецкорпуса может привести к загрязнению радиоактивными веществами территории зоны свободного доступа.

1. RP-02-BP-01

На выходе из ЗКД две работницы химического цеха не провели измерения СИЗ, средств индивидуальной зашиты (перчатки и респиратор). Затем они бросили эти СИЗ в пункт сбора касок. Поступая таким образом, они нарушили Инструкцию "Порядок прохождения персонала ЗАО ААЭК в контролируемую зону" УЭ. ЭТД.12.ОРБ-002. Руководитель службы радиационной безопасности заполнил бланк индивидуального сообщения о событии и передал его в отдел опыта эксплуатации. Такое обращение с использованными СИЗ может привести к распространению радиоактивного загрязнения.

###### Pavol Bryndziar<div>Pavel Kukushkin</div>

## ВЕДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Программы, процессы и мероприятия радиационной защиты осуществляются таким образом, чтобы способствовать устойчиво высокому уровню безопасности и защиты здоровья персонала и населения.

# Область для улучшения RP.2-2

**Процедуры осуществления контроля доз облучения персонала и информирование об изменении радиационной обстановки в помещениях зоны радиационного контроля не в полной мере выполняются.** Отсутствует контроль индивидуальных доз от нейтронного излучения, от точечного радиоактивного загрязнения кожи. Информация о радиационной обстановке не всегда соответствует реальной ситуации. Такая практика выполнения может привести к неточному определению индивидуальных доз облучения и радиационной обстановки. Основной причиной является…

## Подтверждающие факты:

1. RP-06-BP-01

Контроль внешнего облучения персонала при помощи индивидуальных дозиметров не применяется для нейтронного излучения. В инструкции по радиационной безопасности ААЭС РК. ЭТД.12.ОРБ-001 заявлено, что контроль мощности дозы от нейтронов должен проводиться переносным прибором на рабочем месте, но на станции нет отчета о дозах, полученных для этого вида излучения. Недостатки в контроле доз облучения может привести к некорректному определению индивидуальной дозы от нейтронов.

1. RP-06-BP-02

Станция определяет дозу на кожу при равномерном облучении с помощью ТЛД-дозиметра с открытым окном, который не позволяет определить дозы на кожу при локальном (точечном) загрязнении. Процедура определения дозы на кожу при локальном (точечном) загрязнении на станции отсутствует. Это может привести к неправильному определению фактической дозы облучения.

1. RP-07-BP-01 Используется в EN.1-1

Лаборатория не проводит мониторинг измерения объемной активности трития в воде окружающей среды, однако в месячных докладах по РБ АЭС указана измеренная концентрация трития в контрольных баках (КБ). Измерения активности трития в водах открытых водоемов окружающей среды не выполняются из-за отсутствия оборудования. Это может привести к некорректному определению радиологического воздействия на население и окружающую среду.

1. OP-03-TR-04 Используется в NP.1-1

В помещении рабочего места ВИМ (ведущий инженер механик,, на отм. +2,7) не все из присутствующих носили свои электронные и термолюминесцентные дозиметры в соответствии с станционными правилами. Сопровождающий зНРЦ сделал им замечания и продемонстрировал, как их надо носить. Нарушение правил ношения средств индивидуального дозиметрического контроля может привести к получению неконтролированной или неправильно считанной дозы.

1. RP-03-BP-01 Используется в NP.1-1

В ЗКД энергоблока 2 работник носил электронный персональный дозиметр (ЭПД) в нижней средней части тела. Станционная инструкция по радиационной безопасности предписывает ношение индивидуального дозиметра на левой стороне тела в области торса. Нарушение установленного порядка ношения средств индивидуального дозиметрического контроля может привести к неточному определению индивидуальных доз внешнего гамма-облучения.

1. RP-04-BP-01

На горячей точке, отмеченной цифрой 1 в помещении A301/1 С.З.П.З, в соответствии с оперативным журналом НС ОРБ, указана мощность дозы гамма-излучения 400 мкЗв/ч, но реально измеренная мощность дозы гамма-излучения составила 1300 мкЗв/ч. Неправильное указание дозы радиационного облучения может привести к незапланированному внешнему облучению.

1. RP-04-BP-02

В информационной табличке, описывающей зеленую зону, т.е. площадку с низкой мощностью дозы гамма-излучения, указана мощность дозы гамма-излучения 3 мкЗв/ч, что является высоким показателем. По запросу на измерение мощности дозы службой дозиметрии было измерено значение 0,6 мкЗв/ч. Недостатки в обозначении временными знаками мест, как с повышенным, так и с наименьшим уровнем радиационного фона («зеленых зон») может привести к незапланированному внешнему облучению.

1. RP-04-BP-03

Табличка с радиационной обстановкой по горячей точке не содержит информации об идентификации этой точки и не указывает, к какой геометрии измерения относится указанная мощность дозы гамма-излучения: относится ли мощность дозы к месту установки барьера с табличкой, или к месту, расположенным за барьером. Недостатки в обозначении радиационной обстановки могут привести к незапланированному внешнему облучению.

1. RP-04-BP-05

В журнале "Учет радиационно-опасных зон" работники дозиметрического контроля не вносят значения уровней измеренного загрязнения поверхностей, которые ниже минимальной обнаруживаемой активности прибора. Вместо указания для таких случаев минимального значения обнаруживаемой активности прибора персонал дозиметрического контроля использует прочерки (в журнале было обнаружено 5 прочерков). Смысл прочерка не ясен и не позволяет реально описать результат измерения загрязнения. Неясности и неточности в проведении контроля загрязнения может привести к распространению радиоактивного загрязнения.

1. RP-06-KP-03

Отсутствует табличка с информацией о радиационной обстановке на входе в помещение кровли спецкорпуса (отметка +6,3). Как указал руководитель отдела радиационной безопасности, табличка не устанавливается по причине того, что для проведения радиационного контроля в помещении необходимо получать дополнительное разрешение на открытие двери. В соответствии со станционными стандартами в помещениях контролируемой зоны, на входных дверях в помещения, размещается информация о радиационной обстановке. Перед входом в помещение сопровождающим был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнения в помещении и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. Отсутствие информации о радиационной обстановке может привести к незапланированному внешнему облучению и загрязнению персонала.

## ВЕДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Программы, процессы и мероприятия радиационной защиты осуществляются таким образом, чтобы способствовать устойчиво высокому уровню безопасности и защиты здоровья персонала и населения.

# Область для улучшения RP.2-3

**На станции не всегда используются корректные методы обращения с радиоактивными отходами в соответствии с отраслевыми стандартами.** Имеются контейнеры с нарушенной целостностью, хранилища имеют нарушения, не выполняется паспортизация отходов и установка прессования не используется. Некорректные методы могут привести к распространению радиоактивных материалов, содержащихся в радиоактивных отходах и образованию дополнительного количества радиоактивных отходов. Основной причиной является…

## Подтверждающие факты:

1. RP-04-KP-09

На станции имеется 155 негерметичных контейнеров хранения твердых радиоактивных отходов после установки глубокого упаривания (УГУ). Перед входом в помещение был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнения в помещении и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. Контейнеры находятся в помещении кровли спецкорпуса (отм +6.3) в контролируемой зоне. С целью локализации распространения радиоактивного загрязнения, бочки установлены на поддоны. В соответствии со отраслевыми стандартами, контейнеры для хранения радиоактивных материалов должны иметь герметичность и изготавливаться из прочных корозионно-стойких материалов. Негерметичные контейнеры приводят к образованию радиоактивного загрязнения в помещении кровли спецкорпуса (отм +6.3).

1. RP-06-KP-17

Отходы, размещаемые в хранилища, размещаются на основании результатов первичной сортировки, по мощности дозы и радиоактивному загрязнению, без определения радионуклидного состава и активности с использованием паспортизатора. Станцией получен паспортизатор. Ожидается визит представителя завода-изготовителя для обучения персонала, наладки паспортизатора и его ввода в работу. В соответствии с отраслевыми стандартами, на каждую упаковку с твердыми радиоактивными отходами должен быть заведен паспорт с указанием характеристики содержащихся в ней отходов с указанием радионуклидного состава, удельной активности отходов, мощности дозы, уровня радиоактивного загрязнения. Отсутствие паспортов не позволит сдать радиоактивные отходы на окончательное захоронение.

1. RP-06-KP-08

Имеющаяся на станции установка прессования твердых радиоактивных отходов не используется. Установка не используется по причине отсутствия емкостей (бочек), которые может запрессовывать данная установка, а также установки малой мощности (пресса малого давления). В соответствии с отраслевыми стандартами, система обращения с радиоактивными отходами должна включать прессование радиоактивных отходов с целью их минимизации. Не использование установки приводит к невозможности минимизации объема твердых радиоактивных отходов и более быстрому заполнению хранилищ.

1. RP-04-KP-01

В помещении кровли спецкорпуса (отм +6.3) около 400 м2 пола не покрыто легкодезактивируемым материалом. Помещение относится к контролируемой зоне. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Перед входом в помещение был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнения и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. В соответствии со станционными стандартами, пол помещений, должен иметь гладкую, обладающую малой сорбционной способностью, легко поддающуюся дезактивации поверхность. Отсутствие легко поддающейся дезактивации поверхности, со слов сопровождающего, ранее уже привело к накоплению неснимаемого (фиксированного) радиоактивного загрязнения в бетонном полу, 10 см слоя которого было удалено.

1. RP-06-KP-20

В хранилище низкоактивных радиоактивных отходов 3 крышки хранилища не установлены в штатное положение и приподняты. Как указал сопровождающий работник, крышки не устанавливаются до конца в предусмотренные для них отверстия. Не обеспечивается герметичное закрытие хранилища низкоактивных радиоактивных отходов. Отсутствие герметичности привело к попаданию осадков в северную часть хранилища низкоактивных радиоактивных отходов.

1. RP-06-KP-19

В хранилище низкоактивных радиоактивных отходов вместо 3 штатных крышек используются легкие металлические крышки, которые не герметичны. На одной крышке имеется отверстие 10x10 см. Не обеспечивается герметичное закрытие хранилища низкоактивных радиоактивных отходов. Отсутствие герметичности может привести к попаданию осадков в хранилище низкоактивных радиоактивных отходов.

1. RP-04-KP-02

Имеется 5 очагов коррозии на металлическом полу в помещение кровли спецкорпуса (отм +6.3). Сопровождающий работник пояснил, что имеется поступление дождевой воды в помещение. Помещение относится к контролируемой зоне. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Поступление осадков в помещение уже привело к повреждению легкодезактивируемого пола, а также контейнеров УГУ и распространению радиоактивного загрязнения.

1. RP-06-KP-18

Северная часть хранилища низкоактивных отходов затоплена водой, уровень которой 46 см выше пола. В соответствии с Report MSM66-2018, по результатам предыдущей миссии ВАО АЭС в 2018 году, станцией был разработан план мероприятий, в соответствии с которым предусматривалась разработка инструкции по эксплуатации хранилища низкоактивных радиоактивных отходов в срок до 2021 года, которая включала бы требования к содержанию хранилища, включая допустимость/недопустимость попадания воды в хранилище, однако мероприятие было перенесено в связи с планируемой модернизацией хранилища в 2023 году. Вода является катализатором коррозионных процессов бетона, из которого изготовлено хранилище. Имеется риск распространения радиоактивного загрязнения в грунтовые воды.

1. RP-06-KP-22

Отсутствует периодический контроль радиоактивного загрязнения поверхности хранилища низкоактивных радиоактивных отходов. Как указал работник цеха дезактивации, в хранилище происходит периодическая выгрузка радиоактивных отходов из специальной машины. При выгрузке радиоактивных отходов имеется вероятность повреждения упаковки с радиоактивными отходами и распространения радиоактивного загрязнения. Отсутствие контроля поверхности хранилища низкоактивных отходов может привести к распространению радиоактивного загрязнения в зоне свободного доступа.

1. RP-04-KP-04 Используется в EN.1-1

Отсутствует приточная/вытяжная вентиляция и не осуществляется контроль поддержания разрежения в помещении кровли спецкорпуса (отм +6.3). Помещение относится к контролируемой зоне. В помещении оборудовано хранилище контейнеров с твердыми радиоактивными отходами после установки глубокого упаривания (УГУ). Имеются негерметичные контейнеры УГУ. Перед входом в помещение был проведен инструктаж о наличии радиоактивного загрязнение и о необходимости использования дополнительных средств индивидуальной защиты. В соответствии с используемыми станцией отраслевыми стандартами, в помещениях, в которых обращаются с радиоактивными отходами должна иметься система вентиляции с централизованным выбросом воздуха в вентиляционную трубу и поддерживаться разрежение. Возможен неконтролируемый выброс радиоактивных веществ и распространение радиоактивного загрязнения в окружающую среду при ветроуносе снимаемого (нефиксированного) радиоактивного загрязнения.

1. RP-06-KP-10

Отсутствует инструкция по эксплуатации хранилища низкоактивных радиоактивных отходов. В соответствии с отраслевыми правилами, используемыми на станции, для хранилищ должны быть разработаны условия безопасной эксплуатации хранилища радиоактивных отходов, которые в том числе содержат мероприятия, которые требуется провести, если эти условия нарушены. В соответствии с Report MSM66-2018, по результатам предыдущей миссии ВАО АЭС в 2018 году, станцией был разработан план мероприятий, в соответствии с которым предусматривалась разработка инструкции по эксплуатации хранилища низкоактивных радиоактивных отходов в срок до 2021 года, однако мероприятие было перенесено в связи с планируемой модернизацией хранилища в 2023 году. Отсутствие инструкции по эксплуатации хранилища низкоактивных радиоактивных отходов может привести к нарушению порядка и условий обращения с низкоактивными радиоактивными отходами при их размещении в хранилище.

###### Pavol Bryndziar <div>Pavel Kukushkin </div>

## РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Все работники в своей деятельности ориентированы на минимизацию доз облучения, уменьшение общей активности источников ионизирующего излучения на АЭС , а также на выполнение мероприятий по контролю радиоактивного загрязнения и радиоактивных материалов.

# Область для улучшения RS.1-1

**Планирование доз облучения, мероприятий по снижению доз облучения и уменьшения активности источников выполняется не в полной мере.** При планировании годовой цели коллективной дозы не планируется коллективная доза подрядных организаций, а также не в полной мере реализуются технические мероприятия для уменьшения активности источников. В одном случае отмечено некорректное планирование цели индивидуальной эффективной дозы. Такая практика выполнения работ привела к тому, что на станции произошло невыполнение установленных целей коллективной и индивидуальной дозы в 2021 году. Основной причиной является…

## Подтверждающие факты:

1. RP-09-BP-01

На ААЭС не ведется планирование доз подрядных организаций. Причиной этого является отсутствие информации: какая организация будет выполнять работы, сколько человек будут проводить работы и какая технология выполнения работ. Иногда данная информация может быть представлена непосредственно перед ППР, когда уже запланирован дозовый бюджет персонала ААЭС, который планируется в начале года.По запросу подрядной организации ААЭС предоставляет информацию о радиационной обстановке в помещениях, в которых будут проводиться работы, и подрядная организация использует эту информацию при расчете дозовых лимитов своего персонала в период пребывания на ААЭС.

В рамках программы радиационной безопасности на атомной электростанции руководитель радиационной безопасности, также выступающий в роли специалиста по ALARA, устанавливает цели и задачи в отношении коллективной дозы для отдельных подразделений, чтобы не допустить их превышения. Он также устанавливает цели и задачи по оптимизации дозы во время ремонта.

В инструкции по радиационной безопасности ААЭС РК.ЭТД.12. ОРБ-001 заявлено, что руководители подразделений ААЭС несут персональную ответственность за обеспечение радиационной безопасности в подразделениях.

Начальник ОРБ определяет дозы внешнего облучения (коллективная доза, максимальная индивидуальная доза при выполнении работы Hpmax , максимальная мощность дозы при выполнении работы Dpmax, количество человек) персонала в зависимости от соответствующих операций, выполняемых по нарядам за период ППР, а также их граничные (разрешенные) дозы по дозиметрическим нарядам и ожидаемые коллективные дозы для работ. Оценка величин Hpmax и Dpmax определяется из базы данных электронной системы персональной дозиметрии (SEOD) на основе фактических, полученных доз работниками в предыдущие периоды для данных операций. Допуск к работам по дозиметрическим нарядам проводится на основе измерений радиационной обстановки, но так как дозиметрический наряд не электронный, а бумажный, то по истечении месяца бумажные дозиметрические наряды утилизируются и в базе остаются лишь данные из системы SEOD, которые и используются при планировании дозового бюджета.

Это может привести к уменьшению эффективности планировании, контроля, анализа доз облучения и реализации мероприятий по их снижению.

1. RP-05-KP-02

На станции не проводится планирование коллективных доз облучения для работников подрядных организаций. В программах обеспечения радиационной защиты на станции в задачи включается коллективная доза только подразделений станции. Руководитель отдела радиационной безопасности указал, что планирование не проводится по причине того, что на момент составления планов на следующий год, информация о планируемом количестве работающих, технологии производства работ - отсутствует. Информация получается непосредственно перед началом работ, при прибытии работников подрядных организаций на станцию. В соответствии с рекомендациями МАГАТЭ, процесс планирования должен включать в себя разработку целевых уровней коллективной дозы для всех групп работников, в том числе подрядчиков. По причине того, что в 2021 году план коллективной дозы подрядных организаций отсутствовал и не был включен в общий план коллективной дозы на 2021 год, станцией была превышена индивидуальная цель по показателю коллективной дозы CRE в 2021 году (Персоналом АЭС было получено ~1 чел Зв. Персоналом подрядных организация было получено ~1 чел Зв. План коллективной составил ~1,5 чел Зв).

1. RP-06-KP-01

На станции имеется случай некорректного планирования цели индивидуальной эффективной дозы и мероприятий для достижения этой цели. Согласно протоколу заседания комитета ALARA в 2021 году, при проведении заседания комитета, председателем комитета была изменена предложенная секретарем комитета цель максимальной индивидуальной эффективной дозы. Секретарем комитета было предложено установить цель максимальной индивидуальной эффективной дозы - 25 мЗв по причине того, что в 2021 году планировалось выполнение работ с внутрикорпусными устройствами реактора, при работе с которыми имеется риск превышения среднегодовой эффективной дозы 20 мЗв и получения 25 мЗв. В ходе заседания председателем комитета было указано на необходимость снизить цель до 20 мЗв в соответствии с методологией ALARA. При этом другие мероприятия для достижения предложенной цели - 20мЗв в протоколе заседания отсутствуют и не выполнены. Некорректное планирование привело к нарушению цели индивидуальной эффективной дозы облучения и получения работником индивидуальной эффективной дозы - 25мЗв.

1. RP-06-KP-06

На станции при составлении графиков работ подрядных организаций на планово-предупредительный ремонт, информация о количестве работников подрядных организаций, разрешенных индивидуальных дозах на командировку не запрашивается. Как указал руководитель отдела подготовки и планирования ремонтов, составляется только годовой график и объемы производства работ, со сроками их выполнения. Подробное планирование работ осуществляется с учетом графика подразделениями-владельцами оборудования и работниками подрядных организаций незадолго до прибытия на станцию работников подрядных организаций. Отсутствие информации о количестве работников, их разрешенных индивидуальных дозах, не позволяет сформировать цель коллективной дозы работников подрядных организаций.

1. RP-02-KP-01

На станции отсутствует документ, устанавливающий порядок классификации работ, выполняемых по дозиметрическим нарядам в контролируемой зоне. В программном обеспечении для записи времени пребывания в контролируемой зоне и полученных индивидуальных доз облучения персонала имеется функция присвоения классификационного кода и автоматического формирования отчетов с коллективной дозой, полученной при выполнении работ в контролируемой зоне. Руководитель службы радиационной защиты указал, что анализ доз выполняется без использования сформированных автоматически отчетов, путем ручного анализа, и, что необходим документ устанавливающий порядок классификации работ, выполняемых по дозиметрическим нарядам. Отсутствие документа, устанавливающего порядок классификации работ, увеличивает вероятность ошибки при формировании целевых значений индивидуальных и коллективных доз персонала и оценке недостатков в соблюдении требований радиационной безопасности.

1. RP-04-KP-13

На станции отсутствует должность ведущего инженера по радиационной безопасности в отделе радиационной безопасности. В обязанности ведущего инженера входит анализ работ, выполняемых по дозиметрическим нарядам в контролируемой зоне, формирование отчетов с коллективной дозой, полученной при выполнении работ в контролируемой зоне, планирование индивидуальных целей коллективной дозы. Обязанности ведущего инженера по радиационной безопасности выполняет начальник отдела радиационной безопасности и заместитель начальника отдела, что с учетом наличия задач, установленных должностными инструкциями руководителей, увеличивает вероятность ошибки при формировании целевых значений индивидуальных и коллективных доз персонала и оценке недостатков в соблюдении требований радиационной безопасности.

1. RP-04-KP-14

На станции отсутствует инспектор по радиационной безопасности в технической инспекции. В обязанности инспектора входит анализ нарушений требований радиационной безопасности, формирование корректирующих мер при выявлении нарушений. Обязанности инспектора по радиационной безопасности выполняет начальник отдела радиационной безопасности и заместитель начальника отдела, что с учетом наличия задач, установленных должностными инструкциями руководителей, не позволяет эффективно выявлять недостатки в соблюдении требований радиационной безопасности и планировать корректирующие меры.

1. RP-06-KP-07

Составление графиков и ведомостей на ремонт оборудования осуществляется на основании анализа графика его вывода в ремонт, без анализа потенциальных доз облучения. В соответствии с критерием 12 производственной задачи RS-1 ПЗКВ, службой управления работами должна устанавливаться последовательность выполнения работ таким образом, чтобы минимизировать дозы облучения. С учетом рекомендаций Nuclear Energe Agency, работы с наибольшей дозой должны быть перенесены на более дальний срок, если они не увеличивают длину критического пути графика планово-предупредительного ремонта. Составление графиков и ведомостей на ремонт оборудования без анализа потенциальных доз облучения приводит к тому, что на конец 1-го квартала 2022 года станция находится в худшем квартиле среди АЭС МЦ по показателю коллективной дозы (CRE) и занимает 62 место из 63 энергоблоков с реакторами ВВЭР.

1. RP-06-KP-13

На станции недостаточное количество матов радиационно-защитных (всего 40 шт) для использования в период проведения планово-предупредительного ремонта. В межремонтный период на станции уже установлена половина всех имеющихся матов - 20 шт. Как указали руководитель цеха централизованного ремонта и заместитель руководителя отдела радиационной защиты планируется закупка дополнительного количества матов в 2023 году. В соответствии с отраслевыми стандартами для снижения доз облучения, одним из эффективных методов является экранирование. Недостаточное количество матов радиационно-защитных может привести к получению высоких индивидуальных и коллективных доз работниками в случае одновременного выполнения нескольких радиационно-опасных работ, требующих установки матов.

1. RP-05-KP-01

Пароэжекционная установка для дезактивации оборудования и помещений неработоспособна. Как указал один из руководителей цеха дезактивации, по причине ее устаревания, установка неэффективна для выполнения дезактивации и поэтому не используется и не ремонтируется. В соответствии с отраслевыми стандартами для снижения доз облучения, наиболее эффективным методом является уменьшение количества работающих лиц и использование средств автоматизации и механизации, уменьшение объема ручного труда. Неработоспособная установка дезактивации приводит к увеличению коллективной дозы облучения персонала, выполняющего дезактивацию вручную, что требует больше времени и персонала. Коллективная доза, полученная при дезактивации занимает четвертое место среди наиболее дозазатратных работ: 106 чел\*мЗв в 2021 году.

1. RP-04-KP-11

На станции для снижения доз облучения персонала не на всем оборудовании АЭС проводятся такие эффективные технические мероприятия, как предремонтные химические промывки (дезактивация) внутренних полостей оборудования и трубопроводов. В станционных стандартах отсутствуют требования и порядок промывки (дезактивации) внутренних частей оборудования АЭС. Как указал руководитель реакторного цеха, выполняются только промывки парогенераторов. В соответствии с отраслевыми стандартами, используемыми станцией, с целью снижения облучения персонала необходимо предусматривать проведение дезактивации внутренних поверхностей оборудования с радиоактивными средами. Не использование таких эффективных технических мероприятий, как промывки, привело к тому, что на конец 1-го квартала 2022 года станция находится в худшем квартиле среди АЭС МЦ по показателю коллективной дозы (CRE) и занимает 62 место из 63 энергоблоков с реакторами ВВЭР.

1. RP-04-KP-10

В проходном помещении (коридоре) В-304 в главном корпусе установлены контейнеры временного хранения низкоактивных и среднеактивных радиоактивных отходов. Одним из критериев сортировки радиоактивных отходов является мощность дозы от отходов. К среднеактивным отходам относятся отходы с мощность дозы до 10000 мкЗв/ч. В соответствии с отраслевыми стандартами, используемыми на станции, временное хранение радиоактивных отходов должно осуществляться в отдельном помещении либо участке, в который должен быть ограничен доступ. При хранении твердых среднеактивных радиоактивных отходов с мощностью дозы 10000 мкЗв/ч в проходном коридоре, возможно дополнительное облучение персонала.

1. OA-05-PA-02

В годовом отчете по безопасности станции за 2021 год не оценены факты невыполнения двух целей по радиационной безопасности персонала. В выводах подраздела 4.2 «Уровень радиационной защиты персонала» сказано, что «цели, указанные в программе по радиационной защите на 2021г. в основном были достигнуты, за исключением 2 из 4 целей. При этом это были цели по коллективной (превышение величины относительно цели составило около 40%) и индивидуальной дозам облучения персонала. Обоснования невыполнения целей и рекомендаций по достижению указанных целей в будущем в отчете не приведено. Был получен ответ, что отчет подготовлен в соответствие с руководящим документом. В руководящем документе приведены указания по обоснованию текущих данных отчета. Отсутствие анализа по невыполнению указанных целей в отчете по безопасности может приводить к принятию неэффективных управленческих решений, направленных на поддержание безопасной эксплуатации станции.

###### Безручко Олег

## ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

Все работники, вовлеченные в процесс подготовки персонала, применяют принципиально важные знания, умения, навыки, модели поведения и методы работы, необходимые для формирования и поддержания квалификации компетентного, умелого и надлежащим образом аттестованного персонала, который осуществляет безопасную и надежную эксплуатацию и обслуживание ядерных установок.

# Область для улучшения TR.1-1

**Учебно-тренировочный пункт имеет недостаточное кадровое и ресурсное обеспечение учебно-тренировочных объектов для организации эффективного обучения.** Состояние полномасштабного тренажера не позволяет проводить качественное практическое обучение в нормальных, нештатных и аварийных ситуациях. Учебно-тренировочное подразделение в недостаточной степени укомплектовано инструкторами, техническими средствами обучения, учебными аудиториями, лабораториями, мастерскими. Подобное положение приводит к невозможности проводить качественное теоретическое и практическое обучение при первичной подготовке оперативного и ремонтного персонала и поддержании квалификации. Основной причиной является …….

## Подтверждающие факты:

1. TR-02-BO-01

Полномасштабный тренажер более месяца находится в неработоспособном состоянии. Партнер от станции пояснил, что в настоящий момент подрядной организацией ЗАО "АРМАТОМ" ведутся работы по восстановлению работоспособности полномасштабного тренажера. Неработоспособность тренажера приводит к невозможности отработки практических навыков при обучении и поддержании квалификации персонала.

1. TR-02-BO-02

На полномасштабном тренажере отсутствует возможность управлять оборудованием турбинного отделения с пультов. Подобное состояние длится с 2016 года. Партнер от АЭС пояснил, что ПМТ нуждается в глубокой модернизации. Решение этого вопроса в компетенции руководства АЭС (необходимо финансирование). Невозможность управлять оборудованием турбинного отделения с пультов полномасштабного тренажера приводит к невозможности отработки практических навыков при обучении и поддержании квалификации персонала турбинного цеха.

1. TR-02-BO-03

На полномасштабном тренажере не смоделировано оборудование и системы электрического цеха при наличии панелей и пультов электроцеха. Подобное состояние длится с 2016 года. Партнер от станции пояснил, что ПМТ нуждается в глубокой модернизации. Решение этого вопроса в компетенции руководства АЭС (необходимо финансирование). Невозможность управлять оборудованием электрического цеха с пультов полномасштабного тренажера приводит к невозможности отработки практических навыков при обучении и поддержании квалификации персонала электрического цеха.

1. OA-03-BR-06

В организационной структуре УТП предусмотрен только один инструктор тренажера. Это может привести к полному срыву занятий на тренажере в случае болезни или ухода работника на другую должность.

1. TR-03-BO-01

В штате УТП только по одному инструктору по обучению персонала основных цехов: реакторный, турбинный, электрический, тепловой автоматики и измерений. Необходимо иметь минимум двух инструкторов по каждой должности. В 2021 году этими инструкторами была проведена первичная подготовка 18 человек оперативного персонала в дополнение к программе поддержания квалификации. С конца 2021 по 2022 г. только из турбинного цеха 12 человек должны пройти первичную подготовку в УТП. При подготовке на должность ВИУТ идет старший машинист, значит, одновременно инструктор должен готовить машиниста-обходчика на освободившуюся должность старшего машиниста, и специалиста на освободившуюся должность машиниста-обходчика. Кроме того, необходимо иметь резерв на случай болезни. Недостаточное количество инструкторов не позволяет качественно и своевременно проводить подготовку персонала основных цехов.

1. TR-03-BO-02

В штате УТП с 01.01.2022 свободна позиция инструктора по подготовке персонала турбинного цеха. Партнер от станции пояснил, что для продолжения проведения первичной подготовки персонала турбинного цеха и поддержания квалификации привлекается начальник смены турбинного цеха. Это может привести к ситуации, когда привлекаемый начальник смены турбинного цеха должен будет выполнять свои прямые должностные обязанности, и будет некому проводить подготовку персонала турбинного цеха.

1. TR-03-BO-05

В штате УТП 3 месяца не занята позиция ведущего инженера-программиста. Он производил обслуживание полномасштабного тренажера (приборов, компьютерного парка, а также изменение моделей в тренажере). Партнер от станции пояснил, что главной причиной отсутствия претендентов на данную должность является низкий уровень заработной платы ведущего инженера-программиста относительно квалификационных требований. Отсутствие данного специалиста может сказываться на работоспособности полномасштабного тренажера.

1. TR-05-BO-01 Используется в PI.1-1

Не выполнены рекомендации по результатам бенчмаркинга 06 -11.09.2021 на Балаковской АЭС: Рекомендация 5. Для повышения эффективности подготовки и поддержания квалификации станционного персонала добавить в штат инструкторов УТП по ПМТ, РЦ, ТЦ, ЭЦ, ЦТАИ, ПАЭСиТБ.

Рекомендация 6. Создать мотивацию для специалистов ААЭС для привлечения на инструкторскую должность.

Решение этих вопросов в компетенции руководства АЭС (необходимо финансирование). Нехватка инструкторов приводит к снижению качества обучения.

1. TR-02-BO-05

В ходе осмотра материальной базы УТП установлено, что отсутствуют лаборатории (мастерские) для практического обучения персонала следующих подразделений: электроцех, цех тепловой автоматики и измерений, цех централизованного ремонта, отдел радиационной безопасности. Решение этого вопроса в компетенции руководства АЭС (необходимо финансирование). Отсутствие лабораторий (мастерских) для практического обучения приводит к невозможности отработки практических навыков при обучении и поддержании квалификации персонала.

1. TR-02-BO-04

В УТП отсутствуют аудитории с числом мест более 18 человек. Партнер от АЭС пояснил, что есть возможность организовать подобные аудитории в помещении многофункционального тренажера (выведен из эксплуатации) и за счет расширения учебного класса У-216. Решение этого вопроса в компетенции руководства АЭС (необходимо финансирование). Наличие большой аудитории позволит проводить одновременное обучение большому коллективу (например, сквозной смене -24 человека рабочие-ремонтного персонала).

###### Марочкин М.

## УПРАВЛЕНИЕ РАБОТАМИ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И В ПЕРИОДЫ РЕМОНТОВ АЭС

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

С целью обеспечения безопасной и надежной эксплуатации осуществляется управление работами во время эксплуатации АЭС на мощности и во время ремонтных кампаний.

# Область для улучшения WM.1-1

**Руководители осуществляют планирование работ не всегда заблаговременно, не всегда активно контролируют основные этапы выполнения запланированных мероприятий.** В течение последних 2-х лет не разрабатываются мероприятия по подготовке к ремонтной кампании. Не все подразделения по итогам проверки готовности признаны полностью готовыми к ППР. Зафиксированы случаи исключения работ из ведомости объемов по причине несвоевременной поставки материалов. Вывод????? Основной причиной является…

## Подтверждающие факты:

1. MA-02-MM-03 Используется в RM.1-1

В Акте о проверке готовности к ремонту блока №2 к планово-предупредительному ремонту (ППР-2022 года) 10 указанных подразделений не признаны полностью готовыми к ППР. В заключении указано, что АЭС частично готова к выполнению работ при условии устранения выявленных замечаний. Со слов ответственных за подготовку Акта готовности АЭС, риск не выполнения ремонта оборудования по причине неготовности не оценивался и компенсирующих мероприятий не разрабатывалось. Отсутствие оценки риска может привести к увеличению продолжительности ремонта энергоблока.

1. MA-10-MM-01

В течении 2-х лет не разрабатываются мероприятия по подготовке к ремонту . В соответствии с действующей на АЭС процедуре мероприятия должны разрабатываться. На основании акта готовности к ППР 2022 года 10 подразделений АЭС признаны частично готовыми к ремонту энергоблока. На станции имелись случаи не выполнения работ в период ППР по причине не готовности.

1. MA-09-MM-01

 В интервью 2 руководителя службы ТОиР сказали, что оценка готовности подразделения к ремонту определена на 60%. В качестве основной причины названы несвоевременные поставка ЗиП и заключения договоров. При этом, корректирующие мероприятия по итогам предыдущих ремонтов по этим недостаткам не разрабатывались. Такая практика может привести к увеличению продолжительности ремонта энергоблока.

1. MA-09-MM-03

В годовом отчете ОППР за 2021 год указано о 10 повторных ремонтах и 836 событиях по причине недостатков ТОиР. В интервью 2 из 3 руководителей служб ремонта основных подразделений не смогли привести примеры отклонений\нарушений в работе оборудования по причине недостатков ТОиР. Отсутствие акцентированного внимания к событиям, связанным с недостатками ТОиР, может привести к их повторению.

1. MA-09-MM-02 Используется в CM.2-1

 В интервью один из руководителей службы ТОиР сказал, что примерно 30% электродвигателей 6 кВ требуют замены по техническому состоянию. Причиной сложившейся ситуации названо недостаточное финансирование. Непринятие своевременных мер по замене оборудования может привести к его отказу.

1. MA-09-MM-04

 В интервью 4 руководителя сказали что оценка рисков при проверке готовности к проведению ремонтов, переносе сроков ремонтов и исключении работ из ведомости объемов не проводится. Решения по исключению работ или переносе сроков их выполнения принимаются комиссионно, полагаясь на собственный опыт. Такая практика может привести к увеличению продолжительности ремонта энергоблока.