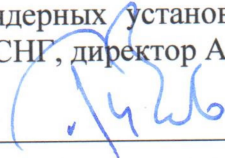


Одобрено на восьмом заседании
Совещательного органа Базовой
организации государств – участников
СНГ по информационному обмену в
области обеспечения безопасности
исследовательских ядерных установок
государств – участников СНГ

«26» 10 2021

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Базовой организации
государств – участников Содружества
Независимых Государств по
информационному обмену в области
обеспечения безопасности исследовательских
ядерных установок государств – участников
СНГ, директор АО «ГНЦ НИИАР»


_____ А.А. Тузов
«09» 11 2021

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
О ПОРЯДКЕ, ОБЪЕМЕ И СРОКАХ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ ОБ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК (ИЯУ)
ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ, ВКЛЮЧАЯ ИНФОРМАЦИЮ О НАРУШЕНИЯХ**

Содержание

1. Общие положения	3
2. Порядок предоставления информации о нарушениях и состоянии эксплуатации ИЯУ	3
3. Объем и сроки предоставления информации о нарушениях и состоянии эксплуатации ИЯУ	4
Приложение 1 Информация по управлению ресурсом (старением) ИЯУ	5
Приложение 2 Форма квартальной сводки о нарушениях и состоянии эксплуатации ИЯУ	8
Приложение 3 Типовая форма титульного листа и структура отчета о расследовании нарушения в работе ИЯУ	9
Приложение 4 Требования к содержанию отчета о расследовании нарушений в работе ИЯУ .	12
Приложение 5 Категории нарушений в работе ИЯУ, используемые в нормативных документах по учету нарушений в государствах-участниках СНГ	18
Приложение 5.2 Международная шкала ядерных событий (INES)	24
Приложение 5.3 Непосредственные и коренные причины отказов элементов, ошибок персонала ИЯУ	26
Приложение 6 Образец заполнения отчета о расследовании нарушения в работе ИЯУ	30

1. Общие положения

1.1 «Методические рекомендации о порядке, объеме и сроках предоставления данных об эксплуатации исследовательских ядерных установок (ИЯУ) государств – участников СНГ, включая информацию о нарушениях» (далее – Рекомендации) разработаны рабочей группой Базовой организации государств – участников СНГ по информационному обмену в области обеспечения безопасности ИЯУ государств – участников СНГ в соответствии с планом работ Базовой организации на 2014-2015 гг. с целью создания информационной системы по опыту эксплуатации ИЯУ (далее – информационная система) и формирования комплексной системы безопасности ИЯУ.

1.2 Рекомендации устанавливают порядок, объем и сроки представления данных по опыту эксплуатации ИЯУ государств – участников СНГ.

1.3 Действие настоящих Рекомендаций распространяется на все предприятия, эксплуатирующие ИЯУ государств – участников СНГ, подписавших решение о придании АО "ГНЦ НИИАР" статуса Базовой организации государств – участников СНГ по информационному обмену в области обеспечения безопасности ИЯУ.

2. Порядок предоставления информации о нарушениях и состоянии эксплуатации ИЯУ

2.1 Эксплуатирующая организация обеспечивает подготовку и своевременную передачу всех материалов, указанных в данных Рекомендациях, в группу по работе с СНГ Центра сбора и анализа информации по безопасности ИЯУ. Все подготовленные материалы передаются:

электронная почта: **rrsng@niiar.ru**;

телефон: **+7 (84235) 7-98-17.**

2.2 Вся предоставляемая информация должна иметь разрешение на информационный обмен в соответствии с требованиями национального законодательства.

2.3 Круг лиц, которым необходим доступ к информационной системе, определяется руководителями эксплуатирующих организаций.

3. Объем и сроки предоставления информации о нарушениях и состоянии эксплуатации ИЯУ

Эксплуатирующие организации предоставляют информацию по опыту эксплуатации ИЯУ в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

№ п/п	Представляемые данные	Сроки предоставления данных
1	Информация по управлению ресурсом (старением) ИЯУ по форме, приведенной в приложении 1.	По готовности
2	Квартальная сводка о нарушениях и состоянии эксплуатации ИЯУ по форме, приведенной в приложении 2.	Ежеквартально
3	Отчеты обо всех нарушениях в работе ИЯУ, подготовленные в соответствии с Рекомендациями. Форма отчета приведена в приложении 3. Требования к содержанию отчета приведены в приложении 4. Образец заполнения отчета приведен в приложении 5.	Постоянно. В течение 15 суток после окончания работы комиссии по расследованию нарушения
4	Годовой отчет по оценке состояния ядерной и радиационной безопасности ИЯУ.	Апрель года, следующего за отчетным

Приложение 1
Информация по управлению ресурсом (старением) ИЯУ

1. Название установки, местонахождение, страна.
2. Дата ввода в эксплуатацию.
3. Дата последней модернизации (ремонта, реконструкции).
4. Дата истечения назначенного срока эксплуатации (если назначался).
5. Нормативные документы, на основании которых производится продление назначенного срока эксплуатации.
6. Имеется ли программа управления ресурсом (старением).
7. Каков порядок продления ресурса:
 - на всю установку;
 - на отдельные системы независимо от установки в целом.
8. По каким методикам оценивается остаточный ресурс систем:
 - собственные эксплуатирующей организации;
 - единые национальные;
 - сторонние;
 - другое.
9. Кто утверждает методики:
 - эксплуатирующая организация;
 - регулятор;
 - международные организации;
 - другое.
10. Критерии принятия решения о ремонте, модернизации, реконструкции систем установки:
 - реальный износ (степень износа);
 - окончание назначенного срока эксплуатации;
 - предписание надзорных органов;
 - другое.
11. Рассматриваются ли регламентные работы по контролю технического состояния систем как элемент управления старением (ресурсом)?
12. Работы по ремонту, реконструкции, модернизации, проведённые за последние годы.
13. Работы, по ремонту, реконструкции, модернизации, запланированные на ближайшие 5 лет.

14. Работы по обследованию и определению остаточного ресурса систем установки, проведенные за последние годы.
15. Работы по обследованию и определению остаточного ресурса систем установки, запланированные на ближайшие 5 лет.
16. Кадровое обеспечение установки.
17. Список ВУЗов, сотрудничающих с установкой (эксплуатирующей организацией).
18. Каким опытом по компонентам управления ресурсом (старением) готовы поделиться?
19. Какая помощь необходима?

№ п/п	Название ИЯУ	Дата ввода в эксплуатацию	Назначенный срок эксплуатации	Проведенные модернизации	Нормативные документы по продлению ресурса	Наличие разработанной программы по управлению ресурсом	Ресурс чего продлевается (вся установка/отдельные системы)	Работы по ремонту, реконструкции, модернизации, проведенные за последние 5 лет	Планируемые работы по ремонту, реконструкции, модернизации	Проведенные и запланированные работы по обследованию и определению остаточного ресурса	Опыт, которым готовы поделиться с коллегами
1											
2											
...											

№ п/п	Название ИЯУ	Дата ввода в эксплуатацию	Модернизации, назначенный срок эксплуатации	Запланированные работы по ремонту, реконструкции, модернизации	Проведенный и запланированные работы по обследованию и определению остаточного ресурса	Помощь коллег
<i>Основное оборудование и трубопроводы</i>						
1						
2						
...						
<i>Системы электроснабжения</i>						

1						
2						
...						
<i>Системы СУЗ и КИПиА</i>						
1						
2						
...						
<i>Системы КРБ</i>						
1						
2						
...						

Приложение 2
Форма квартальной сводки о нарушениях и
состоянии эксплуатации ИЯУ

Квартальная сводка о работе ИЯУ
за период с __.__.__.г. по __.__.__.г.

1	Страна	
2	Название предприятия	
3	Название ИЯУ	
4	Режим эксплуатации ИЯУ: - режим пуска и работы на мощности - режим временного останова - режим длительного останова	
5	Число нарушений	
6	Коэффициент использования реактора (временной), % (для импульсных реакторов – количество пусков)	
7	Коэффициент загрузки экспериментальных каналов, %	
8	Максимальный уровень мощности, МВт	
9	Энерговыработка, МВт·ч	
10	Должность, фамилия и номер телефона лица, передавшего сообщение	
11	В случае изменения или получения новых документов (лицензии или приказа об изменении статуса установки) сообщить: – Номер, дату выдачи, срок действия	

Приложение 3
Типовая форма титульного листа и структура отчета о
расследовании нарушения в работе ИЯУ

Титульный лист отчета

Отчет о расследовании нарушения в работе ИЯУ	
Отчет №:	Дата выпуска отчета: _____ (день, месяц, год)
Дата нарушения: _____ (день, месяц, год)	Время нарушения: “ ” “ ” (ч) (мин)
Название нарушения:	
Категория нарушения:	
Уровень по шкале INES:	
Страна:	
Эксплуатирующая организация:	
Наименование ИЯУ:	
Орган управления использованием атомной энергии:	
Должностное лицо на ИЯУ для последующей связи:	Ф. И. О.: Должность: Адрес: Телефон: Факс: Электронная почта:

Структура отчета

1. Описание нарушения

- 1.1. Состояние ИЯУ до нарушения.
- 1.2. Описание последовательности событий в процессе развития нарушения.
- 1.3. Действия, предпринятые для выяснения причин нарушения.
- 1.4. Предшествующие подобные нарушения с указанием даты нарушения.
- 1.5. Подразделение (служба) ИЯУ, на оборудовании которого произошли отказы, или в котором выявлены ошибки персонала.
- 1.6. Меры, принятые по локализации нарушения.

2. Последствия нарушения

- 2.1. Нарушение пределов и (или) условий безопасной эксплуатации.
- 2.2. Выход радиоактивных веществ за установленные границы ИЯУ.
- 2.3. Облучение лиц из числа персонала, лиц из числа населения; погибшие и получившие травмы.
- 2.4. Загрязнение радиоактивными веществами систем (элементов), оборудования, помещений и площадки размещения ИЯУ, территории за пределами площадки размещения ИЯУ.
- 2.5. Повреждение оборудования.
- 2.6. Время простоя работ на ИЯУ.

3. Причины нарушения

4. Оценка нарушения с точки зрения безопасности

5. Недостатки, выявленные при расследовании нарушения

- 5.1. В действиях персонала.
- 5.2. В работе систем (элементов) нормальной эксплуатации.
- 5.3. В работе систем (элементов), важных для безопасности.
- 5.4. В техническом обслуживании и ремонте.
- 5.5. В документации.
- 5.6. В организации работ на ИЯУ.
- 5.7. В работе экспериментальных устройств и радиационных источников.

6. Корректирующие меры

- 6.1. Подлежащие выполнению, в части:
 - 6.1.1. Ремонта систем (элементов).
 - 6.1.2. Замены систем (элементов).
 - 6.1.3. Эксплуатации систем (элементов).
 - 6.1.4. Конструирования систем (элементов).
 - 6.1.5. Проектирования систем (элементов).
 - 6.1.6. Изготовления систем (элементов).
 - 6.1.7. Сооружения систем (элементов).
 - 6.1.8. Монтажа систем (элементов).
 - 6.1.9. Наладки систем (элементов).
 - 6.1.10. Документации.

- 6.1.11. Персонала.
- 6.1.12. Процедуры выявления и устранения дефектов и повреждений систем (элементов).
- 6.1.13. Экспериментальных устройств и радиационных источников.
- 6.1.14. Процедуры устранения выявленных недостатков в подготовке персонала.
- 6.2. Рекомендуемые к выполнению в части:
 - 6.2.1. Ремонта систем (элементов).
 - 6.2.2. Замены систем (элементов).
 - 6.2.3. Эксплуатации систем (элементов).
 - 6.2.4. Конструирования систем (элементов).
 - 6.2.5. Проектирования систем (элементов).
 - 6.2.6. Изготовления систем (элементов).
 - 6.2.7. Сооружения систем (элементов).
 - 6.2.8. Монтажа систем (элементов).
 - 6.2.9. Наладки систем (элементов).
 - 6.2.10. Эксплуатационной документации.
 - 6.2.11. Персонала.
 - 6.2.12. Процедуры выявления и устранения дефектов и повреждений систем (элементов).
 - 6.2.13. Экспериментальных устройств и радиационных источников.
 - 6.2.14. Процедуры устранения выявленных недостатков в подготовке персонала.

7. Приложения к отчету о расследовании нарушения в работе ИЯУ

По усмотрению организации, предоставляющей информацию.

Титульный лист отчета

Номер отчета (отчет №) о расследовании нарушения в работе ИЯУ.

На титульном листе указывается учетный номер отчета, присваиваемый в порядке, установленном в эксплуатирующей организации для ведения делопроизводства.

Дата выпуска отчета указывается на день подписания отчета.

Дата нарушения – указывается дата выявления нарушения. Обозначается следующим образом: день, месяц, год (например, 26.01.2008 г.).

Время нарушения – указывается время (местное) регистрации приборами и (или) обнаружения персоналом нарушения (например, 07:43).

Название нарушения должно содержать указание об основном последствии нарушения в соответствии с таблицей, приведенной в приложении 5.1 данных Рекомендаций (например: «Облучение персонала...», «Повреждение твэлов...», «Останов реакторной установки...», «Снижение мощности...») по которому оно классифицировано, и о непосредственной причине, вызвавшей это нарушение.

Категория нарушения – указывается в соответствии с таблицей, приведенной в приложении 5.1 данных Рекомендаций. В скобках указывается категория в соответствии с национальными нормативными документами.

Уровень по шкале INES – указывается уровень по шкале INES в соответствии с приложением 5.2.

Страна – указывается страна, в которой расположена ИЯУ.

Эксплуатирующая организация - указывается наименование эксплуатирующей организации.

Наименование ИЯУ – указывается наименование ИЯУ.

Орган управления использованием атомной энергии – указывается наименование соответствующего органа управления использованием атомной энергии, признавшего организацию (юридическое лицо) эксплуатирующей организацией ИЯУ.

Должностное лицо на ИЯУ для последующей связи – указывается Ф.И.О., должность лица на ИЯУ, назначенного эксплуатирующей организацией для последующей связи, его адрес, номера телефона, факса, электронная почта.

1. Описание нарушения

1.1. Состояние ИЯУ до нарушения

Должна быть приведена информация об условиях проведения работ на ИЯУ, о состоянии основных и вспомогательных систем (элементов) и оборудования (находится в эксплуатации, резерве, ремонте; рабочие параметры), о текущем контроле, проводимых проверках и техническом обслуживании оборудования, проводимых испытаниях, ремонте, об имеющихся повреждениях или дефектах систем (элементов) и оборудования, отклонениях от требований действующей эксплуатационной документации и по обоснованию таких отклонений.

При описании нарушения все приводимые сокращенные наименования систем (элементов) и оборудования должны быть расшифрованы при первом упоминании.

Обозначения параметров и размерность их значений должны соответствовать государственным стандартам.

1.2. Описание последовательности событий в процессе развития нарушения

Должно быть приведено (в хронологической последовательности, с указанием времени) описание последовательности отказов, ошибок персонала в процессе развития нарушения, которое должно включать информацию:

- об изменении параметров и режимов;
- о срабатывании блокировок и защит;
- об автоматическом или ручном срабатывании систем безопасности, о работе других систем (элементов), оборудования, важного для безопасности;
- об отказах систем (элементов), последствиях этих отказов;
- о действиях персонала, выполненных в ходе нарушения (как правильных, так и неправильных).

К описанию нарушения должны быть приложены графики и диаграммы, иллюстрирующие динамику изменения важных для анализа данного нарушения параметров. На них должны быть отмечены точки отсчета событий - моменты отказов, ошибок персонала, моменты срабатывания (несрабатывания) защит и блокировок.

1.3. Действия, предпринятые для выяснения причин отказов, ошибок персонала

Должны быть приведены результаты анализа работы систем, оборудования, а также действий персонала ИЯУ для выяснения причин отказов, ошибок персонала.

1.4. Предшествующие подобные нарушения

Должны быть приведены сведения об имевших место на ИЯУ подобных нарушениях с указанием даты каждого нарушения. Должна быть представлена информация из отчета о расследовании нарушения в работе ИЯУ.

Должен быть приведен перечень принятых корректирующих мер и краткий анализ возможных причин повторяемости нарушений.

Должны быть приведены сведения о выполнении корректирующих мер по этим

нарушениям. Делается вывод о том, почему ранее принятые меры не предотвратили повторение нарушения.

1.5. Подразделение (служба) ИЯУ, на оборудовании которого произошли отказы или в котором выявлены ошибки персонала

Должны быть указаны наименования подразделений (служб) ИЯУ, на оборудовании которых произошли отказы или в которых выявлены ошибки персонала.

1.6. Меры, принятые для локализации нарушения

2. Последствия нарушения

Должны быть приведены данные о последствиях нарушения для безопасности работ на ИЯУ, включая радиационные последствия (если таковые были), для персонала ИЯУ, населения и окружающей среды.

2.1. Нарушение пределов и (или) условий безопасной эксплуатации

Должно быть указано, в чем проявилось нарушение, и дана ссылка на соответствующий пункт нормативного документа и (или) эксплуатационной документации ИЯУ.

2.2. Выход радиоактивных веществ за установленные границы ИЯУ

Должны быть приведены данные о количестве и радионуклидном составе выброса (сброса).

2.3. Облучение лиц из числа персонала, лиц из числа населения, погибшие и получившие травмы

Должны быть представлены данные о величинах индивидуальных эффективных и эквивалентных доз, полученных персоналом, населением (в мЗв).

2.4. Загрязнение радиоактивными веществами систем (элементов) оборудования, помещений и площадки размещения ИЯУ, территории за пределами площадки размещения ИЯУ

Должны быть приведены данные о загрязнении оборудования, помещений и площадки ИЯУ, территории за пределами площадки размещения ИЯУ (площади загрязнения и мощности дозы гамма-излучения от отдельных элементов).

2.5. Повреждение оборудования

Должны быть приведены перечень и наименование поврежденного оборудования, указан характер повреждения.

2.6. Время простоя ИЯУ

Должно быть указано время, в течение которого ИЯУ была остановлена для устранения последствий нарушения.

3. Причины нарушения

Должны быть приведены результаты анализа всех отказов, ошибок (неправильных действий) персонала, имевших место в процессе нарушения в работе ИЯУ, их непосредственные и коренные причины.

Перечень отказов систем (элементов), ошибок (неправильных действий) персонала, произошедших в ходе нарушения, а также непосредственные и коренные причины каждого отказа, ошибки персонала должны быть приведены в хронологической последовательности в виде таблицы (форма таблицы отказов представлена ниже).

Непосредственная причина – это явление, процесс или состояние, обусловившее нарушение нормального протекания технологического процесса.

Характерные непосредственные причины отказов (ошибок) и их коды приведены в классификаторе в приложении 5.3, раздел 1. В таблицу заносятся все непосредственные причины отказа (ошибки), выявленные в результате анализа.

Коренная причина – обстоятельство, создавшее условия для наличия или проявления непосредственной причины.

Характерные коренные причины отказов (ошибок) и их коды приведены в классификаторе в приложении 5.3, раздел 2. В таблицу заносятся все коренные причины отказа (ошибки), выявленные в результате анализа.

Если при анализе причин отказов (ошибок) вскрыты недостатки процедур, в ходе проведения которых не выявлен и (или) не устранен скрытый недостаток в работоспособности оборудования, применимости процедур, подготовленности персонала, то в перечне коренных причин отказов (ошибок) персонала должны быть приведены коренные причины, связанные с недостатками этих процедур. Если отказ (ошибка) стали возможными из-за недостатков в работе персонала ИЯУ, то при описании соответствующей коренной причины должна быть приведена категория этого персонала.

Форма таблицы отказов, ошибок персонала

Время отказа, ошибки персонала	Описание отказа, ошибки персонала	Описание и код непосредственной причины отказа, ошибки персонала	Описание и код коренной причины отказа, ошибки персонала

4. Оценка нарушения с точки зрения безопасности

В разделе должны быть приведены анализ нарушения по возможным радиационным воздействиям на персонал, население и окружающую среду, а также оценка факторов, влияющих на безопасность ИЯУ.

Должны быть изложены последствия для безопасной эксплуатации ИЯУ, которые имели или могли иметь место в случае иного возможного процесса развития нарушения.

Из перечня всех отказов, ошибок персонала в ходе нарушения должны быть выбраны отказы, ошибки персонала, важные для безопасности. В текстовой форме должна быть дана оценка значимости каждого выбранного отказа или ошибки персонала для безопасности с целью установления, могли ли последствия отказа (ошибки) стать более тяжелыми в реальных и других возможных условиях.

Должен быть обоснован уровень нарушения по шкале INES.

5. Недостатки, выявленные при расследовании нарушения

В разделе следует привести недостатки, не связанные непосредственно с данным нарушением и не относящиеся к его причинам, если они были выявлены в процессе расследования нарушения:

- в действиях персонала ИЯУ;
- в работе систем (элементов) нормальной эксплуатации;
- в работе систем (элементов), важных для безопасности;
- в техническом обслуживании и ремонте;
- в документации;
- в организации проведения работ на ИЯУ;
- в работе экспериментальных устройств и радиационных источников.

6. Корректирующие меры

По каждой непосредственной и коренной причине отказа (ошибке) персонала, а также по каждому выявленному в процессе расследования недостатку комиссией по расследованию нарушения в работе ИЯУ должны быть предложены соответствующие корректирующие меры по устранению нарушения требований норм и правил в области использования атомной энергии и предотвращению повторения нарушений.

Комиссия по расследованию нарушения в работе ИЯУ должна сформулировать предложения по корректирующим мерам таким образом, чтобы были ясны конечные цели и сроки проведения мероприятий. Корректирующие меры могут быть подлежащими выполнению и рекомендуемыми к выполнению.

К корректирующим мерам, подлежащим выполнению, должны быть отнесены мероприятия по возобновлению работ на ИЯУ, предотвращению возникновения аналогичных нарушений, а также мероприятия по устранению нарушений требований нормативных документов.

К корректирующим мерам, рекомендуемым к выполнению, должны быть отнесены мероприятия, которые могут быть проведены организациями, занимающимися конструированием, проектированием, изготовлением, монтажом, наладкой, ремонтом систем (элементов), разработкой документации, или согласованные с этими организациями, а также мероприятия, требующие проведения дополнительных исследований.

По каждому мероприятию должны быть указаны исполнитель и срок его проведения.

Контроль выполнения и эффективность корректирующих мер обеспечивается эксплуатирующей организацией, результаты отражаются в годовом отчете эксплуатирующей организации о состоянии ядерной и радиационной безопасности на ИЯУ.

7. Приложения к отчету о расследовании нарушения в работе ИЯУ
По усмотрению организации, предоставляющей информацию.

*Приложение 5.
Категории нарушений в работе ИЯУ, используемые в нормативных документах по учету нарушений в государствах-участниках СНГ*

Страна	Россия	Украина	Узбекистан	Казахстан	Белоруссия
1	2	3	4	5	6
Нормативный документ	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных установок» НП-027-10	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных реакторов»	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе ИЯР ВВР-СМ ИЯФ АН РУ»	«Методические указания по информированию, расследованию и учету нарушений в работе исследовательских ядерных установок»	«Положение о порядке технического расследования причин аварий и нарушений на опасных производственных объектах»
Утверждено	Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 185 от 31 мая 2010г.	Постановлением Государственного комитета СССР по надзору за безопасным ведением работ в атомной энергетике от 27.06.88г. №3	Заместителем директора ИЯФ АН РУ 18 сентября 2002 г.	Приказом Председателя Комитета по атомной энергетике Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан. № 88-пр. от 05 ноября 2008 г.	Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям республики Беларусь 28 июня 2000 г. № 9
Соответствие	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных установок» НП-027-10	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных реакторов» РД-7-1	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных реакторов» РД-7-1	«Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных установок» НП-027-01	
Категории нарушений					
Авария	A01 Выброс (сброс) в окружающую среду радиоактивных веществ, в	2.1.1. Ядерная авария на ИЯР (ПБЯ-02-12) – авария, связанная с повреждением ТВЭЛов сверх допустимых пределов или		A-3 События, приведшие к выбросу радиоактивных веществ в окружающую среду, в результате	В данном положении отсутствует форма представления отчета и

	<p>результате которого произошло облучение лиц из населения с превышением основных пределов доз для населения, установленных нормами радиационной безопасности.</p>	<p>с потенциально опасным облучением персонала, вызванная:</p> <p>2.1.1.1. Нарушением (в том числе и потерей) контроля и управления цепной ядерной реакцией деления в активной зоне реактора.</p> <p>2.1.1.2. Образованием критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении топлива реактора.</p> <p>2.1.1.3. Нарушением теплоотвода от ТВЭЛОВ.</p> <p>2.1.2.1. Общая радиационная авария-авария, радиационные последствия которой распространяются за границу санитарно-защитной зоны ИЯР и привели к облучению населения или загрязнению окружающей среды ИЯР выше уровней, установленных для нормальной эксплуатации.</p>	<p>которого требуется срочное проведение защитных мероприятий за пределами площадки или облучению персонала и населения, превышающих уровни, установленные нормами радиационной безопасности.</p>	<p>разделение нарушений на категории.</p>
	<p>A02 Превышение основных пределов доз для персонала, установленных нормами радиационной безопасности (при отсутствии последствий нарушения A01).</p>	<p>2.1.2.2. Местная радиационная авария-авария, радиационные последствия которой ограничиваются территорией санитарно-защитной зоны ИЯР, при которой произошло облучение персонала или загрязнение зданий и сооружений, расположенных на территории санитарно-защитной зоны выше уровней, установленных для нормальной эксплуатации.</p>	<p>A-2 События, приведшие к выбросу (сбросу) радиоактивных веществ в пределах зоны наблюдения ИЯУ при отсутствии последствий нарушения категории A-3 и приведшие к незапланированному облучению работников (персонала), превышающему уровни, установленные нормами радиационной безопасности.</p> <p>A-1 События, вызванные незапланированным поступлением ядерного материала (ЯМ) и (или) радиоактивных веществ (РВ) в помещения постоянного или временного пребывания персонала</p>	

			и приведшие к незапланированному облучению работников (персонала), превышающему уровни, установленные нормами радиационной безопасности.	
Происшествие (радиационное)	П01 Облучение персонала и (или) радиоактивное загрязнение здания (помещения ИЯУ), превысившее контрольные уровни, но не превысившее основные пределы доз, установленные нормами радиационной безопасности.	2.1.2.3. Локальная радиационная авария- авария, радиационные последствия которой ограничиваются помещением, сооружением, технологической системы или оборудования, выше уровней предусмотренных для нормальной эксплуатации.	И-1 События, приведшие к радиоактивному загрязнению помещений и (или) территории площадки размещения ИЯУ, вызвавшему незапланированное облучение персонала, превышающее контрольный уровень, но не превысившее уровни, установленные нормами радиационной безопасности. И-1 События, связанные с незапланированным поступлением ЯМ и (или) РВ в помещения постоянного или временного пребывания персонала, в результате которого образовалось снимаемое радиоактивное загрязнение поверхности этого помещения, превысившее 100000 част/(мин·см ²) по бета-активным радионуклидам и (или) 2000 част/(мин·см ²) по альфа-активным радионуклидам.	
Происшествие	П02 Нарушение пределов и (или) условий безопасной эксплуатации.	2.1.3.1. Разрушение (разрыв) в процессе эксплуатации оборудования и трубопроводов, работающих под давлением, подлежащих регистрации в органах ГИ «Саноатгеоконттехнадзорат». 2.1.3.2. Разрушения строительных конструкций здания реактора, его	И-2 События, вызванные остановкой ИЯУ по причине срабатывания аварийной защиты или по решению оперативного персонала вследствие возникновения предаварийной ситуации	

		<p>технологических помещений, хранилищ свежего и отработанного топлива, повлиявшие на безопасность ИЯР.</p> <p>2.2.1. Ядерно-опасная ситуация – нарушение контроля и управления ядерной реакцией деления в активной зоне реактора или теплоотвода от элементов активной зоны, содержащих ядерное топливо, не приведшее к аварии.</p> <p>2.2.2.1. Остановка ИЯР вследствие превышения пределов безопасной эксплуатации ИЯР, не приведшие к аварии:</p> <p>2.2.2.2. Отказ всех каналов любой системы безопасности либо каналов этих систем в количестве, исчерпывающем их резерв.</p> <p>2.2.2.3. Нарушения в работе экспериментальных устройств ИЯР, которые вызвали превышение пределов безопасной эксплуатации ИЯР, не приведшие к аварии.</p> <p>2.3.1. Снижение мощности ИЯР или его остановка вследствие достижения пределов и нарушения условий безопасной эксплуатации.</p>	<p>И-2 События, вызванные неработоспособностью каналов системы безопасности в количестве, исчерпывающем их резерв в определенном режиме эксплуатации ИЯУ (работа на мощности, пуск, остановка, перегрузка ядерного топлива).</p>	
<p>ПОЗ</p>	<p>Повреждение тепловыделяющих сборок, твэлов и радиационных источников, вызванное отказом систем и оборудования (в том числе грузоподъемного), или неправильными действиями персонала (за исключением</p>		<p>И-2 События, вызванные падением и (или) повреждением тепловыделяющих сборок, твэлов при операциях со свежим или облученным ядерным топливом, по причине отказа систем, элементов (в том числе грузоподъемного оборудования</p>	

<p>событий, сопровождающихся признаками и последствиями, характерными для нарушений, относящихся к категориям А01, А02, П01, П02).</p>		<p>ИЯУ, используемого при обращении с ядерным топливом), падением и (или) повреждением любого вещества или устройства, способного испускать ионизирующее излучение, приведшие к предаварийной ситуации.</p>	
<p>П04 Отказ при проведении радиационно-опасных работ по выводу из эксплуатации оборудования или систем ИЯУ, важных для безопасности.</p>			
<p>П05 Останов ИЯУ, вызванный нарушением в работе технологического и (или) электротехнического оборудования, важного для безопасности.</p>	<p>2.3.2.¹ Остановка ИЯР, вызванная нарушением в работе технологического оборудования, систем и экспериментальных устройств ИЯР. 2.3.5. Повреждения оборудования ИЯР при проведении испытаний, вызванные отклонениями режимов от предусмотренных программ, техническими условиями, инструкциями по эксплуатации, если это не привело к аварии, аварийному состоянию.</p>	<p>И-2 События, приведшие к остановке ИЯУ, вызванные нарушением в работе технологического и (или) электротехнического оборудования и (или) грубопроводов систем, важных для безопасности.</p>	
<p>П06 Снижение мощности ИЯУ или её останов, вызванные ошибками персонала.</p>	<p>2.3.4. Остановка ИЯР по сигналам в цепях системы автоматического регулирования, технологических защит и блокировок, вызванных ошибочными действиями персонала.</p>	<p>И-2 События, приведшие к снижению мощности ИЯУ или ее остановке, вызванные ошибками работников (персонала) ИЯУ.</p>	
<p>П07 Останов ИЯУ, вызванный нарушением в работе экспериментальных устройств ИЯУ без превышения пределов безопасной эксплуатации.</p>	<p>2.3.2.² Остановка ИЯР, вызванная нарушением в работе технологического оборудования, систем и экспериментальных устройств ИЯР.</p>	<p>И-3 События, приведшие к остановке ИЯУ, вызванные нарушением в работе экспериментальных устройств, влияющих на безопасность ИЯУ, и (или) нарушением установленной</p>	

			технологии проведения работ с любым веществом или устройством, способным испускать ионизирующее излучение, находящимися в экспериментальных устройствах, не вызвавших превышения пределов безопасной эксплуатации.	
П08 Останов ИЯУ, вызванный отклонениями в работе системы управления и защиты, технологических защит и блокировок при значениях контролируемых параметров ИЯУ, не выходящих за установленные пределы.	2.3.3. Остановка ИЯР по сигналам в цепях системы автоматического регулирования, технологических защит и блокировок при отсутствии отклонений соответствующих параметров систем и оборудования ИЯР.	И-3 События, приведшие к остановке ИЯУ, вызванные отклонениями в работе системы управления и защиты, технологических защит и блокировок, при значениях контролируемых параметров ИЯУ, не выходящих за установленные пределы.		
П09 Останов ИЯУ, вызванный нарушением электроснабжения в пределах эксплуатационной ответственности эксплуатирующей организации без нарушения эксплуатационных пределов и условий безопасной эксплуатации.		И-3³ События, приведшие к остановке ИЯУ, вызванные колебаниями во внешних электрических сетях или кратковременным (менее 3 ч) отключением электрической энергии, без нарушения эксплуатационных пределов (ЭП) и условий безопасной эксплуатации.		

1 – При нарушениях в работе технологического оборудования

2 – При нарушениях в работе экспериментальных устройств

3 – Учитывается как нарушение при остановке ИЯУ вследствие нарушения электроснабжения в пределах эксплуатационной ответственности эксплуатирующей организации.

Приложение 5.2
Международная шкала ядерных событий (INES)

Уровень	Название	Критерии
Аварии 7	Крупная авария	- Внешний выброс значительной части радиоактивного материала на крупной установке (например, из активной зоны энергетического реактора). Как правило, он содержит смесь коротко- и долгоживущих радиоактивных продуктов деления (в количествах, радиологически эквивалентных более чем десяткам тысяч терабеккерелей йода-131). При таком выбросе возможны острые последствия для здоровья; отдалённые последствия для здоровья на обширной территории, возможно, не в одной стране; долговременные последствия для окружающей среды.
6	Серьёзная авария	- Внешний выброс радиоактивного материала (в количествах, радиологически эквивалентных величине порядка от тысяч до десятков тысяч терабеккерелей йода-131). При таком выбросе вероятно полное осуществление местных планов аварийных мероприятий с целью ограничения серьёзных последствий для здоровья.
5	Авария, с риском за пределами площадки	- Внешний выброс радиоактивного материала (в количествах, радиологически эквивалентных величине порядка от сотен до тысяч терабеккерелей йода-131). При таком выбросе вероятно частичное осуществление местных планов аварийных мероприятий с целью снижения вероятности последствий для здоровья. - Тяжёлое повреждение ядерной установки. Это может быть повреждение значительной части активной зоны энергетического реактора, крупная авария с превышением критичности, крупный пожар или взрыв с выбросом больших количеств радиоактивности в пределах установки.
4	Авария без значительного риска за пределами площадки	- Внешний выброс радиоактивности, сопровождающийся максимальной дозой облучения отдельного лица за пределами площадки порядка нескольких миллизивертов*. При таком выбросе, как правило, необходимость защитных мероприятий за пределами площадки маловероятна, за исключением, возможно, местного контроля пищевых продуктов. - Значительное повреждение ядерной установки. Такая авария может включать повреждение ядерной установки, в результате которого возникает необходимость проведения крупных восстановительных работ на площадке, как например, частичное расплавление активной зоны энергетического реактора и сравнимые события на не реакторных установках. - Облучение одного или нескольких лиц из числа персонала,

* Дозы выражаются в терминах эффективной эквивалентной дозы (доза облучения всего тела). Эти критерии, где необходимо, могут также выражаться в терминах соответствующих годовых пределов выбросов радиоактивности, разрешенных национальными компетентными органами.

		которое приводит к переоблучению с высокой вероятностью ранней смерти.
Инциденты 3	Серьёзный инцидент	<p>- Внешний выброс радиоактивности, превышающий установленные пределы и приводящий к максимальной дозе облучения отдельного лица за пределами площадки порядка десятых долей миллизиверта. При таком выбросе защитные мероприятия за пределами площадки могут не понадобиться.</p> <p>- События на площадке, приводящие к дозам облучения персонала, достаточным для возникновения острых последствий для здоровья, и/или событие, приводящее к значительному распространению загрязнения, например, к утечке нескольких тысяч терабеккерелей активности во вторичную защитную оболочку, когда материал может быть возвращён в зону безопасного хранения.</p> <p>- Инциденты, при которых дальнейший отказ систем безопасности может привести к аварийным условиям, или ситуация, при которой системы безопасности будут не в состоянии предотвратить аварию в случае возникновения определённых исходных событий.</p>
2	Инцидент	<p>- Инциденты, со значительным нарушением мер обеспечения безопасности, но при сохранении достаточной глубокоэшелонированной защиты, чтобы справиться с последующими отказами.</p> <p>- Событие, приводящее к облучению персонала, превышающему установленную годовую предельную дозу, и/или событие, которое приводит к наличию на установке значительных количеств радиоактивности в зонах, не предусмотренных для этого проектом, и которое требует принятия корректирующих мер.</p>
1	Аномалия	- Отклонение от разрешённого режима эксплуатации. Оно может быть вызвано отказом оборудования, ошибкой человека или процедурными несоответствиями. (Такие аномалии следует отличать от ситуаций, при которых не нарушаются эксплуатационные пределы и условия, и которые надлежащим образом устраняются в соответствии с предусмотренными регламентами. Обычно они классифицируются как события «ниже шкалы»).
Ниже шкалы/нуль	Отклонение	Не существенно для безопасности.

1. Непосредственные причины отказов элементов, ошибок персонала ИЯУ [N]

N0. Не определено.

N1. Неисправности в механической части.

N1.0. Не определена.

N1.1. Прочие.

N1.2. Коррозия, эрозия.

N1.3. Износ, неудовлетворительная смазка.

N1.4. Усталость, дефект сварного шва, внутренний дефект материала.

N1.5. Перегрузка (превышение допустимых механических напряжений).

N1.6. Вибрация.

N1.7. Блокирование, ограничение движения, заклинивание, защемление.

N1.8. Деформация, перекос, сдвиг, ложное перемещение, разъединение, ослабление связи.

N1.9. Ослабление крепления к фундаменту, строительным конструкциям, разрушение фундамента, строительных конструкций.

N1.10. Внешнее механическое воздействие.

N1.11. Загрязнение, попадание инородных предметов (в т.ч. образование шлама, накипи).

N2. Неисправности в электротехнической части.

N2.0. Не определена.

N2.1. Прочие.

N2.2. Короткое замыкание, искрение.

N2.3. Отклонение по напряжению, частоте.

N2.4. Плохой контакт, размыкание, обрыв цепи.

N2.5. Повреждение заземления.

N2.6. Нарушение изоляции.

N2.7. Внутреннее повреждение.

N2.8. Непредусмотренная связь (перемыкание).

N3. Неисправности в электронных компонентах.

N3.0. Не определена.

N3.1. Прочие.

N3.2. Дефект элементной базы.

N3.3. Дефект компьютерных технических средств.

N3.4. Недостатки компьютерного программного обеспечения, воздействие вредоносных программ (вирусов).

N3.5. Воздействие (в т.ч. электромагнитный импульс) от других устройств, вызвавшее ложный сигнал.

N4. Окружающая среда.

N4.0. Не определена.

N4.1. Прочие.

N4.2. Поражение молнией.

N4.3. Ливень, наводнение.

N4.4. Шторм (ураган), торнадо.

N4.5. Землетрясение.

N4.6. Понижение температуры воздуха.

N4.7. Повышение температуры воздуха.

N4.8. Воздушная ударная волна.

N4.9. Падение летательного аппарата.

N4.10. Обледенение.

N5. Человеческий фактор.

N5.0. Не определена.

N5.1. Прочие.

N5.2. Неправильное, некачественное выполнение технологических операций (ошибки при выполнении переключений, подключений, погрузочно-разгрузочных работ, демонтажных работ).

N5.3. Неправильное, случайное воздействие на элементы защиты и автоматики.

N5.4. Самовольное производство работ, переключений и т.д.

N5.5. Несогласованные действия.

N5.6. Установка, ввод в работу непроверенной дефектной аппаратуры, элементов (с неисправными устройствами, узлами), установка непроектных узлов, деталей.

N5.7. Отсутствие контроля, некачественный контроль состояния систем (элементов) и выполняемых технологических операций.

N5.8. Преднамеренное вмешательство в работу автоматики.

N5.9. Работа без программы, бланка переключений, наряда-допуска, отступление от программы работ, инструкции и других документов.

N5.10. Некачественный ремонт, нарушение технологии ремонта.

N5.11. Некачественное послеремонтное испытание, обкатка.

N5.12. Ошибки при инспекции, техническом обслуживании, испытании или настройке.

N6. Неисправности, связанные с химическими или физическими характеристиками активной зоны.

N6.0. Не определена.

- N6.1. Прочие.
- N6.2. Химическое загрязнение, появление отложений.
- N6.3. Неконтролируемая химическая реакция.
- N6.4. Отклонения нейтронно-физических параметров активной зоны.
- N6.5. Недостаточный химический контроль.
- N6.6. Проблемы с топливом.
- N6.7. Необычное поведение материалов.

N7. Неисправности, связанные с гидравлическими /пневматическими системами.

- N7.0. Не определена.
- N7.1. Прочие.
- N7.2. Гидравлический удар, нештатное давление, перепады давления, превышение давления.
- N7.3. Прекращение расхода.
- N7.4. Потеря давления.
- N7.5. Кавитация.
- N7.6. Газовая пробка.
- N7.7. Влага в пневматических системах.
- N7.8. Вибрация, вызванная потоком жидкости.

N8. Прочие.

2. Коренные причины отказов элементов, ошибок персонала ИЯУ [К]

К0. Не определена.

К1. Недостатки конструирования, проектирования, изготовления, сооружения, монтажа, наладки, ремонта.

- K1.1. Недостатки конструирования.
- K1.2. Недостатки проектирования.
- K1.3. Недостатки изготовления.
- K1.4. Недостатки сооружения.
- K1.5. Недостатки монтажа.
- K1.6. Недостатки наладки.
- K1.7. Недостатки ремонта, выполняемого сторонними организациями.

К2. Недостатки эксплуатационной документации.

- K2.1. Отсутствие документации.
- K2.2. Неправильное или неоднозначное определение положений в эксплуатационной документации.
- K2.3. Несвоевременное внесение изменения в документацию.

К3. Недостатки процедур.

К3.1. Недостаток процедуры допуска к работам по устранению дефектов, техническому обслуживанию и (процедуры) контроля проведения этих работ.

К3.2. Недостатки процедуры технического обслуживания и ремонта.

К3.3. Недостатки процедур входного контроля оборудования, приемки оборудования в эксплуатацию после монтажа или ремонта.

К4. Непринятие необходимых мер или несвоевременное их принятие.

К4.1. По обеспечению систем рабочими средами, запчастями, узлами, агрегатами, по своевременной замене оборудования, исчерпавшего свой ресурс.

К4.2. По изменению схемных решений, конструкции элементов.

К4.3. По устранению выявленных недостатков.

К5. Недостатки подготовки персонала.

К5.1. Оперативного.

К5.2. Ремонтного.

К5.3. Персонала служб, лабораторий.

К5.4. Руководящего.

К6. Прочие.

Приложение 6
Образец заполнения отчета о расследовании
нарушения в работе ИЯУ

Отчет о расследовании нарушения в работе ИЯУ	
Отчет №:44-19/1851	Дата выпуска отчета: <u>23.12.2011г.</u> (день, месяц, год)
Дата нарушения: <u>09.12.2011г.</u> (день, месяц, год)	Время нарушения: “ <u>14</u> ” “ <u>05</u> ” (ч) (мин)
Название нарушения: Остановка ИР СМ-3 срабатыванием АЗ реактора от снижения расхода насоса ГЦЭН №4 основного контура по причине кратковременного снижения напряжения в сети автономного питания ИР	
Категория нарушения: П09 (категория согласно своим нормативным документам)	
Уровень по шкале INES: 0	
Страна: Россия	
Эксплуатирующая организация: ОАО «ГНЦ НИИАР»	
Наименование ИЯУ: СМ-3	
Орган управления использованием атомной энергии: ГК «Росатом»	
Должностное лицо на ИЯУ для последующей связи: Главный инженер установки РУ СМ-3, РБТ-6	Сазонтов С.А. Адрес: ОАО "ГНЦ НИИАР" Телефон: (84235) 6-56-55 Факс: (84235) 6-55-92 Электронная почта: pal@niiar.ru

1. Описание нарушения

1.1. Состояние ИР до нарушения.

Реактор СМ-3 работал на стационарном уровне мощности 90 МВт в соответствии с «Программой работ на реакторе СМ-3» №26/2011 от 25.11.11г., никаких технологических операций на контурах реактора не производилось.

1.2. Описание последовательности событий в процессе развития нарушения.

В 14⁰⁵09.12.11 произошла остановка реактора СМ-3 срабатыванием аварийной защиты по сигналу от приборов поз. 37/4, 37/8 «Снижение расхода на входе в реактор по нитке №4 (поз. 37/4, 37/8)».

На панели С -II, С-III щита «О» ИР СМ-3

Выпали предупредительные сигналы:

- «снижение расхода на выходе в реактор нитка №4 (поз. 37/4, 37/8)»;
- «снижение ΔР на активной зоне (поз. 50Б)»;
- «снижение ΔР на реакторе (поз. 20/3.7)»;
- «снижение Р дистиллята на входе в реактор, нитка № 3 (поз. 20/3)»;
- «снижение Р дистиллята на входе в реактор, нитка № 4 (поз. 20/4)»;
- «максимальный разбаланс 1 АР, 2АР»;
- «отключение цепей 1 АР, 2 АР»;
- «сброс стержней АЗ»;
- «бленкер ТЗ».

Выпали аварийные сигналы:

- «снижение расхода на входе в реактор нитка № 4 (поз. 37/4, 37/8)».

На щите «Э» кратковременно выпал сигнал:

- «напряжение АК батареи СК-40 № 2 = 220В II секция».

Отключения оборудования РУ СМ-3 не было. Расход насоса ГЦЭН № 4 основного контура кратковременно снизился до аварийной остановки.

1.3. Действия, предпринятые для выяснения причин нарушения.

В 14⁰⁵ начальник смены доложил о срабатывании АЗ главному инженеру РУ СМ-3, РБТ-6, диспетчеру ГКОР ГО и ЧС, диспетчеру ОГЭ, в КОРО. Диспетчер ОГЭ Седина Л.К. сообщила о причине снижения напряжения в сети АП – короткое замыкание на линии Л ТЭЦ-101.

В 14¹⁰ диспетчер ОГЭ сообщил, что электроснабжение зд.106 осуществляется по штатной схеме.

В 14¹⁰ взвели РО АЗ ИР СМ-3, по распоряжению главного инженера РУ СМ-3, РБТ-6 реактор СМ-3 переведен в режим расхолаживания.

1.4. Предшествующие подобные нарушения с указанием даты нарушения.

Аналогичное нарушение – кратковременное снижение напряжения в сети АП не происходило.

1.5. Подразделение (служба) ИР, на оборудовании которого произошли отказы, или в котором выявлены ошибки персонала.

На ИР отказов оборудования и ошибок персонала не было.

1.6. Меры, принятые по локализации нарушения.

Реактор заглушен срабатыванием аварийной защиты и по распоряжению главного инженера ИР СМ-3 переведен в режим расхолаживания.

2. Последствия нарушения

2.1. Нарушение пределов и (или) условий безопасной эксплуатации.

Нарушение пределов и условий безопасной эксплуатации ИР СМ-3 не произошло.

2.2. Выход радиоактивных веществ за установленные границы ИЯУ.

Выхода радиоактивных веществ за установленные границы не было.

2.3. Облучение лиц из числа персонала, лиц из числа населения; погибшие и получившие травмы.

Облучение персонала, населения не произошло, погибших и получивших травмы нет.

2.4. Загрязнение радиоактивными веществами систем (элементов), оборудования, помещений и площадки размещения ИР, территории за пределами площадки размещения ИР.

Загрязнение радиоактивными веществами систем (элементов), оборудования, помещений и площадки размещения ГНЦ НИИАР, территории за пределами площадки размещения ГНЦ НИИАР, не произошло.

2.5. Повреждение оборудования.

Повреждения оборудования не произошло.

2.6. Время простоя работ на ИЯУ.

Простой реактора СМ-3 составил 29 часов 55 минут.

3. Причины нарушения

3.1. Перечень отказов, ошибок работников (персонала) в процессе нарушения

Время отказа, ошибки персонала	Описание отказа, ошибки персонала	Описание и код непосредственной причины отказа, ошибки персонала	Описание и код коренной причины отказа, ошибки персонала
14 ⁰⁵ 09.12.11	Кратковременное снижение напряжения в сетки АП.	Краткое замыкание на КЛ ТЭЦ-101 (от ТЭЦ до РУ ВК-50) в результате повреждения линии при ведении земляных работ с применением землеройных механизмов. Код N 2.2.	Отсутствие в ПЭК исполнительной документации на трассу кабельной линии 6 кВ от ТЭЦ до РУ ВК-50 по причине давности прокладки трассы, и, как следствие, не отображение кабельной линии 6 кВ от ТЭЦ до подстанции 101 (ВК-50) в документации Генплана. Код К 2.1.
--/--	Снижение расхода насоса ГЦЭН №4 (нитка №4) основного	Кратковременное снижение напряжения в сети АП. Код N 2.3.	

	контура до установки АЗ.		
	Остановка реактора СМ-3 сбросом АЗ и перевод его в режим расхолаживания.	Выпадение аварийных сигналов «Снижение расхода на входе в реактор по нитке №4 (поз. 37/4, 37/8)».	

3.2. Непосредственные причины отказов, ошибок работников (персонала)

Непосредственной причиной события явилось кратковременное снижение от автономного источника питания из-за короткого замыкания на КЛ ТЭЦ-101(от ТЭЦ до РУ ВК-50) в результате повреждения линии при ведении земляных работ с применением землеройных механизмов, приведшее к снижению расхода на главном циркуляционном насосе по нитке №4 основного контура ИР.

3.3. Коренные причины отказов, ошибок работников (персонала)

Отсутствие в ПЭК исполнительной документации на трассу кабельной линии 6кВ от ТЭЦ до РУ ВК-50 по причине давности прокладки трассы, и, как следствие, не отображение кабельной линии 6 кВ от ТЭЦ до подстанции 101 (ВК-50) в документации Генплана.

4. Оценка нарушения с точки зрения безопасности

Нарушений требований безопасности не произошло, т.к. кратковременное снижение напряжения в сети АП привело к срабатыванию АЗ и остановке реактора, т.е. переводу его в более безопасное состояние. Электроснабжение здания 106 осуществлялось по штатной схеме, что гарантировало расхолаживание реактора.

Не превышение пределов и условий безопасной эксплуатации в ходе нарушения свидетельствуют о том, что уровень по шкале INES – 0.

5. Недостатки, выявленные при расследовании нарушения

5.1. В действиях работников (персонала) ИЯУ

Нет.

5.2. В работе систем (элементов) нормальной эксплуатации

Нет.

5.3. В работе систем (элементов), важных для безопасности

Нет.

5.4. В техническом обслуживании и ремонте

Нет.

5.5. В документации

Нет.

5.6. В организации работ на ИЯУ

Нет.

5.7. В работе экспериментальных устройств и радиационных источников

Нет.

6. Корректирующие меры

6.1. Подлежащие выполнению и касающиеся:

6.1.1. Ремонта систем (элементов)

Нет.

6.1.2. Замены систем (элементов)

Нет.

6.1.3. Эксплуатации систем (элементов)

Нет.

6.1.4. Конструирования систем (элементов)

Нет.

6.1.5. Проектирования систем (элементов)

Нет.

6.1.6. Изготовления систем (элементов)

Нет.

6.1.7. Сооружения систем (элементов)

Нет.

6.1.8. Монтажа систем (элементов)

Нет.

6.1.9. Наладки систем (элементов)

Нет.

6.1.10. Документации

Нет.

6.1.11. Персонала

Нет.

6.1.12. Процедуры выявления и устранения дефектов и повреждений систем (элементов)

Нет.

6.1.13. Экспериментальных устройств и радиационных источников

Нет.

6.1.14. Процедуры устранения выявленных недостатков в подготовке персонала

Нет.

6.2. Рекомендуемые к выполнению и касающиеся:

6.2.1. Ремонта систем (элементов)

Нет.

6.2.2. Замены систем (элементов)

Нет.

6.2.3. Эксплуатации систем (элементов)

Нет

6.2.4. Конструирования систем (элементов)

Нет.

6.2.5. Проектирования систем (элементов)

Нет.

6.2.6. Изготовления систем (элементов)

Нет.

6.2.7. Сооружения систем (элементов)

Нет.

6.2.8. Монтажа систем (элементов)

Нет.

6.2.9. Наладки систем (элементов)

Нет.

6.2.10. Эксплуатационной документации

Нет.

6.2.11. Персонала

Нет.

6.2.12. Процедур выявления и устранения дефектов и повреждений систем (элементов)

Нет.

6.2.13. Экспериментальных устройств и радиационных источников

Нет.

6.2.14. Процедуры устранения выявленных недостатков в подготовке работников (персонала)

Нет.

7. Приложения к отчету о расследовании нарушения в работе ИЯУ

7.1. Объяснительная записка начальника смены РУ СМ-3, РБТ-6 Ларина С.В.

7.2. Объяснительная записка дежурного инженера II категории по управлению реактором СМ-3, РБТ-6 Дьяконова Д.В.

7.3. Объяснительная записка дежурного инженера I категории по управлению реактором СМ-3, РБТ-6 Максимова А.А.

7.4. Объяснительная записка дежурного электромонтера Короткова Е.И.

7.5. Диаграммная лента прибора поз. 37/4 (расход теплоносителя первого контура по нитке №4).

7.6. Диаграммная лента прибора поз. 20/3 (давление дистиллята на входе в реактор нитка №3).

7.7. Диаграммная лента прибора поз. 2/4 (температура теплоносителя на выходе из активной зоны по ниткам №4).

7.8. Диаграммная лента прибора поз. 19 (мощность реактора).

7.9. График изменения параметров ПК СМ-3 при сбросе АЗ 09.12.11 на четырех страницах.

7.10. Акт №84 от 23.12.2011г. расследования причин нарушения режима электроснабжения сети автономного питания, произошедшего 09.12.2011г.

График изменения параметров СМ-3 за 09.12.11 г. с 13.45 до 14.30
(Мощность и расходы поз.37/1 - 37/4)

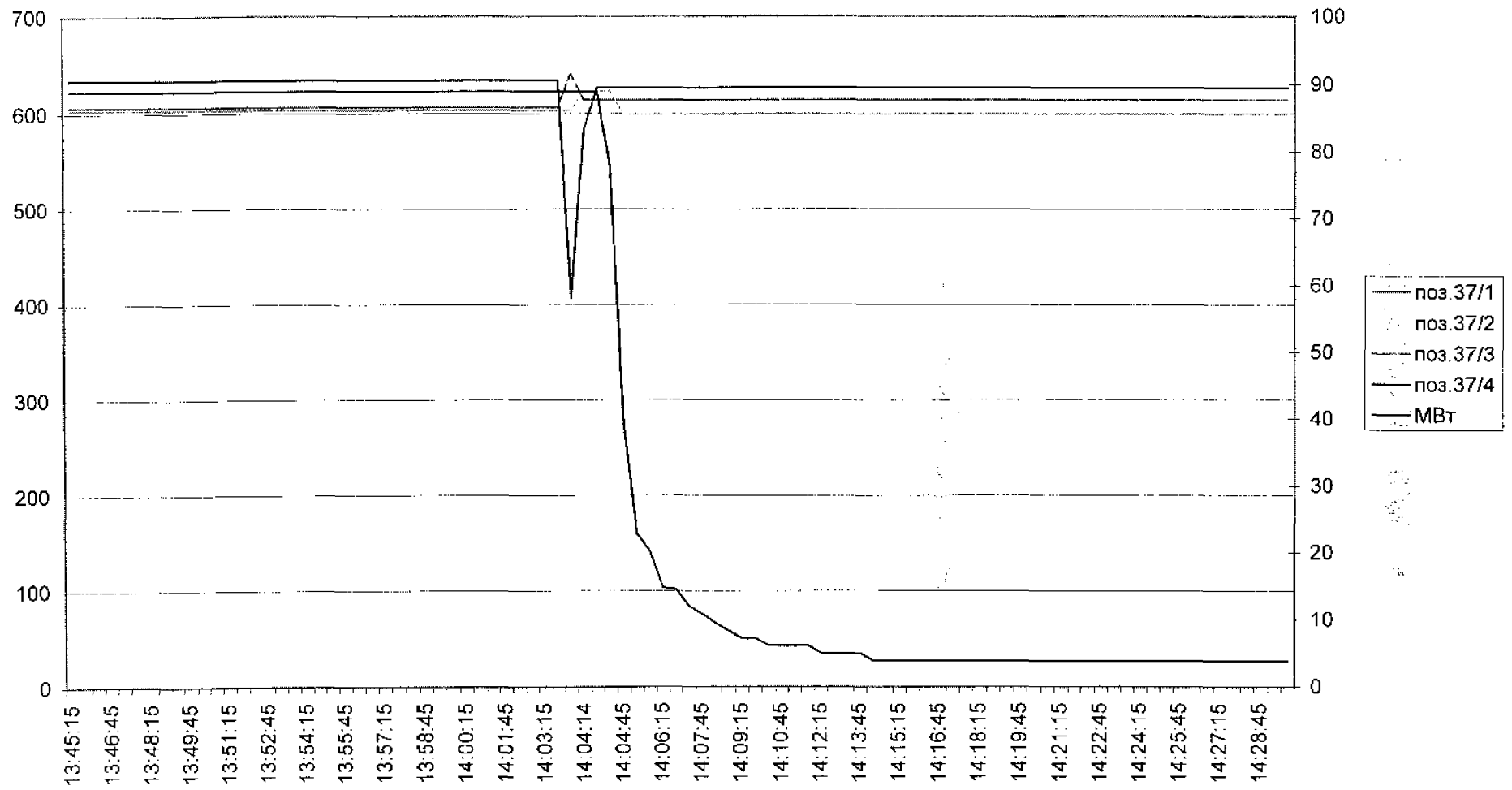


График изменения параметров СМ-3 за 09.12.11 г. с 13.45 до 14.30
(Мощность и расходы поз.37/5 - 37/8)

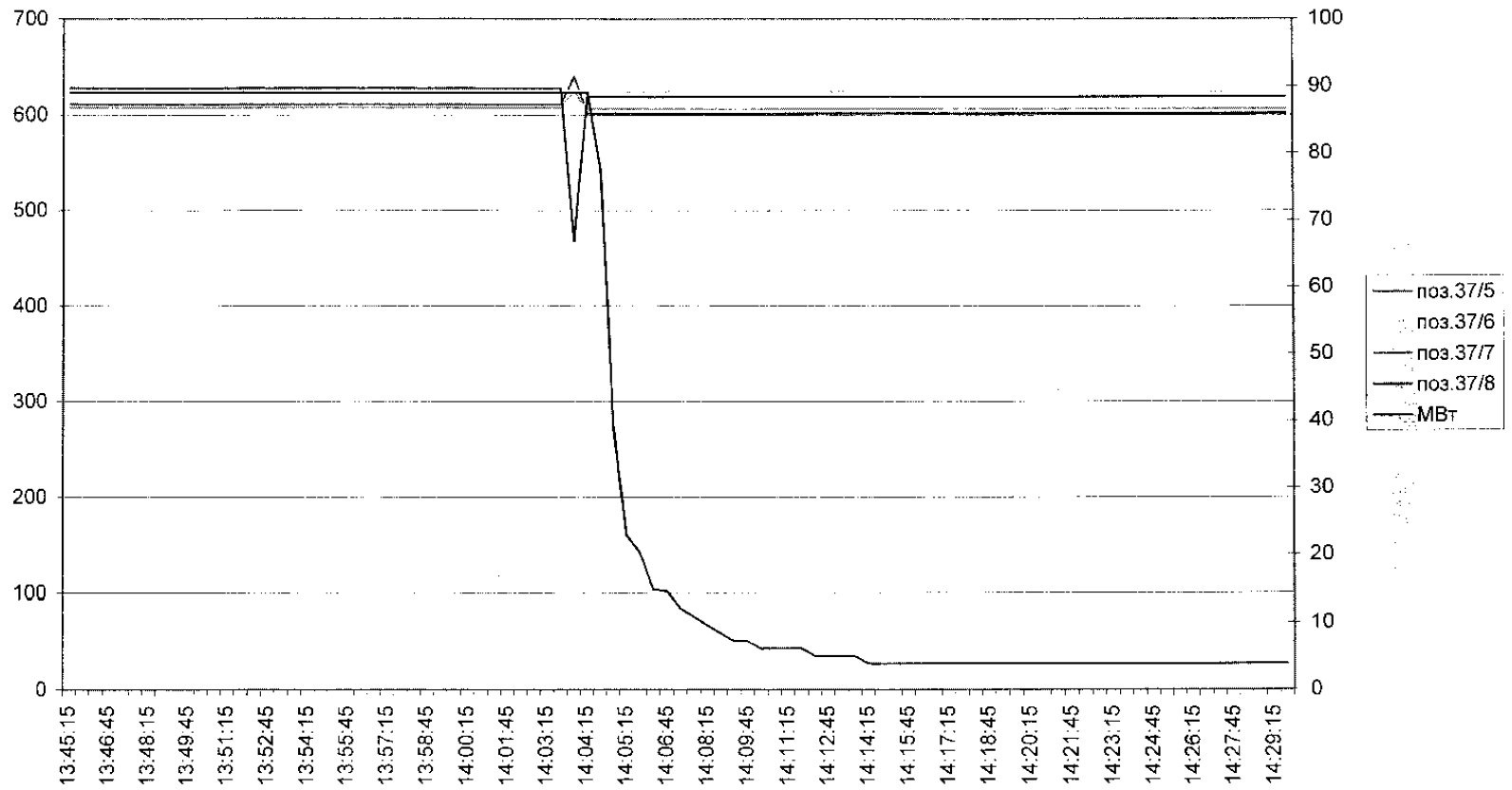


График изменения параметров СМ-3 за 09.12.11 г. с 13.45 до 14.30
(Мощность и корректоры тока КТ1 - КТ4)

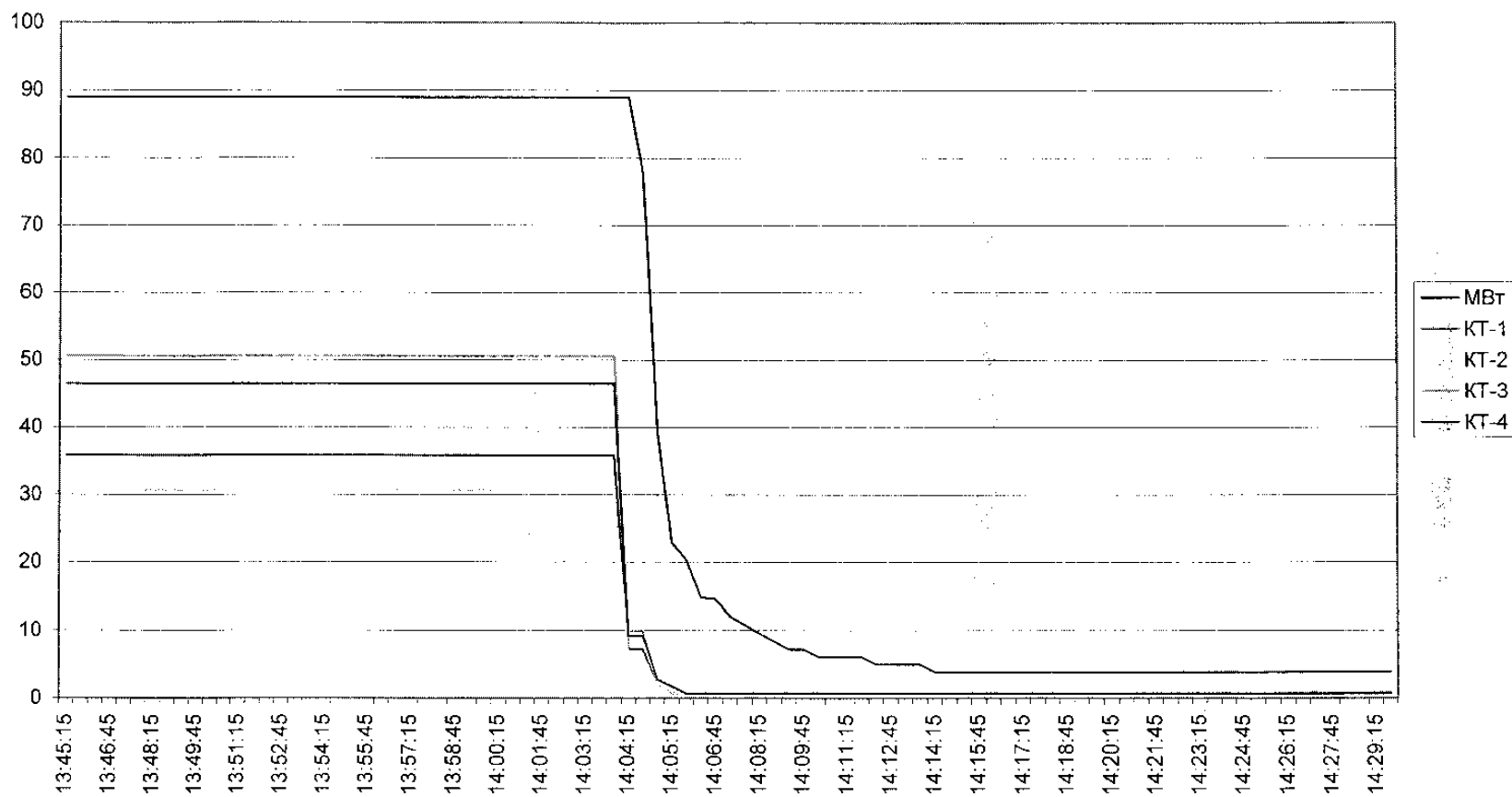
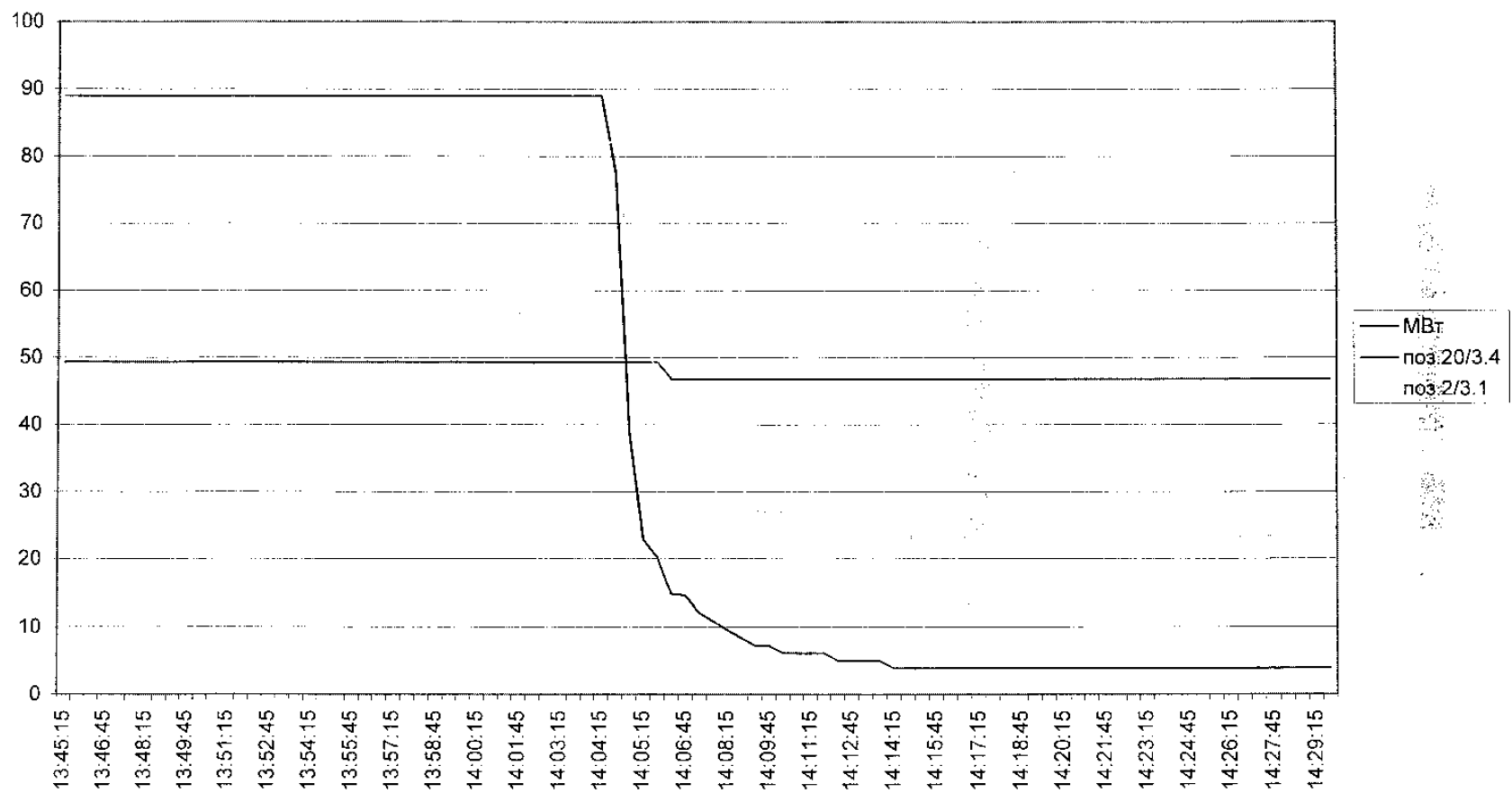


График изменения параметров СМ-3 за 09.12.11 г. с 13.45 до 14.30
(Мощность и поз.20/3.1 ; 2/3.1)



Главному инженеру РУСМ-3, РБТ-
Сазонову С.А.

от начальника смены №1
Ларина С.В.

Объяснительная

9.12.2011 г я работал начальником смены №1 в смену с 14⁰⁰ до 20⁰⁰. РУСМ-3 работал на мощности 90 МВт, РУ РБТ-6 находился на плановом останове, все системы обоих реакторов работали в штатном режиме.

В 14⁰⁵ 9.12.2011 г в связи с кратковременным снижением напряжения в сети АП произошел аварийный останов РУСМ-3 вследствие срабатывания АЗ. По срабатыванию РО СУЗ РУСМ-3 замедляющий не было, РУСМ-3 был переведен в покрывающее состояние из-за наклепа СД, -1 РУСМ-3 в пот 407 сработала следующая световая и звуковая сигнализация!

АС: "Ок снижение расхода поз 3718"
"Ок снижение расхода поз 3714"

ПС: "Ок снижение расхода поз 3718"
"Снижение Р на входе в р-ор нитка 3"
"Снижение Р на входе в р-ор нитка 4 поз. 2014"
"Снижение ΔР в р-ре поз 508"
"Снижение ΔР в р-ре поз 2013.7"
"Блейкер ТЗ"
"Максимальный разбаланс 1АР"
"Максимальный разбаланс 2АР"
"Отключение цепи 1АР"
"Отключение цепи 2АР"
"АЗ сброс энергии"

Из-за кратковременности снижения напряжения
эл.питания в сети ТЭЦ все оборудование и аппаратура
остались эл.питаны по штатной схеме.

В 14⁰⁵ об аварийном останове РУ СМ-3 и переводе его
в подкритическое состояние, а также о текущем состоянии
систем и оборудовании реакторов ролжи диспетсеру
ГКОП (Крикунову В.Ч), эл.инженеру РУ СМ-3, РБТ-6 (Сазонову С.А.)

В 14¹⁰ диспетсер ОГА (Сергеев А.К) сообщил о причине
снижения напряжения в сети АП - короткое замыкание
на линии ЛТЭЦ101. В 14¹⁰ по распоряжению эл.инженера
РУ СМ-3, РБТ-6 (Сазонов С.А.) перевели РУ СМ-3 в режим
расхолаживания, взвели АЗ РУ СМ-3.

Дальнейшие действия производились согласно
действующим инструкций и по согласованию с
руководством РУ СМ-3, РБТ-6

9.12.2011.

Ларин

г.п. инженеру 19 МС 1810
Возможен Л.А.
от инженера Инст.
Мамонтов А.А.

Обязанности

9.12.2011. Я работаю инженером Инст. по управлению реактора
в составе ИЭ с 14⁰⁰ до 18⁰⁰. РЭ МС-5 работает на подстанции ГСМ.
РЭ РСТ-6 находится на маршевом агрегате. Все системы
этих реакторов работают в штатном режиме.

В 14⁰⁰ 9.12.2011. ввиду с критическими изменениями
за реакцией от ТЭЦ произошла авария в системе РЭ МС-5
вследствие срабатывания АЗ. По предположению РЭ ЛЭЗ
реактора МС-5 замесился не болто, реактор был переведен в
поддерживающее состояние. Не работают Л-II, Л-III реактора
МС-5 в том числе 402 предостережения и сигналы Штатов и з.уровней
информации.

АС:

"OK системы расхода по 512"

"OK системы расхода по 514"

ТЭ:

"OK системы расхода по 512"

"Система Р на входе в Р-Р мотки 3"

"Система Р на входе в Р-Р мотки 4 по 514"

"Система ВР в Р-Р по 505"

"Система ДР в Р-Р по 505"

"Блок ТЗ"

"Максимальный расход ЛАР"

"Максимальный расход ДАР"

"Вспомогательная цепь ЛАР"

"Вспомогательная цепь ДАР"

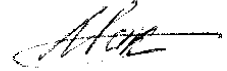
"АЗ сброс стартера"

Из-за критических изменений информации в сети ТЭЦ, все
оборудование и персонал в составе з.штатное по штатной схеме.
Важней в работу на входе МС-4/110В, Т-5/110В, отгрузка 4-59
Подготовка реактора до уровня безопасности МК МС-5 НЭТ-2450мм

В 14⁰⁰ по распоряжению начальника смены Мерини Л. В.
персонал РУ см-3 в режим работы вышел.

Дальнейшие действия производимые согласно действующим
инструкции, и по согласованию с руководством РУ см-3 ЛАТ-6.
В 14⁰⁰ были восстановлены иптепная схема электропитания
и 39 106.

9.12.2011



Жл инженеру РУСМ-3, Г.
Садоилову Р.А.
ОТ инт упр. II кат.
Лебедева А.А.

Объяснительная

9.12.2011г. Я работаю инт. упр. II кат. в смены №1 в смену с 14.00 до 20.00. РУСМЗ работает на мощности 90 МВт, РУРБТ-6 находится на плановом обслуживании.

В 14.05. произошел сброс АЗ на РУСМ-3.

На панели С-II реактора СМ-3 выпали сигналы:

АС: "Ок системы расхода поз. 37/8"

"Ок системы расхода поз. 37/4"

ПС: "Ок системы расхода поз. 37/8"

"Система Р на входе в реактор штык 3"

"Система Р на входе в реактор штык 4 поз. 20/4"

"Система ВР в реакторе поз. 50Б"

"Система ВР в реакторе поз. 20/3.7"

"Бленкер ТЗ"

"Максимальный разбаланс 1АР"

"Максимальный разбаланс 2АР"

"Отключение цепи 1АР"

"Отключение цепи 2АР"

"АЗ сброс стержня"

Проконтролировала опускание всех РОСУЗ в положение "низ" на У.П. на РУСМ-3.

В 14.10 по распоряжению начальника смены вызван АЗ на РУС

9.12.2011

А.А. Лебедева

~~60~~ 60 cm^2 / 2. $\sqrt{90/3} \approx 140 \approx 9/12 \text{ cm}$

2/10/2

32/4 1405 9/12/05



1.2000/2

2/4 1405 9/12 08

60mm/2

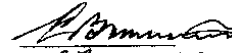
1403 09/12 AS



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Открытое акционерное общество
«Государственный научный центр –
Научно-исследовательский институт
атомных реакторов»
(ОАО «ГНЦ НИИАР»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый заместитель Директора-
Главный инженер

 М.Н. Святкин
« 23 » 12 2011 г.

А К Т

23.12.2011 № 84

г. Димитровград

Расследования причин нарушения режима
электроснабжения сети автономного питания,
происшедшего 09.12.2011г.

Комиссия, назначенная приказом №984 от 14.12.2011г. первого заместителя директора - Главного инженера института М.Н. Святкина, для расследования причин нарушения электроснабжения сети автономного питания происшедшего 09.12.2011г. в составе:

Председатель комиссии:

заместитель главного инженера по эксплуатации и ремонту – Н.П. Туртаев

Зам. председателя комиссии: Директор ПЭК - В.В. Трофимов

Члены комиссии:

Начальник ОКСа – В.Ф. Катков

Начальник отдела связи - А. В. Теревников

Главный инженер ПЭК – С.Н. Быстров

Зам. главного энергетика института,

ответственный за электрохозяйство института - В.М. Мочалин

Директор ООО «ПМК-406» - Н.В. Елисеев (по согласованию)

Начальник группы генплана – П.Д. Какушин

установила следующее:

1. Дата и время технологического нарушения:

09 декабря 2011 года, 14 часов 05 минут.

2. Место возникновения технологического нарушения:

Кабельная линия ТЭЦ-101 в месте пересечения земляной траншеи для вновь прокладываемой линией ВОЛС «Ростелеком», в районе лесного массива у ж/д переезда в сторону промплощадки №1 ОАО «ГНЦ НИИАР».

3. Режим работы оборудования до технологического нарушения:

Напряжение 6кВ на автономные секции РУ-6кВ подавалось по нормальной схеме по 4 кабельным линиям:

по КЛ ТЭЦ-101 на III секцию КРУН-6кВ ПС 101 установки ВК-50;

по КЛ ТЭЦ-106 на III секцию КРУ-6кВ ПС 106 установки СМ-3;

по КЛ ТЭЦ-160 на III секцию КРУ-6кВ ПС 160 установки БОР-60;

по КЛ ТЭЦ-170 на III секцию КРУ-6кВ ПС 170 установки МИР.М1;

Автономная секция вентцентра КОРО нормально электроснабжалась по КЛ 114-160 от яч. №40 ПС 160.

На мощности находились реакторные установки СМ-3, МИР-М1, РБТ-10,БОР-60, а ВК-50 была с режиме временного останова на ППР.

4. Описание технологического нарушения, его начало, развитие, восстановление режима.

09.12.11г. ООО «ПМК-406» по заданию ООО «Ростелеком» с согласия ОАО «ГНЦ НИИАР» вело земляные работы по копке траншеи для последующей прокладки волоконно-оптического кабеля (ВОЛС) от зд. 202 до колодца в районе ОЭЦ на основании следующих разрешительных документов:

- Акта-допуска для производства строительно-монтажных работ на территории организации от 16.11.11г., совместно подписанного начальником группы промышленной связи отдела связи ОАО «ГНЦ НИИАР» и главным инженером ООО «ПМК-406»;

- Допуска-разрешения на право ведения земляных и планировочных работ на объекте, выданного начальником генплана ОАО «ГНЦ НИИАР»;

- Рабочего проекта с план-схемами по прокладке кабельной линии ВОЛС.

Согласно план-схемы рабочего проекта и выкопировки генплана, в месте пересечения земляной траншеи для вновь прокладываемой линии связи (ВОЛС) указана трасса прохождения двух кабельных линий 6кВ сети автономного питания от ТЭЦ до РУ, при этом ни один из кабелей не отклоняется от трассы. Помимо этих кабельных линий, в месте пересечения, других кабельных линий напряжением 6кВ указано не было.

В соответствии с допуском – разрешением на производство земляных работ, перед производством земляных работ в месте пересечения земляной траншеи для кабельной линии ВОЛС с кабельной трассой 6кВ, представителем ООО «ПМК-406» был вызван представитель от электроцеха ПЭК ОАО «ГНЦ НИИАР» для уточнения трассы кабельных линий в месте проведения земляных работ.

Представитель от электроцеха ПЭК ОАО «ГНЦ НИИАР» электромонтер Участка эксплуатации сетей и подстанций (УЭСП) Медведев А.С. при помощи кабелеискателя указал место прохождения кабельных линий 6кВ в месте пересечения. Затем, в присутствии представителя электроцеха ОАО «ГНЦ НИИАР», работниками ПМК-406 было произведено контрольное вскрытие земляной траншеи. Было установлено, что в данной траншее проходят две кабельные линии 6кВ, что соответствовало данным план-схемы рабочего проекта и выкопировки генплана. Далее электромонтер УЭСП А.С.Медведев, как требуется, проверил отсутствие кабелей в разные стороны от вырытой траншеи на расстоянии до 2-х метров. Представителем электроцеха ПЭК было дано разрешение представителю ООО «ПМК-406» на дальнейшее проведение земляных работ.

Впоследствии фактически оказалось, что кабельная трасса АП в этом месте имеет три кабельных линии 6кВ, причем одна из них, не указанная на плане-схеме кабельная линия ТЭЦ-101, до места пересечения с траншеей для кабельной линии ВОЛС, отклонилась от трассы, совместной прокладки и была проложена в виде петли на значительном расстоянии (5метров) от места пересечения.

Кабельная линия 6кВ ТЭЦ-101 была проложена в начале шестидесятых годов, исполнительная документация не сохранилась. В схемы генплана трасса по неизвестной причине внесена не была.

Ввиду останова РУ ВК-50 на ППР, нагрузка на линии ТЭЦ-101 была незначительной, а кабелеискатель используемый представителем электроцеха ПЭК не уловил местоположение данной кабельной линии 6кВ в земляной траншее (данная кабельная линия находилась на расстоянии 5 метров от места пересечения кабельной линии ВОЛС и кабельной трассы). Поэтому при уточнении трассы кабельных линий 6кВ представитель электроцеха ПЭК установил отсутствие кабельной трассы 6кВ на данном участке прокладки линии ВОЛС.

В 14 часов 05 минут при проведении земляных работ землеройными механизмами ООО «ПМК-406» не доходя 5метров до места пересечения участка траншеи ВОЛС с кабельной трассой 6кВ произошло повреждение кабельной линии 6кВ ТЭЦ-101. От МТЗ

отключилась КЛ 6кВ ТЭЦ-101, при этом выпали блинкеры «Земля 6кВ» и «МТЗ ф. С». На диспетчерском пульте ООР ПЭК по телесигнализации на Шс. 6кВ ГРУ ТЭЦ отключился масляный выключатель яч. №23 (КЛ ТЭЦ-101). В это же время на ГЩУ ТЭЦ кратковременно загорелось табло «Земля на шинах I-Шс.», загорелось табло «Предупредительная сигнализация ГРУ 6кВ», «Понижение напряжения на АП». На яч. 23 (КЛ ТЭЦ-101) ГРУ 6кВ ТЭЦ сработал осциллограф.

Согласно проявленной осциллограммы основные параметры тока и напряжения в момент короткого замыкания составили следующие значения:

- Время короткого замыкания составило $t_{кз}=1,64$ сек.
- Максимальное падение напряжения 50% от номинального
- Снижение частоты на 2 Гц
- Ток короткого замыкания турбогенератора работающего на сеть АП $I_{кз ТГ-3}=1600$ А.

Снижение напряжения в сети автономного питания от ТЭЦ, вызванное коротким замыканием в линии ТЭЦ-101, привело к срабатыванию защит реакторных установок РБТ-10/2, МИР-М1, СМ-3.

По команде ДД ООР ПЭК в 14 часов 29 минут тележка МВ 6кВ яч. №23 (КЛ ТЭЦ-101) ГРУ ТЭЦ была поставлена в ремонтное положение, в 14 часов 41 минуту тележка МВ 6кВ яч. №5 ПС-101 была поставлена в контрольное положения. Сопротивление изоляции линии ТЭЦ-101 после проведенных замеров составило $R_{кл ТЭЦ-101А-С-0}=0$ МОм. В 15 часов 07 минут восстановили электроснабжение Шс. 6кВ ПС-101 включив на ПС-170 МВ 6кВ яч. №22 (КЛ 170-101).

Кабельная линия ТЭЦ-101 была выведена в ремонт и на следующий день 10.12.2011 введена в работу после завершения ремонта.

5. Причины технологического нарушения.

Снижение напряжения в сети АП вызвано коротким замыканием на КЛ ТЭЦ-101 (от ТЭЦ до РУ ВК-50) в результате повреждения линии при ведении земляных работ с применением землеройных механизмов.

Коренной причиной нарушения явилось отсутствие в ПЭК исполнительной документации на трассу кабельной линии 6кВ от ТЭЦ до РУ ВК-50 (давность прокладки трассы) и, как следствие, неотображение кабельной линии 6кВ от ТЭЦ до подстанции 101 (ВК-50) в документации Генплана.

6. Последствия технологического нарушения.

В результате снижения напряжения, вызванного коротким замыканием, в сети автономного питания сошли с мощности РУ РБТ-10/2, МИР-М1, СМ-3. Обесточилась III секция КРУН-6кВ ПС-101. В КОРО отключились несколько вентиляторов, которые оперативно были введены в работу сразу после завершения данного инцидента. На РУ БОР-60 и ВК-50 не было последствий от посадки напряжения в сети АП.

7. Оценка работы защит и автоматики.

Защиты и автоматика сработали в штатном режиме.

8. Оценка действий персонала.

По действиям оперативного персонала замечаний нет.

9. Классификация технологического нарушения.

Инцидент.

10. Рекомендуемые мероприятия.

10.1. Определить трассировку кабельной линии 6кВ ТЭЦ-101, внести соответствующие изменения в генплан.

Сроки исполнения: а. В местах пересечения с линией ВОЛС до 26.12.11г.

б. В местах пересечения с дорогами - 1 квартал 2012 г.

в. Всей трассы – 2 квартал 2012 г.

Отв. ПЭК Быстров С.Н. , Группа генплана Какушин П.Д.

10.2. Произвести закупку современного трассопоискового приемника типа ТМ-5.

Срок исполнения: 2 квартал 2012 г.

Отв. ОМТС Мазаева Т.Н. ПЭК Трофимов В.В.

10.3. Настоящий акт проработать с персоналом ООР ПЭК, Группы генплана

Отв. ПЭК Быстров С.Н.

Группа генплана Какушин П.Д.

Срок исполнения: 30 декабря 2011 г.

10.4. Пересмотреть (актуализировать) институтское положение о проведении земляных работ.

Отв. Группа генплана Какушин П.Д.

Группа Г. Энергетика В.М. Мочалин.
Срок – 2 кв. 2012 года



11. Документы, прилагаемые к настоящему акту.

11.1. Копия оперативного журнала начальника смены ТЭЦ.

- Копия оперативного журнала ДД ООР ПЭК.
- Служебная записка заместителя начальника ОС П.П.Беляева.

11.4. Объяснительная записка электромонтера УЭСП ПЭК А.В.Медведева.

11.5. Объяснительная записка начальника УЭСП ПЭК А.И.Латыпова.

11.6. Объяснительная записка исполнителя работ ООО «ПМК-406» И.И.Волкова.

11.7. Служебная записка начальника ОС А.В.Тервникова.

11.8. Акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории организации.

11.9. Допуск-разрешение на право ведения земляных и планировочных работ на объекте.

11.10. Осциллограмма.

11.11. Служебная записка начальника Генплана П.Д. Какушина

Председатель комиссии

Н.П. Туртаев

Зам. председателя комиссии

В.В. Трофимов

Члены комиссии

В.Ф. Катков

А.В. Тервников

С.Н. Быстров

В.М. Мочалин

Н.В. Елисеев (по согласованию)

П.Д. Какушин

*м/н по факсу
22 декабря 2011
(и подписан)*