

# **РЪКОВОДСТВА ЗА БЕЗОПАСНОСТ**

*ПО ПРИЛАГАНЕ НА  
НОРМАТИВНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ*

## **РЪКОВОДСТВО**

**БЕЗОПАСНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА АЕЦ**

**РР - 10/2011**



**АГЕНЦИЯ ЗА ЯДРЕНО РЕГУЛИРАНЕ  
BULGARIAN NUCLEAR REGULATORY AGENCY**



## Съдържание

<b>1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>2</b>
Законово основание.....	2
Цел.....	2
Обхват.....	2
<b>2. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА НА ЯЦ .....</b>	<b>3</b>
УПРАВЛЕНИЕ И ЦЕЛ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА БЕЗОПАСНОСТ .....	3
КРИТЕРИИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА .....	4
ПРИНЦИПИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА .....	4
<i>Управление на качеството .....</i>	<i>5</i>
<i>Самооценка на безопасността на ядрената централа.....</i>	<i>5</i>
<i>Ведомствен контрол за състоянието на КСК и процесите.....</i>	<i>6</i>
<i>Независими проверки.....</i>	<i>6</i>
<i>Отчитане на човешкия фактор.....</i>	<i>6</i>
<b>3. ИЗИСКВАНИЯ И ОТГОВОРНОСТИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ     ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ЯЦ .....</b>	<b>7</b>
ОТГОВОРНОСТ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА.....	7
СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА .....	7
КАДРОВА ПОЛИТИКА .....	8
ПОДДРЪЖКА НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА.....	9
<b>4. УПРАВЛЕНИЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА.....</b>	<b>9</b>
ЕКСПЛОАТАЦИОННА СТРУКТУРА И ДОКУМЕНТИ .....	9
ЕЖЕДНЕВЕН ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН КОНТРОЛ НА ПРОЦЕСИТЕ И КСК.....	11
ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ ПЕРИОДИЧНИ ИЗПИТВАНИЯ, ПУСК И СПИРАНЕ НА БЛОК.....	12
ИЗПЪЛНЯВАНЕ НА ЯДРЕНО ОПАСНИ ИЛИ СВЪРЗАНИ С БЕЗОПАСНОСТТА ДЕЙНОСТИ (ОПЕРАЦИИ).....	15
ОПЕРАЦИИ С ЯДРЕНОТО ГОРИВО .....	17
ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИНСТРУКЦИИ И ПРОЦЕДУРИ.....	19
<b>5. ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ПРЕДЕЛИ И УСЛОВИЯ (ЕПУ).....</b>	<b>20</b>
<b>6. ПОДДРЪЖКА, ИЗПИТВАНИЯ, КОНТРОЛ И ИНСПЕКЦИИ НА КСК, ВАЖНИ ЗА     БЕЗОПАСНОСТТА. ПЛАНОВ ГОДИШЕН РЕМОТ. УПРАВЛЕНИЕ НА     РЕСУРСА .....</b>	<b>22</b>
ПРОГРАМИ ЗА ПОДДРЪЖКА .....	22
ПЛАНИРАНЕ НА ПОДДРЪЖКАТА, ИЗПЪЛНЕНИЕ И КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО .....	23
ПЛАНИРАНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗА ПЛАНОВ ГОДИШЕН РЕМОТ .....	26
КОНТРОЛ НА МЕТАЛА, ИЗПИТВАНИЯ НА КСК И СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ .....	27
КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСА .....	28
<i>Контрол на ресурса за целите на експлоатацията .....</i>	<i>29</i>
<i>Обекти и методи за контрол на ресурса на КСК.....</i>	<i>29</i>
<i>Оценка на остатъчния ресурс.....</i>	<i>30</i>
<i>Предпоставки за удължаване на ресурса при експлоатацията.....</i>	<i>30</i>
<b>7. УПРАВЛЕНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯТА .....</b>	<b>31</b>
УПРАВЛЕНИЕ НА КОНФИГУРАЦИЯТА .....	31
УПРАВЛЕНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯТА (МОДИФИКАЦИИТЕ) .....	31
<b>8. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННИЯ ОПИТ.....</b>	<b>33</b>
<b>9. ТЕРМИНИ.....</b>	<b>37</b>
<b>10. ИЗПОЛЗВАНИ ДОКУМЕНТИ.....</b>	<b>38</b>



## **1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **ЗАКОНОВО ОСНОВАНИЕ**

1.1 Настоящото ръководство се издава на основание на изискването на параграф 6 от преходните и заключителни разпоредби на Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи (НОБЯЦ) [1].

1.2. Ядрената централа може да се състои от една или няколко ядрени инсталации – блокове. Според контекста препоръките може да се отнасят за цялата централа или за отделния блок.

1.3. С ръководството се попълва пирамидалната структура от нормативни документи на АЯР, които регулират безопасността на ядрените централи – Закон за безопасно използване на ядрената енергия [2], наредби по прилагане на закона и ръководства.

### **ЦЕЛ**

1.5. Ръководството е предназначено за лицензианти и заявители, които експлоатират ядрени централи.

1.6. Ръководство има за цел да даде допълнителна информация и тълкуване на регулиращите изисквания в Глава 5, раздел IV “Експлоатация” на НОБЯЦ [1].

1.7. С ръководството се цели да се помогне за изработване на общи или близки критерии и разбирания с лицензиантите при разглеждане на въпроси на безопасността при експлоатацията.

1.8. Разглеждат се само най-важните, според АЯР, аспекти на безопасността. Разбирането на АЯР е, че ежедневната практика от експлоатация на ЯЦ е много по-комплексна и не може да бъде обхваната от едно ръководство.

1.9. Някои от препоръките произлизат от изисквания и “добри практики” на документи на МААЕ.

1.10. Ръководството дава насоки какво се очаква от документите и практиката на лицензианта при експлоатация на ядреното съоръжение.

1.11. Ръководството няма задължителен характер. То включва препоръки как да се изпълнят регулиращите изисквания на Наредбата. Конкретното изпълнение на нормативните изисквания на Наредбата се определя от лицензиантите, които носят пълната отговорност за безопасността.

### **ОБХВАТ**

1.12. Това ръководство е приложимо при експлоатацията на ядрени централи с реактори с вода под налягане (ВВЕР водо-водни енергийни реактори).



1.13. Ръководството включва само част от въпросите, отнасящи се до прякото управление на безопасността при експлоатацията на ниво блок или централа. Не се разглеждат регулиращи изисквания към експлоатиращата организация, персонала, аварийната готовност, физическа защита, въвеждане в експлоатация и др.

1.14. В ръководството са включени текстове, които изясняват по-пълно някои изисквания на НОБЯЦ, като се отчитат препоръки на МААЕ в разглежданата област. Където е било уместно са отчетени “добри практики” на други регулиращи органи.

1.15. Ръководството не следва да се разглежда, като правилник по техническа експлоатация на ЯЦ.

1.16. В ръководството са включени текстове, които в голяма степен са известни на персонала. Идеята е да се пренесе духа на Наредбата, като се използват и констатации от регулиращи инспекции на АЯР. Очаква се настоящия документ да има и образователен аспект и да допринесе за по-добро разбиране на културата на безопасност от експлоатационния персонал.

Където е необходимо, определени термини са пояснени в края на документа.

## **2. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА НА ЯЦ**

### **УПРАВЛЕНИЕ И ЦЕЛ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА БЕЗОПАСНОСТ**

2.1. Лицензиантът разработва и следва политика, в която безопасността на ядрената инсталация е най-висок приоритет. Политиката на безопасност насърчава развитието на задълбочена култура на безопасност и критично отношение към всички дейности, важни за безопасността. Политиката на ръководството на АЕЦ за безопасност прониква във всички документи и дейности.

2.2. Очакванията на ръководството на АЕЦ по въпросите на безопасността са ясно отправени към персонала. Персоналът разбира тази политика и осъзнава своята роля и отговорност за безопасната експлоатация. Политиката по безопасност на ЯЦ се пренася като изисквания и очаквания към външните организации, извършващи услуги за централата.

2.3. Политиката по безопасност включва разбиране за необходимост от периодична оценка на безопасността на централата в съответствие с изискванията на регулиращия орган, опита от експлоатацията и значима нова информация в областта на безопасността, включително изпълнението на коригиращи мерки, ако е необходимо.

2.4. Политиката по безопасност включва и разбирането за необходимост от непрекъснато подобряване на характеристиките на експлоатационната безопасност, намиране на по-ефективни пътища и изпълнение на задълбочени изследвания за достигане на изискванията на съвременните стандарти. Действията на лицензианта са изразени в добре дефинирана програма с ясни цели и задачи.



2.5. Основната цел на безопасността на ядрената централа е защита на персонала, населението и околната среда от недопустимо радиационно въздействие при различните етапи от живота на централата – въвеждане, експлоатация и извеждане от експлоатация.

2.6. Целта на безопасността се постига чрез реализацията на радиологични и технически цели на безопасността.

2.7. Радиологичната цел се постига като не се превишават установените в нормативните документи предели за радиационно въздействие на персонала, населението и околната среда при нормална експлоатация, нарушения на нормалната експлоатация и проектни аварии. Трябва да има стремеж и да се създават условия за минимално възможно радиационното въздействие.

2.8. Техническата цел представлява реализация на технически и организационни мерки за предотвратяване на аварии и ограничаване на последствията от тях.

2.9. Експлоатиращата организация осъществява постоянен контрол и анализ на състоянието на безопасността, като докладва за дейността и резултатите на регулиращия орган.

2.10. Основа на техническата политика на експлоатиращата организация е принципа за поддържане и стремеж за повишаване на безопасността, като се отчитат достигнатите научно-технически знания, изследвания, опит и препоръки.

#### **КРИТЕРИИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА**

2.11. Ядрената централа удовлетворява изискванията по безопасност, ако в резултат на изпълнените проектни технически и предприетите организационни мерки е достигната базовата цел на безопасността.

2.12. Критериите за безопасност на действащите блокове (честота за значително повреждане на активната зона и за големи радиоактивни изхвърляния в околната среда) са посочени в § 3 (2) от преходните и заключителни разпоредби на Наредбата. Стойности за същите критерии за нови блокове са посочени в чл. 10 на Наредбата.

2.13. Допустимите нива на облъчване на персонала и населението, количеството на изпуснатите (освободените) радиоактивни вещества и тяхното съдържание в околната среда при нормална експлоатация, нарушения на нормалната експлоатация и в случай на авария се определят в Наредбата за основните норми за радиационна защита [3]. Конкретни стойности за изхвърлянията и получените дози са посочени на същите места в Наредбата.

#### **ПРИНЦИПИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА**

2.14. Принципите за осигуряване на безопасността могат да се разглеждат като фундаментални и общи организационно-технически [4].



2.15. Към фундаменталните принципи могат да бъдат причислени:

- държавно регулиране на безопасността;
- отговорност на експлоатиращата организация;
- реализиране на стратегия за дълбоко- ешелонирана защита (ДЕЗ);
- осигуряване култура на безопасност (КБ).

2.16. Към общите организационно-технически принципи се отнасят:

- прилагане на утвърдени инженерно - технически практики;
- управление на качеството;
- самооценка на безопасността на ЯЦ;
- анализи на безопасността;
- упражняване на ведомствен надзор;
- независими проверки;
- отчитане на поведението на човешкия фактор;
- осигуряване на радиационната защита;
- отчитане на експлоатационния опит;
- осигуряване на научно-техническа поддръжка.

2.17. По-долу са описани най-общо някои от дейностите, свързани с изпълнение на принципите.

#### **Управление на качеството**

2.18. ЯЦ разработва система за управление на качеството на всички видове дейности, важни за безопасността през целия живот на централата.

2.19. Всички външни организации, доставчици на оборудване и изпълнители на услуги за АЕЦ разработват и изпълняват свои системи за управление на качеството за конкретната услуга на АЕЦ. Персоналът на външните организации трябва да осъзнава последствията при неспазване на инструкции, изисквания и норми по ядрена безопасност и радиационна защита.

#### **Самооценка на безопасността на ядрената централа**

2.20. Ядрената централа извършва периодична комплексна оценка за обосноваване на възможността за по-нататъшна безопасна експлоатация на ЯЦ по разработени от нея методики. При оценката се сравнява текущото ниво на безопасност с добрите практики и се реализират програми с мерки за подобряване на проекта и безопасността при експлоатацията.

2.21. Периодичността на оценката се определя от ЯЦ, като такава оценка е задължителна преди искане за подновяване на лицензията за експлоатация. Специфични условия за изпълнение на мерките могат да бъдат условие на лицензиите.

2.22. Оценката за безопасността има комплексен и систематичен характер за оценка на проекта - функционална достатъчност и надеждност на системите, откази, грешки на персонала, организационни и технически мерки за предотвратяване и ограничаване на последствията от отклонения, инциденти и аварии.



2.23. Специфични оценки за ресурса на КСК са необходими за целите на лицензионния режим при искане за удължаване на проектния срок на експлоатация на конструкциите.

#### **Ведомствен контрол за състоянието на КСК и процесите**

2.24. ЯЦ създава структурно звено за ведомствен контрол за спазване на пределите и условията за безопасна експлоатация. Звеното разработва и прилага програми и методологии за проверки, с които се цели ранно откриване на недостатъци и негативни тенденции.

2.25. ЯЦ създава структура за ведомствен надзор на КСК и съоръжения с повишена опасност.

#### **Независими проверки**

2.26. ЯЦ по силата на добрата практика е задължена да организира периодични проверки и мисии за състоянието на безопасността, осъществявани от специалисти от други ядрени централи или международни организации. Резултатите от тези мисии и проверки следва да се анализират и при необходимост да се реализират коригиращи мероприятия.

2.27. Ръководството на ЯЦ по силата на българското законодателство е задължено да оказва съдействие при периодични проверки, извършвани от държавните специализирани контролни органи за осигуряване на безопасността на централата.

#### **Отчитане на човешкия фактор**

2.28. При съставяне на експлоатационните и противоаварийни инструкции следва да се отчитат възможните грешки на оперативния и ремонтно-техническия персонал.

2.29. За изключване и смекчаване на последиците от грешките се прилагат някои от следните средства и методи, като:

- подбор, качествена подготовка на персонала и постоянно повишаване на квалификацията, обучение за безопасно изпълняване на дейности – кратки инструктажи преди работата, спазване на правила за безопасност и нарядната система, разработване на програми и чек –листове;
- анализ и отстраняване на констатирани недостатъци в подготовката и поведението на персонала,
- използване на средства за диагностика (контрол на техническото състояние) на системи и елементи, важни за безопасността;
- използване на технически и програмни средства за блокиране на погрешни действия на персонала,
- постоянно подобряване на експлоатационните и ремонтни документи – инструкции, ръководства, програми, регламенти, методи и технически средства за контрол на състоянието на КСК, важни за безопасността;
- осъществяване на ведомствен надзор;
- възпитаване и постоянно повишаване на културата на безопасност.



### **3. ИЗИСКВАНИЯ И ОТГОВОРНОСТИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ЯЦ**

#### **ОТГОВОРНОСТ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА**

3.1. В Ръководството не се разглеждат функциите и отговорностите по безопасността на ниво управление на експлоатиращата организация.

3.2. Ръководството на ЯЦ осъществява дейностите по цялостното управление на процесите в централата освен чрез своята роля и чрез делегиране на пълномощия и отговорности на ръководители от по-ниско ниво.

3.3. На Главния инженер на електропроизводствено предприятие е делегирана отговорността за безопасността на ръководените от него обекти. Той от своя страна делегира права на конкретни ръководители в различните направления от по-ниско ниво.

#### **СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА**

3.4. За конкретното изпълнение на задълженията си Гл. инженер се подпомага от конкретна структура и персонал, най-подходящи за изпълнение на преките цели и задачи, които се изпълняват.

3.5. Главният инженер утвърждава Устройствен правилник, в който конкретно се определят отговорностите, задълженията и пълномощията на всички структури и персонала им. Отговорностите, задълженията и реда за заместването се уговарят изрично в документите. Назначаваните лица на съответната длъжност следва да познават и разбират определените им пълномощия и отговорности.

3.6. Трябва да са създадени административни контролни структури и механизми, с които да се осъществява контрол и да се удостоверява, че дейностите в централата при различните състояния се планират и изпълняват в съответствие с принципите и изискванията за безопасна експлоатация.

3.7. На структури, които изпълняват контролни функции, особено с контрол на експлоатацията и безопасността, се осигурява известна независимост, като се обособяват на директно подчинение към Главния инженер.

3.8. Отговорностите и пълномощията на всеки индивид, според изпълняваната дейност и заеманата длъжност, се определят в длъжностни характеристики. В длъжностните характеристики следва да има текст, с който лицето се задължава да поддържа професионалните си знания и умения, да преминава периодично на обучение, да разбира и спазва принципите на безопасност в ЯЦ.

3.9. В дейността си Главният инженер се подпомага от специализирани съвети, свиквани периодично или при необходимост за решаване на конкретни проблеми.





3.10. Ефективността от действията на специализираните съвети се определя от предварителната им организация – подготовка и разпространение на писмени материали, задълбочени становища с познаване на материята. Важен елемент е реалистичното определяне на решения и срокове за изпълнение на мерките.

3.11. Организацията на работата на специализираните съвети следва да предвижда в достатъчна степен документирани дейности. Редът за контрол по изпълнение на решенията се определя с инструкция от Главния инженер. Задължително е периодично да се докладва на същите съвети за резултата от изпълнението или проблеми с изпълнения на решения от предишни съвети.

3.12. Организационните и експлоатационните документи в ЯЦ следва да имат йерархичен ред и съдържание, определено в инструкции по управление на качеството. Документите трябва да бъдат логично и структурно обвързани. С документите и приложенията към тях следва да се демонстрира организационна и документална завършеност на управление на дейностите и процесите.

3.13. Главният инженер следва да изисква и да получава анализ и оценка за ефективността от разпоредените от него или изпълняваните дейности, свързани с безопасността в ЯЦ или блока.

3.14. Главният инженер следва да внушава в подчинения си персонал дух на откритост и дискусии с регулиращия орган за разрешаване на проблеми с безопасността на ЯЦ.

#### **КАДРОВА ПОЛИТИКА**

3.15. Ръководството на ЯЦ трябва да установи ясни и принципни позиции за персонално развитие на кариерата на персонала. В йерархията следва да издигат доказали се в експлоатацията лица, притежаващи необходимия експлоатационен опит, култура на безопасност, качества на ръководители и умеещи да създават подходяща организация и атмосфера за качествено изпълнение на дейностите.

3.16. Главният инженер следва да е информиран и осъществява контрол за нивото на обучение, начина на подготовка и поддръжката на знанията на персонала.

3.17. Ръководството на АЕЦ трябва да си дава ясна оценка за влиянието върху експлоатацията на естественото застаряване на персонала. Еднообразието и рутинността с времето могат да доведат до намалена критичност към работната среда и оценката на процесите. При наличието на индикации за такива слабости следва да се предприемат възможните превантивни мерки.

3.18. Главният инженер следва да предвижда, организира и осъществява приемственост при смяна на поколенията от персонала, особено за този, изпълняващ специфични дейности. Необходимо е да се организира документирани на опита чрез разработване на писмени документи – технологии, инструкции, ръководства за експлоатация и ремонт.



### **ПОДДРЪЖКА НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА**

3.19. За осигуряване на безопасността на ядрената централа е необходимо ръководството да ползва услугите и продуктите на утвърдени научни и експертни колективи за подобряване на проекта, повишаване надеждността на системите и решаване на възникнали проблеми при експлоатацията.

3.20. Предприеманите нови технически и организационни мерки следва да са съобразени със съвременните достижения на науката и техниката.

3.21. В структурата на ЯЦ се оформят компетентни структурни звена за инженерна поддръжка на експлоатацията. В състава на тези звена работят експерти с опит от експлоатацията и придобили задълбочени познания по тематики, свързани с оценка на различни аспекти на безопасността.

3.22. Експертите по инженерна поддръжка трябва да имат ясна представа за консерватизма, неопределеността на процесите, допусканията, критериите за приемливост, непълното познаване на явления и механизми на стареене, съвременното състояние на разглежданите въпроси. Главният инженер следва да полага внимание за специализираното обучение на кадрите в тези звена чрез курсове, семинари, съвместни разработки с научни звена, командировки, участие в мисии, връзки с университети и други възможни форми за придобиване на професионални знания и езиково обучение.

3.23. В поддържащите звена следва да се извършва задълбочено разглеждане с цел разбиране на резултатите от външни разработки, с които се предлагат нови технически решения или подобрения в проекта.

3.24. Персоналът по инженерна поддръжка следва да събира обективна информация за състоянието на КСК, процеси в експлоатацията и безопасността, да обработва и анализира информацията, да прави изводи и заключения по тенденции и като обратна връзка да информира писмено Главния инженер за изводите и предложенията.

## **4. УПРАВЛЕНИЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯТА**

### **ЕКСПЛОАТАЦИОННА СТРУКТУРА И ДОКУМЕНТИ**

4.1. Като експлоатационно условие Наредбата изисква да е определено минималното количество оперативен персонал според експлоатационните състояния на реакторната инсталация. Лицензиите за експлоатация изискват на БПУ да се намират поне двама квалифицирани оператори.

4.2. В оперативната дейност се прилага блочен принцип на управление, при който се съблюдава строга йерархия на отговорност и докладване между оперативния персонал на блока по отношение на експлоатация на КСК. В инструкциите по организация на работата следва ясно да се разделят отговорностите и подчинеността



в оперативно и административно отношение. Оперативният персонал следва да разбира ясно разделението и да следва изискванията на инструкциите.

4.3. Важни за безопасността са спазването на принципите за единоначалие при ръководството на дейностите и индивидуалната отговорност за изпълнението и резултатите.

4.4. Необходимото взаимодействие между персонала на различните сектори за последователно изпълнение на дейности следва да е описано в инструкции и процедури по ясен и недвусмислен начин. Йерархията, отговорностите, подчиненост и комуникациите са определени и документирани в статuti на различните звена и длъжностните характеристики по работни места. Инструкциите следва ясно да определят отдаването на писмени и устни разпореждания – за кои дейности и времетраене.

4.5. Уреден е въпроса за линии на комуникация и документирани в случай на констатирани отклонения от ЕПУ или отклонения на режимите на експлоатация на КСК от изискванията на експлоатационните процедури.

4.6. В инструкциите и процедурите следва да е описан реда за взаимодействие между секторите при изготвяне на информация от различен характер, последователността на предаване на информацията и крайният отговорен за документа. В секторите следва да е указано заместващо лице и длъжност при отсъствие на титуляря, отговорен за дейността.

4.7. Персоналът на оперативната смяна следва да се обучава и да му се внушава разбирането за отговорността и необходимостта от работа в екип.

4.8. Инструкциите и процедурите следва да уреждат замяната на персонала при условия като заболяване или невъзможност за изпълнение на задълженията или несправяне с работата.

4.9. Експлоатационните документи – инструкции, бланки за превключване, чек листове, наряди или записи за изпълнение на дейности следва да предвиждат ясно документирани с фамилия и подпис на изпълнителите на повтарящи се действия по нарядната система или при изпълнение на изпитвания.

4.10. Ръководителите в експлоатацията на ЯЦ (блока) следва да документират с подпис и фамилията си периодичната проверка на текущата експлоатационна документация – оперативни дневници и ведомости за параметрите на контролираното оборудване.

4.11. Отговорността и пълномощията за пуск на реактор след събитие, довело до спиране, престой или големи преходни процеси са ясно определени в писмени документи. Следва да са разработени процедури за верификация на безопасното състояние, да са определени критерии и пълномощия за вземане на решения. Направен е анализ на причините за събитието, поставят се условия, изпълнени са коригиращи мерки за не повтаряне на събитието. Нов пуск на реактора е възможен само ако е доказано, че това е безопасно.



### **ЕЖЕДНЕВЕН ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН КОНТРОЛ НА ПРОЦЕСИТЕ И КСК**

4.12. При нормална експлоатация всички бариери, указани в концепцията за дълбоко ешелонираната защита и необходимите технически средства за техния контрол и защита, трябва да са работоспособни и да могат да изпълняват определените им в проекта функции. При отклонение от това условие ЯЦ (блокът) трябва да бъде приведена в безопасно състояние в съответствие с експлоатационните документи.

4.13. Експлоатационните инструкции трябва да се указва минимално необходимото работоспособно оборудване и положението на КСК за различните състояния (режими) на ЯЦ (блока).

4.14. Състоянието на оборудването се проверява преди приемане на смяна и периодично през смяната чрез извършване на обходи от операторите. В експлоатационните инструкции се указва за кои параметри на оборудването се води ведомост, освен записите в електронна форма.

4.15. В експлоатационните инструкции и графици за периодични обходи следва да е указана периодичността за оглед на оборудването. В отделни документи (като приложения, маршрутни карти) следва да е указано какво наблюдават операторите при обходите и да е уреден начина за документиране на резултатите от обходите.

4.16. Операторите следва да се обучават на практически навици за наблюдение на сигнализации и параметри, показания на уредите, положение на уставките, течове на флуиди от фланци или салници, разливания по подовете, положение на арматура, вибрации, наличие на предпазни кожуси, заземявания, петна от корозия, изоставени части и други елементи или характеристики, изисквани за актуалното състояние на КСК. Важен елемент е взаимодействието между операторите по работни места и персонала от БПУ – докладване и документиране на несъответствия, поддържане на изправни технически средства за комуникация, постоянно и аварийно осветление.

4.17. Изпълнява се програма за наблюдение и проверка на предвидените мерки за осигуряване на безопасността – заключване на арматура, наличие на указателни табели или други предпазни средства за изолиране.

4.18. Разработена е и се поддържа ефективна система за документиране и контрол на обходите от по-висшия оперативен персонал в секторите.

4.19. Необходимо е да е разработена и одобрена единна система за маркиране на КСК за целия блок или ЯЦ като оперативни обозначения и знаци (табели).

4.20. Експлоатационните сектори следва да поддържат в наличност и добро качество възприетата маркировка за различните състояния и вид оборудване.. Лицензиантът е отговорен за осигуряване на ясно различаване и маркировка на СБ и КСК, свързани с безопасността. Оборудването, помещенията, тръбопроводите и измерителните средства да имат ясна, четима и добре поддържана маркировка.



4.21. Разработени са графици за периодично превключване на работещото оборудване и извеждането му в готовност (резерв) или за ремонт при необходимост. В помощ на операторите следва да се предоставят процедури и чек листове за документиране последователността на извършваните дейности, състоянието на отделните компоненти, очаквани параметри, взаимодействие с други сектори и повисшия персонал.

4.22. В инструкциите се урежда начина, конкретните отговорности и действия за отстраняване на констатираните несъответствия в състоянието на оборудването – външен вид и отклонения в експлоатационното поведение и състояние.

4.23. Изпълняването на обходи в полуобслужвани помещения или херметичния обем да е регламентирано в документи, да е обосновано и да са извършени предварителни подготвителни действия – известна радиационна обстановка и осигурени лични предпазни средства. Да са разработени маршрутни карти, като периодично се проверява радиационната обстановка по маршрутите.

4.24. Лицензиантът следва периодично да потвърждава, че РЦУ е в актуално състояние и в експлоатационна готовност – документация, комуникации, алармена система (сигнализациите) и обитаемост. Осъществен е контрол и ограничен достъпа до БПУ.

4.25. Управлението на алармените сигнали в БПУ е важна характеристика от безопасната експлоатация на ЯЦ. Информационната система се проверява ежесменно и операторите са обучени да откриват бързо и еднозначно отклонения от нормалната експлоатация. Алармените сигнали в БЦУ да са организирани по приоритети. Броят им, включително алармени съобщения от компютърните системи, да е минимален за всяко състояние на реакторната инсталация, ремонт или аварийно състояние. Не е допустимо да се изключват преднамерено алармени сигнали.

4.26. Лицензиантът е разработил процедури за проверка на съответствието и действия според появата на алармените сигнали.

#### **ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ ПЕРИОДИЧНИ ИЗПИТВАНИЯ, ПУСК И СПИРАНЕ НА БЛОК**

4.27. За потвърждаване на съответствието между реалните и проектните характеристики и готовността на оборудването за пуск при необходимост, периодично по график и преди пуск на блока се провеждат изпитвания.

4.28. Важен принцип при изпитванията е да се имитират условия, максимално близки до реалните, при които се очаква автоматично тръгване на КСК, важни за безопасността.

4.29. В експлоатационните документи, разработени за изпитванията - програми, процедури, чек – листове и бланки се указват лицата, отговорни за изпълнението, критерии за приемливост, действия при отклонения от очакваното поведение на КСК, документиране, анализ на данните, тенденции и заключение за състоянието.



4.30. В документите се указва реда за съхранение на документите от изпитванията. Анализът на състоянието и тенденциите в поведението на КСК се оценяват от експерти на звеното за инженерна поддръжка. Експертите от ремонтните сектори решават какво да се направи за възстановяване на състоянието до желаното.

4.31. Важен момент от изпитванията на КСК са функционалните изпитвания при пуск на блок след планов годишен ремонт, с които се доказва работоспособността на КСК за изпълнение на предвидените функции. Същото се отнася и за внесени изменения в проекта с нови системи или замяната им с по-съвременни. При тези изпитвания следва да се изпробват всички възможни комбинации от канали на КСК по подробно разработени програми и чек листове.

4.32. В програмите за изпитвания е необходимо да е изяснен начина и пълномощията за внасяне на изменения в утвърдени документи.

4.33. При необходимост от изпълнение за първи път на нетипична дейност, изпитване или експеримент е необходима оценка и обосноваване на безопасността. Определят се специфични за целта ЕПУ и програма или процедура за изпълнение на дейността. В процедурата трябва да са предвидени действия в случай на отклонение от очакваните ЕПУ или поведение на КСК.

4.34. При изпълнение на експерименти, свързани с ядрената безопасност и които се провеждат за първи път, следва да се ползват независими научни оценки, да се прилага достатъчен консерватизъм, да има критично отношение и пълна яснота за степента на неопределеност на процесите и резултатите.

4.35. Не се изпълняват действия и експерименти без ясна необходимост, обоснованост на цели и очаквани резултати и които биха могли да доведат централата до неанализирано състояние.

4.36. Всички програми за изпитвания следва да предвиждат мерки за безопасност в случай на непредвидени ситуации или непроектен ход на изпитванията.

4.37. Отговорностите и комуникациите следва да са ясно определени писмено. Условието и използваните средства за изпитванията да съответстват на описаните в писмените документи за експериментите. Участващите в експериментите да са напълно запознати с характера и опасностите и последиците от своите действия.

4.38. Специални програми се разработват, утвърждават по съответния ред и изпълняват за доказване безопасността на активната зона по отношение на коефициенти на реактивност, запас до кризис на топлообмена и други величини, важни за безопасния пуск и експлоатация на реактора. По време на горивната кампания непрекъснато се контролират стойности на величини, по които се съди за безопасната експлоатация и които се поддържат в обосновани граници.

4.39. Операторите следва да се обучават и да познават опасностите за ядрената безопасност на инсталацията в режим на пуск поради липсата на пасивни защиты от ядренофизичен аспект (липса на обратни връзки). В този режим водеща е ролята и



отговорността на контролиращите физици, които осъществяват контрола на ядренофизичните параметри при управлението на ядрената инсталация.

4.40. По време на пусковите изпитвания се проверява работоспособността на предпазни устройства по първи и втори контур, доказва се наличието на запаси между стойностите на параметри, важни за безопасността и граничните им стойности, указани в Технологичния регламент.

4.41. Предпазните устройства по контура на топлоносителя (първи контур) се проверяват с реално протичане на топлоносител при ниски параметри. Изпитванията при спиране и пускане на блок, ремонт и настройки се извършват по процедури и с приспособления на завода-производител на предпазните устройства.

4.42. Пуск на блока е възможен само след успешни изпитвания и готовност без изключение на всички системи, измерителни устройства, параметри и персонал, предвидени в Технологичния регламент.

4.43. На номинални параметри при пуск на блок се контролира дали основните параметри на блока се намират в проектните граници, заложи в таблицата на допустимите режими за този блок, което гарантира адекватно поведение на неутронно-физичните и топло-хидравлични параметри на компонентите на ктивната зона при нормална експлоатация, отклонение от нея или авария.

4.44. Използваните технически средства и методи за контрол при изпитванията, с които се доказва надеждността или се определя ресурса на оборудването следва да имат сертификати за приложимост в ядрената енергетика, да бъдат валидирани, персоналят да бъде обучен и притежава необходимите документи за правоспособност.

4.45. Документите, съпътстващи прилагането на избрана технология за контрол – квалификация на оборудване, процедури и персонал да са обхванати от система за управление на качеството.

4.46. Използваните технически измерителни средства, стендове за изпитвания и калибриране следва да имат подходящ клас на точност, обхват, скала с възприети международни измерителни единици за показания и да са метрологично осигурени.

4.47. Когато за разрешаване на въпрос, важен за безопасността, по различни причини не е възможно да се предприемат мерки, описани в инструкциите или проекта, се прилагат компенсиращи мерки, разработени за конкретния случай и одобрени от Регулатора като алтернативно възможно решение. Мерките могат да бъдат специални процедури, допълнително обучение и изпити, съответстващи изводи и предложени технически мерки от изследване, или като се отчитат решения по аналогични случаи от собствената практика и чуждия опит според приложимостта.

4.48. Подобаващо внимание и отговорност следва да се проявява от операторите в режим на спиране и презареждане на реактора, когато се извършват операции по



извеждане на системи за безопасност и важни превключвания, които могат да засегнат контрола на реактора, температурни режими, свързани с характеристики на метала на контура на топлоносителя или реактора, запаси до кризис на топлообмена или целостта на ядреното гориво.

4.49. За режими на спиране, престой за презареждане и пуск на реактора се разработват инструкции, процедури и чек листове за проверка и документиране на състояние на вентили и арматура, с които се осигурява ядрената безопасност на състоянието. Превключванията се извършват по специално разработени типови бланки за действията.

4.50. В инструкциите за експлоатация на КСК или под друга форма се указват задълженията на експлоатационния персонал за регистриране на параметри в експлоатационната документация или в специални регистри/досиета в режим на нормална експлоатация, отклонения от нормалната експлоатация или изпитвания. Изпитвания, за/при които има проектни ограничения като брой цикли, стойности на параметрите, както и за брой нарушения на нормалната експлоатация или проектни аварии, се водят в специални регистри.

4.51. Изпитванията на КСК се изпълняват в съответствие с предвидения обем и периодичност в графици или ТР. Някои нормативни или вътрешни за АЕЦ документи допускат възможност за краткосрочно отлагане. Културата на безопасност не толерира административна намеса за неоправдано отлагане на изпитвания.

4.52. ЯЦ трябва да има разработена процедура за действия при констатиране на отклонения при изпитванията или експлоатацията от проектните стойности на характеристиките и поведението на КСК, важни за безопасността, която да описва реда за ново валидиране на засегнатите функции. ЯЦ трябва да анализира състоянието и възможните последствия и да предприеме действия за възстановяване на функциите и характеристиките на засегнатите КСК в рамките на експлоатационните предели и условия. Необходимите действия могат да бъдат инспекции, изпитване или поддръжка според случая.

#### **ИЗПЪЛНЯВАНЕ НА ЯДРЕНО ОПАСНИ ИЛИ СВЪРЗАНИ С БЕЗОПАСНОСТТА ДЕЙНОСТИ (ОПЕРАЦИИ)**

4.53. В нормативните документи на АЯР не е включено определение за тези дейности или операции. В Приложение 15 на Технологичния регламент (ТР) има списъци на ядрено опасни технологични и ремонтни операции. Като се тълкуват определенията за ядрена авария и ядрена безопасност този вид дейности могат да разглеждат като случаи, при които ако има нарушение на правилата, с които се осигурява безопасността, може да се достигне до събитие, водещо до отклонение, инцидент, авария.

4.54. Ядрено опасни дейности са тези, които могат да доведат до ядрена авария. Те се определят и изброяват в експлоатационните документи (ТР или инструкция). Като правило тези дейности се извършват при спрян реактор.





4.55. Основно изискване за осигуряване на безопасността при ядрено опасни работи или свързани с безопасността е, те да са адекватно анализирани и контролирани, за да се намали опасността от вредните ефекти при евентуални нарушения или откази. Уместно е в нарядите за извършване на такива дейности да има отметки или друг знак, че предвижданите дейности са от тази категория.

4.56. С повишено внимание следва да се изпълняват рутинни действия като продухване на импулсни линии, подмяна на датчици, замяна на електронни елементи или релета в схеми, важни за безопасността или проверки на сигнали в схеми. В тези случаи се осигуряват поне две нива на защита – едното е надеждност на действията по осигуряване на елементите и веригите, по които ще се работи и второто ниво – на създадените нови вериги при измерването и състоянието на използваната измерителна техника.

4.57. Ако при вземане на решения за дейностите в ЯЦ се използват вероятностни оценки от анализ, той трябва да бъде с необходимото качество и обем, да е изпълнен от анализатори с подходящи умения. Анализът на риска се използва за допълване на детерминистичния подход. Лицензиантът следва да оценява риска при всяка промяна на състоянието на реакторната инсталация, внесени значими за безопасността изменения или такива операции. Изпълнителите на дейностите следва да са запознати с оценките за риска.

4.58. Дейности, важни за безопасността, се изпълняват по програми и процедури, за да се осигури, че централата се експлоатира в рамките на установените експлоатационни предели и условия. Следва да се има предвид първостепенната роля на операторите от БПУ (БЩУ) за организиране, провеждане, контрол и оценка на изпитвания и важните за безопасността операции, както и за всички аспекти на експлоатацията.

4.59. В програмите и процедурите се съдържа описание на целите, техническите и организационните мерки, критерии и контрол за правилното изпълнение, определя се отговорно лице за провеждането и квалификацията му.

4.60. В програмите и процедурите се предвижда форма за регистриране на последователността на превключванията, номера на помещенията, състояние или промяна на състоянието на арматурата, получени или отдадени разпореждания и регистриране на всички технологични параметри, които могат да повлияят на пределите и условията за експлоатация.

4.61. Основен принцип за безопасност е да не се извършват едновременно две и повече ядрено опасни дейности. Важно е този принцип да се спазва от операторите при изпълнение на операции по управление на реактивността или по време на презареждане на активната зона.

4.62. Не се изпълняват дейности, при които не са изпълнени условията, за които са извършени анализите.

4.63. Нерутинни експерименти, дейности или изпитвания, непредвидени в съществуващите експлоатационните документи, се изпълняват след оценка и по



програми и методики, разработени за конкретния случай, след одобряване от регулиращия орган.

4.64. Всички рутинни или нерутинни ядрено опасни дейности или свързани с безопасността, се оценяват за техните потенциални опасности, свързани с риска от радиационните последици.

4.65. Действията на персонала по време на изпълнение на операциите следва да са уточнени в разработените писмени процедури. Устните комуникации следва да се ограничават до минимум и да има потвърждение, че са разбрани правилно. Добрата практика по света за устната (гласовата) комуникация да е тристъпкова: разпореждане - разбиране – потвърждение за правилно разбиране.

4.66. Назначените отговорни лица и изпълнители на такива дейности следва ясно да разбират отговорността и потенциални последствия, да не допускат компромиси и да имат необходимата квалификация. За целта е необходимо да познават програмите и инструкциите, да следват стриктно процедурите и да прилагат консервативно мислене и подход в действията си.

4.67. Условия на околната среда, които могат да повлияят на човешкия фактор при изпълнение на дейностите, трябва да са ясни и да се разбират от изпълнителите. В тези случаи са приложими предварителни инструктажи за характера и условията на работа, опасностите, очакваните резултати, възможно поведение на КСК и действия при отклонения.

4.68. Отговорните ръководители следва да отчитат и контролират ефектите от настъпване на умора.

4.69. При изпълнение на операциите персоналетът следва да е подготвен за внезапни промени и да притежава необходимата култура на безопасност.

#### **ОПЕРАЦИИ С ЯДРЕНОТО ГОРИВО**

4.70. Лицензиантът осигурява условия и контрол, че само сертифицирано от производителя ядрено гориво се зарежда в активната зона. Проектните характеристики и обогатяването на горивото са в съответствие с проектните спецификации и одобрение на регулиращия орган. Същите изисквания се прилагат и при нова конструкция на горивото или промени в активната зона.

4.71. Лицензиантът разработва процедури за доставка, верификация, получаване, контрол, зареждане, използване, разместване, замяна и изпитвания на горивото и елементите на активната зона. Програмите, свързани с горивото, са в съответствие с проектните допускания и се представят на регулатора при необходимост. При презареждането на активната зона се извършват пресмятания и измервания, за да се потвърди, че характеристиките на активната зона са в съответствие с критериите за приемливост.

4.72. Лицензиантът е отговорен за осигуряване/разработване на програма за управление на реактивността в съответствие със строга система за качество. Всички



действия като - решения, планиране, оценки, изпълнение и контрол на операции или изменения, засягащи влиянието на горивото върху реактивността, се предприемат според одобрени процедури и с оглед на приетите предели за активната зона.

4.73. Изпълнява се задълбочена програма за наблюдение на активната зона, за да се осигури, че параметрите на зоната се контролират и анализират за тенденции и откриване на нетипично или неочаквано поведение. Реалното състояние е в съответствие с проектните изисквания за зоната. Стойността на ключовите експлоатационни параметри се документира и съхранява по логичен, последователен и възстановим начин.

4.74. Въздействията върху реактивността са обмислени и внимателно контролирани, за да се осигури, че реакторът е поддържан в съответствие с предписаните експлоатационни предели и условия и проектното съответствие е съхранено.

4.75. Експлоатационните процедури за пуск на реактора, експлоатация на мощност, спиране и презареждане включват мерки за безопасност и ограничения за поддържане на целостта на обвивките на горивото и са съобразени с експлоатационните предели и условия, предвидени за целия срок на използване/целия живот на горивото.

4.76. За потвърждаване, че обвивките на топлоотделящите елементи са поддържани плътни при всички експлоатационните условия, се наблюдават систематично, анализират за тенденции и съхраняват надеждно показателни за плътността на обвивките данни от радиохимията.

4.77. Прилагат се подходящи методи за откриване на промени в активността в контура на топлоносителя. Извършва се анализ на данните, за да се определи природата и тежестта на дефектите на горивото, разположението на дефектите, вероятната коренна причина и определи характера на коригиращите мерки.

4.78. Разработват се процедури за работа/манипулиране с горивото и компонентите на активната зона, за да се осигури, че преместването на облъченото и свежото гориво се контролира, съхранява правилно на площадката и подготвя за извозване от площадката. Планове за съхранение се представят на регулиращия орган при необходимост.

4.79. Особено внимание се отделя на операциите по повдигане на горния блок преди презареждане. Осигурява се надежден контрол, а ядрената безопасност се осигурява по няколко различни начина, ОР СУЗ се разцепват от щангите на приводите СУЗ. Организира се специфичен достъп и контрол за непопадане на чужди предмети в активната зона по време на презареждане, технологични измервания и огледа преди уплътняване на реактора.

4.80. Пакетирането, возенето и изпращането на необлъчено и облъчено гориво се изпълнява в съответствие с подходящи национални правила за вътрешен транспорт; в случай на събитие при международен транспорт се прилагат правила на МААЕ за безопасен транспорт на радиоактивни материали.



4.81. Преди всякакви манипулации с ядрено гориво лицензиантът осигурява, че има упълномощени, обучени и квалифицирани лица в наличност, отговорни за контрола и манипулациите на площадката според писани процедури. Достъпът до складове за съхранение на гориво се ограничава до упълномощен персонал.

4.82. Съхраняват се детайлни отчети, както се изисква, за съхранение, облъчване и преместване на дялящ се материал, включително за облъчено и необлъчено гориво, за срок най-малко според изискванията на нормативните документи.

#### **ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ДОКУМЕНТИ**

4.83. В съответствие с изискванията за управление на качеството лицензиантът разработва подробни административни инструкции, в които се съдържат правила за разработване, приемане, периодичен преглед, валидиране, обновяване и отмяна на експлоатационните документи (инструкции, процедури, чек-листове, програми).

4.84. Най-общите изисквания за съдържанието на експлоатационните документи са те да са ясни, смислени и в максимално възможна степен верифицирани и валидирани.

4.85. Важен извод от добрите практики е експлоатационните документи да съдържат необходимите атрибути, но да са възможно кратки.

4.86. Необходимо е да са разработени задълбочени експлоатационните документи за реакторната инсталация и спомагателното оборудване за случаи на нормална експлоатация, нарушения на нормалната експлоатация и за аварийни режими в съответствие с политиката на лицензианта и изискванията на регулатора. Нивото на детайлизация за специфичните документи да е съответстващо на целите.

4.87. Документите трябва да са уточнени в списък и да са на разположение за ползване в БПУ и на други места, ако е необходимо. Достъп до документите се осигурява и на регулатора. Стриктното следване на писаните процедури трябва да бъде основен елемент от политиката на централата.

4.88. С документите за нормална експлоатация се осигурява, че централата се експлоатира в рамките на експлоатационните предели и условия.

4.89. Разработени са инструкции за действия при отклонения от нормалната експлоатация, проектни аварии и надпроектни аварии (или ръководства за управление на надпроектни аварии). Инструкциите, основани на анализирани конкретни събития или в комбинация със симптомно-ориентираните инструкции за надпроектни аварии, се използват според необходимостта. И двата вида инструкции са основани на анализи, които са документирани. За тежки аварии се разработват ръководства за управлението им.

4.90. Експлоатационните документи и приложенията или допълненията са от вида контролирани документи, одобрени и периодически преглеждани и ревизирани колкото и когато е необходимо, за да се осигури тяхната адекватност и ефективност. Документите следва да се обновяват периодично, като се отчита експлоатационния опит и актуалното състояние на конфигурацията на централата.



4.91. Създадена е система/програма за администриране и контрол на помощните средства, използвани от операторите. Чрез контролната система операторите се предпазват от използване на неототоризирани (неодобрени, неактуални, нерегламентирани) помощни материали и средства (неодобрени инструкции, надписи, табели, технически средства, местни табла, измерителни устройства) на работните места. Със системата се осигурява, че помощните средства на операторите съдържат коректна информация, която периодично е актуализирана, преглеждана и одобрявана.

4.92. Лицензиантът следва да поддържа политика за минимално използване на временни помощни средства и състояния на КСК. Ако неколккратно е потвърдена необходимостта им да останат в сила, те следва да се преобразуват в постоянни.

4.93. В експлоатационните документи следва да е включено изискване за близка комуникация между експлоатационните и ремонтните служби, което е изключително необходимо за безопасността, особено при промяна на състоянието на инсталацията, изпълнението на изпитвания след ремонт, дефектовка на оборудване, оценка на състояние на КСК.

4.94. Експлоатационният и ремонтен персонал трябва да познава отнасящите се за него експлоатационни и аварийни инструкции (процедури). Персоналът трябва да се обучава за действия при аварийни условия в съответствие с разработените аварийни инструкции. Когато е приложимо за целта се използва симулатор. Необходимо е да се провежда периодично обучение за използване и преминаване от инструкции за отклонения към инструкции за проектни аварии. Намесите в случай на тежки аварии за възстановяване на функциите на безопасност трябва да бъдат планирани и упражнявани. Дейността по обучение на персонала за действия при аварии се документира.

## **5. ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ПРЕДЕЛИ И УСЛОВИЯ (ЕПУ)**

5.1. “Пределите и условията за експлоатация са съвкупност от правила, определящи пределите на параметрите, функционалните възможности и начините на поведение на КСК и персонала, които са утвърдени по определения ред с цел осигуряване на безопасна експлоатация на ядрената централа” (определение 38 от Наредбата).

5.2. Лицензиантът трябва да осигури безопасността при експлоатацията на ядрената централа в съответствие с одобрени от регулиращия орган експлоатационни предели и условия (ЕПУ), които са специфични за всяка отделна инсталация или блок.

5.3. Експлоатационните предели и условия са базата, на която лицензиантът получава правото да експлоатира ядрената инсталация в определени граници и условия.

5.4. Чрез експлоатация на ЯЦ в рамките на експлоатационните предели и условия се елиминират случаи, които водят до очаквани експлоатационни събития и се ограничават последствията от такива събития, ако се случат.



5.5. При спазване на експлоатационните предели и условия се осигурява, че централата се експлоатира в съответствие с проектните допускания, предназначение, и лицензионните условия.

5.6. Експлоатационните предели и условия отразяват резултатите и условията на проекта, потвърдени са с резултати от успешни експерименти по време на въвеждане на блока в експлоатация и са описани в окончателния технически отчет по безопасност (ТОБ). ЕПУ се представят на регулиращия орган за оценка и одобрение преди началото на експлоатацията на централата.

5.7. Стойностите на ограниченията на параметрите и условията, по които експлоатационният персонал контролира безопасната експлоатация чрез пряко или косвено измерване, се оформят в отделен документ, наречен Регламент за експлоатация. Смыслът, необходимостта и обосноваването на причините за приемането на всеки експлоатационен предел и условие се описват в допълнителен документ. Двата документа са на разположение най-малкото за персонала в БПУ и в РЦУ.

5.8. Пределите и условия за експлоатация, които не могат да бъдат контролирани от оперативния персонал пряко или косвено, или които се отнасят до данни и характеристики на КСК, върху които сменният персонал не може да влияе пряко, като общ подход, се отразяват в съответните инструкции по експлоатация.

5.9. ЕПУ се преразглеждат и преоценяват периодично за съответствие с опита, развитието на технологиите, сравняват се с резултати от анализи на безопасността и отразяват извършените промени на КСК. ЕПУ могат да бъдат променени на основание на собствен или чужд опит.

5.10. ЕПУ включват изисквания за всички основни състояния на реакторната инсталация, предвидени в Технологичния регламент (Регламент за експлоатация) – нормална експлоатация, спряно състояние, състояние за презареждане и преходните състояния между тях.

5.11. ЕПУ за всяко състояние включват:  
пределите за безопасност,

- стойности на параметрите за задействане на системите за безопасност;
- експлоатационни предели (за нормална експлоатация или другите основни състояния);
- експлоатационни условия (количество КСК важни за безопасността, характеристики, състояние на работоспособност, техническо обслужване, изпитвания, надзор);
- незабавните действия и време, необходимо за извършването им от експлоатационния персонал при отклонения от пределите и условията за експлоатация (стойност на параметрите или брой разполагаеми КСК, важни за безопасността);
- минимално необходимия оперативен персонал, включително квалифициран за работа на БПУ, РЦУ или презареждане.



5.12. Експлоатационният персонал, отговорен пряко за контрола на ЕПУ, познава задълбочено ЕПУ и е обучен за изпълнение на предвидените действия. За да се избегне нежелано честото сработване на системите за безопасност се установяват приемливи разлики между стойностите на параметрите за нормална експлоатация и уставките за задействане на СБ.

5.13. ЯЦ разработва и изпълнява програма за надзор/контрол за спазване на съответствие на експлоатацията с ЕПУ.

5.14. В случай на събитие, при което има отклонение от експлоатационните предели и условия, отговорният персонал следва да изпълни незабавно предвидените действия за възстановяване на ЕПУ или за преминаване в безопасно състояние на ядрената инсталация, според предвидените за случая действия, описани в Технологичния регламент или противоаварийни инструкции (инструкции за действия при отклонения или СОАИ).

5.15. Отговорността и пълномощията за пуск на реактор след събитие, довело до спиране, престой или големи преходни процеси, са ясно определени в писмени документи. Направен е анализ на причините за събитието, поставят се условия, критерии, изпълнени са коригиращи мерки за неповтаряне на събитието.. Нов пуск на реактора е възможен само ако е доказано, че това е безопасно.

5.16. Лицензиантът следва политика на строго спазване и експлоатация в рамките на установените ЕПУ. Когато обстоятелствата изискват експлоатация извън рамките на ЕПУ, е необходимо да са разработени писмени указания/инструкции за тези действия, включително до възстановяване на ЕПУ, основани на приложими анализи. В тези случаи инструкциите трябва да изискват получаване на съгласие от АЯР за временната промяна на ЕПУ.

5.17. АЯР не може да толерира като постоянна практика експлоатация на ЯЦ с временни ЕПУ.

## **6. ПОДДРЪЖКА, ИЗПИТВАНИЯ, КОНТРОЛ И ИНСПЕКЦИИ НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА. ПЛАНОВ ГОДИШЕН РЕМОТ. УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСА**

### **ПРОГРАМИ ЗА ПОДДРЪЖКА**

6.1. Ядрената централа трябва да разработи, периодично да преразглежда и да изпълнява програми за поддръжка (ремонт, изпитвания, контрол за техническото състояние и инспекции) на КСК, важни за безопасността, в съответствие с проектните изисквания през целия срок на експлоатация.

6.2. Разработваните програми трябва да включват прогнозни, превантивни и коригиращи дейности, така че да се осигури проектната разполагаемост и готовност на КСК през време на експлоатационния живот. Осъществяваният контрол за влошаване на характеристиките на СБ (деградация) има за цел да предотврати техния отказ и да съхрани способността им да изпълняват предвидените по проект



функции на безопасност в рамките на установени приемливи критерии. Съхраняването на работоспособността на защитните бариери от дълбоко ешелонираната защита е първостепенно задължение на лицензианта.

6.3. Дейностите по поддръжката на КСК се изпълняват в съответствие с такива стандарти и с такава честота, че да са съобразени с важноста им за безопасността, входни данни за вероятностни анализи, определената в проекта надеждност и разполагаемост, оценката за потенциалната им склонност към стареене, изискванията на производителите, експлоатационния опит и резултата от текущия контрол.

6.4. Изпълняваните програми и дейности за поддръжка на КСК трябва да са в съответствие с одобрените експлоатационни условия и предели. Дейностите трябва да са в състояние да откриват и коригират всякакви отклонения от нормалното експлоатационно състояние на КСК, преди отклонението да се развие до събитие със значими последици за безопасността. С приоритет се изпълняват дейностите за осигуряване на надеждността на КСК, осигуряващи безопасността на ЯЦ.

6.5. ЯЦ разработва писмени процедури за изпълнение на различните видове дейности за поддръжка на КСК. Процедурите се разработват, периодически преглеждат, изменят, валидират, одобряват и разпространяват в съответствие със системата за управление на качеството.

6.6. Събраните данни за откази на КСК и данните от дейностите по поддръжката (изпитвания, техническо обслужване, ремонт, инспекции и контрол) трябва да се регистрират, систематизират и съхраняват, за да се докаже, че експлоатационните характеристики на КСК са в съответствие с проектните очаквания/предвиждания за надеждност и разполагаемост на оборудването. Анализът на данните се използва за управление на ресурса на КСК. Документирането на дейностите осигурява възможност за проследимост на явленията и процесите във времето, които са полезни при анализа на ресурса на КСК.

6.7. ЯЦ трябва да прилага задълбочен подход при анализ на възможни откази на КСК и определяне/управление на дейностите за поддръжка, включително и вероятностни методи, доколкото е подходящо.

6.8. Нови подходи за анализ и управление на ресурса, доколкото биха променили съществено прилаганата до момента практика, се въвеждат след внимателно разглеждане и подходящо одобрение.

#### **ПЛАНИРАНЕ НА ПОДДРЪЖКАТА, ИЗПЪЛНЕНИЕ И КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО**

6.9. Важен елемент за изпълнение на дейностите е своевременното планиране и подготовка на необходимите ресурси, за може да се декларира готовност за предстоящите дейности.

6.10. ЯЦ разработва и прилага всеобхватна и задълбочена система за планиране и контрол за качеството на дейностите за поддръжка на КСК.





6.11. Дейностите са ясно определени в дългосрочен и краткосрочен период като обем и графици, разрешават се за изпълнение по установения ред, изпълнени са безопасно с необходимото качество и са документирани в съответствие с разработените процедури.

6.12. Изменения в програмите и графичите за дейностите могат да се правят от ръководството на ЯЦ след като бъдат обосновани писмено и документирани с решения. Основания за промени могат да бъдат обратната връзка от натрупания опит, състояние на КСК, препоръки на завод – производител, изпълнение на алтернативни мерки до осигуряване на възможност за дейността при неосъществени доставки, анализ на изпълнените дейности в предходната година. Обосноваването на решенията за промени е от особено значение за СБ.

6.13. В процедурите е необходимо да се определя персоналната отговорност за всяка дейност.

6.14. За осъществяване на контрола на качеството трябва да са разработени процедури, в които да е описан процеса на контрола.

6.15. В звеното по поддръжка е полезно да се оформи структура, която да изпълнява независим контрол за качеството на дейностите, независим от контрола на изпълнителите. На изключителен контрол подлежат заваръчните дейности.

6.16. На контрол подлежат всички елементи от процеса, формиращ изпълнението на дейностите – входящ контрол на доставяни елементи, съхранение на резервни части, контрол на квалификацията на външни и вътрешни изпълнители, култура на работното място, ремонтни карти, схеми, чертежи, процедури, използвани инструменти, извършвани инструктажи преди началото на дейностите, отчетни документи по изпълнението. Използваните инструменти и материали да са осигурени с необходимите сертификати, качество и точност съгласно ремонтните процедури.

6.17. ЯЦ следва да е разработила система за приемане на дейностите от изпълнителите. За оценка на качеството на изпълнение е необходимо да са разработени подходящи критерии и показатели.

6.18. В процедурите трябва да са описани действията при констатиране на отклонения от критериите за приемливост при поддръжка, изпитване, проверки, контрол на състоянието или инспекции.

6.19. Организацията за изпълнение на дейностите трябва да е в съответствие с т.н. нарядна система, която определя реда и документирането на допуска до обектите за работа, изпълнение на дейностите и предаване на обектите обратно на експлоатационния персонал. Ремонтният персонал трябва да е обучен, да познава и да спазва предвидените мерки за безопасност. Мерките за безопасност се прилагат в същия обем и сила и при аварийни повиквания или ситуации.

6.20. Изискванията към персонала на външните изпълнители са същите както на персонала на лицензианта. Следва да се използват добрите практики за кратки



инструктажи за особеностите преди, след изпълнение на дейностите, при прекъсване на работата или предаване на обекта на друга смяна относно: опасни съседни участъци, взети предпазни мерки, осигуряване на предпазните мерки при прекъсване или повторно допускане, пътища за евакуации, пътища за противопожарни автомобили, радиационна обстановка, ограничения, действия при непредвидени обстоятелства, предвидени контролни точки на спиране, критерии за приемливост, условия за извършване или възстановяване в експлоатация на ремонтираните КСК.

6.21. Системата за контрол на изпълнение на дейностите по поддръжка трябва да осигурява, че КСК са изведени от състояние на готовност за изпълнение на ремонтни дейности, изпитване, контрол или инспекции в съответствие с необходимите разрешения и установените експлоатационни предели и условия. Същата система трябва да осигурява, че КСК след ремонтни или други дейности по поддръжка могат да бъдат възстановени в експлоатация само след разрешение на оперативния персонал на основание на документирана проверка за изпълнение на функционални изпитвания и конфигурация, съответстващи на установените експлоатационни предели и условия.

6.22. В процедурите трябва да е организирано/предвидено взаимодействие и координация между експлоатационния персонал и персонала на различните сектори, имащи отношение към изпълнение на дейностите по поддръжка – специалисти по топломеханично оборудване, електрическо, СКУ, радиационна защита, строителни конструкции, физическа защита, противопожарна защита.

6.23. Лицензиантът трябва да е разработил и съгласувал с оператора на националната електрическа мрежа процедури за управление на КСК, имащи отношение към връзките на ЯЦ с националната мрежа за случаи на планови и аварийни случаи.

6.24. Лицензиантът трябва да е осигурил необходимата защита в дълбочина при изпълнение на дейностите по поддръжка по време на експлоатация на ЯЦ на мощност. Когато е възможно трябва да се демонстрира с използване на вероятностни методи, че риска от изпълнение на дейностите е приемлив.

6.25. ЯЦ разработва процедури и поддържа система за документиране, управление и отстраняване на недостатъци и откази (дефекти) в КСК. Документирането на недостатъците или отказите на КСК е задължение на сменния персонал.

6.26. Коригиращите действия за отстраняване на недостатъци или дефекти в КСК се изпълняват колкото е възможно най-бързо в съответствие с експлоатационните предели и условия и според тяхната значимост за безопасността.

6.27. ЯЦ разработва и прилага процедури за доставка, приемане, съхранение и използване на материали, резервни части и компоненти.

6.28. Процедурите трябва да включват изисквания за осигуряване на необходимите характеристики и качества на доставяните компоненти за обезпечаване на безопасността, в съответствие с приложимите стандарти и проекта на ЯЦ.



6.29. При доставка на сложни системи или за изпълнение на промени в КСК, важни за безопасността, лицензиантът е длъжен да изисква от доставчиците/производителя следното:

- сертификати за квалификация на елементите и изделието като цяло според целите и условията, за които е предназначено;
- документи за квалификация и метрологична осигуреност на системи за контрол (еталонни образци, контролни станции, програмни продукти), доставяни от производителя, които ще се използват при изпитванията.
- актове от заводски изпитвания на изделието като комплект, като е препоръчително при тези изпитвания да присъства представител на лицензианта;
- препоръчително е производителят и лицензиантът да участват в монтажа и изпитванията на площадката на АЕЦ (прилага се принципа производителят си носи отговорността за изделието, а лицензиантът набира експлоатационен опит).

6.30. Лицензиантът е длъжен да осъществява строг входящ контрол на разглежданите доставки, без да подхожда формално и да е ограничаван от времето.

6.31. ЯЦ осигурява и поддържа подходящи условия за съхранение на доставените резервни части. Процедурите за съхранение трябва да предвиждат достъпност на сертификати от завода производител, протоколи от входящ контрол, разделно съхранение на доставки за СБ. В складовите помещения не могат да се съхраняват съвместно годни и негодни, бракувани или използвани резервни части.

#### **ПЛАНИРАНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗА ПЛАНОВ ГОДИШЕН РЕМОТ**

6.31. ЯЦ на основата на дългосрочното планиране и текущото състояние на КСК разработва програма и график за изпълнение на дейностите по време на ПГР. Планирането на дейностите за ПГР е продължителен процес, свързан с осигуряване на необходимите резервни части, квалифицирани изпълнители и създаване на организация за безопасно и качествено изпълнение на предвидените дейности в рамките на предоставеното време.

6.32. При планирането и изпълнението на дейностите се отдава приоритет на безопасността и поддържане на конфигурация на ЯЦ, в съответствие с експлоатационните предели и условия.

6.33. ЯЦ разработва и изпълнява процедури и програми за управление на дейностите от ПГР, свързани със спазване на графиците за ремонт, осигуряване на безопасни условия за дейностите, спазване на експлоатационните предели и условия и мерките за пожарна безопасност.

6.34. За осигуряване на безопасни условия се извършва измерване на радиационния фон по определени маршрути в АО и МЗ, също на места, където се извършват ремонтни дейности, има струпване на персонал или на пътища за преминаване; осигурява се разхлаждане, обезопасяване, ограждане и изпълнение на други специфични мерки за трудова безопасност – осветление, температура, влажност,



използване на лични предпазни средства. Предвидените мерки трябва да се проверяват периодично за ефикасност и спазване.

6.35. Задачите, пълномощията и отговорностите на групите и лицата, заети с подготовка, изпълнение или оценка на дейностите са записани в разработените процедури и се изпълняват от персонала на ЯЦ и външните изпълнители.

6.36. Определено е ясно взаимодействието между различните групи специалисти в ЯЦ, както и между персонала на ЯЦ и външните изпълнители. Сменният персонал е постоянно информиран за текущото състояние на ремонтните дейности, настъпилите изменения в конструкциите и изпитванията.

6.37. ЯЦ има за свой приоритет оптимизация на радиационната защита на персонала, изпълняващ радиационно опасни дейности. Неотменна част от програмите и процедурите за изпълнение на ПГР са мерките за управление/намаление на радиоактивните отпадъци, за работа с опасни химикали и спазване на противопожарните норми и изисквания. За спазване на тези мерки са информирани изпълнителите на дейностите от ЯЦ и външни фирми.

#### **КОНТРОЛ НА МЕТАЛА, ИЗПИТВАНИЯ НА КСК И СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ**

6.38. ЯЦ извършва периодичен контрол за състоянието на основния метал и заварените съединения на КСК, важни за безопасността, поради процесите на стареене, предизвикани от циклични натоварвания, електрохимична корозия, въздействие на неутронния поток, сеизмични или конструктивни усилия. Споменатите усилия и процеси водят до изменения в структурата на метала или другите конструктивни елементи, които се проявяват в намалена работоспособност на конструкциите.

6.39. Състоянието на основния метал и заварените съединения на КСК, важни за безопасността, се контролират периодично посредством неразрушаващ квалифициран контрол в съответствие с препоръчвани от МААЕ стандарти. Квалификацията се отнася за използваните средства за контрол, методики и персонал, изпълняващ контрола. Разработените процедури и методики за контрол трябва да покриват всички КСК, важни за безопасността, като в тях трябва да са включени изисквания за достоверност и ефективност за откриване на дефекти.

6.40. ЯЦ разработва и използва специфична система и форма за управление на качеството на дейностите, свързани с контрола на метала на КСК. Системата трябва да предвижда периодичен преглед/валидация на методики и средства за контрол, преквалификация на персонала, система за съхранение на данните и носителите на данни.

6.41. ЯЦ изпълнява своевременно предвидените периодични изпитвания за плътност на контура на топлоносителя, плътност на херметичния обем, контрола на напрегнатото деформирано състояние на защитната черупка, геодезичния контрол на относителните премествания в строителните конструкции вследствие на сеизмични въздействия или от поведение на терена/слягане на основите с времето.



6.42. В процедурите за контрол се предвиждат ред и действия за отстраняване на регистрирани несъответствия в процеса на изпитванията или контрола с изискванията на стандартите или критериите за приемливост.

6.43. Ако лицензиантът възнамерява да експлоатира реакторната инсталация над проектния срок следва своевременно да разработи програма и изпълни изследвания за доказване на остатъчния ресурс на КСК. Програмата следва да се разработи в сътрудничество с организацията, явяваща се Главен проектант на инсталацията и да я представи в АЯР за разглеждане. За разработване на програмата следва да се използва опита на други лицензианти, успешно доказали възможността за удължаване на проектния срок на ядрени инсталации.

6.44. Лицензиантът поддържа програма за управление на стареенето за идентифициране на всички механизми на стареене на КСК, важни за безопасността, за да се определят възможните последици от процесите и възможните мерки за възстановяване на работоспособността на засегнатите КСК. Програмата за управление на стареенето се разбира като интегриран подход за наблюдение, идентифициране, документиране, анализиране на стареенето на КСК, водещо до намалена работоспособност и изпълнение на коригиращи мерки за възстановяването на проектните характеристики.

6.45. При анализа на ресурса на КСК трябва да се отчита реалността, че механизмите и процесите на стареене не са напълно ясни, а също да се отчита и степента на достоверност на резултатите и ефективността на различните методи за контрол. В този случай детерминистичните методи за оценка на състоянието следва да се допълват с вероятностни оценки.

6.46. При управление на стареенето на корпуса на реактора и заварените му съединения трябва да се отчитат всички действащи фактори, включително увеличената крехкост, термичното стареене и умората на материала от дългогодишната експлоатация. Получаваните текущи данни следва да се сравняват с очакваните проектни/прогнозни стойности на показателите за целия жизнен цикъл на корпуса..

#### **КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСА**

6.47. Съвременното състояние на технологиите за определяне на ресурса в процеса на проектиране, изработване и монтаж не са в състояние да осигурят очаквания ресурс на експлоатация в пълна степен за целия срок на служба на КСК. Затова лицензиантът създава и реализира в АЕЦ технологии и средства за систематичен контрол на ресурсните характеристики (система за осигуряване на ресурса), за да може да поддържа надеждността на КСК и безопасността на АЕЦ.

6.48. **Управлението на ресурса** е понятие, което се свързва с управление на стареенето на КСК и управление на безопасността, с което се осигурява безопасната експлоатация на ЯЦ през цялото й време на живот/експлоатация. Двата процеса съставят съдържанието на понятието управление на експлоатационния живот на ЯЦ (plant life management).



6.49. **Управлението на стареенето** включва стремежа и дейностите за изучаване на явленията и процесите на стареене на материалите на КСК, влошаване на качествените показатели на КСК (деградация) и моралното остаряване на компонентите и обектите като цяло и намаляване на отрицателното им влияние върху безопасността и икономическите показатели на ЯЦ. За целта се разработват методи и средства за намаляване на влиянието на стареенето и продължаване на работоспособността на КСК. Изпълнените дейности са част от мерките за поддържане, даже повишаване на безопасността на ЯЦ, което съставлява процес на управление на безопасността.

6.50. **За определяне на ресурса** са необходими данни от проектирането (данни за пластичност, съпротивление на умора, якостни качества, крехкост, чувствителност към нецялостност, влияние на неутронен поток, корозия, определяне на приемлива степен на повреждане още на етап проектиране), изработването на КСК (основно чрез избор на материали и технология за изработване), данни от монтаж, пуско-наладка и входящия контрол, данни от контрол по време на експлоатацията.

6.51. Данни за ресурса се събират:

- на етап входящ контрол на оборудването и съпровождащата го техническа документация;
- чрез контрол на физическото състояние на метала на КСК през обосновани периоди от време по време на експлоатацията, през които поради бавното развитие на негативни процеси няма да се достигне до пределни стойности за ресурса;
- чрез неразрушаващ контрол за откриване на дефекти като нецялостност в метала на КСК чрез визуален, капиларен (магнитопрахов метод), ултразвук, радиография, вихротоков контрол и др. методи.

#### **Контрол на ресурса за целите на експлоатацията**

6.52. Контролът на ресурса започва преди въвеждане на блока в експлоатация и продължава периодично по време на експлоатацията. Обемът и вида на контрола на КСК се определят от влиянието на тези КСК върху безопасността.

6.53. Контролът по време на експлоатация се извършва чрез контрол на ресурсните характеристики, определящи настъпването на пределни състояния – формоизменение (геометрия) поради промени в пластичността, корозия, механично или корозионно износване, поява на пукнатини или неплътност под повърхността.

#### **Обекти и методи за контрол на ресурса на КСК**

6.54. По време на експлоатацията се осъществява контрол:

- на заварени съединения, антикорозионни наплавки, основен материал в зони на концентрация на напрежения и места разположени срещу активната зона, радиусни преходи на тръбопроводи, уплътнителни повърхности на капаци и корпуси, опори, шпилки, метал в резбови съединения и опорни повърхности на притискащи пръстени, заварени съединения на колектори, тръбни дъски на ПГ, участъци с фазови



- преходи вода - пара, заварен участъци на преходи между присъединения и корпуси, присъединения на тръби и тройници към корпуси;
- на механичните свойства на метала чрез периодичен контрол на образци – свидетели, изрезки от метала (разрушаващ метод), определяне на твърдост;
  - чрез измерване на формоизменение (геометрия) в процес на експлоатация спрямо стойностите от входящия контрол чрез използване на механични или оптични измерителни средства, дебелометрия, УЗК;
  - по резултатите от хидравлични изпитвания на якост и пластичност;
  - на ресурса по часове наработка.

### **Оценка на остатъчния ресурс**

6.55. Описаните методи за контрол на ресурса могат да се използват за определяне на ресурса и възможностите за експлоатация до следващия контрол. С тях не могат да се определят пределните характеристики, фактически оставащия ресурс и пределния срок за експлоатация на КСК.

6.56. За целите на определяне на остатъчния ресурс се използва метод на **уточнена оценка на остатъчния ресурс**, като се използват данни от:

- фактическото състояние на метала (анализ на вероятността за наличие на остатъчни, неоткрити дефекти);
- реални експлоатационни въздействия;
- детерминистични оценки на ресурса (по данни за температури, неутронно облъчване);
- интегрална оценка на остатъчния ресурс във вероятностен аспект.

6.57. Данните за състоянието на метала са свързани с:

- вероятностни закономерности на дефектоскопията и достоверността на контрола (прилагане на методи за изследване на достоверността чрез тестови образци със скрити дефекти);
- анализ на повторяемост на резултатите при постоянни условия,
- сравнения на резултати от различни методи за контрол;
- изследвания за влиянието на човешкия фактор върху резултата от контрола;
- технологията за контрол – времетраене и честота за сканиране.

### **Предпоставки за удължаване на ресурса при експлоатацията**

6.58. Физическите свойства на КСК, които определят ресурсните характеристики имат обективен характер, но оценките им имат субективен характер.

6.59. Обективната предпоставка за обосноваване на продължението на експлоатацията на основание на уточнени оценки за ресурса се състои в консервативността на заложения ресурс при проектиране (физическият ресурс е по-голям от искания и проектния). При проектирането се избират от една страна минимални допустими напрежения и максимално натоварващи експлоатационни условия, а от друга - при експлоатацията с времето методите за контрол спрямо момента на проектиране се подобряват.



6.60 Възможни са следните начини за въздействие върху ресурса чрез:

- търсене и обосноваване на резерви в якостта и заложения изходен ресурс;
- прилагане на компенсиращи мерки;
- ремонт;
- реконструкция;
- промяна на условията на експлоатация;
- замяна на елементите с нови.

6.61. Обосноваване на удължения срок на служба на КСК е възможно с решаване на задачи и алгоритми (решаване на ресурсни задачи), при които се използва:

- обосноваване на икономически и социални аспекти;
- обосновка на ресурса за новия срок на основата на знания за якостта на материалите;
- прилагане на технологии за системни оценки за осигуряване на ресурс, надеждност и безопасност.

6.62. След оценките за остатъчния ресурс на КСК и избор на мерки за осигуряване на ресурса за новия срок се изпълнява анализ на безопасната експлоатация на КСК посредством детерминистични и вероятностни оценки за якост, ресурс и надеждност на КСК.

## **7. УПРАВЛЕНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

### **УПРАВЛЕНИЕ НА КОНФИГУРАЦИЯТА**

7.1. Атомната централа изгражда и поддържа система за управление на конфигурацията, за да осигури съответствие между проектните изисквания, реалното (актуалното) състояние на конфигурацията и поддържаната документация.

7.2. С контрола на конфигурацията се осигурява, че измененията в централата и системите, важни за безопасността, са ясно определени, проектирани, наблюдавани, оценени, изпълнени и документирани. Осъществява се всестранен контрол за управление на измененията в конфигурацията, произтичащи от промяна на състоянието, ремонтната дейност, изпълнените модернизации поради физическо и морално стареене на компонентите и технологиите, експлоатационния опит, техническите достижения и научни изследвания.

### **УПРАВЛЕНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯТА (МОДИФИКАЦИИТЕ)**

7.3. ЯЦ създава и поддържа система за управление на измененията (модификациите) в КСК, като част от системата за управление на конфигурацията.

7.4. Измененията могат да произтичат и засягат различни аспекти от експлоатацията на ЯЦ – конструкции, системи и компоненти, експлоатационни предели и условия, процедури (инструкции и други експлоатационни документи) и организационна структура.





7.5. Измененията трябва да бъдат приемливо обосновани и да удовлетворяват изискванията на нормативните документи. Те се оценяват от лицензианта според значимостта им за безопасността. Предвижданите изменения, свързани с безопасността, се представят преди реализацията им на Регулиращия орган за оценка също според значимостта им за безопасността в съответствие с нормативните изисквания.

7.6. ЯЦ създава система и следва процедура за оценка на измененията, чрез която се осъществява контрол в различните етапи на измененията – откриване и формулиране на проблем, проектиране, оценка, одобряване/лицензиране, внедряване и документиране.

7.7. За систематичност при оценката на измененията лицензиантът следва да разработи подробни въпросници към процедурата относно влиянието на измененията в различни аспекти – експлоатационен, оценка на риска от изменението, радиационно влияние, пряко или потенциално влияние върху други конструкции или функции на безопасност при експлоатацията или от откази, възможност и достъпност за контрол, ремонт, пожарна опасност, спазване на нормативни изисквания и др. Представените изменения в АЯР за оценка следва да са придружени с отговори на подробните въпроси от оценката в ЯЦ.

7.8. Не може да започне реализацията на изменения в проекта, за които АЯР е уведомена и не се е произнесла в законовия срок за потвърждаване на оценката за влияние върху безопасността.

7.9. С контрола на измененията се осигурява качеството в етапите на проектиране, оценка на безопасността, внедряване и изпитвания на всички постоянни и временни изменения. Последствията от измененията върху човешкия фактор и поведение, както и възможните организационни фактори, трябва също да са анализирани и отчетени. Контролът върху измененията трябва да осигури спазване на всички изисквания на приложимите стандарти и правила.

7.10. МААЕ препоръчва контрола върху измененията да се осъществява според документа NS-R-1 (Safety of Nuclear Power Plants: Design, Safety Standards Series).

7.11. Временните изменения се ограничават по време и брой, за да се намали общия (натрупващия се) ефект като значимост за безопасността. Системата трябва да включва изисквания за ясно идентифициране на временните изменения - документиране на разположението, специфично маркиране по място и необходимост от периодичен контрол. Трябва да е налична формална система за своевременно информиране на съответния персонал за временните изменения и техните последствия за експлоатацията и безопасността.

7.12. Продължителността на временните изменения обикновено е до края на следващия ППР. Ако е необходимо да останат в сила, те следва да се направят постоянни. Ежемесечно се изготвя справка до Главния инженер за състоянието и необходимостта от временните изменения.



7.13. Системата за контрол на измененията включва изисквания за периодичен контрол и ревизия на документи, планове, компютърни програми и преглед по място.

7.14. В ЯЦ трябва да е разработена процедура за актуализация на документите, които ще се ревизират според предвижданите изменения.

7.15. Преди въвеждане в експлоатация на измененията или нов пуск на ЯЦ в експлоатация след изменения (модернизации) персоналът следва да е получил необходимото обучение, а документите, необходими за експлоатацията на ЯЦ, да са ревизирани (обновени, коригирани).

7.16. В процедурата трябва да са налични изисквания за срокове и отговорности за ревизиране на всички документи, засегнати от измененията.

7.17. Когато с измененията се изисква или се цели постигане на по-добра надеждност на КСК от проектните възможности е необходимо да се изпълни независима оценка за решение на проблема. Предмет на оценката може да бъде оценка на състоянието и предлагане на ново проектно решение, състоящо се от проектиране, изработка, монтаж и въвеждане в експлоатация на новото решение. При оценката следва да се покаже наличието на консервативност поради присъщата неопределеност на процесите.

7.18. Използването на независими оценки, решения на технически проблеми и подобряване на експлоатационните документи, извършвани от оторизирани научни или проектантски организации, е препоръчвана и обичайна практика за ЯЦ при обосноваване на режими, експлоатационни въпроси или изменения в КСК, важни за безопасността.

## **8. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННИЯ ОПИТ**

8.1. Изградена е и се поддържа система за документиране на събитията и докладване на АЯР в съответствие с Наредбата за условията и реда за уведомяване на агенцията за ядрено регулиране за събития в ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения 4). Системата за анализ на събитията и отговорностите за комуникация са описани по систематичен начин в документи на лицензианта.

8.2. Основна цел на реализацията на стратегията за дълбоко ешелонираната защита се явява своевременното откриване и отстраняване на факторите, довели или които биха могли да доведат до нарушения в нормалната експлоатация, възникване на аварийни ситуации, предотвратяване прерастването им в аварии, а също ограничаване и ликвидиране на последствията от аварии.

8.3. ЯЦ е необходимо да разработи и използва/прилага ефективно система за докладване, събиране, документиране, уведомяване и представяне на компетентните органи на вида изисквана информация в предвидените срокове, сортиране (филтриране), анализ, проследяване на тенденции, използване и разпространение на



собствения или чужд опит от експлоатацията. Натрупаните данни в базите следва да са достъпни за всички в ЯЦ. Дейностите в областта на експлоатационния опит следва да са описани систематично в подходящи процедури.

8.4. Нарушенията в нормалната експлоатация на ядрените блокове следва да се анализират задълбочено от компетентни лица с изясняване на коренните причини за възникването им, разработване и реализиране на коригиращи мерки за тяхното предотвратяване в бъдеще.

8.5. ЯЦ е необходимо да разпространява подходяща информация до еднотипни ядрени централи, производители на дефектиралото оборудване и международни организации, занимаващи се с проблемите на безопасността. ЯЦ следва да членува пълноценно в организации по разпространение на информация от експлоатационния опит като изпраща и получава своевременно такава информация, която може да се окаже полезна за предотвратяване на нарушения в експлоатацията.

8.6. ЯЦ следва да поддържа постоянен контакт и обменя информация по проблемни въпроси с авторите на проекта и производителите на оборудването на ЯЦ, когато е необходим съвет или замяна на оборудване. Подходящи са връзките с т.н. поддържащи организации (изследователски центрове, проектантски организации и външни изпълнители) за анализ и решение на възникнали въпроси.

8.7. В рамките на обмяна на опит от експлоатацията може да се обменя информация за т.н. “добри практики” в дейности за повишаване на безопасността на ЯЦ, подобряване на експлоатационните процедури, предотвратяване на нарушения при експлоатацията, информация за методи, средства и данни от диагностиката на КСК при оценка на ресурса. Системата за използване на експлоатационния опит следва да предвижда документирани оценки за приложимост на чуждия опит. Периодично тези оценки следва да се докладват и обсъждат на съвети по безопасност и да са достояние на ръководството на ЯЦ.

8.8. Събития, довели до последствия за безопасността, се анализират според реалната и потенциалната им значимост. Значими събития за безопасността се анализират за откриване на директните и коренните причини, отнасящи се до проекта на КСК, експлоатацията, поддръжката, човешки и организационни фактори. Резултатите от анализа, доколкото е подходящо, се включват в програмите за обучение на персонала. Когато е необходимо се внасят изменения в документи, имащи отношение към събитието.

8.9. ЯЦ използва международно утвърдени методики или съчетания от методики за анализ на събитията.

8.10. Методиките за анализ на събития в ЯЦ подпомагат лицата да изяснят какво, кога, как и защо се е случило (факти, условия и обстоятелства, директни, коренни и допринасящи причини). Анализаторите не определят виновност (кой е виновен) (4). Анализът на причините за събитията се описват в самостоятелни документи /доклади, в които се обосновават логични връзки и причини, допринесли за последователността от случки, довели до неразполагаемост, повреда на КСК, непланов ремонт или повторно изпълнение на операции. Такива могат да бъдат



слабости в обучението, слабости, липса или неприлагане на процедури и недостатъци в културата на безопасност.

8.11. Във всички случаи анализът на причините трябва ясно да определя ролята на човешкия и организационния фактор за събитията, както и потенциалните последици за безопасността.

8.12. Полезно за експлоатацията е създаването на атмосфера и възможности за свободно и открито (без страх от наказания) докладване/регистриране на собствени и чужди грешки при организацията и изпълнението на дейностите.

8.13. Благоприятен ефект за безопасността на ЯЦ има регистрирането и анализирането на събития от т.н. “ниско ниво” на значимост – онези ежедневни дефекти, слабости, забележки които не са значими за безопасността като тежест и последици, но повтарянето и увеличението брой на такива еднотипни отклонения като тенденция показва еднозначно, че има обща директна причина, която може да се коригира преди да се е проявила като изходно събитие или като допринасяща причина при други събития. В тази категория с по-голяма тежест са “почти събитията”, които са реални събития и те биха довели до потенциално значимо събитие, но не се е стигнало до там поради благоприятно стечение на обстоятелства.

8.14. Особено внимание следва да се отделя на анализа на събития – предшественици (прекурсори), които се свързват със засягане на една или няколко функции или системи на безопасност, независимо дали има или няма реално въздействие върху нормалната експлоатация. Анализът следва да изясни всички възможни изходни събития, свързани с разглежданата функция или система на безопасност. От съставените сценарии и последователности от събития (дървета на откази) се анализира задълбочено сценария с установеното събитие-предшественик.

8.15. Добрите практики за анализ на събития със засегнати функции на безопасност се свързват с прилагане на вероятностни анализи за оценка на последици (повреда на а.з.) [21].

8.16. Събираната информация в базата данни за отклонения и откази се преглежда, анализира, проследява за неблагоприятни за безопасността тенденции от компетентни лица. Системата за анализ трябва да предвижда направените изводи в различните сектори да достигат до лицата с пълномощия за предприемане на решения и мерки преди отклоненията да се развият в инциденти и аварии.

8.17. На основата на направените анализи и изводи от инциденти и аварии се предприемат адекватни и навременни коригиращи мерки от отговорните лица за неповтаряне на събитията. Приоритет се отдава на планиране и реализация на коригиращи мерки, целящи възстановяване на засегнати функции на безопасност. При определяне на коригиращите мерки следва да е изяснено дали се решава окончателно или временно проблема, реалистично ли е като изпълнение и срок, съвместимост и опит от изпълнени други мерки. В коригиращите мерки следва да има заложена консервативност.



8.18. Формална система проследява хода и отчитане на изпълнението, както и оценка на ефективността. Оперативният персонал следва да е запознат по подходящ начин с анализа на събитията и предприетите коригиращи мерки за неповтарянето им.

8.19. В политиката си за култура на безопасност ръководството на ЯЦ е необходимо да обучава и насърчава персонала на централата да документира всички отклонения от нормалното експлоатационно състояние, включително тези от ниско ниво или почти събитията, възможни последствия за КСК като откази, проблеми с човешкото поведение, слабости в процедури и непълноти в документи, можещи да повлияят на безопасността на централата.

8.20. ЯЦ следва периодично да оценява системата и процедурите за използване на опита от експлоатацията за тяхната ефективност и при необходимост да ги преразглежда.



## 9. ТЕРМИНИ

**Начало на експлоатацията на елемент от КСК** – това е момента на пуско-наладъчните работи на ЯЦ, при които разглежданият елемент е изпитал силово, топлосилово, топлинно, корозионно или радиационно въздействие. Ако съдът под налягане е преминал хидравлично или пневматично изпитване в завода производител за начало на експлоатацията следва да се приеме момента на споменатите изпитвания [3].

**Изпитване** – експериментално натурално или моделно определяне на количествени или качествени характеристики при функциониране на системата/компонента за доказване на съответствие с проектни изисквания.

**Функционално изпитване** – след ремонт, престой или реконструкция за доказване на съответствие между реалните характеристики и изискванията на проекта и инструкциите.

**Изпробване** – периодично изпълняване на процедура при експлоатация на система за потвърждаване на работоспособността и готовността (обикновено в намален обем в сравнение с изпитването).

**Контрол на състоянието** – периодични проверки, инспекции, измервания или анализ на тенденции за установяване на текущо състояние или потенциален отказ.

**Проверка** – експлоатационен контрол за установяване на работоспособността/състоянието и уточняване на неизправностите.

**Контрол** а) оценка на съответствието чрез наблюдение/преценка, при необходимост съпроводено с измерване, изпитване или калибриране; и б) процеса на формиране или получаване, предаване и представяне, сравнение на сигнали от технологичния процес или за състоянието на КСК на управляващи устройства или персонала.

**Инспекция** – изпитване, измерване, проверка за оценка на КСК, материали, експлоатационни дейности, процеси, процедури или компетентност.



## **10. ИЗПОЛЗВАНИ ДОКУМЕНТИ**

- [1] Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи
- [2] Закон за безопасно използване на ядрената енергия
- [3] Наредба за основните норми за радиационна защита
- [4] Наредбата за условията и реда за уведомяване на агенцията за ядрено регулиране за събития в ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения
- [5] IAEA, INSAG 12 Basic safety principles for nuclear power plants
- [6] IAEA, INSAG-13 Management of Operational Safety in Nuclear Power Plants
- [7] IAEA, INSAG-14 Safe Management of the Operating Lifetimes of Nuclear Power Plants
- [8] IAEA, INSAG-19 Maintaining the Design Integrity of Nuclear Installations Throughout Their Operating Life
- [9] IAEA, NS-R-1 Safety of Nuclear Power Plants: Design
- [10] IAEA, NS-R-2 Safety of Nuclear Power Plants: Operation
- [11] IAEA, NS-G-2.2 Operational Limits and Conditions and Operational Procedures for NPPs
- [12] IAEA, NS-G-2.3 Modifications to Nuclear Power Plants
- [13] IAEA, NS-G-2.6 Maintenance, Surveillance and In-service Inspection in NPPs
- [14] IAEA, NS-G-2.11 A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations
- [15] NS-G-2.14 Conduct of operation of nuclear power plants
- [16] IAEA, Safety of nuclear power plants: Commissioning and operation, Draft safety requirements, DS 413
- [17] IAEA, TECDOC 1335 Configuration management in nuclear power plants
- [18] IAEA, TECDOC 1417 Precursor analyses – the use of deterministic and PSA based methods in the event investigation process at nuclear power plants
- [19] IAEA, TECDOC 1477 Trending of low level events and near misses to enhance safety performance in NPP