

**РЪКОВОДСТВА
ЗА БЕЗОПАСНОСТ**
*ПО ПРИЛАГАНЕ НА
НОРМАТИВНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ*

РЪКОВОДСТВО

**КВАЛИФИКАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИИ, СИСТЕМИ И
КОМПОНЕНТИ, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА НА
ЯДРЕНИТЕ ЦЕНТРАЛИ**

РР - 21/2021



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



СЪДЪРЖАНИЕ

СЪДЪРЖАНИЕ	2
1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	4
ЦЕЛ.....	4
ОБХВАТ.....	4
ЗАКОНОВИ ОСНОВАНИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ.....	5
2. ОСНОВНИ АСПЕКТИ	6
КВАЛИФИКАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	7
КВАЛИФИЦИРАН ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН РЕСУРС.....	8
КВАЛИФИЦИРАНЕ НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА.....	8
ПРОГРАМА ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ.....	9
3. ИЗИСКВАНИЯ ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ	10
ПРОЕКТНИ ОСНОВИ ЗА КВАЛИФИЦИРАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	10
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ФУНКЦИОНАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ.....	11
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННИТЕ УСЛОВИЯ.....	12
ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЦЕСА НА КВАЛИФИЦИРАНЕ.....	13
КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА НОРМАЛНИ УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА.....	13
КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА ТЕЖКИ УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА.....	14
КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.....	15
КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.....	15
КВАЛИФИЦИРАНЕ НА КСК, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ТЕЖКИ АВАРИИ... ..	16
4. МЕТОДИ ЗА КВАЛИФИЦИРАНЕ	16
ИЗБОР НА МЕТОДИ ЗА КВАЛИФИЦИРАНЕ.....	16
КВАЛИФИЦИРАНЕ ЧРЕЗ ТИПОВИ ИЗПИТВАНИЯ.....	17
КВАЛИФИЦИРАНЕ ЧРЕЗ АНАЛИЗ.....	19
ПРИЛАГАНЕ НА СЪОТВЕТСТВАЩ ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ОПИТ.....	19
ПРИЛАГАНЕ НА КОМБИНАЦИЯ ОТ МЕТОДИ.....	20
ОЦЕНКА НА КСК ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ТЕЖКИ АВАРИИ.....	20
5. ОСИГУРЯВАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА, В ПРОЦЕСА НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ЯЦ	21
ПОДДЪРЖАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА.....	21
ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ ЗА ПОДДЪРЖАНЕ КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК.....	22
КОНТРОЛ НА УСЛОВИЯТА НА ОКОЛНАТА СРЕДА.....	23
НАДЗОР НА СЪСТОЯНИЕТО НА КВАЛИФИЦИРАНИТЕ КСК.....	24
КОНТРОЛ НА ЦЕЛОСТТА НА ЗАЩИТНИТЕ БАРИЕРИ.....	25
ПЕРИОДИЧНИ ИНСПЕКЦИИ НА КВАЛИФИЦИРАНИТЕ КСК.....	25
ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА КВАЛИФИЦИРАНИТЕ КСК.....	26
ДОСТАВКА И СЪХРАНЕНИЕ НА КВАЛИФИЦИРАНО ОБОРУДВАНЕ.....	27
РЕАЛИЗАЦИЯ НА ИЗМЕНЕНИЯ, ЗАСЯГАЩИ КВАЛИФИЦИРАНИ КСК.....	28
ПРЕКВАЛИФИЦИРАНЕ НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА.....	29
6. ДОКУМЕНТИРАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА	30
КВАЛИФИКАЦИОННА ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	30
СПЕЦИФИКАЦИИ НА ОБОРУДВАНЕТО, ПОДЛЕЖАЩО НА КВАЛИФИЦИРАНЕ.....	32
ДОКУМЕНТИРАНЕ КВАЛИФИЦИРАНЕТО НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА.....	32
ДОКУМЕНТИРАНЕ НА ПОДДЪРЖАНЕТО НА КВАЛИФИКАЦИЯТА.....	34
ПРЕДСТАВЯНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА, В ОАБ.....	34
7. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЕЙНОСТИТЕ ПО КВАЛИФИЦИРАНЕ	35
ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЕЙНОСТИТЕ И ОТГОВОРНОСТИТЕ.....	36
СПЕЦИАЛИЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ.....	36



ОТЧИТАНЕ НА ИЗИСКВАНИЯТА ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИЯ В КСК	37
ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА ПРОГРАМАТА ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ	38
8. ОЦЕНКА ПО ФАКТОР КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК ПРИ ПЕРИОДИЧЕН ПРЕГЛЕД НА БЕЗОПАСНОСТТА	40
ПОДХОД ЗА ПРЕГЛЕДА ПО ФАКТОР НА БЕЗОПАСНОСТ КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК	41
МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ПРЕГЛЕДА ПО ФАКТОР НА БЕЗОПАСНОСТ КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК	41
РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРЕГЛЕДА ПО ФАКТОР НА БЕЗОПАСНОСТ КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК ..	43
9. ПРЕПРАТКИ, ИЗПОЛЗВАНИ ДОКУМЕНТИ	44
10. ОПРЕДЕЛЕНИЯ	46
11. ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	47



1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

ЦЕЛ

1.1. Това ръководство има за цел да даде указания и препоръки за прилагане и изпълнение на изискванията за безопасност към ядрените централи (ЯЦ) по отношение на управлението и поддържането на квалификацията на конструкции, системи и компоненти (КСК), важни за безопасността.

1.2. Ръководството отчита действащите нормативни изисквания, изискванията на документите на международните организации - МААЕ и WENRA, както и международните добри практики в областта на квалификацията на КСК, важни за безопасността.

1.3. Ръководството е разработено с цел подпомагане на лицензианта при оценка на ефективността на изпълняваните специфични дейности по квалификацията на КСК, като основа за развитие и подобряване на тези дейности, и не на последно място, с цел подпомагане на процеса по поддържане на квалификацията на персонала, отговорен за изпълнение на тези дейности.

ОБХВАТ

1.4. В обхвата на настоящото ръководство влизат дейностите свързани с квалификацията на КСК, важни за безопасността на ЯЦ, изпълнявани във всички етапи от жизнения цикъл на ЯЦ. Съгласно документите на МААЕ, жизненият цикъл на всяко ядрено съоръжение включва етапите на избор на площадка, проектиране, строителство, въвеждане в експлоатация, експлоатация и извеждане от експлоатация, до освобождаването му от регулаторен контрол като ядрено съоръжение.

1.5. Ръководството дава указания за разработване, актуализиране и изпълнение на процедурите по квалификация на КСК, важни за безопасността на ЯЦ, като дава препоръки за прилагането на съществуващите регулаторни изисквания, без да влиза в противоречие с препоръките на вече съществуващите регулиращи ръководства на АЯР, както следва:

- „Система за управление на съоръжения и дейности“ РР – 8/2011;
- „Безопасна експлоатация на АЕЦ“ РР – 10/2011;
- „Извършване на периодичен преглед на безопасността на ядрени централи“ РР – 18/2016;
- „Управление на стареенето на конструкции, системи и компоненти на ядрени централи“ РР – 20/2018.

1.6. С цел по-голяма яснота на изложението, информацията в обхвата на ръководството е структурирана в седем раздела:

- Раздел 2 дава обща информация за целите на процеса, значението му за осигуряване на безопасността, основните понятия и концепции;



- Раздел 3 представя указания за определяне на обхвата на оборудването, подлежащо на квалификация, определяне на конкретните условия, за които то трябва да бъде квалифицирано и изискванията за реализация на процеса на квалифициране;
- Раздел 4 включва информация за основните методи за квалифициране на КСК, важни за безопасността, тяхната приложимост, принципи за избор и подход за тяхното прилагане;
- Раздел 5 разглежда изискванията за организиране на дейностите, които следва да осигурят запазването на квалифицирания статус на КСК в процеса на експлоатация, както и дейностите, които следва да се предприемат при промяна на този статус;
- Раздел 6 дава указания за документиране на изпълнението на дейностите по квалифициране на КСК, за елементите на квалификационната документация и за реда за документиране на поддържането на квалификацията;
- Раздел 7 разглежда организационните аспекти на дейностите по квалифициране на КСК, включително изпълнението на оценки на ефективността на програмата за квалификация;
- Раздел 8 представя процеса на анализ на квалификацията на КСК като фактор на безопасност, при изпълнението на периодичния преглед на безопасността на ЯЦ.

1.7. Термините използвани в това ръководство са в съответствие с Наредбата. Специфичните определения, използвани в това ръководство, са представени в основния текст на ръководството или в раздел 10 на ръководството.

1.8. При разработката на ръководството са използвани актуалните приложими международни документи, опита от изпълнението на периодични прегледи на безопасността на АЕЦ „Козлодуй“ и съвременните тенденции в развитието на изискванията за квалификация на оборудването заложи в проектите за документи на МААЕ, в процес на разработка. Раздел 9 на ръководството включва списък на източниците реферирани или използвани при неговата разработка.

1.9. Извън обхвата на настоящото ръководство са:

- квалификацията на производствени процеси и методи;
- квалификацията (включително верификация и валидация) на софтуер и софтуерни приложения;
- квалификацията на методи за измерване, както и за безразрушителен или друг специализиран контрол на целостта на КСК, важни за безопасността.

1.10. Ръководството е насочено към процесите по квалификация на КСК, важни за безопасността на ядрените централи, но е приложимо и по отношение на други ядрени съоръжения.

ЗАКОНОВИ ОСНОВАНИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ

1.11. Осигуряването и поддържането на квалификацията на КСК, важни за безопасността, през целия период на тяхната експлоатация, е от ключово значение за осигуряване на безопасността на ядрената централа.



1.12. Съгласно Закона за Безопасно Използване на Ядрената Енергия [1] (Закона), изискванията за безопасност се определят с наредби, приети от министерски съвет. Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи [2] (Наредбата) определя организационните мерки и техническите изисквания за осигуряване на безопасността на ЯЦ, включително по отношение на изискванията за квалификация на оборудването.

1.13. Съгласно Наредбата, за да се потвърди, че КСК, важни за безопасността, ще бъдат в състояние да изпълняват функциите си през целия срок на експлоатация, с отчитане на възможните въздействия и условията на околната среда при всички експлоатационни състояния и аварийни условия, се разработват и прилагат процедури за квалификация на оборудването.

1.14. Ръководство РР-20 на АЯР [3] разглежда прилагането на програмата за квалификация на оборудването като важна част от процеса на управление на стареенето и определя необходимостта от нейното постоянно развитие и усъвършенстване.

1.15. Съгласно Наредбата, Квалификацията на КСК е един от факторите по безопасност, които се анализират в рамките на Периодичния Преглед на Безопасността (ППБ), като основа за удължаване на лицензиите за експлоатация на ядрените съоръжения.

1.16. В Ръководство РР-18 на АЯР [4] се дават подробни указания за процеса на провеждане и обхвата на ППБ на експлоатиращите се ЯЦ, което включва оценка на фактор Квалификация на КСК, включително подхода и методологията на прегледа по този фактор. В същото ръководство е указано, че при прегледа на отделните фактори на безопасност могат да се прилагат указания, представени в други ръководства на АЯР.

1.17. Настоящото ръководство се издава на основание §5 от преходните и заключителните разпоредби на Наредбата, както и във връзка с указаните по-горе ръководства на АЯР и няма задължителен характер. Конкретното изпълнение на нормативните изисквания се определя от лицензианта, който носи пълната отговорност за безопасността.

2. ОСНОВНИ АСПЕКТИ

2.1. Съхраняването на работоспособността на защитните бариери от дълбоко ешелонираната защита е първостепенно задължение на лицензианта. Съгласно документа SF-1 на МААЕ [5], елементите изпълняващи функции на безопасност следва да се анализират, с цел да се демонстрира, че са в състояние да изпълняват тези функции.

2.2. Демонстрирането, че КСК, важни за безопасността, ще изпълняват своите функции, както се изисква, през целия период на тяхната експлоатация, се постига чрез тяхното квалифициране и чрез изпълнението на съответните поддържащи дейности, гарантиращи, че необходимата квалификация на тези КСК се запазва в процеса на тяхната експлоатация.

2.3. Осигуряването и поддържането на квалификацията на КСК, важни за безопасността, е важен елемент от предотвратяването на възможността за откази по обща



причина в системите за безопасност на ЯЦ при изпълнение на техните функции в специфични експлоатационни условия.

КВАЛИФИКАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО

2.4. В официалната терминология на МААЕ [6], квалификация на оборудването се определя като генериране и поддържане на доказателства, гарантиращи, че оборудването с функции на безопасност ще работи, когато това е необходимо, при специфичните експлоатационни условия и в съответствие с изискванията за изпълнение на тези функции. Съответно квалификацията се прилага за КСК, важни за безопасността, чието функциониране осигурява изпълнението на основните функции на безопасност.

2.5. Съгласно Наредбата, основните функции на безопасност се определят както следва:

- При всички експлоатационни състояния и аварии без стопяване на ядрено гориво, енергийният блок на ЯЦ трябва да е в състояние да изпълни следните основни функции на безопасност:
 - управление на реактивността;
 - отвеждане на топлината от активната зона и от отработеното ядрено гориво;
 - задържане на разпространението на радиоактивни вещества в околната среда.
- За управление на аварии със стопяване на ядрено гориво, проектът на ЯЦ следва да включва решения, насочени към ограничаване на възможни радиоактивни изхвърляния в околната среда, обезпечавайки следните основни функции на безопасност:
 - осигуряване във възможната степен на подкритичността на активната зона за продължителен период, както и непрекъснато поддържане на подкритичност в басейните за съхранение на отработено гориво;
 - осигуряване на отвеждането на остатъчното енергоотделяне от повреденото гориво;
 - осигуряване по всяко време на функцията „задържане на радиоактивните вещества“.

2.6. В контекста на квалификацията, КСК, важни за безопасността, трябва да се разглеждат като интегрирана съвкупност от един или повече взаимосвързани елемента или възли, всеки със специфични функции и определени интерфейси за изпълнение или поддържане на една или повече функции за безопасност.

2.7. В зависимост от класификацията по безопасност и експлоатационните условия, работоспособността на оборудването се демонстрира чрез квалификация за условия на околната среда (нормални или тежки), квалификация за сеизмични въздействия и квалификация за електромагнитни въздействия.

2.8. Друга форма на квалификация (неразгледана като процес в това ръководство) е верификацията и валидацията, приложима към компютърни или програмируеми системи и елементи (например софтуер на компютърни управляващи системи и устройства), изпълняващи функции, важни за безопасността.



КВАЛИФИЦИРАН ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН РЕСУРС

2.9. За целите на това ръководство, продължителността на експлоатацията, за която може да се демонстрира съхраняването на квалификацията на оборудването, е определена като квалифициран експлоатационен ресурс на съответното оборудване.

2.10. Квалифицираният експлоатационен ресурс се определя за всеки елемент, за който е възможна промяна на надеждностните характеристики, вследствие на очакваните експлоатационни условия и известните механизми на стареене.

2.11. Параметрите, използвани при дефинирането на квалифицирания експлоатационен ресурс, включително параметри на околната среда, експлоатационни режими, цикли на натоварване и др., се определят по начин позволяващ техния последващ контрол, който да гарантира, че в процеса на реалната експлоатация на съответния елемент, тези параметри остават в граници, които гарантират валидността на неговата квалификация.

КВАЛИФИЦИРАНЕ НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

2.12. Съгласно Наредбата, **квалифициране** е процесът на установяване на доказателства, че конструкцията, системата или компонентът ще работи, когато това е необходимо, при специфицираните условия за работа и в съответствие с изискванията за работа на системата.

2.13. В процеса на квалифициране на КСК, важни за безопасността, се оценява способността им да изпълняват своите функции на безопасност, при всички експлоатационни и аварийни състояния на централата, както и при външни събития, които не могат да бъдат елиминирани с проектни решения (например сеизмични въздействия, електромагнитни въздействия).

2.14. Вътрешни събития като пожари и наводнения, както и външни събития като урагани и смерчове, типично не се отчитат при квалифицирането на оборудването, доколкото ефектите от такива събития върху работоспособността на КСК се предотвратяват с проектни решения.

2.15. При квалифицирането се отчитат очакваните изменения на условията на околната среда при аварии и след аварийни състояния, както и конкретните сеизмични и електромагнитни въздействия за мястото на монтиране, под влиянието на които може да бъде нарушено функционирането на КСК, осигуряващи безопасността.

2.16. Квалифицирането за условия на околната среда обхваща създаването и поддържането на доказателства за осигуряване на способността на оборудването, при необходимост, да изпълни предназначения му функции на безопасност, при конкретни условия на околната среда като температура, налягане, влажност, радиация и комбинации от тях. КСК, важни за безопасността, се квалифицират за тези условия на околната среда, които ще са определящи, когато се наложи те да изпълняват функциите си на безопасност.

2.17. Квалифицирането за сеизмични въздействия обхваща създаването и поддържането на доказателства за якост, деформации, устойчивост и запазване на способността на



оборудването да изпълни предназначения му функции на безопасност при земетресение, в зависимост от присвоената му категория на сеизмоустойчивост.

2.18. Квалифицирането за електромагнитни въздействия обхваща осигуряването на доказателства за запазване на способността на електрическото оборудване и на системите за контрол и управление да изпълнят предназначения им функции на безопасност при електромагнитни (включително радиочестотни) смущения, предизвикани от работата на такова оборудване, електрически пренапрежения или електростатични разряди.

ПРОГРАМА ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ

2.19. Съгласно изискванията на МААЕ [7], [8], експлоатиращата организация следва да прилага програма за квалификация на елементите на КСК, важни за безопасността, и в процеса на експлоатацията да изпълнява систематична оценка, с цел надеждно потвърждение, че елементите, свързани с безопасността, са в състояние да изпълняват своите функции при всички експлоатационни състояния и аварийни условия, в рамките на техния проектен ресурс, при отчитане на условията по време на ремонт и изпитвания.

2.20. В съответствие с тези изисквания, експлоатиращият ЯЦ изпълнява набор от специфични дейности или програми, с цел квалифицираното оборудване да се проектира, произвежда, доставя, съхранява, монтира, въвежда в експлоатация, изпитва, експлоатира, поддържа и заменя или изменя по начин, който гарантира, че квалификацията на КСК, важни за безопасността, е осигурена през целия срок на експлоатация на централата и че е документирана систематично по начин, който позволява проследяване и проверка.

2.21. В съответствие със същите изисквания, и за да се акцентира на комплексното значение на всички дейности, имащи влияние върху квалификацията на оборудването, в това ръководство горните дейности се разглеждат като елементи от една обща **програма за квалификация**.

2.22. Целта на програмата за квалификация е да осигури увереност, че квалифицираното оборудване е проектирано, произведено, инсталирано, въведено в експлоатация, експлоатирано и поддържано така, че да може да изпълнява предвидените функции за безопасност, когато е необходимо, при посочените условия на експлоатация и през целия си квалифициран експлоатационен ресурс, с надлежно отчитане на условията по време на поддръжката и изпитванията.

2.23. Съгласно изискванията на МААЕ [8], програмата за установяване, потвърждаване и поддържане на необходимата квалификация се стартира от началните фази на проектиране, доставка и инсталиране на оборудването. Тази програма се изпълнява през целия срок на експлоатация на ЯЦ и нейната ефективност периодично се оценява.

2.24. Програмата за квалификация най-общо обхваща следните дейности:

- Демонстриране на квалификацията на КСК, важни за безопасността и определяне на техния квалифициран експлоатационен ресурс.
- Поддържане на квалификацията на КСК, важни за безопасността, в периода на определения квалифициран експлоатационен ресурс.



- Преквалифициране или подмяна на КСК, важни за безопасността, при промяна на условията за тяхната квалификация или при изчерпване на техния квалифициран експлоатационен ресурс.

2.25. Отговорността за разработването и изпълнението на специфична за ЯЦ програма за квалификация се носи от лицензианта, независимо от участието на различни изпълнители и организации (като проектанти, производители на оборудване и изпълнители на квалификационни изпитвания или дейности по поддръжка и др.) в изпълнението на отделните дейности от тази програма.

3. ИЗИСКВАНИЯ ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ

3.1. Съгласно Наредбата, КСК, определени като част от концепцията за защита срещу проектни събития, се класифицират в клас по безопасност и трябва да са квалифицирани за условията и въздействията на съответните природни явления и опасности.

3.2. За квалификация за сеизмични въздействия, КСК се категоризират в сеизмични категории според функциите си за осигуряване на безопасността по време на и след земетресение.

3.3. Както е указано в референтните нива на безопасност на WENRA [9], класификацията на КСК се основава предимно на детерминистични методи, допълнени, когато е приложимо, с вероятностни методи и инженерна оценка.

3.4. Класификацията определя специфичните изисквания към всеки клас по безопасност, включително приложимите нормативни изисквания и стандарти при проектиране, производство, монтаж и изпитване, и квалификация.

ПРОЕКТНИ ОСНОВИ ЗА КВАЛИФИЦИРАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО

3.5. Изискванията към проектните основи, по отношение на квалификацията на КСК, важни за безопасността, са определени в Наредбата, както следва:

- Съгласно Чл. 51., в проекта трябва да се използват доказани в практиката или експериментално изпитани и квалифицирани компоненти.
- Съгласно Чл. 54. и Чл. 55., КСК с клас по безопасност се проектират, изработват, монтират, изпитват, експлоатират и поддържат по начин, който осигурява качеството и надеждността за съответния клас, отчитайки влиянието върху техните характеристики и работоспособност на експлоатационните състояния през целия експлоатационен срок, както и въздействията при аварийни условия, когато се изисква изпълнение на техните функции.

3.6. В съответствие с тези изисквания, при проектирането на ЯЦ, следва ясно да бъдат дефинирани и документирани проектните основи за квалифициране на оборудването. Например, съгласно документа SSG-48 на МААЕ [10], при проектиране, наред с други изисквания, следва да бъде демонстрирано, че:

- Експлоатационните състояния и аварийните условия са отчетени адекватно в програмата за квалификация.



- Условията на околната среда при експлоатационни състояния и аварийни условия са отчитани в процеса на проектиране.
- Всички потенциални ефекти и механизми на стареене на КСК, важни за безопасността, са идентифицирани, оценени и отчетени при проектирането.
- Приложимият опит от проектиране, строителство, въвеждане в експлоатация, експлоатация и извеждане от експлоатация, както и достъпните резултати от съвременни научни разработки са анализирани и отчетени в процеса на проектиране.

3.7. В съответствие с това, проектните основи на ЯЦ включват като минимум следната информация, определяща изискванията за квалификацията на оборудването:

- списъкът на КСК, важни за безопасността, с описание на техните функции по безопасност;
- класификацията на КСК, важни за безопасността, по класове на безопасност, по сеизмичност и по качество;
- функционалните изисквания към КСК, важни за безопасността;
- условията на работа и условията на околната среда при предвидените експлоатационни и аварийни състояния на ЯЦ, включително при сеизмични въздействия;
- критериите за приемливост при квалифициране на КСК, важни за безопасността.

3.8. В процеса на разглеждането и одобряването на проекта на ЯЦ тези проектни изисквания се анализират и верифицират за съответствие с приложимите норми и стандарти. Това касае елементи на проекта като:

- анализи за определяне на условията на натоварване и на околна среда при различните експлоатационни и аварийни състояния;
- функционални и якостни разчети, определящи изискванията за работоспособност и надеждност на оборудването;
- методики и доклади за квалифициране за условия на околната среда, за квалифициране за сеизмично въздействие и за квалифициране за електромагнитно въздействие, определящи методите за квалифициране и удовлетворяването на определените критерии за приемливост.

3.9. По-подробно, изискванията за преглед и верификация на проекта, включително методите и фазите на изпълнение на този процес, са представени в документа GS-G-3.5 на МААЕ [11].

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ФУНКЦИОНАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ

3.10. Проектът на ЯЦ определя изискванията към функционалността на КСК, важни за безопасността, необходима за изпълнение на функциите на безопасност при съответните експлоатационни състояния и аварийни условия.

3.11. Това включва определяне на конкретните функции на безопасност (например запазване на целостта на първи контур, отвеждане на остатъчното топлоотделяне, ограничаване на радиоактивните изхвърляния), функциите на дадения елемент (например граница на налягане, активен елемент, пасивен елемент, защитна бариера) и изисквания към действието и състоянието на КСК при изпълнение на функциите на безопасност.



3.12. Даден елемент на КСК може да изпълнява повече от една функция на безопасност, както и различни функции на безопасност при различни експлоатационни състояния или аварийни условия. При определяне на изискванията също така се определя периодът, за който се изисква изпълнение на съответната функция на безопасност.

3.13. Функционалните изисквания определят и критериите за приемливост при функционални изпитвания и е необходимо да бъдат ясно определени в измерими величини (експлоатационни характеристики, пределни параметри, допустими толеранси, време за реакция и др.)

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННИТЕ УСЛОВИЯ

3.14. Наборът от експлоатационни условия, за които следва да бъдат квалифицирани КСК, важни за безопасността, включва условията на работа и условията на околната среда за всички експлоатационни състояния и аварийни условия.

3.15. Условията на работа се определят от физическите условия и натоварвания, на които оборудването е подложено в процеса на неговата експлоатация:

- работни условия като характеристики на процеса (например налягане, температура, йонизиращото лъчение, химически състав на работната среда) и характеристики на осигуряването с енергия (например параметри на електрозахранването, налягане на пневматичното управление);
- въздействия и натоварвания присъщи на технологичния процес и отклоненията в него (например вибрации, електромагнитни смущения, кавитационни и други нестационарни хидравлични процеси, циклични промени в режима и условията на работа);
- въздействия и натоварвания по време на и след анализирания в проекта аварийни състояния и сеизмични въздействия.

3.16. Условията на околната среда се определят от параметрите на средата, в която са разположени елементите на КСК, важни за безопасността, очаквания характер и продължителност на нейните изменения при различните експлоатационни състояния и аварийни условия. При определяне на тези условия е необходимо да се отчита вероятността за локални отклонения (например формиране на горещи зони, локално изменение на радиационните условия).

3.17. Съгласно документа SRS-3 на МААЕ [12], параметрите на средата обикновено включват:

- околна температура и налягане;
- влажност, паросъдържание и химически състав на средата;
- радиационно въздействие;
- заливане и въздействие на реагенти (например борна киселина);
- вибрации вследствие работата на съседно оборудване или сеизмично въздействие;
- електромагнитни полета.

3.18. При определянето на експлоатационните условия се отчитат комбинациите от най-тежките работни и аварийни условия (с отчитане на необходимата консервативност), както и състоянието на елементите на КСК при тези условия (например дали са



непрекъснато под напрежение или нормално са без напрежение, в работа или в готовност).

3.19. При определяне на изискванията за квалификация също така се отчита влиянието на фактори, определящи ефектите и механизмите на стареене (например, нормално износване, експлоатационни цикли, периодични изпитвания).

3.20. При определяне на изискванията за квалификация може да бъде отчетен ефекта от прилагането на мерки за намаляване на определени екстремни параметри на средата (например въвеждане на ограничителни зони, с цел предотвратяване на електромагнитни въздействия, мерки за термична защита, защитни екрани).

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЦЕСА НА КВАЛИФИЦИРАНЕ

3.21. В съответствие с изискванията на Наредбата, за определяне на конкретните параметри, за които следва да се извърши квалифицирането, експлоатационните условия на КСК, важни за безопасността, се симулират чрез натурни изпитвания и пълномащабни експерименти, а когато това практически не е възможно, се прилагат алтернативни методи, които имат доказано еквивалентен ефект. По-подробно, методите за квалифициране са представени в раздел 4 на това ръководство.

3.22. Квалифицирането се извършва чрез оценка на функционалната работоспособност на оборудването и потвърждаване на неговите характеристики, при подлагане на комбинации от определените екстремни експлоатационни условия. Параметрите, при които се извършва квалифицирането, като минимум, съответстват на експлоатационните условия за определеното място на разположение на оборудването.

3.23. За строителните конструкции, тръбопроводи и други пасивни елементи, за които условията за експлоатация са анализирани и отчетени в процеса на тяхното проектиране, процесът на квалифициране се реализира чрез демонстриране на съответствието с приложимите стандарти за проектиране и изискванията за контрол на качеството при производство, монтаж и изпитвания в процеса на въвеждане в експлоатация.

3.24. Удовлетворяването на принципите за сеизмично проектиране и на изискванията за квалификация за сеизмични въздействия осигурява, че сеизмичното въздействие не води до възникване на друго постулирано изходно събитие. Като следствие от това:

- квалифицирането за сеизмични въздействия на КСК, важни за безопасността, се извършва при едновременното отчитане на потенциални изходни събития, външни за ЯЦ, които могат да бъдат следствие от сеизмично въздействие (например загуба на външно електрозахранване);
- квалифицирането на КСК, важни за безопасността, за условия на околната среда се извършва за условия, възникващи при постулирани изходни събития, без отчитане на едновременно сеизмично въздействие.

КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА НОРМАЛНИ УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

3.25. КСК, важни за безопасността, разположени по начин, който не предполага изменение на условията на околната среда при изходните събития отчетени в проекта, се квалифицират за нормални условия на околната среда.



3.26. Квалифицирането на такива КСК се осъществява посредством осигуряване на доказателства, че те удовлетворяват определените критерии за приемливост в условията на параметрите на околната среда.

3.27. Параметрите, при които се извършва квалифицирането, се определят от условията на околната среда, осигурявани от системите за поддържане на околната среда и потенциалните последиствия от промяна на тези условия при аварийни събития.

3.28. При избора на параметрите се прилага необходимата консервативност, с цел отчитане на възможни отклонения в работата или откази на системите поддържащи параметрите на околната среда, както и присъщата неопределеност на процеса на оценка на последиствията от аварийни състояния.

3.29. При квалифициране на оборудване, разположено в нормална околна среда, за което се наблюдават значими механизми на стареене, е необходимо предварително симулиране на ефектите от такова стареене.

КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА ТЕЖКИ УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

3.30. КСК, важни за безопасността, разположени в зони, в които се предполага изменение на условията на околната среда при изходните събития отчетени в проекта, се квалифицират за тежки условия на околната среда.

3.31. Квалифицирането на тези КСК се осъществява посредством осигуряване на доказателства, че те удовлетворяват определените критерии за приемливост, в условията на съответните пределни параметри на околната среда.

3.32. Най-тежки условия, определящи при избора на параметрите за квалификация, обикновено се създават при аварийни събития, предизвикани от скъсване на високоенергийни тръбопроводи или загуба на топлоносител.

3.33. Такива събития се характеризират с пределни стойности на температура, налягане, влажност, радиационно въздействие, ниво на заливане, вибрации, както и с едновременни промени в състоянието на работната среда, химическия състав и механичното натоварване на оборудването.

3.34. При определяне на параметрите за квалификация, се оценява и необходимостта от отчитане на ефектите от други изходни събития, при които би могло да се прогнозира създаване на по-тежки условия, включително и само в определени работни зони.

3.35. Необходимо е, също така, да бъдат определени, както пределните стойности на параметрите, така и характера на тяхното изменение, времето, през което КСК са подложени на определени гранични стойности на натоварване, както и периода, през който е необходимо изпълнение на съответните функции на безопасност.

3.36. Параметрите за квалификация се определят на база на проектните основи на ЯЦ и на детерминистичните анализи на изходните събития, представени в отчета за анализ на безопасността (ОАБ), изпълнени в съответствие с изискванията на Наредбата.

3.37. Ръководство РР-5 на АЯР [13] дава допълнителни указания за изпълнението на такива анализи.



КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

3.38. Квалифицирането на КСК, важни за безопасността, за сеизмични въздействия се извършва посредством осигуряване на доказателства за съхраняване на работоспособността на елементите на КСК за изпълнение на техните функции на безопасност при сеизмично въздействие, в съответствие с тяхната категория по сеизмичност.

3.39. Квалифицирането за сеизмично въздействие най-общо включва демонстриране на структурната цялост на КСК, важни за безопасността, както и потвърждаване на тяхната функционална годност за изпълнение на възложените им функции на безопасност при постулираните сеизмични въздействия.

3.40. Квалифицирането на КСК, важни за безопасността, за сеизмични въздействия се извършва по специално разработена програма, при използване на международно признати методи за моделиране на сеизмичното въздействие и отчитане на конкретното въздействие на мястото на монтиране на съответните елементи.

3.41. Изискванията, методите и процедурите за сеизмична квалификация на оборудването са представени подробно в ръководството NS-G-1.6 на МААЕ [14].

КВАЛИФИЦИРАНЕ ЗА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

3.42. Квалифицирането на КСК, важни за безопасността, за електромагнитни въздействия се извършва чрез осигуряване на доказателства за съхраняване на тяхната работоспособност при електромагнитни или радиочестотни смущения, предизвикани от работата на електротехническото оборудване, електрически пренапрежения или електростатични разряди.

3.43. Детайлните изисквания за квалифициране и критериите за приемливост се разработват на базата на приложими индустриални стандарти или на базата на специфични изисквания, разработени за съответната система.

3.44. При квалифицирането на компонентите за електромагнитни въздействия, се отчита, както влиянието на външните източници на електромагнитни смущения, така и потенциалните смущения от работата на самата система, част от която е съответния компонент. По този начин се осигурява отчитането на ефектите от потенциално наслагване на различни по характер електромагнитни смущения.

3.45. Нивото на електромагнитни смущения в конкретната зона на разполагане на КСК, важни за безопасността, се оценява чрез обследване на съответните работни зони. Обследването се изпълнява при нормални условия на работа като се отчита въздействията при различни оперативни превключвания и ремонтни операции.

3.46. Обследването за електромагнитни смущения не следва да се разглежда като еднократно действие, тъй като в процеса на експлоатация на ЯЦ, при реализация на изменения в проекта или програмите за поддръжка, е възможна промяна в техните характеристики за конкретна зона.

3.47. За целта, в програмата за квалификация, в частта квалификация за електромагнитни въздействия, се предвиждат условия за контролни обследвания, които да потвърдят валидността на приетите параметри и съответно, на извършената квалификация.



КВАЛИФИЦИРАНЕ НА КСК, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ТЕЖКИ АВАРИИ

3.48. По отношение на КСК и други технически средства, предназначени да изпълняват функции на безопасност при тежки аварии, съгласно Наредбата, се прилагат изисквания за сеизмична квалификация, и квалификация за условията на околната среда в периода на аварията, през който се изисква да функционират.

3.49. В съответствие с изискванията на Наредбата, квалифицирането на такива КСК се извършва посредством осигуряване на доказателства за съхраняване ефективността и капацитета за изпълнение на предвидените функции по управление на аварията, с отчитане на фазата на нейното развитие, в която се изпълняват тези функции и периода, през който се предвижда използване на съответните КСК.

3.50. По-конкретно, по отношение на мобилното оборудване, линиите и точките за неговото присъединяване, се предвиждат подходящи процедури за квалификация, отчитащи физическите и радиологични аспекти на специфичните аварийни условия, в които се предвижда тяхното използване.

3.51. Стойностите на параметрите на околната среда при такива аварии, профила на тяхното изменение и продължителност се определят на базата на моделиране на процесите в херметичната защитна конструкция и извън нея.

4. МЕТОДИ ЗА КВАЛИФИЦИРАНЕ

4.1. В съответствие с Наредбата, за изпълнение на дейностите по квалифициране на КСК, важни за безопасността, експлоатационните условия се симулират чрез натурни изпитвания и пълномащабни експерименти, а когато това практически не е възможно, се прилагат алтернативни методи, които имат доказано еквивалентен ефект.

4.2. Където е приложимо, квалифицирането на КСК включва и оценка на възможностите на конкретните КСК да изпълняват функциите си на безопасност при управлението на аварии, неотчетени в проекта на ЯЦ.

ИЗБОР НА МЕТОДИ ЗА КВАЛИФИЦИРАНЕ

4.3. За квалифициране на КСК, важни за безопасността, се прилагат международно признати методи, които най-общо включват:

- изпитване на типов/действителен образец на оборудването;
- анализи, включително сравнение с вече квалифицирани елементи;
- прилагане на съответстващ експлоатационен опит при аналогично използване на оборудването.

4.4. Типовите изпитвания са предпочитан метод за квалификация при използване на повече от един елемент от един и същи вид оборудване и при наличие на условия, които позволяват приложимост на резултатите от изпитването за квалифициране на останалото оборудване от този вид.

4.5. При квалифициране основно чрез анализи и сравнение с вече квалифицирани елементи е необходимо да бъде демонстрирана необходимата консервативност, отчитаща



неопределеността в направените допускания, в качеството на оценките и в надеждността на използваните входни данни.

4.6. При използването на експлоатационен опит, е необходимо да бъде демонстрирана приложимостта, надеждността и достоверността на използваните входни данни, както и потвърждаването на заключенията с други приложими методи за квалифициране.

4.7. Изборът на метод, или на комбинацията от методи, за квалифициране следва да отчита специфичните условия за дадения елемент или конфигурация. Пример за това е използването на анализи като основен метод при квалифицирането на оборудване, от което не се очаква да функционира по време на или след авария или сеизмично въздействие. Друг пример е използването на съответстващ експлоатационен опит при квалифициране на вече монтирано оборудване.

4.8. Изборът на метод или комбинация от методи, както и направените допускания в процеса на този избор се обосновават и документират по начин, позволяващ независима верификация на процеса на изпълнение на квалифицирането.

КВАЛИФИЦИРАНЕ ЧРЕЗ ТИПОВИ ИЗПИТВАНИЯ

4.9. При този метод представителен/действителен образец от оборудването и неговите интерфейси се подлагат на изпитване или комплекс от изпитвания, симулиращи ефектите на определящите механизми на стареене.

4.10. За да се демонстрира, че оборудването отговаря на изискванията за изпълнение на предвидените му функции за безопасност при определените условия на експлоатация, типовите изпитвания се изпълняват в съответствие с утвърдени приложими стандарти.

4.11. Освен това, при използването на този метод е необходимо да бъде определен броят образци, които се използват в изпитванията, за да се осигури представителност на характеристиките на оборудването, което се квалифицира.

4.12. Типовите квалификационни изпитвания на оборудването се извършват при състояние, което е представително за неговото функциониране в реалните условия на експлоатация.

4.13. Спецификациите за типови изпитвания следва да описват необходимите специфични условия на изпитване, плана за изпитване и функционалните изисквания за отделните КСК, които следва да бъдат квалифицирани.

4.14. Спецификациите за типови изпитвания определят, също така, вида на необходимите изпитвания и тяхната последователност, по отношение на едно или повече условия – за условия на околната среда, за сеизмично въздействие и за електромагнитно въздействие и включват ясни указания за реда за провеждане на квалификационните изпитвания и критериите за приемливост.

4.15. Когато се налагат отделни изпитвания за различни условия на околната среда (например радиационно и температурно въздействие), последователността им се организира по начин, който симулира най-неблагоприятно въздействие на ефектите на стареене през периода на експлоатация, последвано от излагане на аварийни условия.



4.16. Когато дадено оборудване изпълнява повече от една функция по безопасност, процесът на неговата квалификация може да включва отделни изпитвания, при съответните условия, които демонстрират изпълнението на всяка функция за безопасност, поотделно.

4.17. За да се осигури достоверността на резултатите, използваните образци, заедно с тяхната конфигурация и начин на монтаж, следва точно да отговарят на вида оборудване, което се квалифицира, по отношение на електрически и механични характеристики, конфигурация и интерфейси.

4.18. Когато е обосновано, за да се симулира действителната конфигурация на КСК, при квалификационни изпитвания, могат да се използват умалени модели или групиране на идентични елементи, които са представителни за конфигурацията и физическите свойства на дадено оборудване. За целта се демонстрира, че използването на мащабни модели и приетото групиране няма да окаже влияние върху представителността на резултатите от изпитванията за квалификация.

4.19. Въпреки че отделни модули или елементи могат да бъдат изпитвани индивидуално, за някои изпитвания, като оценка на устойчивостта на електромагнитни смущения, се използва цялата конфигурация (разпределителни табла, шкафове с контролно-измервателна апаратура и др.) с цел представително симулиране на комбинациите от възможните въздействия.

4.20. При извършването на изпитвания за оценка на устойчивостта на електромагнитни смущения може да се използват образци, различни от тези, които са изпитвани за стареене, за сеизмично въздействие или за условия на околната среда.

4.21. Резултатите от отделните изпитвания се документират в протокол от изпитването за квалификация, който подробно описва реализирания план за изпитване, оборудването, конфигурациите, резултатите от изпитването, както и несъответствията, установени в процеса на изпитване.

4.22. Необходимо е протоколите от изпитванията за квалификация да бъдат изчерпателни и да включват достатъчно информация, данни и снимки, точно документиращи изпитването и резултатите от него, с цел последваща независима проверка и верификация на заключенията за установения статус на квалификация:

- описанието на изпитвания образец да съдържа достатъчно подробна информация, за да се докаже, че отговаря на типа или серията оборудване в проектните спецификации;
- описанието на конфигурацията на изпитването да предоставя подробна информация, която да позволява потвърждаването на правилното му провеждане, включително информация за сглобяването, монтажа и интерфейсите на изпитвания образец;
- в детайли да са документирани реалната последователност и условията на функционалните изпитвания, резултатите от изпълнение на всяка дейност от плана за изпитване и установените несъответствия.

4.23. Образци, които са подложени на квалификационни изпитвания, не се използват за изпълнение на функции по безопасност. Изключение може да бъде направено, ако може да се демонстрира, че изпитванията не са оказали негативно въздействие върху възможността на даден образец да изпълнява без ограничения своите функции, в рамките



на квалифицираният му експлоатационен ресурс, и че неговите надеждностни характеристики не са нарушени съществено, вследствие на подлагането му на такива изпитвания.

КВАЛИФИЦИРАНЕ ЧРЕЗ АНАЛИЗ

4.24. Квалифициране чрез анализ се препоръчва като основен метод при оценка на структурната цялост на КСК и тяхното монтиране. При прилагане на този метод за квалифициране на функционалната пригодност на оборудването се препоръчва комбинирането му с други приложими методи.

4.25. Квалифицирането на КСК, важни за безопасността, чрез анализ се извършва на основание на обосновка на използваните методи, модели и предположения. Валидността на математическите модели, използвани за квалификация, може да бъде обоснована въз основа на експериментални данни, данни от изпитвания или експлоатационен опит.

4.26. В случай на използване на данни от изпитване, сертификатът за изпитване трябва да включва подробности за използваната методология и параметри, с цел адекватно отразяване на тези елементи в предпоставките на анализа.

4.27. Квалифицирането чрез анализ може да се използва, за да се докаже, че даден елемент от оборудването може да бъде квалифициран въз основа на квалификацията на друго оборудване за еквивалентни или по-строги условия.

4.28. Квалифицирането чрез анализ може да се използва за екстраполиране на съществуващи резултати от квалификацията на КСК, за отчитане на промени в конфигурацията, в условията на експлоатация, във функционалните изисквания, както и за преоценка на квалифицирания експлоатационен ресурс.

4.29. Квалифицирането чрез анализ може да се използва и при обосновка за използване на резултатите от квалификационни изпитвания за група оборудване от същия или подобен тип, в случай, че може да се обоснове, че изпитваното оборудване е представително за друго оборудване от същия тип (например кабели или електродвигатели от същия тип).

ПРИЛАГАНЕ НА СЪОТВЕТСТВАЩ ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ОПИТ

4.30. Методът за прилагане на експлоатационен опит с цел квалифициране на КСК, важни за безопасността, може да бъде използван за предоставяне на допълнителна информация, която демонстрира надеждността на дадено оборудване да изпълнява функции на безопасност.

4.31. При използване за потвърждаване на изпълнението на функции на безопасност, методът за прилагане на експлоатационен опит се комбинира с други или допълнителни методи за квалифициране.

4.32. При използване на данни от експлоатационен опит за квалифициране на дадено оборудване, същото следва да е било подложено на идентични, или по-тежки експлоатационни условия.

4.33. Допустимо е използване на съответстващ експлоатационен опит от други централи или от друго приложение на оборудването, когато е налице достатъчно подробна и



достоверна информация за специфичните експлоатационни условия на такова оборудване.

ПРИЛАГАНЕ НА КОМБИНАЦИЯ ОТ МЕТОДИ

4.34. Квалификацията на КСК може да бъде демонстрирана чрез прилагане на комбинация от типови изпитвания, анализ и експлоатационен опит.

4.35. Когато типово изпитване на оборудването не е възможно, може да се използва изпитване на отделни негови компоненти, допълнено от анализ.

4.36. В случаите, когато за определени елементи на КСК не се наблюдават механизми на изменение на характеристиките вследствие на експлоатационните условия, е възможно да се обоснове тяхната квалификация чрез анализ на проекта и на данните за изпитване на характеристиките на материалите.

4.37. При квалифициране чрез комбинация от методи изборът на методите следва да бъде обоснован и документиран като част от документацията за квалификацията.

ОЦЕНКА НА КСК ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ТЕЖКИ АВАРИИ

4.38. Съгласно Наредбата и изискванията МААЕ [7], техническите средства, които са проектирани за използване, или са способни да предотвратят или смекчат, аварии, неотчетени в проектните основи, трябва да могат да изпълняват тези функции, в условията на околната среда при такива събития, включително при аварии със стопяване на ядреното гориво, когато стратегията за управление на такива аварии предвижда използването им.

4.39. За целта, е необходимо да бъдат определени специфичните функции на оборудването, изпълнявани на конкретен етап от съответната авария, като способността на оборудването да изпълнява надеждно тези функции се оценява при конкретните условия, когато е необходимо изпълнението им.

4.40. Необходимо е също така да се оцени способността на оборудването да изпълнява предвидените функции за безопасност за целия период и с продължителност, за които това е необходимо.

4.41. Специфичните функции на оборудването, условията при които следва да бъдат изпълнени, както и периодът и продължителността на тяхното изпълнение се определят от анализите на различните етапи на развитие на аварията със стопяване на ядреното гориво.

4.42. Доколкото е разумно осъществимо, за да се оцени поведението на КСК при натоварванията, очаквани при такива аварии, могат да се използват данни от типови изпитвания.

4.43. Документът на МААЕ TECDOC-1818 [15] дава техническа основа, която може да се отчита при оценката на способността на оборудването да работи в условията на аварии със стопяване на ядреното гориво.



5. ОСИГУРЯВАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА, В ПРОЦЕСА НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ЯЦ

5.1. Както е посочено в раздел 3 от това ръководство, в съответствие с изискванията на МААЕ [8], експлоатиращата организация извършва систематична оценка, за да потвърди, че важните за безопасността КСК са в състояние да осигурят възложените им функции на безопасност при всички експлоатационни и аварийни условия.

5.2. В съответствие с горните изисквания и изискванията на Наредбата, квалифицираното оборудване се проектира, произвежда, доставя, съхранява, монтира, въвежда в експлоатация, изпитва, експлоатира, поддържа и заменя или изменя по начин, който гарантира, че квалификацията се запазва за целия експлоатационен ресурс на ЯЦ.

5.3. За тази цел, референтните нива на безопасност на WENRA [9] изискват да се прилагат документирани програми за поддръжка, изпитвания, контрол и инспекция на КСК, важни за безопасността, за да се гарантира, че тяхната работоспособност, надеждност и функционална годност остават в съответствие с изискванията през целия срок на експлоатация на ЯЦ.

ПОДДЪРЖАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

5.4. При експлоатацията на ЯЦ, като част от програмата за квалификация, се изпълняват дейности, насочени към поддръжане на квалификацията на оборудването в продължение на определения квалифициран експлоатационен ресурс, своевременно преквалифициране или замяна при необходимост.

5.5. За осигуряване на ефективното прилагане на програмата, състоянието на всеки елемент от квалифицираните КСК се наблюдава и документира през целият период на неговата експлоатация. Подробна информация относно поддържаната квалификационна документация е представена в раздел 6 от това ръководство.

5.6. За поддръжане на квалификацията на КСК, важни за безопасността, в рамките на отделни експлоатационни програми на ЯЦ се изпълняват дейности като:

- техническо обслужване и подмяна на елементи/компоненти;
- контрол на условията на околната среда;
- надзор на състоянието на квалифицираните КСК и на целостта на защитните бариери;
- периодични инспекции на състоянието на квалифицираните КСК;
- анализ на откази и тенденции на влошаване на състоянието на оборудването;
- анализ на собствения и приложимия международен експлоатационен опит;
- оценка на осигуряването на необходимата квалификация и достатъчен квалифициран експлоатационен ресурс;
- при необходимост, изменения в конфигурацията на квалифицираните КСК или преквалификация.



**ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ ЗА ПОДДЪРЖАНЕ
КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК**

5.7. Съгласно Наредбата, при въвеждане в експлоатация и при експлоатация се разработват и изпълняват програми за техническо обслужване, изпитвания, надзор и инспекции, насочени към осигуряване на съответствието на работоспособността, надеждността и функционалността на КСК, важни за безопасността, с проектните изисквания през целия срок на експлоатация на ЯЦ. Тези програми отчитат пределите и условията за експлоатация и се преразглеждат с отчитане на експлоатационния опит.

5.8. Програмите за прогнозно, превантивно и коригиращо техническо обслужване включват дейности за контролиране на процесите на деградация, за предотвратяване на отказите и за възстановяване на работоспособността и надеждността на КСК, важни за безопасността, включително техния квалифициран статус. Управлението на процесите на стареене с отчитане съхраняването на квалифицирания статус на оборудването е представено подробно в Ръководство РР-20 на АЯР [3], както и в документите на МААЕ [10].

5.9. Програмите за техническо обслужване отчитат резултатите от програмата за управление на стареенето и включват замяна на морално остарели КСК или на такива с изтекъл експлоатационен ресурс, преквалификация на КСК, важни за безопасността, и използване на нови ремонтни технологии.

5.10. Програмите за периодични инспекции, надзор и изпитвания потвърждават, че КСК, важни за безопасността, изпълняват изискванията за по-нататъшна безопасна експлоатация, включително съхраняването на техния квалифициран статус или определят необходимостта от мерки за възстановяване.

5.11. Всички дейности по поддръжката на квалифицирани КСК се изпълняват при осигуряване на специален контрол, за да се гарантират стриктното спазване на процедурите, използването на квалифицирани резервни части, и съответно запазването на квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността.

5.12. За целта е необходимо да са налице:

- документация, която описва дейностите по поддръжка, необходими за запазването на квалифицирания статус на КСК;
- подходящ график за поддръжка, чрез който се определят интервали и обем на дейностите по поддръжка, с цел запазването на квалифицирания статус;
- изисквания за доставка и съхранение на квалифицирано оборудване и компоненти за него;
- изисквания за контрол на параметрите, определящи поддръжането на необходимите експлоатационни условия;
- изисквания за анализ на тенденции в показателите за състоянието на квалифицираното оборудване и за своевременното откриване на признаци, че работата или състоянието на оборудването се влошава.

5.13. При експлоатацията на квалифицирани КСК е необходимо да бъдат осигурени условия за съхраняване на конфигурацията, съответстващи на условията, за които даденото оборудване е квалифицирано.



5.14. За да се гарантира, че дейностите, важни за запазването на квалифицирания статус на КСК, са подходящо внедрени в процесите и в експлоатационните практики в ЯЦ, интерфейсите с другите експлоатационни програми се идентифицират и в условията за изпълнение на съответните дейности се включват изисквания за контрол и съхранение на квалифицирания статус на оборудването.

5.15. Задълженията на експлоатационния персонал за регистриране на параметрите на експлоатация на квалифицираните КСК в експлоатационната документация, или в специални регистри/досиета, при нормална експлоатация, отклонения от нормалната експлоатация или изпитвания се определят в инструкциите за експлоатация на КСК, важни за безопасността.

5.16. Изискванията за периодичните изпитвания по време на експлоатация на квалифицирани КСК, включително тяхната честота и критерии за приемливост, следва да се базират на квалификационната документация или на други подходящи документи, чиято приложимост е подкрепена със съответната техническа обосновка.

5.17. Изпитванията на квалифицирани КСК, за които има ограничения като брой цикли, стойности на параметрите, определящи за квалифицирания експлоатационен ресурс, както и нарушенията на нормалната експлоатация и аварията, се регистрират в специални регистри, част от квалификационната документация.

5.18. Поддържането на квалифицирания статус включва изпълнение на дейности по периодична подмяна на части от оборудването (например уплътнения, гарнитури, масла, филтри и др.), които се износват по-бързо. Тази подмяна е част от дейностите, които се изпълняват с цел поддръжка на квалификацията на КСК и следва да е предписана от съответната експлоатационна документация. Изпълнението на тези дейности се документира като част от квалификационната документация на оборудването.

5.19. Преждевременните повреди, влошаване на характеристиките, или отклонения в експлоатацията на КСК, важни за безопасността, следва да бъдат идентифицирани, анализирани и документирани. Причините за такива несъответствия се отстраняват при изпълнението на програмите за коригиращи действия.

5.20. Съгласно изискванията на Наредбата и на МААЕ [8], се разработва и внедрява система за управление на конфигурацията на ЯЦ. Тази система осигурява, че изводите от квалификацията на КСК, важни за безопасността, се отчитат по подходящ начин, при разработването и реализацията на изменения в системите, в оборудването или в условията на експлоатация.

5.21. Подробни указания за организацията и изпълнението на дейностите при експлоатация са представени в Ръководство РР-10 на АЯР [16].

КОНТРОЛ НА УСЛОВИЯТА НА ОКОЛНАТА СРЕДА

5.22. Контролът на условията на околната среда, по време на експлоатация на ЯЦ, се извършва с цел потвърждаване, че параметрите на квалификацията на отделните КСК отговарят на условията на околната среда в зоната, в която същите КСК са монтирани. Контролът на условията на околната среда осигурява входна информация при оценката на остатъчният квалифициран експлоатационен ресурс на конкретно оборудване.



5.23. Необходимите точки за контрол на условията на околната среда, се определят на базата на анализ на зоните, помещенията и разположението на оборудването в ЯЦ. За да се осигури необходимата консервативност, при анализа се отчитат неблагоприятни условия и режими на експлоатация на оборудването, които могат да доведат до локални ефекти по отношение на конкретни параметри като работна температура, влажност, радиация, локални вибрации, електромагнитни и радиочестотни смущения, агресивно химическо въздействие и др.

5.24. На базата на контрола на условията на околната среда се извършва оценка на тенденциите в изменението на условията на експлоатация за да се определи потенциалното въздействие върху състоянието на квалифицираните КСК и да се определи необходимостта от своевременно изпълнение на коригиращи действия.

НАДЗОР НА СЪСТОЯНИЕТО НА КВАЛИФИЦИРАНИТЕ КСК

5.25. Надзорът на състоянието на квалифицираните КСК цели да се определи дали актуалното им състояние е влошено поради ефектите на износване или стареене в по-голяма степен от предвиденото, което е индикация за необходимост от коригиращи действия, за да се запази квалифицирания статус на тези КСК.

5.26. Този надзор обикновено е периодичен и включва визуални инспекции, измерване на параметри и показателни за физическото състояние на оборудването, които оценяват неговата способност да изпълнява предвидените функции при определените условия на експлоатация.

5.27. Непрекъснат контрол на определени параметри на състоянието се осигурява от проектните системи за контрол на параметрите, а когато това е необходимо и с допълнителни системи за наблюдение на състоянието. Данните, контролирани с такива системи, се идентифицират като имащи отношение към надзора на състоянието на квалифицираните КСК и се анализират съвместно с информацията от периодичния надзор на тяхното състояние.

5.28. Като част от надзора, се определят подходящи индикатори на състоянието на даден тип КСК, които да помогнат за откриване на отклонения, причинени от значими механизми на стареене. Необходимо е тези индикатори да бъдат представителни, еднозначно определени, измерими и достатъчно чувствителни за следене на наблюдаваните тенденции.

5.29. Резултатите от надзора на състоянието се използват и при оценка на валидността на основни квалификационни предпоставки и допускания като:

- реалните експлоатационни условия са в границите на параметрите, използвани при квалифицирането;
- всички значими ефекти на стареене са отчетени правилно при квалифицирането;
- определящите механизми на стареене са идентифицирани и отчетени правилно при разработката на програмите за поддръжка на квалифицираните КСК.

5.30. За КСК, които наближават края на своя квалифициран експлоатационен ресурс, при необходимост се извършва и допълнителен специфичен надзор на състоянието.



5.31. В случай, че надзорът на състоянието показва, че темповете на стареене на оборудването са по-бавни от приетите при квалифицирането му, то резултатите от него може да се използват за обосновка на удължаване на определения квалифициран експлоатационен ресурс. За целите на преоценката на този срок се използват и входни данни от контрола на параметрите на околната среда.

КОНТРОЛ НА ЦЕЛОСТТА НА ЗАЩИТНИТЕ БАРИЕРИ

5.32. Част от програмата за квалификация на КСК, важни за безопасността на ЯЦ, е поддръжката на целостта на защитните бариери, които предпазват квалифицираните КСК от възможни въздействия на околната среда.

5.33. За целта се провежда контрол на състоянието, който да гарантира, че тези бариери ще останат ефективни и в правилната им конфигурация през целия експлоатационен срок на ЯЦ. Този контрол следва да бъде прилаган непосредствено след изпълнение на дейности, които могат потенциално да променят конфигурацията на изградените защитни бариери и следва да бъде документиран.

5.34. Контролът на състоянието на защитните бариери може да бъде изпълняван като част от надзора на състоянието на квалифицираните КСК.

5.35. Всички защитни бариери, които могат да бъдат премахвани при изпълнението на други дейности, се идентифицират като елементи на програмата за квалификация, а в процедурите за такива дейности се включват изисквания за изпълнение на необходимия контрол на възстановяване на необходимото състояние след завършване на тяхното изпълнение.

ПЕРИОДИЧНИ ИНСПЕКЦИИ НА КВАЛИФИЦИРАНИТЕ КСК

5.36. Качеството на изпълнение на дейностите по поддръжка и надзора на състоянието на квалифицираните КСК може да бъде ефективно контролирано чрез периодични инспекции на КСК, важни за безопасността.

5.37. Въвеждането на процедури за периодични инспекции на квалифицираните КСК позволява да се потвърди, че:

- дейностите по експлоатация и поддръжка не компрометират квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността, чрез промени в конфигурацията, промяна на закрепването и монтажа, промени в електрическите, пневматичните или хидравлични интерфейси и др.;
- системите и компонентите продължават да отговарят на експлоатационните изисквания и работните условия;
- несъответствията и аномалиите в конфигурацията или работоспособността на оборудването се установяват ефективно, а необходимите коригиращи действия се извършват своевременно;
- критериите за установяване на ефектите от преждевременно влошаване на характеристиките на КСК, важни за безопасността, са правилно определени.

5.38. В случай че по време на периодичните инспекции се забележи неочаквано влошаване на състоянието на даден компонент, ефектът от установените отклонения върху способността на компонента да изпълнява функциите на безопасност се оценява, а



причините за отклоненията се анализират и отстраняват чрез промени в съответните елементи от програмите за поддръжка.

ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА КВАЛИФИЦИРАНИТЕ КСК

5.39. Оценката на състоянието на квалифицираните КСК е непрекъснат процес на потвърждаване за отсъствие на фактори, които могат да повлияят негативно на квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността, и за съхраняването на този статус в процеса на експлоатацията на ЯЦ.

5.40. За целта, тази оценка се изпълнява от определени структурни звена в съответствие със създадената организация за изпълнение на дейностите от програмата за квалификация. По-подробно, организацията за изпълнение на програмата за квалификация е разгледана в раздел 7 от това ръководство.

5.41. При оценката на състоянието на квалифицираните КСК, извършвана от съответните компетентни структурни звена в структурата на ЯЦ, е необходимо да се отчитат всички елементи от програмата за квалификация, както и дейностите, които могат да имат влияние върху поддържането на тази квалификация.

5.42. В допълнение, в съответствие с референтните нива на безопасност на WENRA [9], натрупаният експлоатационен опит, развитието на международните стандарти за безопасност и новите знания, придобити чрез научноизследователска и развойна дейност, се анализират систематично и непрекъснато се използват за оценка на адекватността на дейностите по поддържане на квалификацията на КСК, важни за безопасността.

5.43. Факторите, които могат да повлияят негативно на квалификацията на КСК, включват:

- отклонения при изпълнение на изискванията за монтаж и процедурите за поддръжка;
- изменения в проектните основи или анализите на безопасността;
- промени в регулаторните изисквания или условията за лицензиране;
- реализация на изменения в ЯЦ;
- отклонения в експлоатационните условия, спрямо условията на квалифициране;
- отклонения в условията за съхранение на квалифицирано оборудване и резервни части за него;
- морално остаряване на оборудването или на резервните части, както и недостиг на квалифицирани резервни части;
- отклонения, установени при периодични функционални изпитвания;
- отклонения установени чрез обратна връзка от експлоатационния опит или по резултати от изследвания и анализи, които променят приетите квалификационни условия.

5.44. Като част от оценката се анализира и очакваната промяна на ефектите на стареене, предизвикани от реалните условия на околната среда като вибрации, радиация, влажност и температура, по данните от контрола на параметрите на околната среда и тяхното влияние върху квалифицирания експлоатационен ресурс.

5.45. Когато се идентифицират нови механизми на стареене или увеличаване на ефектите от известни по-рано механизми на стареене, съответните части от програмата за



квалификация на КСК се преразглеждат, за да се определи дали са необходими промени в квалифицирания експлоатационен ресурс или в програмите за поддръжка на оборудването.

5.46. Необходимостта от промяна в програмите за поддръжка, надзор на състоянието и подмяна на оборудването, по отношение на квалифицирани КСК, се установява и при оценка на резултатите от дейности, идентифициращи откази, свързани със стареене или влошаване на функционирането им.

ДОСТАВКА И СЪХРАНЕНИЕ НА КВАЛИФИЦИРАНО ОБОРУДВАНЕ

5.47. Квалифицирано резервно оборудване и компоненти за такова оборудване се доставят в съответствие с техническите изисквания, посочени в съответния доклад за квалифициране на конкретното оборудване.

5.48. Процесът на доставка се организира по начин, който да гарантира съответствие на закупените продукти с определените изисквания. За целта, съгласно Ръководство РР-8 на АЯР [17], процесът включва:

- определяне на изискванията към продуктите и услугите в документите на доставката, както и определяне на изискванията за докладване и разрешаване на несъответствия;
- избиране на доставчиците на продукти и услуги въз основа на определени критерии и оценка на тяхното изпълнение;
- получаване на доказателства, че продуктите и услугите отговарят на определените изисквания, преди използването им.

5.49. Изискванията за доставката на квалифицирано оборудване отразяват критериите за квалификация, експлоатационните условия, изискванията към документацията, предоставяна от производителя, както и изискванията към изпитвания за потвърждаване удовлетворяването на тези критерии.

5.50. При подмяна на квалифицирано оборудване, се използва резервно оборудване идентично с първоначално квалифицираното. В случай, че резервното оборудване не е идентично, е необходимо извършването на анализ, който да обоснове комплексно допустимостта на използване на друго оборудване, а процесът на замяната се реализира като изменение.

5.51. В случай на необходимост, оборудване може да бъде доставено и от доставчик или производител на висококачествено общопрмишлено оборудване, включително чрез прилагане на практики, използвани в други страни [18]. Независимо от целта за, или условията при които е произведено дадено оборудване, то подлежи на квалифициране съгласно програмата за квалификация и стандартите приложими за квалифициране на оборудването за планираното му приложение.

5.52. Необходимо е документацията на производителя да демонстрира съответствието на оборудването с техническите изисквания. В случай, че при производството и изпитването на дадено оборудване има внесени изменения в технологията на производство или изпитване, тези изменения трябва ясно и подробно да са представени и обосновани с резултати, потвърждаващи съответствието с техническите изисквания.



5.53. При доставка, квалифицираното оборудване се подлага на входящ контрол и се предава за съхранение по начин, който гарантира, че квалифицираният му статус ще бъде съхранен до момента на използването му като елемент от КСК, важни за безопасността.

5.54. През целия период на съхранение, оборудването се обозначава като квалифицирано, а параметрите на съхранение, извършените инспекции и дейности по поддръжка при съхранение се документират като част от квалификационната документация.

5.55. Срокът на съхранение на квалифицираното оборудване се контролира и се предприемат мерки да не се допусне използване на оборудване, съхранявано по-дълго от пределно допустимия срок.

5.56. В случай на обоснована необходимост от по-продължително съхранение на такова оборудване, е необходимо да се извърши преоценка на неговата квалификация и квалифициран експлоатационен ресурс.

РЕАЛИЗАЦИЯ НА ИЗМЕНЕНИЯ, ЗАСЯГАЩИ КВАЛИФИЦИРАНИ КСК

5.57. Съгласно Наредбата, изменения на КСК, важни за безопасността, се планират, контролират и изпълняват по начин, който не влияе на способността ЯЦ да бъде експлоатирана безопасно. Това включва осигуряване на условия за съхраняване на квалификацията на съответните КСК, което следва да бъде демонстрирано в съответствие с изискванията на Наредбата.

5.58. Съгласно референтните нива на безопасност на WENRA [9], процесът на изменения в КСК, важни за безопасността включва дейности по:

- обосноваване на причините и необходимостта от изменението;
- проектиране на изменението;
- оценка на безопасността;
- актуализиране на експлоатационната документация и обучение на персонала;
- реализация (производство, монтаж и изпитвания) на изменението;
- въвеждане в експлоатация на изменението.

5.59. Преди изпълнението на изменения, които засягат квалифицирани КСК, дейностите се планират внимателно, с цел да бъде осигурено, че:

- Цялата документация, засегната от изменението, като отчет за анализ на безопасността, експлоатационни граници и условия, чертежи, експлоатационни и аварийни процедури, процедури за периодична поддръжка и изпитване, както и показатели на оборудването, е актуализирана и е налична. Документите не се разпространяват, докато модификацията не се изпълни.
- Изменената конфигурация се отразява в документираните проектни основи.

5.60. При изменения на елементи, които не изпълняват функции на безопасност, но които могат да повлияят на КСК, важни за безопасността, се извършва оценка на възможното въздействие върху квалифицирани КСК, като резултатите от тази оценка се документират.

5.61. Подробни указания за процеса на изпълнение на изменения са представени в Ръководство РР-10 на АЯР [16]. Съгласно това Ръководство, 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 на ефективността на измененията.

5.62. При оценката се демонстрира и удовлетворяването на изискванията за квалификация при отчитане на необходимата консервативност поради присъщата неопределеност на процесите.

5.63. Допълнителни указания за организацията на отчитане на аспектите на квалификацията в процеса на внасяне на изменения в ЯЦ са представени в раздел 7 на това ръководство.

ПРЕКВАЛИФИЦИРАНЕ НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

5.64. Както е указано по-горе в този раздел като част от дейностите по поддръжка на квалификацията, през целия период на експлоатация на ЯЦ се извършват оценки на адекватността на квалификацията на КСК, важни за безопасността и на наличието на необходимия квалифициран експлоатационен ресурс на тези КСК за осигуряване на безопасната експлоатация на ЯЦ в сроковете на лицензията за експлоатация. При тези оценки се отчитат:

- резултатите от контрола на експлоатационните условия и актуалните оценки за условията при аварийни ситуации;
- резултатите от анализа на наблюдаваните тенденции при оценката на състоянието и надеждността на оборудването;
- резултатите от анализа на експлоатационния опит и развитието на знанията в областта на определящите механизми за влошаване на надеждността на оборудването.

5.65. При промяна на условията на експлоатация, например вследствие промяна на работните условия или вследствие актуализация на анализите на аварийните условия, е необходимо да се извърши преоценка на квалификацията на съответните КСК, важни за безопасността.

5.66. Тази преоценка има за цел да установи дали необходимата надеждност на изпълнение на съответните функции на безопасност е осигурена при новите условия на квалификация (преоценка на условията за квалификация) или е необходимо да се предприемат изменения в конфигурацията на КСК, важни за безопасността, които да осигурят тази надеждност.

5.67. Аналогично, преди изчерпването на квалифицирания експлоатационен ресурс на оборудването, е необходимо да се извърши преоценка на условията за определянето на този ресурс и на реалното състояние на оборудването.

5.68. Тази преоценка има за цел да потвърди, че оборудването разполага с необходимата надеждност за изпълнение на съответните функции на безопасност за определен последващ период (преоценка на квалифицирания експлоатационен ресурс) или е необходимо да се предприемат действия за неговата замяна, или за замяна на елементите, лимитиращи този ресурс.

5.69. Когато, в резултат на някоя от горецитираните преоценки, се установи необходимост от промяна в конфигурацията на КСК, важни за безопасността, се изпълняват изменения в ЯЦ, в съответствие с изискванията на Наредбата.



5.70. Когато преоценките потвърждават, че квалифицираните КСК удовлетворяват критериите за изпълнение на функциите на безопасност при променените условия, се извършва преквалифициране на тези КСК.

5.71. За обосноваване на възможността за преквалифициране е необходимо да бъдат разработени задълбочени технически обосновки със заключения за възможността, условията и ограниченията, при които е допустимо такова преквалифициране. Обосноваващите анализи се изпълняват по утвърдени методи, отчитащи актуалните приложими стандарти и изисквания, както и приложимия международен опит.

5.72. Техническите обосновки включват анализ на консерватизма на направените предположения в първоначалната квалификация на КСК, включително на оценката на интензитета на факторите на околната среда. За целта могат да бъдат използвани представителни данни от контрола на условията на околната среда и от надзора на състоянието на КСК.

5.73. Резултатите от техническите обосновки за преквалифициране се анализират задълбочено, за да се установи дали са необходими промени в квалификационната документация, в квалификационните параметри, в приетите условия на околната среда, в циклите на натоварването или в критериите за квалифициране, както и в програмите за поддръжка на квалификацията или в други елементи на програмата за квалификация.

5.74. Като част от процеса подходът, методите и заключенията, относно възможността и условията за преквалифициране, се подлагат на независима оценка, която оценява и адекватността на отчитане на всички изменения в експлоатационните условия, отчитането на ефекта от преквалифицирането на други КСК, важни за безопасността и пълнотата на определяне на необходимите дейности по поддръжка на квалификацията след преквалифицирането на оборудването.

5.75. Процесът на преквалифициране на КСК, важни за безопасността се документира като част от квалификационната документацията съгласно раздел 6 от това ръководство, включително в отчета на анализа на безопасността на ЯЦ, когато това е необходимо.

6. ДОКУМЕНТИРАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА

КВАЛИФИКАЦИОННА ДОКУМЕНТАЦИЯ

6.1. Съгласно Наредбата, основата, методиките, процедурите и резултатите от класификацията и квалификацията на КСК, важни за безопасността, следва да се документират систематично по начин, който позволява проследяване и проверка.

6.2. За да се задоволи това изискване е необходимо да се поддържа квалификационна документация, отразяваща изискванията за квалифициране, дейностите по квалифициране и дейностите по поддръжка на квалификацията на оборудването.

6.3. **Квалификационна документация** представлява съвкупността от всички документни доказателства, гарантиращи, че оборудването с функции на безопасност ще работи, когато това е необходимо, при специфичните експлоатационни условия и в съответствие с изискванията за изпълнение на тези функции, включително доказателствата за организацията и изпълнението на необходимите дейности за



поддържане на квалифицирания статус на оборудването в процеса на експлоатация на ЯЦ.

6.4. Документните доказателства за квалификация подлежат на съхранение във форма, позволяваща проследимост на тяхната история, включително внесени изменения в тях. Документите следва да бъдат организирани по разбираем и проследим начин, в обем и форма, позволяваща независима проверка на адекватността на осигуряване на квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността.

6.5. Квалификационната документация обхваща информацията за конкретните елементи на КСК, важни за безопасността, които се квалифицират, за функциите на безопасност и условията на експлоатация, за които е извършено квалифицирането, за методите за квалификация, резултатите от изпълненото квалифициране, както и информация за дейностите по поддръжка на квалификацията в процеса на експлоатация на ЯЦ, включително за организацията на изпълнението на тези дейности от персонал с необходимата квалификация.

6.6. Поради комплексния характер на квалификационната документация е нормално, отделните документи, отнасящи се към нея, да представляват елемент от различни процеси поддържащи, в съответствие с установените вътрешни правила, експлоатационната документация на ЯЦ.

6.7. Когато установените вътрешни правила не предвиждат създаването и поддържането на документните доказателства за квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността, като самостоятелен пакет от квалификационни документи, е необходимо отделните елементи на квалификационната документация да бъдат определени, класифицирани и контролирани като част от тази документация. Необходимо е да бъде ясно определен и подходът за еднозначно идентифициране на документите съдържащи информацията, свързана с демонстрирането на този статус.

6.8. Основни елементи на квалификационната документация са:

- списъкът на КСК, важни за безопасността, които подлежат на квалифициране, включително тяхната класификация, функции на безопасност и местоположението на всеки компонент;
- изискванията към работоспособността на оборудването при предвидените експлоатационни състояния и аварийни условия, включително при сеизмични въздействия;
- условията за експлоатация на оборудването и критериите за приемливост при неговото квалифициране;
- спецификациите на оборудването, подлежащо на квалификация;
- документите за проведеното квалифициране на КСК, важни за безопасността, отчети от анализи и протоколи от изпитвания с цел квалифициране, обобщени в доклад за квалифицирането;
- документите, регламентиращи дейностите за поддържане на квалификацията на КСК, важни за безопасността, в процеса на тяхната експлоатация;
- документите по изпълнението на дейностите по поддържане на квалификацията на КСК, важни за безопасността, в процеса на тяхната експлоатация;



- записите за наличните резервни компоненти, условията на тяхното съхранение, както и оценките за възможностите за подмяна с подходящо квалифицирано заместващо оборудване.

6.9. Подробни указания за осигуряване и контрол на качеството на поддържане на експлоатационната документация са представени в Ръководство РР-10 на АЯР [16], както и в документите на МААЕ [19].

СПЕЦИФИКАЦИИ НА ОБОРУДВАНЕТО, ПОДЛЕЖАЩО НА КВАЛИФИЦИРАНЕ

6.10. Спецификациите на оборудването, подлежащо на квалифициране, включват като минимум:

- вида оборудване, наименование на доставчика/производителя, номер/вид на модела (ако е приложимо) и неговото предназначение;
- изисквания към конкретната конфигурация на оборудването в състава на съответната система, включително технологични и други интерфейси, специфични настройки на оборудването, изисквания към контрола, управлението и защитата на оборудването;
- разчети и анализи на условията за експлоатация на оборудването, включително пределни експлоатационни параметри, допустими експлоатационни режими, сеизмично натоварване, експлоатационен ресурс и други;
- ръководства за експлоатация, инструкции и данни за оборудването, включително:
 - инструкции за монтаж, изпитвания, контрол на състоянието и поддръжка;
 - изисквания, свързани с техническото обслужване и неговата периодичност;
 - списък на компонентите с ограничен ресурс и интервалите на тяхната замяна;
 - списък с необходимите резервни части и условията за тяхното съхранение;
- сертификати и документация от изпитвания, в съответствие с приложимите стандарти и изискванията за осигуряване на качеството;
- доклади за установени несъответствия в процеса на производство и приемане, и мерките по тяхното отстраняване.

6.11. Спецификациите на оборудването са основен елемент в процеса на неговото квалифициране. Тяхната пълнота се проверява при доставката на оборудването и преди изпълнение на дейностите по квалифициране с цел избор на подходящ метод за квалифициране и определяне на условията за провеждането му.

ДОКУМЕНТИРАНЕ КВАЛИФИЦИРАНЕТО НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

6.12. Както е представено в раздел 4 на това ръководство, за квалифициране на КСК, важни за безопасността, се прилагат разнообразни международно признати методи за квалификация, както и комбинация от такива методи. Изборът на метод или на комбинацията от методи за квалифициране отчита специфичните условия за дадения елемент или конфигурация.



6.13. Конкретните дейности по квалифициране (изпитвания, анализи и др.) се изпълняват в съответствие с утвърдени приложими стандарти и методики, които определят и:

- изискванията за реда за документиране на квалифицирането;
- реда и изискванията за оформяне на документите от изпълнението на тези дейности.

6.14. За изпитване на КСК, важни за безопасността, по всеки определен критерий (сеизмичност, околна среда, електромагнитна съвместимост, функционалност при определени динамични условия на натоварване, стареене и износване при циклично натоварване) се разработват спецификации на изпитванията и се изготвят доклади и анализи от тези изпитвания.

6.15. При използване на анализи в процеса на квалифициране, документирането на дейностите включва обосновката на избраните методи, модели, предположения и изходни данни, резултати и заключения от анализите, включително независими оценки на резултатите, в случай, че такива са били необходими за обосноваване на заключенията.

6.16. При използване на съответстващ експлоатационен опит като метод за квалифициране, документирането включва подробна информация за източниците на използваните данни за експлоатационния опит, специфичните експлоатационни условия, при които са събрани данните и оценката за тяхната достоверност и приложимост.

6.17. Документирането на квалифицирането следва да идентифицира отделни компоненти, ако техният експлоатационен ресурс е по-кратък от определения експлоатационен ресурс на конфигурацията. В тези случаи заключението за квалифицирането включва условието за подмяната на такива компоненти на определени интервали, отговарящи на техния експлоатационен ресурс.

6.18. Конфигурация на оборудването при квалифициране следва да бъде надлежно документирана и тази документация да се поддържа във вид, подлежащ на проверка, докато оборудването е в експлоатация (или се съхранява в очакване на инсталация).

6.19. Всички несъответствия и отклонения, установени в процеса на квалифициране, се документират и анализират, като се оценява дали причините и последствията от тях са елиминирани в процеса на квалифициране и дали са необходими допълнителни коригиращи мерки в елементите от програмата за квалификация.

6.20. Резултатите от квалифицирането на дадено оборудване се оформят в доклад за неговото квалифициране, който включва подробна информация за спецификациите на квалифицираното оборудване, избрания метод или комбинация от методи за квалифициране, плана за квалифициране, протоколите от изпълнените изпитвания, записи по качеството, в съответствие с изискванията на конкретния план за качеството и заключенията за демонстрирания квалифициран статус на оборудването и неговия квалифициран експлоатационен ресурс.

6.21. Като най-добра практика се препоръчва обобщаването на резултатите от всички квалификационни изпитвания и/или анализи, представени в отделните доклади за квалификация, в обобщен доклад потвърждаващ, че КСК, важни за безопасността, са подходящо квалифицирани за конкретно приложение в ЯЦ, който осигурява основата за



комплексна оценка на осигуряването на необходимия квалифициран статус на КСК, важни за безопасността - необходим елемент на ОАБ.

ДОКУМЕНТИРАНЕ НА ПОДДЪРЖАНЕТО НА КВАЛИФИКАЦИЯТА

6.22. Документите по изпълнението на дейностите по поддържане на квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността, в процеса на тяхната експлоатация обхващат:

- планове за изпитвания в процеса на експлоатация, и резултатите от изпитванията;
- данните за експлоатационните цикли на оборудването;
- данните за техническото обслужване, подмяната на компоненти, откази и извънредни ремонти на оборудването;
- данните от програмата за контрол на състоянието, включително контролните листове за резултатите от обходи и за контрол на параметрите;
- планове за извършване на инспекции на квалифицираното оборудване, резултатите от извършените инспекции и предприетите коригиращи мерки;
- резултатите от анализи на откази и тенденции на влошаване на състоянието на оборудването;
- резултатите от анализи на собствен и приложим международен експлоатационен опит;
- информация за реализирани изменения или за извършена преквалификация на оборудването, както и за внесени изменения в процедурите за експлоатация и поддръжка;
- планове и програмите за специализирано обучение на персонала, отговорен за изпълнение на дейности от програмата за квалификация на оборудването, както и записи за извършеното обучение;
- планове за извършване на одити на програмата за квалификация, резултатите от извършените одити и предприети мерки за отстраняване на установените несъответствия;
- методики, процедури и резултати от оценките по фактор квалификация в рамките на проведените периодични прегледи на безопасността.

6.23. В процеса на тяхното създаване и поддържане е необходимо документите, включващи такава информация да бъдат идентифицирани систематично, като част от квалификационната документация и да бъдат на разположение на съответните компетентни структурни звена, отговорни за контрола на състоянието на квалифицираните КСК.

6.24. Квалификационната документация се съхранява през целия срок на експлоатацията на ЯЦ по начин, който позволява проследяване и проверка на отделните документи, с цел потвърждаване изпълнението на изискванията за безопасна експлоатация през целия срок на експлоатация на ЯЦ.

ПРЕДСТАВЯНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА НА КСК, ВАЖНИ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА, В ОАБ

6.25. Наредбата изисква ОАБ да съдържа подробни описания на функциите за безопасност на КСК, важни за безопасността, основата за тяхното проектиране и



функциониране във всички експлоатационни състояния и аварийни условия, и приложимите нормативни изисквания и стандарти.

6.26. В рамките на отчета, представянето на квалификацията на КСК, важни за безопасността, следва да включва следната информация:

- функциите по безопасност, за които КСК, важни за безопасността, следва да бъдат квалифицирани;
- местоположението на квалифицираните КСК;
- времетраенето, за което КСК, важни за безопасността, следва да изпълняват съответните функции по безопасност в аварийни условия;
- основите за определяне на специфичните експлоатационни условия;
- основите за определяне на отделни зони, в рамките на инсталацията, с различни условия на околна среда;
- измененията в условията на околната среда при нормална експлоатация, при отклонения от нормалната експлоатация и при аварийни условия (включително вибрации, температура, налягане, електромагнитни смущения, радиационни нива, влажност и др.);
- подходите за квалифицирането на определени типове КСК, важни за безопасността, документацията съдържаща резултатите от квалифицирането, както и обобщени заключения за осигуряване на необходимия квалификационен статус на КСК, важни за безопасността;
- резултати от оценката на фактор квалификация на КСК в процеса на периодичните прегледи на безопасността със заключения за условията за осигуряване на квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността.

6.27. В процеса на експлоатация на ЯЦ, всички промени, имащи отношение към горепосочената информация своевременно се отразяват в ОАБ чрез актуализации на отчета в съответствие с установените вътрешни правила на ЯЦ.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЕЙНОСТИТЕ ПО КВАЛИФИЦИРАНЕ

7.1. В съответствие с изискванията на Наредбата, МААЕ [20] и WENRA [9], организацията, отговорна за квалификацията на оборудването, следва да разработи, внедри, оценява и непрекъснато усъвършенства система за управление, включително система за управление на качеството. В съответствие с тези изисквания, ЯЦ разработва система за управление на качеството на всички видове дейности, важни за безопасността през целия живот на централата.

7.2. Съответно, програмата за квалификация, която включва разнообразни елементи, свързани с безопасността, като контрол на проектирането на оборудването, контрол на документите за доставки, контрол на качеството при производството, доказване на квалифицирания статус, съхранение, монтаж, въвеждане в експлоатация, експлоатация и поддръжка, периодични изпитвания, съхранение на записите и др., е предмет на програмата на ЯЦ за управление на качеството.



ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЕЙНОСТИТЕ И ОТГОВОРНОСТИТЕ

7.3. За изпълнението на всички дейности от програмата за квалификация, в структурата на ЯЦ се определят съответни компетентни структурни звена. В състава на тези звена се включват експерти с опит в експлоатацията и поддръжката, и придобити задълбочени познания в различни аспекти, свързани с оценката на безопасността.

7.4. Персоналът на определените структурни звена събира информацията за състоянието на КСК в процеса на тяхната експлоатация, за изпълнението на програмите за поддръжка, обработка и анализира тази информация и прави оценка за поддържането на необходимия квалификационен статус на КСК, важни за безопасността.

7.5. Тези звена следва също да извършват задълбочено разглеждане на наличната информация за приложим експлоатационен опит, резултати от научни разработки и приложими добри практики, с цел анализиране на възможностите за усъвършенстване на отделните елементи на програмата за квалификация.

7.6. Процедурите за периодични изпитвания при експлоатация на квалифицирани КСК се идентифицират като имащи отношение към квалификацията на оборудването и реда за тяхното изпълнение се съгласува със структурните звена, отговорни за контрола на квалифицирания статус на съответните КСК, важни за безопасността.

7.7. За изпълнение на процедурите по квалифициране, може да е необходимо изпитванията да се извършат от структурното звено, отговорно за даденото оборудване, от друго структурно звено, или от независима външна организация.

7.8. Въпреки че лицата, извършващи определена дейност, са отговорни да проверяват правилното изпълнение на своята работа, те не бива самостоятелно да оценяват съответствието на извършената дейност с установените изисквания и критерии за приемливост от гледна точка на заключенията за осигуряване на необходимия квалифициран статус на КСК, важни за безопасността.

СПЕЦИАЛИЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ

7.9. Необходимо е персоналът, отговорен за изпълнение на дейности, елемент от програмата за квалификация, включително външните изпълнители и лицата, отговарящи за надзора на дейностите, да притежава необходимите умения, знания и култура на безопасност. За целта, експлоатиращата организация осигурява нужното професионално обучение на този персонал.

7.10. Съгласно Ръководство РР-8 на АЯР [17], ръководителите на всички нива са отговорни за осигуряване на необходимото обучение, ресурси и указания на подчинения им персонал, преди започване изпълнението на всяка дейност. Това включва необходимостта от специализирано обучение по дейностите, елемент от програмата за квалификация.

7.11. Ключовите елементи в обучението на персонала, имащ отношение към изпълнение на дейности от програмата за квалификация, включват:

- описание на ролите и отговорностите във връзка с квалификацията на КСК, важни за безопасността;
- специфично обучение за определена задача или процедура;



- интегриране на подробностите за квалификацията на оборудването в практическото обучение за поддръжка на всеки тип оборудване, включително критериите, които се използват при проверка за влошаване на състоянието.

7.12. Провеждането на такова специализирано професионално обучение представлява част от дейностите по програмата за квалификация. За неговото разработване, прилагане и оценка на ефективността, се прилага систематичен подход.

7.13. Резултатите от специализираното професионално обучение за изпълнение на дейности от програмата за квалификация се документират по установения ред за процеса на поддържане квалификацията на персонала и се идентифицират като част от квалификационната документация, в съответствие с указанията представени в раздел 6 от това ръководство.

7.14. Експертите в структурните звена, отговорни за реализацията на програмата за квалификация, следва 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.

7.15. Специализираното обучение на кадрите в тези звена, чрез курсове, семинари, участие в мисии и други възможни форми за придобиване на професионални знания, играе важна роля при усъвършенстването на програмата за квалификация и прилагането на най-добрите международни практики.

ОТЧИТАНЕ НА ИЗИСКВАНИЯТА ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИЯ В КСК

7.16. Както е посочено в раздел 5 от това ръководство, в процеса на планиране и реализация на измененията в КСК, важни за безопасността, е необходимо да бъдат предвидени съответните технически и организационни мерки (изисквания, критерии за приемливост, инспекции, изпитвания и др.), с които да се гарантира удовлетворяването на изискванията за квалификация и създаването и съхранението на необходимата документация за квалификацията на КСК, обект на измененията.

7.17. Планирането на инспекции и изпитвания се определя от последователността на дейностите, които са необходими, за да се докаже съответствието с изискванията и приложимите критерии за оценка.

7.18. Планирането трябва да обхваща аспекти като характеристиките на елемента, техниките за инспекция, точките на контрол и проверка, критериите за приемане, както и организацията или лицата, отговорни за провеждането на инспекциите.

7.19. Както е посочено в документите на МААЕ [11], планираните дейности могат да включват:

- квалификационни изпитвания на прототипи;
- изпитвания в процеса на производството;
- верификационни изпитвания при доставка на оборудването или преди монтаж;
- изпитвания в процеса на монтаж;
- изпитвания в процеса на въвеждане в експлоатация;
- изпитвания в процеса на експлоатация.



7.20. Осигуряване на създаването и съхранението на необходимата документация за квалификацията на КСК, обект на измененията, е от ключово значение за пълнотата на квалификационната документация на ЯЦ.

7.21. По-конкретно, както е указано в Ръководство РР-10 на АЯР [16], при изпълнение на промени в КСК, важни за безопасността, лицензиантът е длъжен да изисква от доставчиците или производителя:

- 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 цяло, като е препоръчително, при тези изпитвания, да присъства представител на експлоатиращата организация.

7.22. Документите на МААЕ [19], [21] дават подробни указания за планиране и изпълнение на необходимите изпитвания и дейности по осигуряване и контрол на качеството при изпълнение на изменения в ЯЦ, които осигуряват адекватното отчитане на изискванията за квалификация в процеса на изменения в КСК, важни за безопасността.

ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА ПРОГРАМАТА ЗА КВАЛИФИКАЦИЯ

7.23. Оценката на ефективността на програмата за квалификация представлява постоянен и активен процес, важна част от осигуряването на безопасната експлоатация. Тази оценка обикновено включва преглед на следните елементи:

- съответствие с националната, законова и регулаторна рамка за безопасност;
- адекватност на квалификационната документация по отношение на изпълнението на програмата и техническата точност при документиране на съответните доказателства;
- ефективността на интерфейсите с други експлоатационни програми;
- ефективността на обучението, отнасящо се към квалификацията на КСК;
- ефективността на коригиращите действия по отношение на съхраняване работоспособността на КСК, важни за безопасността;
- пълнотата и адекватността на изпълнение на дейностите по поддръжка, отнасящи се към квалифицираните КСК;
- одитирането на програмите за управление на качеството на доставчици и производители на квалифицирано оборудване.

7.24. Оценката на ефективността на програмата за квалификация включва, освен дейностите по програмата, изпълнявани от ЯЦ, и оценка на дейностите извършвани от различни външни организации включително:

- проектантите, доставчиците и производители на квалифицирано оборудване;
- доставчиците на услуги, свързани с квалифициране на КСК;
- центровете за изпитване и квалифициране на КСК (например акредитирани лаборатории).

7.25. За тази цел се планират и провеждат периодични одити и текущи проверки на програмата за квалификация на КСК, важни за безопасността. Обхватът на отделните одити на програмата за квалификация може да включва различни аспекти като:



- Одити, обхващащи всички аспекти и дейности от програмата за квалификация. Тези одити се провеждат при самото въвеждане на програмата в действие, както и като част от ППБ, или при други случаи на подновяване на лицензията за експлоатация на ЯЦ.
- Одити, обхващащи избрани аспекти и дейности от програмата за квалификация. Тези одити се провеждат с по-голяма честота или при поява на признаци на възможни слабости в конкретни области.
- Одити, обхващащи програми и процеси за управление на качеството на доставчици и производители на квалифицирано оборудване.

7.26. Обект на одитиране могат да бъдат различни аспекти на програмата за квалификация като:

- Дали списъкът с КСК, които подлежат на квалификация се поддържа актуален и дали методите и критериите, използвани в програмата за квалификация, отразяват правилно условията на лицензията и проектните основи.
- Дали документацията по квалификацията на КСК, важни за безопасността, е налична във форма, подлежаща на проверка и проследяване, дали предоставя доказателства за квалификация на всеки елемент от списъкът на КСК, подлежащи на квалификация, както и дали съществува система за локализиране на реферираната документация.
- Дали мерките, необходими за поддържане на квалификацията, са документирани в подходящи процедури или инструкции и са въведени в действие (например за доставка и съхранение на квалифицирано оборудване и резервни компоненти за него, за монтаж, изпитвания и въвеждане в експлоатация).
- Дали са въведени в действие адекватни програми и процедури за поддръжка и изпитвания на квалифицираните КСК, за наблюдение и инспекции на експлоатационните условия и контрол на условията на околната среда за такива КСК, и дали съществува ясен механизъм за докладване, в случай че се установи непредвидено влошаване на параметрите или състоянието на КСК, важни за безопасността.
- Дали отговорния персонал притежава подходящата квалификация и обучение за наблюдение и поддържане на квалификацията на КСК, важни за безопасността.
- Дали съществува програма за идентифициране и анализиране на преждевременно влошаване на характеристиките или повреда на квалифицираните КСК, както и програма за прилагане на подходящи коригиращи действия, включително преразглеждане на заключенията относно състоянието на квалифицираните КСК, преквалифициране или изпълнение на изменения.
- Дали съществува програма за събиране и оценка на информацията от експлоатационен опит, свързан с квалифицираните КСК, включително собствен опит, опит от други ЯЦ, доклади за значителни събития, обратна връзка от производители и доставчици, резултати от научноизследователска и развойна дейност, документи на МААЕ и др.
- Дали има достатъчно доказателства за ефективността на контрола, приложен в рамките на програмата за квалификация (например коригиращи действия, управление на конфигурацията, отчитане на изискванията за квалификация при



реализация на изменения в ЯЦ, отчитане на измененията в изискванията за квалификацията на КСК вследствие на актуализация на анализите по безопасност или на характеристиките на площадката).

7.27. Резултатите от извършените одити и периодични проверки, от надзора на състоянието на квалифицираното оборудване и от анализите на осигуряването на квалифицирания статус на КСК, важни за безопасността, са основа за извършването на периодична оценка на ефективността на програмата за квалификация, които се представят в отчет за оценка на ефективността на програмата.

7.28. От своя страна АЯР извършва инспекции на изпълнението на програмата или на отделни нейни елементи, с цел да се гарантира, че дейностите по квалифициране на КСК се извършват в съответствие с националната регулаторна рамка и условията на издадената лицензия за експлоатация на ЯЦ.

8. ОЦЕНКА ПО ФАКТОР КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК ПРИ ПЕРИОДИЧЕН ПРЕГЛЕД НА БЕЗОПАСНОСТТА

8.1. Провеждането на периодичен преглед на безопасността (ППБ) е ключов елемент в процеса на непрекъснато повишаване на безопасността на ЯЦ в експлоатация. Законът пряко обвързва продължаването на срока на действие на лицензиите за експлоатация на ядрените съоръжения с провеждане на оценка на ядрената безопасност и радиационната защита и оценка на действителното състояние на ядреното съоръжение, като ограничава този срок на 10 години.

8.2. Наредбата определя основните изисквания към обхвата и процеса на провеждане на ППБ, основните етапи на провеждане на прегледа и изискванията към общата методология за преглед и към обобщената оценка на безопасността.

8.3. Съгласно Наредбата, в обхвата на ППБ се анализират основните фактори на безопасност, включително фактор Квалификация на КСК.

8.4. Както е посочено в Ръководство РР-18 на АЯР [4], прегледът на отделните фактори на безопасността се извършва по специфични методики, определящи реда за оценка на съответствието с актуалните нормативни, регулаторни и лицензионни изисквания и със съвременните стандарти за безопасност и добри практики. Ръководството включва също подробни указания за методологията за преглед по всеки фактор и за подхода за оценка на нивото на безопасност.

8.5. Документите на WENRA и МААЕ [22], [23] дават указания за избор на подхода за отчитане на приложимостта на съвременните стандарти и добри практики за безопасността като референтни нива за изпълнение на ППБ.

8.6. Отчетът от прегледа на всеки фактор на безопасност документира резултатите от прегледа, които се степенуват съгласно тяхното значение за безопасността.



ПОДХОД ЗА ПРЕГЛЕДА ПО ФАКТОР НА БЕЗОПАСНОСТ КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК

8.7. Целта на прегледа по фактор Квалификация на КСК е да се определи дали КСК, важни за безопасността, са правилно квалифицирани, дали тази квалификация се поддържа чрез подходящи програми за контрол на условията на експлоатация, ремонт, проверки и изпитвания, както и дали квалификацията се съхранява при извършване на изменения в конфигурацията на КСК, важни за безопасността.

8.8. Прегледът по фактор Квалификация на КСК включва също оценка на ефективността на програмата за квалификация, с цел да се потвърди, че програмата осигурява запазване на квалифицирания статус поне до следващия ППБ. По-подробно, указанията за оценяване ефективността на програмата са представени в раздел 7 от това ръководство.

8.9. В процеса на прегледа е необходимо да се анализират изискванията за работоспособност на оборудването, важно за безопасността, при изпълнение на функциите на безопасност в условията на експлоатация, при които се изисква тяхното изпълнение при различните експлоатационни и аварийни условия, включително при сеизмични въздействия.

8.10. При прегледа се отчитат ефектите от постепенното влошаване на параметрите в резултат на стареенето на КСК по време на експлоатацията, както и настъпилите изменения в изискванията за квалификация по условията на околната среда при нормална експлоатация и при аварийни условия.

МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ПРЕГЛЕДА ПО ФАКТОР НА БЕЗОПАСНОСТ КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК

8.11. Съгласно Наредбата, КСК, важни за безопасността, се класифицират, проектират, произвеждат, монтират и квалифицират съгласно тяхната значимост за безопасността, в съответствие с приложимите изисквания и стандарти за безопасност.

8.12. С цел демонстриране на съответствие с това изискване е необходимо, в процеса на прегледа в рамките на ППБ, да бъде потвърдена актуалността на използваните в ЯЦ стандарти и изисквания за квалификацията на КСК, важни за безопасността, чрез анализ на:

- измененията в класификацията на КСК вследствие на изменения в нормативните изисквания или вследствие на актуализирането на анализите на безопасността на ЯЦ;
- измененията в класификацията на КСК в резултат на изменения в конфигурацията на ЯЦ;
- наличието на адекватно документирана квалификация за всички експлоатационни условия, при които се изисква оборудването да функционира;
- осигуряването на необходимата разполагаемост и работоспособност на оборудването, от което се изисква да изпълнява функции по безопасност;
- изградената система за управление на качеството, гарантираща поддържането на ефективна програма за квалификация.



8.13. По-конкретно, при прегледът по фактор Квалификацията на КСК следва да бъде оценено:

- дали правилно са определени функциите на безопасност;
- дали обхватът на програмата за квалификация е адекватен;
- дали квалификацията остава валидна при актуалната оценка на условията на експлоатация;
- дали се поддържа необходимото състояние и надеждност на оборудването, чрез програмите за поддръжка (програми за планови ремонти, контрол на състоянието, изпитвания и др.) и дали изпълнението на тези програми е правилно документирано;
- дали квалифицираният експлоатационен ресурс на КСК, важни за безопасността е правилно определен и дали е достатъчен за безопасната експлоатация на ЯЦ за планирания срок на експлоатация след провеждането на ППБ.

8.14. При прегледът се оценяват резултатите от проведените изпитвания, проверки, обходи и други анализи за оценка на текущото състояние на квалифицираните КСК, важни за безопасността.

8.15. Чрез обходи и проверки се установява дали монтираното оборудване отговаря на изискванията за квалификация, описани в квалификационната документация, неговото актуално състояние и работоспособност, и се осигуряват входни данни за прегледа на съответствието на процедурите за поддържане квалификацията.

8.16. Процесът на оценка се извършва по специално разработена методика, която следва да включва като минимум:

- изисквания към използваните входни данни;
- определяне на критериите за оценка;
- изисквания към описанието на текущото състояние;
- подход за анализ на съответствието с определените критерии;
- подход за категоризация на установените несъответствия;
- указания за разработване на препоръки за отстраняването на несъответствията.

8.17. Списъкът на документите използвани за оценката следва да бъде утвърден по съответния ред. Както е посочено в ръководство SSG-25 на МААЕ [23], списъкът включва следните видове документи:

- Актуални приложими стандарти и изисквания:
 - Национални и международни изисквания и стандарти за безопасност при проектиране и при определяне на характеристиките на площадката.
 - Приложими добри практики при проектиране и при определяне на условията на околната среда.
- Документи специфични за ЯЦ:
 - Списък с КСК, важни за безопасността, заедно с тяхната класификация по безопасност.
 - Списък на КСК, които попадат в обхвата на програмата за квалификация и процедурите по контрол на този списък.



- Актуалните проектни основи на ЯЦ, включително списък на постулираните изходни събития и условия на експлоатация, за които следва да е демонстрирана квалификацията на оборудването.
- Отчетите и записите по квалификация на КСК, важни за безопасността, както и други документи от дейностите по изпълнение на програмата за квалификация.
- Информация за експлоатационния опит от сходни ЯЦ в страната и в други страни.

8.18. Прегледът по този фактор на безопасност може да изисква входни данни от други фактори на безопасност, определени в Наредбата.

8.19. Определянето на критериите за оценка, подходът за анализ на съответствие с определените критерии и подходът за категоризация на установените несъответствия се извършва на базата на анализ на:

- действащите международни стандарти за квалификация на оборудването;
- специфични за централата ръководства и технически документи касаещи управлението на квалификацията на КСК, важни за безопасността.

8.20. В процеса на оценката задълбочено следва да бъдат анализирани различни аспекти на програмата за квалификация, включително:

- Дали техническата основа и предположенията използвани за определяне на изискванията за квалификация са били основателни и остават валидни.
- Дали инсталираното оборудване отговаря на квалифицираното.
- Дали оборудването е инсталирано в съответствие със спецификациите и в правилната конфигурация.
- Дали оборудването и всички проектни защитни бариери се поддържат правилно и са в необходимото експлоатационно състояние.
- Дали коригиращите действия се идентифицират и извършват своевременно;
- Дали персоналът притежава достатъчна компетентност да идентифицира влошаване на характеристиките и признаци на стареенето.
- Дали документацията осигурява проследимост и включва:
 - документация от изпитвания и анализи;
 - документация от производството;
 - записи по осигуряване на качеството при производството;
 - условия за транспорт, съхранение и монтаж на оборудването;
 - критерии за наблюдение и изисквания за поддръжка на квалифицираното оборудване;
 - данни и анализи на експлоатационния опит и информация от програми за обратна връзка.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРЕГЛЕДА ПО ФАКТОР НА БЕЗОПАСНОСТ КВАЛИФИКАЦИЯ НА КСК

8.21. В резултат от прилагането на методиката за оценка на квалификацията на КСК, важни за безопасността, могат да бъдат формулирани заключения като:

- квалификацията е адекватно демонстрирана и документирана;



- необходима е допълнителна обосновка за адекватно демонстриране на квалификацията на КСК, важни за безопасността;
- необходимо е допълнително квалифициране или защита на определени елементи на квалифицираните КСК;
- необходима е подмяна на определени КСК, важни за безопасността.

8.22. Както е посочено в ръководство SSG-25 на МААЕ [23], прегледът на квалификацията на КСК, важни за безопасността на ЯЦ, може да доведе и до констатации за необходимост от подобрения в някои от следните области:

- програмата за квалификация, включително в отделни нейни елементи или начина за документиране на резултатите от нейното изпълнение;
- окончателният отчет за анализ на безопасността;
- изискванията за поддържане на специфични условията на околната среда;
- програмите за поддръжка и за управление на стареенето.

8.23. Резултатите от извършения преглед се документират и верифицират, като минимум, по отношение на:

- валидността на използваните входни данни и критериите за оценка;
- коректността на прилагане на утвърдената методика;
- обоснованост на изводите и предложенията за подобрение.

8.24. Резултатите от прегледа на фактор Квалификация на КСК се оформят в самостоятелен отчет.

8.25. Отчетът с резултатите от оценката на този фактор следва да обобщава информацията от анализа на всички критерии и да включва:

- обхват, методология и организация на оценката;
- критерии за оценка и описание на основанията за тяхното определяне;
- резултати от проверката на актуалното състояние на обхванатите елементи;
- информация за откритите несъответствия и оценка на тяхното влияние върху безопасността на централата спрямо приложими стандарти и практики за безопасност;
- оценка на състоянието на безопасността през следващия лицензионен период (при отчитане изпълнението на предложените коригиращи мерки и мерки за повишаване безопасността).

8.26. Резултатите от прегледа на фактор Квалификация на КСК могат да предоставят входни данни за други фактори на безопасност, определени в Наредбата.

8.27. Всички документи, създадени в процеса на планиране, изпълнение и верифициране и утвърждаване на резултатите от прегледа на фактор Квалификация на КСК, представляват елемент от квалификационната документация на ЯЦ и се съхраняват и поддържат при отчитане на указанията представени в раздел 6 от това Ръководство.

9. ПРЕПРАТКИ, ИЗПОЛЗВАНИ ДОКУМЕНТИ

- [1] Закон за безопасно използване на ядрената енергия (обн. ДВ, бр. 63 от 28.06.2002 г., изм. и доп., бр. 17 от 25.02.2020 г.);



- [2] Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи (обн. ДВ, бр. 76 от 30.09.2016 г., изм., бр. 37 от 4.05.2018 г.);
- [3] Управление на стареенето на конструкции, системи и компоненти на ядрени централи, РР – 20/2018, Агенция за ядрено регулиране;
- [4] Извършване на периодичен преглед на безопасността на ядрени централи, РР – 18/2016, Агенция за ядрено регулиране;
- [5] Fundamental Safety Principles, Safety Standards Series Safety Fundamentals No. SF-1, IAEA, Vienna (2006);
- [6] IAEA Safety Glossary: 2018 Edition, IAEA, Vienna (2019);
- [7] Safety of Nuclear Power Plants: Design, Safety Standards Series Specific Safety Requirements No. SSR-2/1 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2016);
- [8] Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, Safety Standards Series Specific Safety Requirements No. SSR-2/2 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2016);
- [9] WENRA Safety Reference Level for Existing Reactors, Western European Nuclear Regulators' Association, Reactor Harmonization Working Group, September 2014;
- [10] Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No. SSG-48, IAEA, Vienna (2018);
- [11] The Management System for Nuclear Installations, Safety Standards Series Safety Guide No. GS-G-3.5, IAEA, Vienna (2009);
- [12] Equipment Qualification in Operational Nuclear Power Plants: Upgrading, Preserving and Reviewing, Safety Reports Series No. 3, IAEA, Vienna (1998);
- [13] Извършване на детерминистични оценки на безопасността, РР – 5/2010, Агенция за ядрено регулиране;
- [14] Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series Safety Guide No. NS-G-1.6, IAEA, Vienna (2003);
- [15] Assessment of Equipment Capability to Perform Reliably under Severe Accident Conditions, TECDOC No. 1818, IAEA, Vienna (2017);
- [16] Безопасна експлоатация на АЕЦ, РР – 10/2011, Агенция за ядрено регулиране;
- [17] Система за управление на съоръжения и дейности, РР – 8/2011, Агенция за ядрено регулиране;
- [18] Plant Engineering: Guideline for the Acceptance of Commercial-Grade Items in Nuclear Safety- Applications: Revision 1 to EPRI NP-5652 and TR-102260. EPRI, Palo Alto, CA: 2014. 3002002982.
- [19] Quality Assurance and Quality Control in Nuclear Facilities and Activities, TECDOC No. 1910, IAEA, Vienna (2020);



- [20] Leadership and Management for Safety, Safety Standards Series General Safety Requirements No. GSR Part 2, IAEA, Vienna (2016);
- [21] Procurement Engineering and Supply Chain Guidelines in Support of Operation and Maintenance of Nuclear Facilities, Nuclear Energy Series NP-T-3.21, IAEA, Vienna (2016);
- [22] WENRA Position Paper on Periodic Safety Reviews taking into account lessons learnt from the Fukushima Dai-ichi NPP accident, WENRA, 2013;
- [23] Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series Specific Safety Guide No. SSG-25, IAEA, Vienna (2013);
- [24] Equipment Qualification for Nuclear Installations, Safety Standards DRAFT SAFETY GUIDE DS514, IAEA (2020-06-29);

10. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Изпитване	експериментално натурално или моделно определяне на количествени или качествени характеристики при функциониране на системата/компонента за доказване на съответствие с проектни изисквания.
Квалифициран статус	състояние на оборудването, съответстващо на условията, отчетени при неговото квалифициране и потвърждаващо способността му да изпълнява необходимите функции на безопасност в предвидените експлоатационни условия.
Контрол на състоянието	периодични проверки, инспекции, измервания или анализ на тенденции за установяване на текущо състояние или потенциален отказ.
Преквалифициране	процес на преразглеждане на наличните доказателства за удовлетворяване определените критерии за приемливост, в условията на съответните пределни параметри на околната среда, както и на определения на тяхна основа квалифициран експлоатационен ресурс.
Проверка	експлоатационен контрол за установяване на работоспособността/състоянието и уточняване на неизправностите.
Срок на експлоатация на ЯЦ	определения срок на валидност на издадената лицензия за експлоатация на ЯЦ, при изпълнение на условията на тази лицензия.



11. ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

АЕЦ	Атомна електроцентрала
АЯР	Агенция за ядрено регулиране
КСК	Конструкции, системи и компоненти
МААЕ	Международна агенция за атомна енергия
ОАБ	Отчет за анализ на безопасността
ППБ	Периодичен преглед на безопасността
РР	Регулиращо ръководство
ЯЦ	Ядрена централа
WENRA	Western European Nuclear Regulators' Association