

РЪКОВОДСТВА ЗА БЕЗОПАСНОСТ

*ПО ПРИЛАГАНЕ НА
НОРМАТИВНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ*

РЪКОВОДСТВО

**ЗАЩИТА ОТ
ВЪТРЕШНИ ПОЖАРИ
В ЯДРЕНИ ЦЕНТРАЛИ**

РР - 1/2010



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



РЪКОВОДСТВО
Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2
ЦЕЛ.....	2
ОБХВАТ	2
ЗАКОНОВО ОСНОВАНИЕ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ.....	2
СТРУКТУРА	4
2. ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА	5
КОНЦЕПЦИЯ ЗА ДЪЛБОКО ЕШЕЛОНИРАНА ЗАЩИТА.....	5
РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ОБОРУДВАНЕТО И СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ	6
СТРУКТУРНА ЗАЩИТА ОТ ПОЖАРИ	7
<i>Разделяне на сградите на пожарни зони.....</i>	<i>7</i>
<i>Разделяне и разположение на системите.....</i>	<i>8</i>
<i>Маршрути за достъп и евакуация</i>	<i>8</i>
<i>Защитна обвивка</i>	<i>9</i>
<i>Блочен пулт за управление.....</i>	<i>10</i>
АВАРИЙНО ОСВЕТЛЕНИЕ	11
КРИТЕРИИ ЗА ОТКАЗ.....	11
3. АКТИВНА ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА.....	13
СИСТЕМИ ЗА ПОЖАРОИЗВЕСТЯВАНЕ.....	13
СИСТЕМИ ЗА ПОЖАРОГАСЕНЕ	14
<i>Стационарни системи за пожарогасене.....</i>	<i>15</i>
<i>Системи за пожарогасене с вода и сгъстени газове.....</i>	<i>15</i>
<i>Подвижни и преносими системи за пожарогасене</i>	<i>16</i>
<i>Пожарни хидранти, тръбопроводи и маркучи</i>	<i>17</i>
<i>Системи за водоснабдяване на оборудването за гасене на пожари</i>	<i>17</i>
ОПЕРАТИВНА ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА.....	18
<i>Ръчни средства за гасене на пожари</i>	<i>18</i>
<i>Отговорности на персонала на ядрена централа.....</i>	<i>19</i>
4. АНАЛИЗ НА РИСКА ОТ ПОЖАР	21
ДЕТЕРМИНИСТИЧЕН АНАЛИЗ НА ОПАСНОСТТА ОТ ПОЖАР	21
АНАЛИЗ НА ОПАСНОСТТА ОТ ПОЖАР В ЗАЩИТНАТА ОБВИВКА И БЛОЧНИЯ ПУЛТ ЗА УПРАВЛЕНИЕ	22
ВЕРОЯТНОСТНА ОЦЕНКА НА ПОЖАРНАТА БЕЗОПАСНОСТ.....	23
ПЕРИОДИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ НА АНАЛИЗА НА ОПАСНОСТТА ОТ ПОЖАР	23
5. РЕГУЛАТОРЕН КОНТРОЛ.....	25
ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ИЗДАВАНЕ НА РАЗРЕШЕНИЕ ЗА СТРОИТЕЛСТВО	25
ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ИЗДАВАНЕ НА ЛИЦЕНЗ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ	26
<i>План за противопожарна защита.....</i>	<i>27</i>
<i>Програма за периодични инспекции</i>	<i>27</i>
6. ЛИТЕРАТУРА.....	29



1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

ЦЕЛ

1.1 Настоящото ръководство описва подхода на АЯР по отношение на противопожарната защита на ядрени централи. Целите на ръководството са:

- Да събере на едно място тези аспекти на законодателството, политиката и международните стандарти и практики, които имат отношение към защитата от вътрешни пожари в ядрени централи;
- Да даде напътствия как да бъдат изпълнени изискванията на наредбата за осигуряване на безопасността на ядрените централи в тази област;
- Да даде препоръки и напътствия на организациите, които проектират и експлоатират ядрени съоръжения относно проектните концепции за защита от вътрешни пожари в тях;
- Да даде напътствия на ръководителите, операторите и оценяващите безопасността относно подходящите мерки, които осигуряват достатъчно ниво на пожарна безопасност, което се поддържа през целия жизнен цикъл на ядреното съоръжение.

ОБХВАТ

1.2 Настоящото ръководство обхваща определен брой отделни елементи, които трябва да бъдат отчитани в съоръженията, осигуряващи пожарната безопасност на ядреното съоръжение. Те са: прилагане на принципа на дълбоко ешелонирана защита; организация на противопожарната защита с ясно определени индивидуални отговорности; програма за предотвратяване и защита от пожари, включително административни процедури за контрол на горимите материали и източниците на запалване; актуализация на анализа на риска от пожари; контрол на измененията на оборудването; периодични инспекции, поддръжка и изпитване на монтираните противопожарни съоръжения (както пасивни, така и активни); програма за осигуряване на качеството; обучение на персонала на ядреното съоръжение; и поддържане на възможност на гасене на пожари с ръчни средства.

1.3 Настоящото ръководство покрива характеристиките на проекта, които са необходими за защита на оборудване, важно за безопасността, на ядрената централа от вътрешни пожари. Ръководството не покрива конвенционалните аспекти на противопожарната защита, безопасността на персонала и опазването на имущество.

1.4 Настоящото ръководство може да се прилага и за други ядрени съоръжения като се прилага степенуван подход съобразно риска от тях.

ЗАКОНОВО ОСНОВАНИЕ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ

1.5 Това ръководство е разработено на основание чл. 12, ал. 4, т. 6, и членове 23, 38, 89 от Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи и на основание § 7 от допълнителните разпоредби на Наредбата за реда за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия, във връзка с точки 4.12 и 5.6 от приложението към чл. 40, ал. 1, т. 1, буква “а” на наредбата.

1.6 Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи изисква:



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

- **Чл. 12, ал. 4, т. 6.** “В проекта на ЯЦ трябва да бъдат отчетени специфичните условия на околната среда и натоварванията на КСК, важни за безопасността, получени в резултат на пожари.”;
- **Чл. 23, ал. 1** “За обосноваване на достатъчността на противопожарните мерки, трябва да бъде извършен задълбочен анализ на риска от пожар. Персоналът, който изпълнява анализите, трябва да притежава опит както в анализа на технологичните системи, така и в областта на пожарната безопасност.”;
- **Чл. 23, ал. 2** “В анализа по ал. 1 се постулира единичен пожар в зона с лесно запалими материали с отчитане на независим от пожара съпътстващ отказ и последствията от него като вътрешна експлозия или вътрешно наводнение. Анализът определя развитието на пожара във всяка зона, влиянието му върху КСК, разположени в тази зона и във всяка друга зона, която може да бъде засегната от отказите или от условията на околната среда, предизвикани от пожара. Анализират се и последствията от отказ или погрешно сработване на системите за пожароизвестяване и пожарогасене при нормална експлоатация.”;
- **Чл. 38, ал. 1** “Конструкциите, системите и компонентите, важни за безопасността, се проектират, разполагат и защитават така, че в случай на пожар да се осигурява изпълнението и дълговременното поддържане на функциите на безопасност по Чл. 32, ал. 2 и контрол на състоянието на енергийния блок.”;
- **Чл. 38, ал. 2** “Противопожарните мерки трябва да осигуряват защита в дълбочина чрез предотвратяване на възникването и разрастването на пожар, локализиране на разпространението на възникнал пожар и ограничаване на неговите последствия. За постигането на тези цели е необходимо:
 1. строителните конструкции да бъдат проектирани консервативно като пожароустойчиви с отчитане на вътрешни и външни пожари;
 2. вътрешните конструкции и компоненти да бъдат от негорими материали до практически възможната степен;
 3. горимото натоварване да се поддържа на възможния практически минимум чрез използване, където е осъществимо, на негорими материали, а в останалите случаи – на трудногорими материали;
 4. енергийния блок да бъде разделен на пожарозащитни зони и помещения чрез пожаро-преградни стени с необходимата граница на огнеустойчивост за нераспространение на топлината и дима при отчитаните в проекта пожари;
 5. характеристиките на системите за пожароизвестяване и пожарогасене (надеждност, независимост, капацитет и квалификация) да бъдат избрани с отчитане на резултатите от анализите на риска от пожар по Чл. 23;
 6. осигуряване на условия за успешно пожарогасене: външно и вътрешно противопожарно водоснабдяване, пътища и подходи към съответните сгради и конструкции.”;
- **Чл. 89** “В проекта трябва да бъдат предвидени системи за пожароизвестяване и пожарогасене, които да предотвратяват откази по обща причина в системите за безопасност вследствие на пожар и да изпълняват определените функции в автоматичен режим на работа. Системите за пожарогасене трябва да имат възможност за ръчно задействане.”.

1.7 Ръководството няма задължителен характер а дава насоки на всички, чието задължение е осигуряването на достатъчно ниво на пожарна безопасност в ядрените



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

централи и подпомага служителите на АЯР при оценката на предприетите мерки и предоставената документация.

1.8 Това ръководство не описва разпоредбите и напътствията, давани от останалите държавни органи, нито надзора и инспекциите, провеждани от тях.

СТРУКТУРА

1.9 Раздел 2 описва целите на проекта, чието постигане е необходимо за осигуряване на мерките за пожарна безопасност в проекта на ядрената централа. В този раздел също така се описват проектни изисквания, включително общата концепция за дълбоко ешелонирана защита, в частта, приложима към предотвратяване установяването на наличие и гасене на пожари, разположение и конструкция на оборудването на ядрената централа, структурна защита от пожари и критерии за отказ. Раздел 3 описва подробно средствата за активна противопожарна защита, например, системи за пожароизвестяване, системи за пожарогасене и оперативна противопожарна защита. Раздел 4 обяснява подходите към разработване на анализ на риска от пожар. Раздел 5 дава резюме на регулаторните изисквания към пожарната безопасност по време на целия жизнен цикъл на ядрената централа



2. ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА

КОНЦЕПЦИЯ ЗА ДЪЛБОКО ЕШЕЛОНИРАНА ЗАЩИТА

2.1 Концепцията за дълбоко ешелонирана защита включва поредица от нива на защита, които са обект на припокриващи се условия и трябва да бъде използвана за всички дейности, свързани с безопасността, независимо дали са свързани с организация, поведение или оборудване.

2.2 Нивата на защита са предназначени да компенсират човешки грешки или откази на оборудване и трябва да обхващат радиационната защита и предотвратяването и ликвидирането на последствията от аварии. Пожарът е опасност, която има потенциала да създаде условия за откази по обща причина и трябва да бъдат взети мерки за предотвратяване и ликвидиране на последиците от такива условия.

2.3 За осигуряване на адекватно ниво на противопожарна защита на работеща ядрена централа трябва да бъде поддържана подходяща ешелонирана защита за целия срок на експлоатация чрез изпълнение на трите основни цели:

- Предотвратяване на започването на пожар;
- Бързо установяване и загасяване на започналите пожари, ограничавайки повредите; и
- Предотвратяване на разпространението на незагасени пожари, минимизирайки по този начин въздействията върху основните функции на безопасност.

2.4 Целите, изложени в параграф 2.3 изискват следното:

- Проектът на оборудването да бъде такъв, че вероятността за възникване на пожар да бъде минимална;
- Ранното установяване на наличието и загасяването на пожари чрез комбинация от автоматични и/или ръчни противопожарни средства разчита на активните противопожарни средства;
- Пожарните прегради и физическото и пространственото разделяне се използват за предотвратяване на тези пожари, които не са били загасени, минимизирайки по този начин въздействията върху системи, изпълняващи основни функции на безопасност.

2.5 За да бъдат изпълнени изискванията, изложени в параграф 2.3 и в параграф 2.4, проектът на оборудването трябва да предвижда многоканални системи за безопасност, осигуряващи, че никое постулирано събитие, като пожар или експлозия, няма да попречи на системите за безопасност да изпълнят предвидените функции на безопасност. С намаляване на степента на резервиране или разнообразие нараства необходимостта от защита на всяка система за безопасност от въздействията на експлозии и пожари. В случай на пожар това като цяло се придружава от подобрена пасивна защита и физическо разделяне или по-интензивно използване на системи за пожароизвестяване и пожарогасене.

2.6 Един важен аспект на дълбоко ешелонираната защита е възможността за ръчно гасене на пожари. Ръчното гасене на пожари обаче трябва да бъде разглеждано като допълващо спрямо основните защитни бариери, защитавани с автоматични противопожарни системи. Използването или разчитането на ръчни противопожарни системи трябва да бъде идентифицирано и обосновано в анализ на риска от пожар.



РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ОБОРУДВАНЕТО И СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ

2.7 Противопожарната защита в ядрената централа трябва да задоволява сложна система от изисквания за защита чрез комбиниране на различни възможности на проекта (разположение на оборудването, изграждане на сградите, системи за вентилация, отопление и климатизация, електрически системи и т.н.).

2.8 За да бъде осигурено, че всички аспекти на противопожарната защита са отчетени правилно, за проектирането и изграждането на средствата за противопожарна защита трябва да бъдат натоварвани експерти с достатъчна квалификация и опит както в ядрената индустрия, така и в противопожарната защита.

2.9 В проекта на ядрена централа трябва да бъдат положени всички усилия за намаляване на риска от пожар. Подходът "предотвратяване на разпространението на огъня" е за предпочитане, тъй като той използва с предимство пасивни системи за защита, като по този начин защитата на системите за безопасност не зависи от работата на стационарните системи за пожарогасене.

2.10 Възприемането на подхода "предотвратяване на разпространението на огъня" при проектиране на ядрена централа може да доведе до избягване на конфликти между изискванията за противопожарна защита и други изисквания на оборудването, като например:

- В зони като защитна обвивка на реактора и блочни пултове за управление с определена конструкция, където може да има резервирани канали на системи за безопасност, които са разположени в близост един до друг в една и съща пожарна клетка;
- В зони, където използването на конструкции за образуване на пожарни прегради може да повлияе неблагоприятно върху нормалните функции при експлоатация като поддръжка, достъп до оборудването и инспекции по време на работа.

2.11 Строителните конструкции трябва също така да бъдат проектирани консервативно с подходяща огнеустойчивост по отношение на вътрешни и външни пожари.

2.12 Степента на огнеустойчивост на строителните елементи на конструкция, която е разположена в пожарна зона или която образува граница на пожарна зона, не трябва да бъде по-малка от степента на огнеустойчивост на самата противопожарна зона.

2.13 Проектът на централата трябва да осигурява средства за успешно гасене на пожари, като вътрешно и външно водоснабдяване, адекватни пътища за достъп до и евакуация от съответните сгради и строителни конструкции.

2.14 Разполагането на оборудването трябва да бъде такова, че горимите материали (твърди, течни и газообразни) да не са разположени, в практически изпълнимата степен, в близост до оборудване, което е важно за безопасността.

2.15 Разполагането на оборудването трябва също така да осигурява адекватни пътища за достъп и евакуация.



СТРУКТУРНА ЗАЩИТА ОТ ПОЖАРИ

2.16 Основната проектна концепция на ядрена централа трябва да включва средства за структурна защита от пожари, което единствено може да осигури безопасността на ядреното съоръжение. Структурната защита от пожари се основава на използването на сградите и помещенията за осигуряването на пожарната безопасност.

2.17 Защитата от пожар трябва да се основава на първо място на разпределение на помещенията.

2.18 Сградите трябва след това да бъдат разделени на пожарни зони и пожарни клетки с цел разделяне на важното за безопасността оборудване от големи огневи натоварвания и разделяне на многоканалните системи за безопасност една от друга.

2.19 Разделящите строителни елементи трябва да бъдат произведени от устойчиви на огън материали - например, материали, които не допринасят за разрастване на огъня или материали, които допринасят за разрастване на огъня в изключително малка степен.

Разделяне на сградите на пожарни зони

2.20 Ядрената централа трябва да бъде проектирана така, че огневото натоварване да бъде ограничено до практически възможната степен.

2.21 Сградите, които съдържат оборудване, важно за безопасността, трябва да бъдат проектирани като огнеустойчиви, разделени на пожарни зони и пожарни клетки, които разделят това оборудване от огневите товари и други пожарни опасности и разделят многоканалните системи за безопасност една от друга. Разделянето на пожарни зони и пожарни клетки трябва да се извършва не само при наличие на ел. оборудване, важно за безопасността, но и в зависимост от количеството горимо натоварване на м², в съответствие с действащите национални стандарти.

2.22 Пожарна зона е сграда или част от сграда, която е изцяло обградена от огнеустойчиви прегради: всички стени, тавана и пода. Степента на огнеустойчивост трябва да бъде достатъчно висока така, че пълното изгаряне на огневото натоварване в пожарната зона да не доведе до разрушаване на пожарните прегради.

2.23 Крайната цел на пожарните прегради е осигуряването на пасивна бариера около дадено пространство с демонстрирана способност да издържа и задържа очакван пожар, без да позволи разпространението на пожара. Пожарната преграда се очаква да изпълнява тази функция независимо от действията за гасене на пожара.

2.24 Огнеустойчивостта на пожарните прегради се характеризира със стабилност при натоварване (механично съпротивление), интегритет (способност на издържа на пожар) и термична изолация в условията на пожар.

2.25 Степента на огнеустойчивост на пожарните прегради, които образуват пожарна зона, заедно с техните специфични функции (например, носеща способност, интегритет и изолация) трябва да бъде установена в анализа на риска от пожар.

2.26 Огнеустойчивостта на проходите като врати, въздуховоди, шахти, пожарни клапи и кабелни трасета, вентилационни тръби и тръбопроводи, които съставляват част от



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

пожарна преграда и граница на пожарна зона трябва да имат огнеустойчивост, която е равна най-малко на огнеустойчивостта на самата пожарна преграда.

2.27 За пожарните зони, в зависимост от плътността на огневото натоварване, трябва да бъде обоснована достатъчна степен на огнеустойчивост в съответствие с българските нормативни документи.

2.28 Разделянето, осигурено от пожарните прегради, не трябва да бъде компрометирано от въздействия на температурата и налягането, породени от пожари в общи части на сградата, като системи за вентилация или други обезпечавачи системи.

2.29 Тъй като всяко проникване през преграда може да намали общата ефективност и надеждност, възможностите за такива прониквания трябва да бъдат минимизирани.

2.30 В случаите, когато подходът към пожарни зони не може да се използва за разделяне на оборудване, важно за безопасността, защитата може да бъде осигурена с разполагане на оборудването в отделни пожарни клетки.

2.31 Пожарните клетки са пространства, в които са разположени важни за безопасността единици оборудване. Тъй като пожарните клетки могат да не бъдат изцяло обградени от пожарни прегради, разпространението на пожар между пожарните клетки трябва да бъде предотвратено с други мерки за защита. Тези мерки включват:

- Ограничаване количеството на горимите материали;
- Дистанциране (пространствено разделяне) на оборудването несъдържащо горими материали;
- Осигуряване на локална пасивна защита от пожари, например, посредством използване на огнеустойчиви екрани или кабелни кожуси;
- Прилагане на системи за пожарогасене

Съчетания на активни и пасивни мерки могат да бъдат използвани за достигане на удовлетворително ниво на защита; например, използването на противопожарни бариери съвместно със система за пожарогасене.

Разделяне и разположение на системите

2.32 Основният аспект в проекта на ядрена централа трябва да бъде такъв, че частите, които са важни за безопасността, като блочния пулт за управление и системите, важни за безопасността, да бъдат разположени в отделни сгради и далеч от конвенционалните части на електрическата централа, например машинна зала.

2.33 Системите, изпълняващи функции на безопасност трябва да бъдат разположени в отделни пожарни зони, като в тези помещения не трябва да бъдат разполагани други системи и компоненти, които могат значително да увеличат огневото натоварване или опасността от възникване на пожар.

2.34 Системите за пожароизвестяване, системите за пожарогасене и обезпечавачите системи като вентилационни системи и дренажни системи трябва да бъдат, доколкото е практически възможно, независими от съответните основни системи, разположени в други пожарни зони.

Маршрути за достъп и евакуация



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

2.35 За осигуряване на безопасна евакуация, проектът трябва да предвижда адекватни пътища за достъп и евакуация на персонала. Трябва да бъде възприет подход на осигуряване на най-малко два пътя за евакуация от всяка сграда.

2.36 При проектиране на пътищата за достъп и евакуация трябва да бъдат спазвани изискванията на националните строителни норми, националните наредби за противопожарна защита, правилата за предотвратяване на аварии и нормите за физическа защита.

2.37 Пътищата за достъп и евакуация трябва:

- Да бъдат ясно и перманентно означени по начин, който осигурява лесното им разпознаване и показващ най-краткия възможен безопасен маршрут;
- Да се поддържат проходими в необходимата степен. На подходящи места по дължина на пътищата за евакуация трябва да бъдат разположени пожарогасители и аварийно осветление в съответствие с националните разпоредби;
- Да бъдат защитени от въздействието на огън и димни газове, трябва да бъдат удобни, широки и лесни за преминаване.

2.38 Трябва да бъдат предвидени подходящи места за разполагане на алармени сигнализатори както е определено в анализа на риска от пожар, както и по протежение на всички пътища за евакуация и на изходите от сградите.

2.39 Трябва да бъде демонстрирано, че противопожарната бригада може да работи ефективно и че персонала на централата е в състояние да се придвижва за изпълнение на задълженията, свързани с осигуряване на безопасността по време на и след пожар или друг инцидент.

2.40 Стълбищата и проходите, които са част от пътищата за евакуация, не трябва да съдържат горими материали. За избягване на натрупването на димни газове може да бъде необходимо осигуряването на нагнетателна вентилация.

2.41 Всички врати, водещи към стълбища или пътища за евакуация, трябва да могат да се затварят сами, да бъдат от летящ тип и да се отварят в посока на движението при евакуация.

2.42 Трябва да бъдат осигурени адекватни средства за бърза евакуация от вътрешни зони, като защитната обвивка на реактора, през въздушни шлюзове, отчитайки, че в тези зони има повече персонал по време на плановите годишни ремонти.

2.43 Пътищата за достъп и евакуация на оперативния персонал от блочния пулт за управление и от резервния блочен пулт за управление трябва също да бъдат оценени. Ако е необходимо, в проекта трябва да бъдат предвидени специални средства.

2.44 Трябва да бъде осигурена надеждна система за комуникация по всички пътища за евакуация и провеждане на спасителни операции.

Защитна обвивка

2.45 Огневото натоварване в защитната обвивка трябва да бъде минимизирано чрез използване на негорими или задържащи огъня термоустойчиви материали.



2.46 Оборудването, свързано с безопасността и оборудването на многоканалните системи, важни за безопасността, трябва да бъде разположено в отделни пожарни зони в рамките на защитната обвивка. Тези пожарни зони трябва да бъдат оборудвани със системи за пожароизвестяване и, когато е необходимо, със системи за пожарогасене.

2.47 В случай, че оборудването, свързано с безопасността и оборудването на многоканалните системи, важни за безопасността, не може да бъде разположено в отделни пожарни зони, това оборудване трябва да бъде защитено чрез разделяне с разстояние, защитни конструкции, устойчиви на огън материали и пожарна изолация.

2.48 Достатъчността на средствата за противопожарна защита трябва да бъде демонстрирана в анализа на риска от пожар.

Блочен пулт за управление

2.49 Блочният пулт за управление трябва да бъде разположен в зона от централата с минимален риск от пожар.

2.50 В случай на ядрена централа с повече от един блок трябва да бъде разгледана възможността от пожари, обхващащи съоръжения, общи за блоковете.

2.51 За осигуряване на обитаемост, блочният пулт за управление трябва да бъде защитен от проникване на димни или горещи газове, получавани при пожар, както и от вторичните ефекти от пожар и работата на системите за гасене на пожари.

2.52 Блочният пулт за управление трябва да бъде оборудван с нагнетателна вентилация, проектирана да предотврати проникването на димни газове в блочния пулт за управление, когато пожарът е възникнал във помещението на пулта за управление.

2.53 Противопожарната защита на резервния пулт за управление трябва да бъде подобна на противопожарната защита в блочния пулт за управление. Особено внимание трябва да бъде обърнато на защитата от наводняване и други последици от работата на системите за гасене на пожари.

2.54 Резервният пулт за управление трябва да бъде разположен в пожарна зона, различна от пожарната зона, съдържаща блочния пулт за управление. Вентилационната система на резервния пулт за управление не трябва да бъде обща с вентилационната система на блочния пулт за управление.

2.55 Разделянето между блочния пулт за управление, резервния пулт за управление и техните вентилационни системи трябва да бъде такова, че да отговаря на изискванията на параграф 2.3 след всяко постулирано събитие като пожар или експлозия.

2.56 Блочният пулт за управление може да съдържа оборудване на системи за безопасност, намиращи се наблизо. Следователно трябва да бъде обърнато особено внимание на използването на негорими материали в блочния пулт за управление за всички шкафове с електрическо оборудване, конструкцията на помещението на блочния пулт за управление, обзавеждането и облицовките на пода и стените.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

2.57 Резервираното оборудване, използвано за изпълнение на функции на безопасност, трябва да бъде разположено в отделни шкафове и трябва да бъде осигурено колкото е възможно по-голямо физическо разделяне.

2.58 Всички кабели на многоканалните системи за безопасност трябва да бъдат доведени в блочния пулт за управление през различни пожарни зони.

2.59 В случай, че кабели от различни многоканални системи трябва по изключение да бъдат разположени в една и съща пожарна зона, те трябва да бъдат разделени вътре в зоната чрез разполагане на разстояние, огнеустойчиви материали и пожарна изолация.

2.60 Пожарната зона трябва да бъде оборудвана с ефективни и надеждни системи за пожароизвестяване и системи за пожарогасене. *(Един пример за такава пожарна зона е пространството за разполагане на кабели под табло за управление.)*

2.61 Управляващите системи на блочния пулт за управление трябва да бъдат разделени от управляващите системи на резервния пулт за управление вън от пултовете за управление по такъв начин, че ако оборудването в единия пулт е напълно разрушено от пожар, това няма да засегне изпълнението на функциите за управление от другия пулт за управление.

АВАРИЙНО ОСВЕТЛЕНИЕ

2.62 Ядрената централа трябва да бъде проектирана със система за аварийно осветление, позволяваща безопасно преминаване вътре в ядрената централа и евакуация от места, където нормалното осветление не е работоспособно поради смущения в захранването с електрическа енергия, пожар или някакво друго събитие.

2.63 Трябва да бъде осигурено подходящо аварийно осветление, което да подпомага изпълнението на дейностите по ръчно гасене на пожари.

2.64 Програмата за инспекции, поддръжка и изпитване трябва да включва редовни проверки на системите за аварийно осветление, например: тяхното общо състояние, сигнализация, наличие на повреди или деградация, ниво на осветеност и разпределение на светлината, работоспособност на оборудването, състояние на акумулаторите и т.н.

2.65 Честотата на провеждане на инспекциите трябва да бъде определена на основата на препоръките на производителя, националната практика и специфичния експлоатационен опит.

КРИТЕРИИ ЗА ОТКАЗ

2.66 Единичен отказ представлява случаен отказ, чиито последици се предполага да настъпят или по време на нормална експлоатация или в допълнение към изходно събитие и последиците от него.

2.67 При прилагане на критерия за отказ трябва да бъдат разглеждани двата режима на функционален отказ на компонента, т.е. активни и пасивни откази, които могат да настъпят, когато система или компонент е в процес на изпълнение на функция на безопасност.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

2.68 За целите на интерпретация на критерия за отказ, последиците от пожар могат да бъдат разглеждани като ограничени в една пожарна зона. Тогава се приема, че цялото оборудване, разположено в пожарната зона, е отказало в резултат от възникналия пожар (виж Раздел 4).

2.69 Когато пожар в разглежданата пожарна зона може да предизвика изходно събитие, но не може да предизвика отказ на многоканална система за безопасност, трябва да бъде прилаган критерия за отказ.

2.70 Когато пожар в разглежданата пожарна зона не може да предизвика изходно събитие, но може да доведе до отказ на многоканална система за безопасност, отказът се разглежда като единичен отказ.

2.71 Когато критерият за отказ бива прилаган към системи и компоненти, изпълняващи функции на безопасност, то се предполага, че работоспособността на системите и компонентите може да бъде изпитвана периодично. Изискванията за такива изпитвания трябва да бъдат определени при проектиране на системата.

2.72 Отказ, който не може надеждно да бъде наблюдаван по време на периодични изпитвания и който не активира алармен сигнал или не дава някаква друга индикация в блочния пулт за управление, трябва да бъде разглеждан като скрит отказ. Ако бъде установено наличието на възможност за такъв скрит отказ, основните действия трябва да бъдат насочени към промяна на проекта на системата или процедурите за изпитване с цел установяване на отказа. Ако това не е възможно, възможността за скрит отказ трябва да бъде разгледана в анализите на отказите.



3. АКТИВНА ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

3.1 С цел защита на оборудването, важно за безопасността, ядрената централа трябва да има надеждна способност за ранно установяване на наличието и ефективен контрол на пожарите.

3.2 Мерките за активна противопожарна защита като системите за пожароизвестяване и пожарогасене служат за бързо ограничаване на щетите, предизвиквани от пожари. Проектът трябва да бъде балансиран за постигане на бързо установяване на наличие и гасене, например, чрез автоматични системи, като се избягват фалшиви или случайно подадени алармени сигнали и разпръскване на гасящи агенти, които могат сами по себе си да повредят оборудването.

3.3 По принцип, контролът върху пожарите се постига с комбинация от стационарни пожарогасителни системи и възможности за ръчно гасене на пожари.

3.4 За осигуряване на адекватно ниво на защита на пожарните зони и пожарните клетки трябва да бъдат постигнати следните цели:

- Нормалната работа или непреднамереното сработване на системите за пожарогасене не трябва да увреждат функциите на безопасност;
- В случай, че системи за пожароизвестяване и пожарогасене се явяват активни системи в пожарна клетка или пожарна зона, изискванията към техния проект, произход, монтаж, верификация и периодични инспекции трябва да бъдат достатъчно строги, за да осигурят тяхната непрекъсната работоспособност;
- В случай, че системи за пожароизвестяване и пожарогасене се използват за защита от пожар вследствие на постулирано изходно събитие (например, земетресение), те трябва да бъдат проектирани да издържат въздействието на това изходно събития.

3.5 Проектната надеждност и ефективност на системите за пожароизвестяване и пожарогасене трябва да бъде в съответствие с тяхната роля за осигуряване на дълбоко ешелонираната защита.

3.6 Проектът на системите за пожароизвестяване и пожарогасене трябва да осигурява лесен достъп за инспекции, поддръжка и изпитване.

СИСТЕМИ ЗА ПОЖАРОИЗВЕСТЯВАНЕ

3.7 За възможно най-ранно установяване и локализиране на пожар са необходими автоматични системи с подходящи характеристики и надеждност.

3.8 Изборът и разположението на оборудването на системите за пожароизвестяване трябва да отчитат характера на помещението, огневите натоварвания, вентилацията и значимостта на помещението за безопасността на централата. Ако е необходимо, системите за пожароизвестяване могат да бъдат допълнени с други подходящи системи за предупреждение при наличие на пожар.

3.9 Видът на системата за пожароизвестяване, нейното разположение, необходимото време за реакция и характеристиките на детекторите трябва да бъдат определени в анализа на риска от пожар.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

3.10 Системите за пожароизвестяване трябва да бъдат проектирани по такъв начин, че мястото на пожара да бъде идентифицирано най-малко в отделно помещение .

3.11 В големи помещения, съдържащи системи важни за безопасността, трябва да бъде възможно по-точно идентифициране на мястото на пожара, дори на ниво единичен детектор в рамките на помещението, ако това е необходимо.

3.12 Системите за пожароизвестяване трябва да дават подробна информация в пулта за управление относно местоположението на пожара (т.е. на ниво пожарна клетка) чрез визуални и звукови сигнали.

3.13 Трябва да бъдат осигурени подходящи локални визуални и звукови сигнали в нормално обитаваните помещения на централата. Сигналите за пожар трябва да бъдат ясно различими от останалите сигнали, подавани в централата.

3.14 Всички системи за пожароизвестяване трябва да бъдат оборудвани със системи за непрекъсваемо захранване с електрическа енергия в случай на загуба на нормалното захранване.

3.15 Детекторите на пожар трябва да бъдат разположени по начин, който изключва подаването на фалшиви сигнали, създавани от работата на вентилационните системи.

3.16 При избора и монтажа на оборудването на системите за пожароизвестяване трябва да бъде отчитана околната среда, в която ще работи оборудването (например, радиация, влажност, температура, въздушни потоци и т.н.), за да бъде осигурено, че детекторите ще бъдат активирани в рамките на очакваното време след възникване на пожар.

3.17 Трябва да бъдат проведени анализи за оценка на надеждността и ефективността на избраните типове и местоположението на детекторите за установяване наличието на пожар.

3.18 Когато системите за пожароизвестяване управляват оборудване като противопожарни помпи, системи за разпръскване на вода, вентилационно оборудване и пожарни клапи и където случайното задействане може да нанесе повреди на оборудването, активирането трябва да се осъществява от две работещи на различен принцип устройства, работещи последователно. Проектът трябва да позволява работата на системата да бъде прекратена, ако активирането е било случайно.

3.19 Кабелите на системите за пожароизвестяване трябва да бъдат:

- Защитени от въздействието на пожар с подходящ избор на типа на кабела, правилно определяне на трасето, подходяща конфигурация на веригите и с други подобни средства;
- Защитени от механично повреждане;
- Постоянно наблюдавани по отношение на тяхната цялост и функционалност.

СИСТЕМИ ЗА ПОЖАРОГАСЕНЕ

3.20 За ускоряване на гасенето на пожара и за минимизиране на повредите и опасностите, ядрената централа трябва да бъде оборудвана със системи за пожарогасене. Структурната



защита на ядрената централа и огневите натоварвания определят вида и капацитета на системите за пожарогасене, разпологани в пожарните зони.

Стационарни системи за пожарогасене

3.21 Трябва да бъдат осигурени стационарни надеждни системи за пожарогасене най-малко в следните помещения и за следните системи, независимо от разположението на оборудването в ядрената централа или количеството на огневото натоварване:

- Кабелни трасета - по изключение съдържащи кабели на повече от една многоканална система за нормална експлоатация, важна за безопасността;
- Помещения и системи, където има значителни количества радиоактивни материали, които могат да бъдат изхвърлени в други помещения или в околната среда поради пожар.

3.22 Ако е необходимо, такива помещения и системи като дизел генератори, големи трансформатори, кабелни трасета и маслени системи трябва да бъдат оборудвани със системи за пожарогасене.

3.23 Автоматичните стационарни системи за пожарогасене са за предпочитане поради тяхната редовна работа и разполагаемост в аварийни ситуации.

3.24 Трябва да бъдат създадени условия за ръчно изключване на автоматичните системи за пожарогасене, с което да бъде позволено прекъсване на случайно активиране или контрол на изтичането на вода.

3.25 Използването на ръчни системи за гасене на пожари трябва да бъде допускано само ако оценката в анализа на риска от пожар демонстрира, че очакваното закъснение при ръчното действие няма да доведе до недопустимо големи щети.

3.26 Стационарните системи за пожарогасене, които се активират ръчно, трябва да бъдат проектирани да издържат на въздействието на пожари за периода от време, достатъчно за тяхното ръчно активиране.

3.27 За минимизиране на подаването на алармени сигнали поради прекъсвания в захранването, всички части (с изключение на самите детектори) на системите с електрическо активиране или за захранване на системи за пожарогасене трябва да бъдат защитени от пожар или трябва да бъдат разположени вън от пожарната зона, която са предназначени да защитават от пожар.

Системи за пожарогасене с вода и сгъстени газове

3.28 При избора на типа на системите за пожарогасене да бъде разглеждано времето за реакция, характеристиките на гасене и последиците от работата на системите за персонала или оборудването, важно за безопасността.

3.29 Като цяло, в зони с голямо огнево натоварване трябва да бъдат предпочитани системи с вода осигуряващи и необходимото охлаждане.

3.30 Автоматични разпръсквачи или системи за разпръскване на вода трябва да бъдат използвани с приоритет в съдържащи кабели помещения и складове, както и за защита на



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

оборудване, съдържащо големи количества масло, като турбогенератори или охладжани с масло трансформатори.

3.31 Системите създаващи водна мъгла са по-сложни но имат предимството да разпръскват по-малки количества вода за постигане на контрол върху пожара и следователно могат да бъдат използвани в различни случаи. Обикновено такива системи се проектират индивидуално в рамките на техните изпитани конфигурации.

3.32 В проекта при определяне на пожарните зони трябва да бъдат отчитани последиците от наводняване при използване на вода за гасене на пожара.

3.33 Когато биват използвани системи за пожарогасене с вода, трябва да бъдат предвидени средства за отвеждане на замърсената вода и адекватни дренажни системи за предотвратяване на изпускането на радиоактивни вещества в околната среда. Помещения с възможност за разливане на масло трябва да бъдат оборудвани със системи за отделяне на маслото, смесено с водата.

3.34 Системи за пожарогасене със сгъстени газове обикновено се използват в места, съдържащи шкафове за управление и друго електрическо оборудване, което може да бъде повредено при намокряне с вода.

3.35 Преимуществата на системите за пожарогасене със сгъстени газове се намаляват от необходимостта за поддържане на концентрацията на гасящия агент, сложността на системите, тяхната неспособност да осигурят охлаждане и естеството на тяхното единично действие.

3.36 За всички системи за пожарогасене със сгъстени газове обикновено се изисква функционален тест при въвеждане в експлоатация или чрез фактическо задействане на системата или чрез еквивалентни методи, например създаване на налягане в помещението.

Подвижни и преносими системи за пожарогасене

3.37 За използване за ръчно гасене на пожари от персонала на централата трябва да бъдат осигурени подвижни и преносими системи от тип и с капацитет, подходящи за гасене на очаквания пожар.

3.38 Цялата ядрена централа трябва да бъде оборудвана с необходимите подръчни противопожарни уреди и съоръжения от подходящи типове.

3.39 Местоположенията на всички пожарогасители трябва да бъдат ясно означени.

3.40 Подръчните противопожарни уреди и съоръжения трябва да бъдат разположени в съответствие с действащите национални стандарти .

3.41 В зони от ядрената централа с потенциална опасност поради наличие на горими течности трябва да има на разположение пожарогасители с пяна и преносими пожарогасители, които са подходящи за специфичната опасност.

3.42 Преносимите и мобилните пожарогасители с вода или с пяна и други агенти за гасене на пожари със способност за забавяне на неутрони не трябва да бъдат използвани



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

на места, където се съхранява, обработва или преминава ядрено гориво освен, ако оценката на опасността от достигане на критичност не е показала, че това е безопасно.

Пожарни хидранти, тръбопроводи и маркучи

3.43 Системата от стационарни противопожарни хидранти в сградата на реактора трябва да има възможност за локално или дистанционно активиране. Системата за захранване на противопожарните хидранти трябва да осигурява покритие на сградата отвън.

3.44 Трябва да бъдат осигурени вътрешни стационарни тръбопроводи с достатъчно количество маркучи и с крайници, адекватни с предназначението, с цел покриване на вътрешните зони от централата, които са важни за безопасността.

3.45 Всеки маркуч на хидрант и извод от тръбопровод трябва да бъдат оборудвани с елементи за присъединяване, които са съвместими с оборудването на местната и отдалечената противопожарна бригада.

3.46 Трябва да бъдат осигурени подходящи устройства като противопожарни маркучи, адаптери, устройства, работещи с пяна и дюзи в стратегически разположени точки, които трябва да бъдат идентифицирани в анализа на риска от пожар. Устройствата трябва да бъдат съвместими с тези на външната противопожарна бригада.

3.47 Всяко отклонение към отделна сграда трябва да бъде захранвано поне от два независими хидранта и през изолиращ клапан с указател на положението.

Системи за водоснабдяване на оборудването за гасене на пожари

3.48 Основният контур за водоснабдяване на оборудването за гасене на пожари трябва да бъде проектиран да подава необходимото количество вода.

3.49 Подаването на вода към оборудването за противопожарна защита трябва да бъде осигурено по главен тръбопровод така, че водата да достига до всяка точка на отвеждане от две посоки.

3.50 Системите за водоснабдяване на оборудването за гасене на пожари трябва да бъдат използвани само за противопожарна защита. Тези системи не трябва да бъдат свързани с обезпечавачи системи или системи за питейна вода, освен в случаи, когато последните се използват като резервни източници за снабдяване с вода на противопожарното оборудване или за ликвидиране на последиците от авария.

3.51 В случай на разполагане на повече от един ядрен блок на една площадка, основният противопожарен тръбопровод може да обслужва повече от един реактор и за такива инсталации могат да бъдат използвани общи водоизточници.

3.52 Трябва да бъдат осигурени най-малко два независими надеждни водоизточника. Ако е осигурен само един водоизточник, тогава този водоизточник трябва да бъде достатъчно голям (например, езеро, язовир или река). В такъв случай трябва да бъдат осигурени две независими подавания на вода.

3.53 В случай, че са налице само резервоари с вода, трябва да бъдат инсталирани два резервоара, всеки от които е в състояние да осигури необходимото количество вода.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

3.54 Възможностите за зареждане с вода трябва да позволяват повторното напълване на който и да е от двата резервоара за кратък период от време.

3.55 На площадки, където са необходими помпи за осигуряване на необходимото количество вода, пожарните помпи трябва да бъдат резервирани и отделени в пожарен смисъл, за да бъде осигурена адекватна функционалност в случай на отказ на оборудване.

3.56 Пожарните помпи трябва да имат независимо управление, автоматичен старт и ръчно изключване, различни източници на захранване от системите на централата за аварийно захранване с електрическа енергия и независими основни двигатели.

ОПЕРАТИВНА ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

3.57 За всяка зона от централата, идентифицирана като важна за безопасността, трябва да бъде разработена стратегия за гасене на пожари (включително тези зони, които могат да създадат риск от пожар в зони, важни за безопасността).

3.58 Стратегията за гасене на пожари трябва да осигурява цялата необходима информация на огнеборците с цел да използват противопожарната техника безопасно и ефективно във всяка зона, обхваната от пожар. Стратегиите трябва да бъдат актуализирани и трябва да бъдат използвани в редовното обучение и при практически занятия в ядрената централа.

3.59 Експлоатиращата организация трябва да разработи подробна програма за предотвратяване на пожари и противопожарна защита, за да осигури, че мерките във връзка с всички аспекти на пожарната безопасност са правилно идентифицирани, внедрени, наблюдавани и документирани през целия жизнен цикъл на ядрената централа.

3.60 Експлоатиращата организация трябва да създаде група на площадката със специфичната отговорност за осигуряване на непрекъсната ефективност на средствата за осигуряване на пожарна безопасност, както са идентифицирани в анализа на риска от пожар. Отговорността за координиране на дейностите, свързани с осигуряване на пожарна безопасност, трябва да бъде вменена на координатор по пожарна безопасност.

3.61 Независимо от факта, че различни дейности по осигуряване на пожарната безопасност могат да бъдат изпълнявани от различни групи в централата (персонала на централата) или координирани отвътре или отвън (местна или отдалечена противопожарна бригада), координаторът по пожарна безопасност остава като цяло отговорен, че всички необходими дейности и функции са ефективно координирани за постигане на целите на програмата за предотвратяване на пожари и противопожарна защита.

Ръчни средства за гасене на пожари

3.62 Ръчното гасене на пожари е важна част от стратегията на дълбоко ешелонираната защита за противопожарна защита.

3.63 Оперативната противопожарна защита се състои от противопожарна охрана, осъществявана от персонал на централата, местна бригада за противопожарна защита и отдалечена бригада за противопожарна защита.



3.64 Използването на местната и отдалечената противопожарна бригада трябва да бъде определено в проекта. Местоположението на площадката и времето за реакция на всяка отдалечена противопожарна бригада ще повлияят на необходимото ниво за осигуряване на ръчно гасене на пожари.

3.65 Документацията на централата трябва да осигурява ясно описание на възможностите за ръчно гасене на пожари в тези зони от централата, които са идентифицирани като важни за безопасността.

3.66 Възможността за ръчно гасене на пожари може да бъде осигурена от подходящо обучена и оборудвана местна противопожарна бригада, от квалифицирана отдалечена служба или от координирани действия на две такива организации, както се сметне за подходящо.

3.67 Всички отговорности и линии на подчиненост относно персонала, отговорен за ръчно гасене на пожари, трябва да бъдат документирани в план за противопожарна защита.

3.68 На предварително избрани места трябва да бъде монтирана стационарна кабелна система за аварийна комуникация с надеждно захранване.

3.69 Трябва да бъде осигурено алтернативно комуникационно оборудване, например, двупосочна радиовръзка в блочния пулт за управление и на избрани места, разположени в цялата централа. В допълнение, на противопожарния екип трябва да бъдат осигурени средства за двупосочна радиовръзка.

3.70 Преди първото зареждане с гориво трябва да бъдат проведени изпитвания за да бъде демонстрирано, че използваните честоти и интензивности на предаване не предизвикват случайно активиране на защитните системи и управляващите устройства в ядрената централа.

Отговорности на персонала на ядрена централа

3.71 Отговорностите на персонала на ядрената централа, участващ в разработването, внедряването и управлението на програмата за предотвратяване и защита от пожари, включително изисквания за делегиране на отговорности, трябва да бъдат ясно определени и документирани.

3.72 Освен другото, областите на отговорност трябва да включват също така:

- Контрол на горимите материали и източниците на запалване;
- Преглед на модификациите на оборудването за оценка на ефектите върху пожарната безопасност;
- Преглед и актуализация на анализа на риска от пожар;
- Инспекции, поддръжка и изпитване на средствата и мерките за противопожарна защита;
- д) Ръчно гасене на пожари;
- е) Обучение по пожарна безопасно.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

3.73 Персоналът на централата и персоналът на външните организации, временно пребиваващ в централата, трябва да бъде обучаван по пожарна безопасност в централата, като по този начин се осигурява ясно разбиране на техните специфични области на отговорност и това трябва да стане преди започване на работа в ядрената централа.

3.74 Обучението основно трябва да включва:

- Политика за пожарна безопасност в ядрената централа;
- Специфични опасности от пожар;
- Контрола на запалимите материали и източниците на запалване;
- Разпознаване на визуални и звукови алармени сигнали за пожар;
- Средства и пътища за евакуация при авария в случай на пожар;
- Типове оборудване за гасене на пожари и тяхното използване за гасене на пожари в начална фаза;
- Средства за докладване на пожари и действия, които трябва да бъдат предприети и т.н.



4. АНАЛИЗ НА РИСКА ОТ ПОЖАР

4.1 Трябва да бъде направен анализ на риска от пожар в ядрената централа с цел да бъде демонстрирано, че общите проектни концепции и общите концепции за безопасност, изложени в параграф 2.3, са спазени.

4.2 Анализът на риска от пожар трябва да покаже дали системите за защита от пожар са правилно проектирани и дали са изпълнени необходимите административни изисквания.

ДЕТЕРМИНИСТИЧЕН АНАЛИЗ НА ОПАСНОСТТА ОТ ПОЖАР

4.3 Анализът на риска от пожар на детерминистична основа трябва да бъде основан на следните допускания:

- а) Постулира се възникване на пожар на всички места, където има постоянно или временно поставен горим материал;
- б) Постулира се възникване само на един пожар в даден момент от време. Последващото разпространение на пожара трябва да бъде разглеждано като част от това събитие, ако това е необходимо;
- в) Пожарът се постулира във всеки режим на централата, независимо дали работи на пълна мощност или е със спрян реактор.

4.4 При ядрени централи с повече от един блок няма нужда в проекта на противопожарните системи да бъдат разглеждани едновременни независими пожари. В анализа на риска от пожар трябва да бъде отчитана възможността за разпространение на пожара от един блок към друг блок. Трябва да бъдат разгледани вероятните комбинации от пожар и независимо от пожара изходно събитие.

4.5 Основните цели на анализа на риска от пожар са:

- а) Идентифициране на оборудването, важно за безопасността и определяне на местоположението на отделните компоненти в пожарните зони;
- б) Анализ на очакваното разрастване на пожара и възможните последици от пожара върху оборудването, важно за безопасността. Допусканията и ограниченията, приложими към използваните методи за анализ, трябва да бъдат ясно определени;
- в) Определяне на необходимата степен на огнеустойчивост на пожарните прегради, особено огнеустойчивостта на границите на пожарните зони (виж раздел 2, подход за предотвратяване на разпространението на огъня);
- г) Определяне на пасивните и активните мерки за противопожарна защита;
- д) Идентифициране на случаите, в които е необходимо допълнително разделяне или допълнителна защита (например, разделяне на пожарни клетки), особено за откази по обща причина така, че да бъде осигурено, че системите за безопасност ще могат да работят по време на и след очакван пожар.

4.6 Анализът на риска от пожар трябва да демонстрира, че мерките за противопожарна защита са достатъчни за предотвратяване на отказ на резервирано оборудване, важно за безопасността, разположено в отделни пожарни клетки в рамките на една и съща пожарна зона.

4.7 Опасните вторични ефекти от пожар са образуването на димни газове (с последваща възможност за разпространение в други зони, които иначе не са засегнати от първоначалния пожар), топлина и пламъци, които могат да доведат до по-нататъшно



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

разпространение на пожара, до повреди на оборудване, до функционални откази и до възможни експлозии.

4.8 Вторичните ефекти от временно складирани огневи натоварвания от външен произход трябва също така да бъдат отчитани в оценката.

4.9 Всички вторични ефекти от пожари и работата на системите за пожарогасене трябва да бъдат оценени в анализа на риска от пожар, за да бъде обосновано, че тези ефекти няма да имат силно въздействие върху ядрената безопасност.

4.10 Анализът на риска от пожар, проведен от квалифицирани инженери по противопожарна защита и реакторни системи, трябва да покрива:

- а) Оценка на конструкцията и разположението на сградите и оборудването (включително електрическите кабели) в рамките на пожарните зони и пожарните клетки;
- б) Наличност на горими материали, включително максималното количество временно складирани горими материали в пожарна зона или в пожарна клетка;
- в) Описание на оборудването за противопожарна защита, включително системите за пожароизвестяване и системите за ръчно и автоматично пожарогасене във всяка пожарна зона и пожарна клетка;
- г) Анализ, който да провери дали единичен пожар (в коя да е пожарна зона или клетка) не може да наруши изпълнението на функциите за безопасно спиране и разхлаждане или да резултира в неконтролируемо изпускане на радиоактивни вещества в атмосферата. Такъв анализ трябва да използва общоприети техники като основа за направените заключения и да отчита:
 - усилване на пожара и увеличаване на отделяната топлина спрямо пожар, залегнал в проектните основи и
 - потенциални неблагоприятни ефекти, които работещите системи за противопожарна защита могат да имат върху функциите за безопасно спиране и разхлаждане на реактора.
- д) Анализ на зоните със складирано отработено гориво.

4.11 Възможните причини за възникване на пожари, като силни земетресения или разпадане на турбината, трябва да бъдат разгледани в анализа на риска от пожар.

4.12 Специално внимание трябва да бъде отделено на нагрятото оборудване и/или на потенциален отказ на тръбопроводи, провеждащи горими течности и газове.

4.13 Когато бъде прилаган към съществуващи съоръжения, анализът на риска от пожар може да идентифицира специфични зони, където нивото на противопожарна защита не е адекватно и където са необходими коригиращи мерки и допълнителна техническа обосновка.

АНАЛИЗ НА ОПАСНОСТТА ОТ ПОЖАР В ЗАЩИТНАТА ОБВИВКА И БЛОЧНИЯ ПУЛТ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

4.14 За защитната обвивка и блочния пулт за управление винаги трябва да бъде налице анализ на риска от пожар.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

4.15 Анализът на риска от пожар в защитната обвивка трябва да демонстрира, че функциите на безопасност на ядрената централа могат да бъдат изпълнени надеждно по време на и след потенциален пожар в защитната обвивка:

- а) Реакторът може да бъде спрян безопасно и да бъде поддържан в подкритично състояние;
- б) Оборудването може да бъде охладено до студено състояние, и
- в) Остатъчното топлоотделяне може да бъде отвеждано.

4.16 Анализът на риска от пожар в блочния пулт за управление трябва да демонстрира, че необходимите функции на безопасност могат да бъдат изпълнени в случай на възникване на пожар в блочния пулт за управление или в която и да е друга пожарна зона.

4.17 Трябва да бъде демонстрирано влиянието на пожарите върху функциите на важните за безопасността контролни и управляващи системи и автоматика, включително въздействието на пожари върху кабелите и отразяването на смущенията и отказите върху тези функции на безопасност.

4.18 Когато се планира използването на системи, основани на програмни техники за изпълнението на особено важни защитни управляващи функции, надеждната работа на тези системи в случай на пожар трябва да бъде обоснована.

4.19 В случай, че е налице достатъчно обоснована причина, трябва да бъдат оценени едновременни пожари в повече от една пожарна зона (виж раздел 2, критерии за отказ).

ВЕРОЯТНОСТНА ОЦЕНКА НА ПОЖАРНАТА БЕЗОПАСНОСТ

4.20 Вероятностната оценка на безопасността трябва да бъде направена в допълнение на детерминистичния подход, използван при анализа на риска от пожар.

4.21 Вероятностната оценка трябва да бъде основана на:

- а) Честотите за възникване на пожар, които могат да бъдат проследени и проверени;
- б) Реалистично представяне на очакваното развитие на пожар във от непосредствения източник на запалване;
- в) Реалистична оценка на времето за неразпространение на пожара, и
- г) Оценка на потенциала за повреждане на оборудването, предизвикано от пожар.

4.22 Вероятностната оценка на безопасността трябва да бъде направена на етап проектиране с цел обосноваване на взетите решения при проектиране с използване на детерминистичен подход на системите на централата и системите за защита от пожари. Пожарите могат да бъдат оценени заедно с изходните събития, анализирани в ниво 1 на вероятностната оценка на безопасността, с цел оценка на средствата за противопожарна защита и идентифициране на рисковете, предизвикани от пожари.

ПЕРИОДИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ НА АНАЛИЗА НА ОПАСНОСТТА ОТ ПОЖАР

4.23 Измененията в ядрена централа, които могат да засегнат пожарната безопасност по време на целия жизнен цикъл на оборудването, трябва да бъдат отразени в анализа на риска от пожар.



РЪКОВОДСТВО

Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

4.24 Тук се включват изменения в системите за защита, модификации на друго оборудване, сгради или конструкции, които са важни за безопасността и изменения в процедурите или процесите, които могат да засегнат пожарната безопасност, независимо дали измененията са временни или постоянни.

4.25 Техническата обосновка на отклоненията от препоръчаната практика (виж параграф 4.9), идентифицирани при актуализация на анализа на риска от пожар, трябва да включва разглеждане на модификациите на оборудването, необходими за следване на тази практика. Причините, поради които не се следва препоръчаната практика трябва да бъдат ясно изложени и обяснени.

4.26 Където е приложимо, техническата обосновка трябва да описва компенсиращите мерки за поддържане на приемливо ниво на безопасност.

4.27 Ако в резултат на началния анализ на риска от пожар бъде идентифицирана необходимост от специфични модификации на оборудването, анализът на риска от пожар трябва да бъде повторен за засегнатите зони от централата с цел потвърждаване на адекватността на препоръчаните модификации.

4.28 Анализът на риска от пожар трябва да бъде актуализиран и прегледан след всяка модификация на оборудването, на определени периоди от време и когато това бъде поискано от регулиращия орган.



5. РЕГУЛАТОРЕН КОНТРОЛ

ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ИЗДАВАНЕ НА РАЗРЕШЕНИЕ ЗА СТРОИТЕЛСТВО

5.1 Документацията, която трябва да бъде представена на Агенцията за ядрено регулиране заедно със заявлението за издаване на разрешение за строителство, е описана в Глава втора, Раздел IV на Наредбата за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия.

5.2 Документацията би следвало да съдържа описание на начина, по който проекта на средствата за противопожарна защита изпълнява препоръките, описвани в настоящето ръководство.

5.3 Дават се подробни пояснения за идейния проект на средствата за противопожарна защита.

5.4 Представят се разположението на системите и компонентите, важни за безопасността и как е осигурено разделянето на многоканалните системи, важни за безопасността, чрез структурни противопожарни мерки (виж раздел 2, концепция за дълбоко ешелонирана защита и разположение на оборудването и строителните конструкции).

5.5 Описват се проектните основи на структурната противопожарна защита, предварителни чертежи на пожарните зони и други спецификации, отнасящи се до структурната противопожарна защита (виж раздел 2, структурна защита от пожари).

5.6 Поясненията следва да включват предварителна информация за огневите натоварвания и размерите на пожарните зони, както и степента на огнеустойчивост на сградите и разделящите строителни елементи.

5.7 Представят се данни за всички зони на значителна концентрация на горими материали (твърди, течни и газообразни), съдържащи вида, количеството, разположението на огневото натоварване и характеристиките на отделяните при горене дим и газове вследствие на постулирани пожари.

5.8 В допълнение би било полезно да бъдат представени начините за събиране и ограничаване на разливане на масло и други горими течности.

5.9 Представят се чертежи, които описват:

- а) Пътищата за достъп и евакуация;
- б) Маршрутите, необходими за безопасно спиране на реактора (виж раздел 2, маршрути за достъп и евакуация).

5.10 Дават се функционални описания на системите за пожароизвестяване и пожарогасене, типа на детекторите и принципите на тяхното разполагане, както и предвидените управляващи функции на детекторите.

5.11 Представя се предварителен анализ на риска от пожар и график за изготвяне на окончателен анализ на риска от пожар.



ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ИЗДАВАНЕ НА ЛИЦЕНЗ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

5.12 Документацията, която трябва да бъде представена на Агенцията за ядрено регулиране заедно със заявлението за издаване на лиценз за експлоатация, е описана в Глава втора, Раздел VI на Наредбата за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия.

5.13 В допълнение, на Агенцията за ядрено регулиране е необходимо да бъде представена за информация, документация, отнасяща се до средствата за противопожарна защита.

5.14 Окончателният отчет за анализ на безопасността би следвало да описва средствата за противопожарна защита по начина, по които тези средства са внедрени в ядрената централа.

5.15 Окончателният отчет за анализ на безопасността би следвало да съдържа и описанията и анализите, споменати в раздел 4 или да се позовава на тях.

5.16 Очаква се, изискванията и ограниченията спрямо средствата за противопожарна защита по време на експлоатация да бъдат включени в предели и условия за експлоатация заедно с компенсиращи мерки за безопасност, прилагани за поддържане на изискваното ниво на безопасност.

5.17 За всички системи, включени в предели и условия за експлоатация, е необходимо да бъдат предвидени периодични изпитвания за демонстриране на работоспособността на системите и компонентите.

5.18 Пределите и условията за експлоатация би следвало да съдържат изисквания и ограничения най-малко за следните функции:

- а) Мерки за структурна защита от пожари;
- б) Системи за гасене на пожари с вода (водоснабдяване, противопожарни помпи и основни тръбопроводи, хидранти и стационарни тръбопроводи в сгради и т.н.);
- в) Системи за пожароизвестяване;
- г) Системи за пожарогасене;
- д) Оборудване за първоначална противопожарна защита в ядрената централа; и
- е) Оперативна противопожарна готовност.

5.19 Заявителят е необходимо да представи подробни пояснения относно:

- а) Организацията за противопожарна защита включително задълженията и задачите на ръководителя на противопожарната бригада и лицето, отговорно за цялостната организация и ръководство на противопожарната защита в ядрената централа;
- б) Административните мерки за известяване на местната противопожарна бригада, състава на местния (общински) център за действия при аварии и персонала на централата в случай на сигнал от системата за известяване при пожар или друг алармен сигнал;
- в) Отговорностите на ръководството в случай на пожар както и процедурите за оперативна противопожарна защита;
- г) Персонала, отговорен за противопожарната защита, включително проведеното обучение на постоянния и временния състав относно противопожарни спасителни действия;



- д) Системите за комуникация, предвидени за използване при противопожарни дейности;
- е) Оборудването на местната противопожарна бригада и защитното оборудване в ядрената централа, използвано при противопожарни и спасителни операции;
- ж) Специалните характеристики на оперативната противопожарна защита, разположени в помещенията от контролираната зона в зависимост от радиационната обстановка.

План за противопожарна защита

5.20 Предназначението на плана за противопожарна защита е да служи като средство при гасене на пожари на персонала на централата, местната противопожарна бригада и отдалечената противопожарна бригада.

5.21 Планът за противопожарна защита е необходимо да включва най-малко следните аспекти:

- а) План на площадката и близките околности;
- б) Подробен план на ядрената централа (сгради, външни противопожарни хидранти, подстъпи към сградите);
- в) Планове на сградите с означения на пожарните зони, противопожарните хидранти, оборудване за първоначална противопожарна защита, пътища за достъп на противопожарната бригада, пътища за евакуация, оборудване за отвеждане на дима, нагнетателна вентилация и т.н.;
- г) Центрове за управление и основни единици на системите за пожароизвестяване;
- д) Контролирани зони от сензорите и местата за ръчно активиране на противопожарните алармени сигнали;
- е) Помещенията, защитени със системи за пожарогасене, местоположения на клапаните и местата за ръчно активиране на системите за пожарогасене;
- ж) Защитни средства.

Програма за периодични инспекции

5.22 Заявителят е необходимо да представи програма за периодични инспекции, свързана с всички средства за защита от пожари, която да бъде приложена към програмата за периодични инспекции на цялото оборудване.

5.23 Инспекциите следва да обръщат внимание на предотвратяването на появата на пожари, предотвратяването на разпространението на пожари и на гасенето на пожари. Ефектите от стареене на материалите и оборудването върху характеристиките на пожарната безопасност следва да бъдат наблюдавани и срещу тях да бъдат вземани мерки.

5.24 В програмата за периодични инспекции е необходимо да бъдат включени най-малко следните позиции:

- а) Огневи товари;
- б) Пожарни клетки;
- в) Маршрути за достъп и евакуация и пътища за достъп на противопожарните бригади;
- г) Огнева изолация;
- д) Системи за пожароизвестяване;
- е) Системи за гасене на пожари с вода;
- ж) Системи за пожарогасене;



РЪКОВОДСТВО
Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

- з) Вентилация и отвеждане на дима;
- и) Противопожарни клапи;
- й) Оборудване за гасене на пожари и спасително оборудване;
- к) Средства за защита;
- л) Аварийно осветление;
- м) Системи за комуникация и т.н.



6. ЛИТЕРАТУРА

Мерки за защита от вътрешни пожари и експлозии в проекта на ядрени електрически централи, Ядрена безопасност, NS-G-1.7, Международна агенция за атомна енергия, Виена, м. октомври 2004 г.;

Асоциация на западноевропейските регулаторни органи - Група за хармонизация на реакторите, анекс 1, издание S – Защита от вътрешни пожари, м. януари 2006 г.;

Анализ на опасността от пожар за ядрени електрически централи с водо-водни енергийни реактори, Международна агенция за атомна енергия, технически документ № 778, Международна агенция за атомна енергия, Виена, 1994 г.;

Подготовка на анализите на опасността от пожар за ядрени електрически централи, поредица доклади по ядрена безопасност, № 8, Международна агенция за атомна енергия, Виена, 1998 г.;

Третиране на вътрешните пожари във вероятностните оценки на безопасността на ядрени електрически централи, поредица доклади по ядрена безопасност, № 10, Международна агенция за атомна енергия, Виена, 1998 г.;

Пожарна безопасност при експлоатация на ядрени електрически централи, NS-G-2.1, Международна агенция за атомна енергия, Виена, м. септември 2000 г.;

Третиране на вътрешните пожари във вероятностните оценки на безопасността на ядрени електрически централи, № 50-P-11, Международна агенция за атомна енергия, Виена, м. юни 1996 г.;

Оценка на средствата за противопожарна защита в ядрени електрически централи, Международна агенция за атомна енергия, Виена, 1996 г.;

Оценяване на анализите на опасността от пожар за ядрени електрически централи, поредица за ядрена безопасност № 50-P-9, Международна агенция за атомна енергия, Виена, 1995 г.;

Безопасност на ядрени електрически централи: Проектиране, поредица стандарти за ядрена безопасност, № NS-R-1, Международна агенция за атомна енергия, Виена, 2000 г.;

Защита от пожар на ядрени съоръжения, Орган за радиационна и ядрена безопасност (STUK), Ръководство YVL 4.3, 1 м. ноември 1999 г.;

Критерии за безопасност при проектиране на ядрени електрически централи, Орган за радиационна и ядрена безопасност (STUK), Guide YVL 1.0, 12 м. януари 1996 г.;

Осигуряване на функциите за безопасност на ядрени електрически централи в случаи на откази, Орган за радиационна и ядрена безопасност (STUK), Ръководство YVL 2.7, 20 май 1996 г.;

Изисквания за осигуряване на пожарната безопасност на ядрените електрически централи от гледна точка на ядрената безопасност, Орган за ядрено регулиране на Република Словакия, (UJD SR), Ръководство за безопасност BNSII.2.1/2007, Братислава 2007 г.;



РЪКОВОДСТВО
Защита от вътрешни пожари в ядрени централи

Противопожарна защита и експлоатационна безопасност на ядрени инсталации, Съвременни тенденции и проблеми, DG JRC – Институт по енергетика, м. декември 2006 г.;

Анализ на коренните причини за пожари в ядрени електрически централи, Международна агенция за атомна енергия , технически документ № 1112, Виена, 1999 г.