

Класификация на риска от експлоатация на пречиствателни устройства и системи за отпадъчни газове

Пламен Мънев

***Risk classification** has methodological, scientific and practical applications, not defined in the treatment systems and constructions. This paper is devoted to a new classification, based on the model of the integral risk. The dangerous phenomenon, actions and effects are used as parameters for risk classification and ranging. The classification allows embracing in a full extent the various reasons, risk factors, emissions, immisions and many other indications.*

Keywords: risk, classification, factor, parameters, modeling.

ВЪВЕДЕНИЕ

Класификациите целят разпределение на предмети, явления и понятия по отдели, раздели и класове в зависимост от общите им признаци.

Необходимостта от дефиниране и класифициране на видовете риск се дължи на две основни причини. Първата е, че чрез по – задълбочено вникване в същността и спецификата на риска се разширяват възможностите за анализа, диагностиката, моделирането и прогнозирането му. Втората причина е, че съхраняването и използването на систематизирана информация за риска води до бърза и адекватна реакция при възникване и реализиране на различни рискове - природни бедствия, катастрофи, аварии, пожари, нещастни случаи в производството и бита и др. [1]

Класификацията на риска в ергатичните системи от своя страна е с методично, научно и практическо значение. [4]

Методичното значение може да се разгледа в две направления - обучаващо и изследователско. Първото е свързано с процеса на обучение на студенти и специалисти по учебни дисциплини като «Теория на риска», «Екологична и индустриална сигурност», «Техническа безопасност», «Екологично опасни производства» и др. Второто направление се налага когато се аргументира и избира методика за теоретични и експериментални изследвания на рискове от разнороден характер.

Научното значение е свързано с установяване на нерешени проблеми и придобиване на нови знания, получаване на нови закономерности, закони, зависимости на появяване и развитие на риска.

Практическото значение се изразява в прилагане на методичните и научни резултати в производството и в бита.

Класификацията на риска води до класификации на критичностите и сигурността на различни системи. Класификациите симулират опасностите, тъй като рискът е техен критерий. [5]

Отчитайки изложените значения класификацията на риска трябва да бъде извършвана по точно определени систематизиращи признаци, а не както е правено досега - на интуитивно дефинирани признаци или само признаци, свързани с вредите.

Цел на настоящата работа е да се обоснове класификация на пречиствателните устройства и системи за отпадъчни газове, които са клас защитни съоръжения, но генерират и са носители на рискове.

За постигането ѝ следва да се решат следните задачи:

1. Приемане на базов модел на опасностите въз основа на който да бъде извършена класификацията;
2. Разпределение на пречиствателните устройства и системи за отпадъчни газове по области, категории, класове, раздели, подраздели, групи и подгрупи за класификация на риска.

3. Дефиниране на класификационните признаци в съответствие с морфологичния модел на интегралната опасност [2, 4].

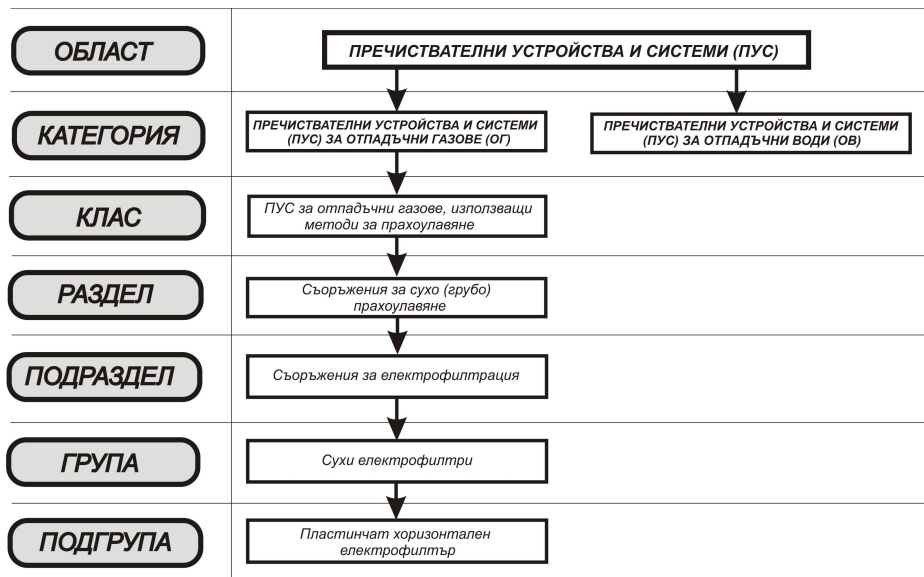
ИЗЛОЖЕНИЕ

Известни са предимно класификации на риска, които се основават главно на вредите и на обектите на въздействие. Те третират едностранчиво проблема.

Моделът на интегралния риск [2, 3, 4] обединява опасните явления, опасните действия и опасните ефекти. Чрез него се отстраняват досегашните ограничени тълкувания за риска. Той е потвърден от приложенията му в редица икономически дейности [4]. Това ни дава основание в настоящата работа да го приемем като основен модел за класифициране на риска. Изхождайки от това показателите на диференциалните опасности от първи, втори и трети род могат да бъдат приети за класификационни признаци.

Причината за възникване на опасно явление в модела на интегралния риск се разбира като дейност, при която се появява диференциалната опасност от първи род [2, 5]. Фазата на жизнения цикъл на продукцията е признака на класифициране. Той е подходящ за пречиствателни устройства и системи за отпадъчни газове, тъй като те са продукт на антропогенната дейност и източник на рискови фактори.

Процесите на проектиране, изграждане и експлоатация на съоръженията за пречистване водят до обособяване на конкретна самостоятелна стопанска област. Аналогично в модела на представената класификация на пречиствателни съоръжения Пречиствателните устройства и системи (ПУС) са поставени на първото йерархично ниво на дървовидна структура, наречено «Област». Част от този модел е представен на фиг. 1.



Фиг. 1. Частичен модел на класификация на ПУС

Областта «Пречиствателни устройства и системи (ПУС)» от своя страна се разделя на две основни направления, които са съответно:

1. ПУС за пречистване на отпадъчни газове (ОГ);

2. ПУС за пречистване на отпадъчни води (ОВ).

[Управлението (отстраняване от съоръженията, сепариране, уплътняване, други видове третиране, транспортиране) на задържаните компоненти от ПУС за отпадъчни газове също е свързано с генериране на рискови фактори и в последствие може да се разгледа като самостоятелна категория (направление). Аналогично – утайките, задържани от ПУС за отпадъчни води биха могли да се категоризират (обособят като категория) или да бъдат включени на по – късен етап в структурата, тъй като са потенциални носители на рискови фактори.]

Тези две направления са разположени на второто йерархично стъпало на дървовидната структура. Така обособеното ниво е наречено «Категория». В основната схема на класификацията категорията «Пречиствателни устройства и системи за отпадъчни газове» от своя страна се подразделя на два класа, които заемат по – долното ниво – ниво «Клас», и са следните:

1. ПУС за пречистване на отпадъчни газове, използващи методи за прахоулавяне;
2. ПУС за пречистване на отпадъчни газове от вредни компоненти.

[За удобство и яснота е разгледан само един от класовете – ПУС за отпадъчни газове, използващи методи за прахоулавяне.]

Клас «Пречиствателни устройства и системи за отпадъчни газове, използващи методи за прахоулавяне» дава началото на три раздела, ситуирани на следващото по – ниско ниво – ниво «Раздел». Разделите са:

1. Съоръжения за сухо (грубо) прахоулавяне;
2. Съоръжения за мокро (фино) прахоулавяне;
3. Съоръжения за филтриране.

За да се проследи последователността на класифицирането, като пример на фиг. 1 е представен само раздел «Съоръжения за сухо (грубо) прахоулавяне» (поради факта, че съоръженията от този раздел са едни от най – ефективните и намиращи най – широко приложение в практиката).

На следващото низходящо ниво са разположени подразделите. Те водят началото си от разделите. В разглеждания конкретен случай от раздел «Съоръжения за сухо (грубо) прахоулавяне» произлизат пет подраздела, а именно:

1. Съоръжения за сухо прахоулавяне, работещи на гравитационен принцип;
2. Съоръжения за сухо прахоулавяне, работещи на инерционен принцип;
3. Съоръжения за сухо прахоулавяне, работещи на центробежен принцип;
4. Съоръжения за сухо прахоулавяне, работещи на коагулационен принцип;
5. Съоръжения за прахоулавяне, работещи на електрофилтрационен принцип.

Следвайки класификацията (фиг. 1), за пример е разгледан само един от подразделите – в случая подраздел «Съоръжения за електрофилтрация». Той е в основата на две групи, които от своя страна са разположени на следващото ниво на структурата – ниво «Група». Групите, водещи началото си от подраздел «Съоръжения за електрофилтрация» са:

1. Сухи електрофилтри;
2. Мокри електрофилтри.

Част от клоновете на йерархичната дървовидна структура завършват на ниво «Подраздел» или «Група». В разглеждания на фиг. 1 пример е налице наличието и на следващо ниво – «Подгрупа». Там са ситуирани произлизащите от една от групите – в случая – от група «Сухи електрофилтри» следни подгрупи:

1. Пластинчати хоризонтални електрофилтри;
2. Пластинчати вертикални електрофилтри.

Възможно е в процеса на доразвиване и допълване на класификацията, с цел по – съвършено определяне на мястото на конкретно съоръжение в структурата да се обособят и допълнителни низходящи нива.

Авторът смята, че това е един постоянно отворен процес, тъй като търсенето на нови методи и начини за пречистване в световен мащаб довежда до появата на принципно нови конструкции. От друга страна се наблюдава и стремеж за унифициране на съществуващи технологии. Предлагат се готови технологични решения в зависимост от конкретни изходни параметри. Този факт дава възможност конкретно съоръжение в един случай да се намира на едно йерархично ниво, а в друг случай – да е разположено на друго.

От предложения класификационен модел е видно, че генерирането на рискови фактори (опасни явления или диференциални опасности от I род, съгл. възприетия морфологичен модел на интегралната опасност [4]) става основно в края на съответния "клон".

Целта е да се дефинират с максимална яснота определени пречиствателни съоръжения, след което да се пристъпи към моделиране на възникването на възможните опасни явления.

В разгледания на фиг. 1 случай е прието, че рисковите фактори възникват в края на проследения "клон" – в случая – в пластинчат хоризонтален електрофилтър.

За класификационни признаци на риска от пречиствателни устройства и системи са приети показателите от морфологичния модел на интегралната опасност, които са разделени на три групи, включващи по пет показателя всяка [2, 4].

Първата група от пет разгледани класификационни признака характеризира т.н. диференциална опасност от I род (опасно явление) [2, 4]. Включените в състава й показатели са:

а) Причина.

Причините, които могат да доведат до отклонения от експлоатационните показатели при този тип съоръжения биват от природен, антропогенен и комбиниран характер. Аналогично рисковете са:

1. Природни рискове:

- Риск от земетресения;
- Риск от наводнения;
- Риск от урагани;
- Други.

2. Антропогенни рискове (могат да се разделят на обективни и субективни – в случаите, в които са предизвикани от човешки действия):

2.1. Обективни рискове:

- Риск от повреда в оборудването;
- Риск от нарушаване на производствените процеси;
- Рискове, генерирани от предходни съоръжения в технологичната схема на пречистване на отпадъчните газове;
- Други.

2.2. Субективни рискове:

- Риск от недобро отношение към професионалните задължения на оператора;
- Риск от неспазване на правилата за безопасност на работното място от оператора;
- Риск от вземане на неадекватни решения от оператора при възникване на аварийни ситуации;
- Други.

3. Комбиниран риск – наблюдава се в случай на възникване на природен риск, който предизвиква генериране на рискови фактори от антропогенен произход (например технически аварии, предизвикани от природно бедствие).

б) Източник.

Източник на опасни явления при определени условия (различни от нормалните експлоатационни условия) може да се окаже всеки от отделните съставлящи съоръжението компоненти. Следователно рискът се дели на:

- Риск от неправилна експлоатация на електрофилтъра като цяло;
- Риск от неправилна експлоатация на пластините (електродите);
- Други.

в) Рисков фактор.

Опасните фактори могат да се разглеждат като такива от физично, химично, биологично и психофизиологично естество. Аналогично, рискът от генерирането им се класифицира на:

- Риск от генериране на вредни физични фактори (температура, влажност, шум, вибрации, скорост на движение на отпадъчните газове и др.);
- Риск от генерирането на вредни химични фактори (понякога отпадъчните газове и задържаните отпадъчни компоненти съдържат вещества и съставки с токсично, канцерогенно, дразнещо, сенсibiliзиращо, мутагенно и др. действия);
- Риск от генерирането на вредни биологични фактори (определят се от наличието в отпадъчните газове и задържаните отпадъчни компоненти на микроорганизми – различни видове бактерии, вируси и др.);
- Риск от генерирането на вредни фактори от психофизиологично естество.

г) Емисия.

Емитирането на опасни фактори извън границите на конкретен източник води до:

- Риск от превишаване на допустимите стойности;
- Риск от продължителността на превишаванията във времето.

д) Ниво на емисията.

По отношение на нивото на емисията риск възниква само в случаите, когато се превишават ПДК на някои от вредните компоненти в състава на газовите потоци. В останалите случаи не се наблюдават опасни явления.

Втората група от пет признака характеризира диференциална опасност от II род (опасно действие) [2,4]. Включените в състава ѝ показатели са:

а) Среда на разпространение.

В зависимост от средата на разпространение на рисковите фактори могат да се разгледат:

- Риск от разпространението на опасните фактори във въздушна среда (отделяне на неприятни миризми, газове, шум, вибрации и др.);
- Риск от разпространението на опасните фактори във водна среда (при наличие на водни обекти в близост до съоръжението);
- Риск от разпространението на опасните фактори в почвата (при нарушаване на механичната цялост на съоръжението).

б) Обект на въздействие.

В различни ситуации опасните (рискови) фактори могат да въздействат върху редица предмети и обекти, а така също и върху хора, намиращи се в близост до източника, който ги генерира. В зависимост от това могат да възникнат следните рискове:

- Риск за оператора;
- Риск за външни посетители;
- Риск за различни компоненти на природната среда (води, въздух, почви, растителен и животински свят);
- Риск за различни компоненти на околната среда (сгради и съоръжения, елементи на инфраструктурата, машини);

- Други.
- в) Имисия.

Имисиите на опасни фактори са следствие от процесите на емитиране на тези фактори. Под влиянието на определени причини те могат да се наблюдават в различни пространствени точки. По аналог с емисиите рискът бива:

- Риск от превишаване на допустимите стойности;
- Риск от продължителността на превишаванията във времето.

г) Пространство на действие.

Дефинира възможността за съвместимост с обекта на въздействие на опасните (рискови) фактори. В следствие на попадане на обекта на въздействие в пространството на действие на определен опасен (рисков) фактор може да се разгледат:

- Риск от попадане на обекта на въздействие в пространството на действие на определен агрегат от пречиствателното съоръжение (от локален мащаб);
- Риск от попадане на обекта на въздействие в пространството на действие на определено пречиствателно съоръжение (от регионален мащаб);
- Риск от попадане на обекта на въздействие в пространството на действие на система от пречиствателни съоръжения (от национален мащаб).

д) Време на действие.

Включва продължителността на периода, през който се наблюдава въздействието на опасните (рискови) фактори върху конкретен обект на въздействие. По отношение на този показател рисковите фактори могат да се класифицират на такива с различна честота на възникване и фактори с различна продължителност на действие във времето:

1. Рискове с различна честота на възникване:
 - Риск с ниска честота на възникване;
 - Риск със средна честота на възникване;
 - Риск с висока честота на възникване.
2. Рискове с различна продължителност на действие във времето:
 - Риск с ниска продължителност на действие във времето;
 - Риск със средна продължителност на действие във времето;
 - Риск с висока продължителност на действие във времето.

Характерно за класифицираните по този признак рискове е, че обикновено са взаимно свързани помежду си. Възможни са всички варианти на комбиниране, т.е. риск с ниска честота на възникване да е същевременно с ниска, средна или висока продължителност във времето и обратното – риск с ниска продължителност на действие във времето да се проявява с ниска, средна или висока честота на възникване.

Следващите пет разгледани класификационни признака характеризират т.н. диференциална опасност от III род (опасен ефект) [2, 4]. Те съставят третата група показатели и са:

а) Вид на вредата.

В зависимост от вида на вредата рисковете могат да се класифицират на:

- Риск за нанасяне на материална вреда (повреда на пречиствателни съоръжения, технологично оборудване или на части от тях);
- Риск за нанасяне на икономическа вреда (в следствие на реализирането му се понасят финансови загуби – при отклонение от зададените параметри на пречистване следват обезщетения, глоби и санкции);
- Риск за нанасяне на екологична вреда (реализирането му води до екологични проблеми от регионален, национален или международен мащаб);

- Риск за нанасяне на здравословна вреда (увреждане здравето или заплаха за живота на оператори на пречиствателни агрегати и системи или външни посетители);
 - Други.
- б) Локализация.

Характеризира мястото на възникване на вредата, размера на зоната на поражение и разположените в нея обекти. В зависимост от размерите на тази зона се наблюдават:

- Риск от локализиране на вредата на международно ниво (в случай на трансгранични замърсявания при недостатъчна степен на пречистване на отпадъчни газове, при емитиране на замърсявания над ПДК и неблагоприятна посока на вятъра за отпадъчни газове);
- Риск от локализиране на вредата на национално ниво;
- Риск от локализиране на вредата на регионално ниво.

в) Тежест на вредата.

Тежестта (размера) на вредата дава представа за нанесените материални щети, причинените икономически загуби, сведения за загинали и/или интоксикирани хора, унищожени материали, суровини, продукция и др. По този критерий рискът се дели на:

- Риск за нанасяне на незначителна вреда;
- Риск за нанасяне на гранично - допустима вреда;
- Риск за нанасяне на критична вреда;
- Риск за нанасяне на катастрофална вреда.

г) Време за възстановяване.

Времето за възстановяване на пораженията от реализирана вреда е косвен, но значим показател, тъй като в определена степен конкретизира размера на вредата.

По този критерий рискът може да се разглежда като:

- Риск от реализиране на вреда с кратки срокове за възстановяване;
- Риск от реализиране на вреда със средни срокове за възстановяване;
- Риск от реализиране на вреда с продължителни срокове за възстановяване.

д) Разходи за възстановяване.

По аналог с предходния критерий, разходите за възстановяване на щетите, предизвикани от реализиране на определена вреда също носят информация за размера ѝ. По отношение на този класификационен признак рискът може да се разглежда като:

- Риск от реализиране на вреда, възстановима с минимални разходи;
- Риск от реализиране на вреда, възстановима със средни разходи;
- Риск от реализиране на вреда, възстановима с високи разходи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Броят на реализираните аварии, катастрофи, природни бедствия и нещастни случаи, възникващи в производствената и жизнената дейност на хората се увеличава с всяка изминала година. Ергатичната област «Пречиствателни устройства и системи» като неделима съставна част на производствената дейност също е потенциален източник на множество рискови фактори. По – доброто разбиране и тълкуване на материята “риск”, прилагането на адекватни превантивни мерки и бързите и точни реакции в случай на реализация на даден рисков фактор водят до необходимостта от изчерпателна и точна класификация на видовете риск.

Предложеният класификационен модел на пречиствателните устройства и системи детайлизира в максимална степен местоположенията на определени пречиствателни съоръжения в йерархична дървовидна структура. Прието е, че рисковите фактори се генерират в края на всеки “клон” на структурата.

В настоящият материал е предложена класификация на риска от пречиствателни устройства и системи за отпадъчни газове, базирана на морфологичния модел на интегралната опасност.

Това е направено с цел да се ограничи до минимум влиянието на субективния фактор при класифицирането. За признаци са използвани показателите на апробиран в много сфери на материалното производство модел на опасността, в случая ориентиран към пречиствателни съоръжения.

На базата на горепосоченото и с оглед на факта, че в специализираната литература няма единни формулирани понятия, класификацията на риска е важна част в борбата за поддържането му в приемливи граници.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Мънев, П. Анализ на дефинициите и класификациите на видовете риск. Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", Научни трудове, том 45, серия 1, 2006, 277-282.

[2]. Томов, В. Диференциален анализ на риска. Русе, Научни трудове на Русенски университет "Ангел Кънчев", том 40, серия 4.2, 2003, 151-155.

[3]. Томов, В. Теория на интегралния риск. Част I. Опасност, критичност, сигурност. Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", Научни трудове, том 45, серия 1, 2006, 221-228.

[4]. Томов, В. Диагностика на екологичната сигурност. Дисертация за получаване на научната степен "доктор на икономическите науки". Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", 2006, 445 с.

[5]. Томов, В. Методологически проблеми на безопасността. Варна, Годишник на Варненски свободен университет "Черноризец Храбър", том IX, 2003, 558-591.

За контакти:

гл. ас. инж. Пламен Мънев, Катедра "Екология и опазване на околната среда", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 - 888 485.

E-mail: pmanev@ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.