



1

СЕВЕЗО
ОБЩИ

СЕРИИ
КРИТЕРИИ

Номер 6 МАНВ Служба за опасности от големи аварии 2017 Дирекция Е: Космос, сигурност и миграция

ИНСПЕКЦИЯ

Аварийни изолационни системи

Тази публикация на Европейската общност относно общите критерии за инспекция има за цел да сподели знания относно техническите мерки и практиките за прилагане, свързани с контрола на големи опасности и прилагането на Директивата "Севезо II". Критериите са разработени от инспекторите на Севезо, за да подпомогнат разпространението на добри практики за прилагане и управление на риска за контрол на големи промишлени опасности в Европа и другаде.

Този конкретен брой подчертава редица проблеми, които са критични за успешното намаляване на риска чрез ефективни вътрешни процедури. Имайте предвид, че този документ не е предназначен за технически стандарт, нито като обобщение или замяна на съществуващи стандарти по въпроса. Въпроси относно инспекциите на тази тема могат да бъдат намерени на уебсайта на SIC.¹

ДЕФИНИЦИЯ И ОБХВАТ

Целта на аварийната изолационна система (EIS) е да отдели част от инсталацията от мястото, където е настъпила загуба на съдържание (LOC), като по този начин се предотврати изпускането на веществата в изолираната част. Следователно EIS е смекчаваща мярка, която се активира след настъпване на загуба на съдържание.

Аварийната изолационна система не е синоним на система за аварийно изключване (ESD система), която може да включва повече елементи, като спиране на входяща енергия или спиране на реакции чрез инжектиране на убиващи агенти. Аварийната изолация обаче е част от повечето ESD системи и понякога напълно съвпада с нея.

Има и други стратегии за ограничаване на количествата, изпуснати след LOC, освен аварийна изолация, като намаляване на налягането, прехвърляне на съдържанието на изтичащ съд в друг съд, инжектиране на вода за изместване на въглеродородите на мястото на изтичане. Тези стратегии са извън обхвата на този документ. Въпреки това е важно да се отбележи, че тези операции не са лишени от рискове и следователно трябва да бъдат обект на анализ на

риска. За персонала, работещ с инсталацията, трябва да се осигурят подходящи инструкции и обучение.



Фигура 1. Системите за аварийно изолиране могат да ограничат размера на изпускането и да смекчат ефектите от инцидента.

КОМПОНЕНТИ НА EIS

Функционирането на EIS има три основни компонента:

- Откриването на LOC
- Решение за предприемане на действие
- Затварянето на един или повече клапани.

Съвместен
изследователски
център

Откриването на теч може да се постигне по няколко начина:

- Автоматично откриване на изпуснати вещества, т.е. откриване на газ, откриване на въглеродороди, откриване на пожар и др.
- Визуално откриване от персонал (директно или чрез камера)
- Необичайни промени в параметрите на процеса (напр. внезапен спад на нивото или налягането, увеличаване на скоростта на потока могат да бъдат индикация за LOC).

Решението **за предприемане на действие** може да бъде:

- Зададено на отделно лице (в отговор на аларма или въз основа на наблюдение)
- Направено автоматично, т.е. автоматичното откриване може да бъде свързано с автоматично действие.

Що се отнася до **вентила**, съществуват следните опции:

- Спирателни вентили с дистанционно управление (ROSOV)
- Ръчно управлявани спирателни вентили
- Самоопериращи вентили (като възвратни клапани (или „контролни клапани“) и клапани за излишен поток).

ROSOV са вентили за включване/изключване, които се захранват от пневматичен или електрически задвижващ механизъм и могат да се затварят от разстояние. Ръчно управляваните спирателни вентили трябва да бъдат затворени на място с помощта на човешка сила.

Самоопериращите вентили комбинират 3 функции (откриване, решение, действие) в едно устройство. Тези вентили се управляват от промените в потока, причинени от спада на налягането след голям теч или разкъсване. Възвратните клапани ще се затворят автоматично, когато посоката на потока се промени. Вентилите за излишен поток ще се затворят, когато дебитът надвиши определена стойност. Следователно, вентилът за свръхпоток може да не работи в случай на относително малък теч, причинявайки недостатъчно увеличение на скоростта на потока, за да може вентилът да бъде задействан. Тези самоопериращи вентили могат да се използват само в тръбопроводи с еднопосочен поток.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА EIS

Операторът трябва да е определил EIS въз основа на необходимостта и ясен набор от спецификации.

Уточняване на необходимостта

Операторът трябва да е установил необходимостта от внедряване на EIS в своите съоръжения. Обикновено EIS се обмислят за:

- Резервоари и съдове, съдържащи опасни вещества (резервоари за съхранение, реактори)
- Участъци от транспортни тръбопроводи (между склад и производство)
- Товаро-разтоварни съоръжения за опасни вещества
- Оборудване, склонно към течове, като (големи) компресори или помпи.

Препоръки могат да бъдат намерени в литературата. Някои компании имат свои собствени критерии за вземане на решения, често базирани на вида и количествата на веществата, присъстващи в дадено съоръжение.

При резервоари за съхранение, съдържащи опасни вещества, EIS са особено подходящи за долните линии, влизаци или излизаци от резервоара под нивото на течността. В случай на теч в тези линии има потенциал съдържанието на целият резервоар да бъде освободено.

Указване на вида на EIS

След като бъде идентифицирана необходимостта от EIS, трябва да се направят избори относно техническото изпълнение, като напр.:

- Самоопериращ вентил, ръчен вентил или дистанционно управляван вентил
- Автоматично откриване или откриване въз основа на човешко наблюдение
- Автоматично действие въз основа на (автоматично откриване) или решение на персонала на място.

По-детайлно трябва да се вземат предвид няколко въпроса, свързани с безопасността, при проектирането и работата на дистанционно управлявани вентили (напр. безопасно поведение при отказ, пожароустойчивост). В разделите по-долу няколко от аспектите на дизайна на EIS се обсъждат по-подробно.

СЪОБРАЖЕНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

Каквито и избори да прави операторът, те трябва да бъдат добре документирани и мотивирани.

Автоматично откриване или откриване от операторите?

Често няма непрекъснато присъствие на

¹https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/shorturl/technical_working_group_2_seveso_inspections/common_inspection_criteri

оператори в процесната инсталация. В такъв случай не е реалистично да се разчита на човешко наблюдение за бързо откриване на LOC. При тези обстоятелства навременното откриване изисква автоматични системи.

Използването на внезапни промени в параметрите на процеса като индикатор за LOC може не винаги да е осъществимо, но заслужава внимание, тъй като основно е въпрос на използване на съществуваща информация (напр. ниво, налягане и т.н.) и не изисква допълнителен хардуер.

Откриването от хора е опция, при която следва да се гарантира непрекъснато присъствие на оператори, като например в случай на дейности по товарене или разтоварване, които се наблюдават постоянно.

Автоматична реакция при LOC или решение от операторите?

Най-бързата реакция може да бъде постигната чрез автоматично активиране на ROSOV от системата за откриване. Това разбира се е възможно само в случай на автоматично откриване.

В някои случаи обаче операторите може да поискат човешка намеса, за да избегнат фалшиво активиране на ROSOV. Обикновено това може да е случаят с непрекъснати процеси, при които спиранията (и последващите стартирания) са сложни и включват определени рискове.

Когато избирате човешко решение, трябва да се вземат предвид различни съображения.

Алармите (генерирани от системата за откриване) трябва да се генерират на място, което е постоянно заето от персонал, обучен да реагира на алармите и да активира EIS. На алармите трябва да се даде необходимия приоритет, така че да се отличават от другите аларми. Показването на газови аларми върху план на разположение на предприятието помага значително за определяне на местоположението и размера на изпускане.

Трябва да се дадат **ясни инструкции** как да се реагира на тези входящи аларми. Не е необичайно персоналът от контролната зала да реагира на входящи аларми, като излезе навън, за да оцени ситуацията на място, преди да предприеме действие (като активиране на EIS). Има 2 проблема, свързани с това: загуба на време и опасност за човека, който излиза навън.

В случай на (реален) LOC (без фалшива аларма) човекът, който излиза навън, се излага на потенциално опасна ситуация (напр. експлозия, пожар, токсично излагане). Следователно, в случай на множество аларми (намаляване на

вероятността от фалшива аларма), препоръчително е да се приеме, че LOC действително е настъпила и незабавно да се активира EIS и да се избегне ненужно излагане навън по време на интервенция.

Вентили с ръчно или дистанционно управление?

Като цяло ръчно управляваните спирателни вентили са по-лошо решение в сравнение с ROSOV. Основните недостатъци на спирателния вентил с ръчно управление са:

- Изисква се човек да влезе в там (където е настъпила LOC)
- Задействането на ръчен спирателен вентил отнема повече време, тъй като времето за активиране включва времето, необходимо на човек да излезе и да стигне до мястото, където е монтиран вентилът.

Следователно ROSOV са предпочитаното решение за EIS. В случай, че операторът разчита на ръчно управлявани спирателни вентили (за целите на EIS), той трябва да може да докаже, че човешкият фактор е бил взет под внимание и по-конкретно, че:

- Те могат да бъдат безопасно експлоатирани (особено в случай на LOC)
- Те могат да работят с разумно забавяне след откриване на LOC
- На място винаги има обучен персонал, който да работи с ръчните вентили.

Позиция на повреда на ROSOV в случай на прекъсване на захранването

Операторът трябва да е посочил поведението на ROSOV в случай, че източникът на захранване към задвижващия механизъм на вентила е прекъснат (инструментален въздух за пневматични задвижващи механизми и електрическо захранване за електрически задвижващи механизми).

Като цяло системата ROSOV трябва да е безотказна, което означава, че ROSOV трябва да се затвори в случай на загуба на захранване. В някои случаи обаче операторът може да избере друга опция: 'fail-last' (вентилът остава в последната си позиция) или 'fail-open'. Това обикновено е случаят с инсталации за непрекъснато производство, където ROSOV са в отворено положение при нормални работни условия и непреднамереното затваряне на вентилите може да доведе до сериозни смущения и свързани рискове.

Когато позицията на отказ на ROSOV не е „затворен“, операторът трябва да може да

мотивиращо решението си. Освен това трябва да се вземат мерки, позволяващи затварянето на ROSOV дори в случай на загуба на хранване. Това може да се постигне чрез:

- За пневматично управлявани вентили: чрез осигуряване на локален буфер с инструментален въздух, позволяващ поне още едно движение на вентила
- За електрически задвижвани вентили: чрез свързване на задвижващия механизъм към електрическа аварийна система на резервна хранваща система.

Оперативност на ROSOV в случай на пожар

Затварянето на ROSOV също трябва да бъде гарантирано в случай на пожар. Единият вариант е да има затворени вентили при повреда и да се позволи електрическото окабеляване за дистанционно управление, електрическите кабели за хранване (в случай на електрически задвижващи механизми) или тръбите за инструментален въздух (в случай на пневматични задвижващи механизми) да се стопят и да бъдат прекъснати. За тази цел се използват пластмасови тръби за инструментален въздух (вместо метални тръби).

В случай на fail-open или fail-last вентили, първата опция е вентилът да бъде затворен от система за откриване на пожар (ако има такава). За да работят вентилите в случай на пожар, трябва да се осигури противопожарна защита за кабелите и тръбите за управление и хранване на вентила.

Друг вариант е да се комбинира ROSOV с възвратен клапан или клапан за прекомерен поток (в зависимост от посоката на нормалния поток), който може да поеме функцията за спиране в случай на пожар.

Огнеустойчивост на вентилите

В случай, че ROSOV може да бъде изложен на огън, клапанът трябва да има степен на огнеустойчивост, която е съвместима със сценария на пожар (по-конкретно с очакваната продължителност на пожара).

Степента на пожароустойчивост позволява на вентила да запази своята цялост (без изтичане в околната среда) и своята херметичност (неговата функция за затваряне) за определено време.

Пожаробезопасността на даден вентил трябва да бъде демонстрирана със сертификат на доставчика, доказващ, че вентилът е преминал успешно тест за пожар, като например европейската норма „EN ISO 10497 - Изпитване за изискване за устойчивост на пожар за вентилите“. Този стандарт определя максимално допустимия процент на теч.

Вентилът трябва да бъде вграден в инсталацията с помощта на уплътнения с клас на пожароустойчивост. Тази устойчивост трябва да е съвместима със сценария на пожара.

Поддържане на ROSOV в експлоатация

Понякога автоматизираните вентили се байпасират с ръчни клапани. Ако е възможно, това трябва да се избягва за ROSOV, защото когато ръчният байпасен вентил е отворен, затварянето на ROSOV няма да има ефект (потокът ще продължи през отворения байпасен вентил). В случай обаче, че е монтиран байпасен вентил и се счита за необходим, той трябва да бъде заключен в затворено положение. Трябва да има процедура за отваряне на ръчния байпасен вентил само при контролирани обстоятелства и за минимален период от време.

При стартиране на инсталация (напр. след изключване) трябва да има документирана проверка (напр. чрез контролен списък), за да се уверите, че ROSOV работят.

Рискове, свързани със затварянето на спирателните вентили на EIS

Операторът трябва да е идентифицирал всеки риск, въведен от затварянето на спирателния вентил, като например:

- воден чук
- мъртва помпа
- смущения в процеса нагоре или надолу по течението на ROSOV.

Водният чук може да бъде избегнат чрез контролиране на времето за затваряне на вентила.

Периодично тестване

Всички компоненти на EIS трябва да се тестват периодично:

- Вентилите (ръчните, както и дистанционно управляваните вентили трябва да се управляват редовно, за да се уверите, че не са заседнали и че се затварят плътно)
- Резервни хранващи системи (за вентили, които не се затварят в случай на прекъсване на хранването)
- Бутоните за активиране (в контролната зала или другаде).

Возвратните клапани и клапаните за излишен поток също трябва да се тестват периодично.

Всички системи, използвани за откриване на LOC и задействане на аларма или директно затваряне на ROSOV, също трябва да бъдат тествани.

Тестовите трябва да се провеждат след тестова процедура и резултатите трябва да бъдат документираны.

Данни за контакт:

Европейска комисия - Съвместен
изследователски център, Дирекция “Космос,
сигурност и миграция”, Бюро за опасности от
големи аварии via E. Fermi, 2749 21027 Ispra (VA)
Италия Имейл: Maureen.wood@ec.europa.eu

Този бюлетин е продукт на Техническата
работна група на ЕС за инспекциите по Севезо.
За повече информация, свързана с този бюлетин
или други продукти и дейности на Техническата
работна група.

Всички публикации на МАНВ могат да бъдат
намерени на: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu>