

СЦЕНАРІЙ ВИНИКНЕННЯ МОЖЛИВИХ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН В ХІМІЧНОМУ ЦЕХУ МАШИННОГО ЗАЛУ БЛОКУ 3,4 РІВНЕНСЬКОЇ АТОМНОЇ СТАНЦІЇ

*Мамчич Ю. Р., студ. (гр. ХН-51, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Луц Т. Є., ст. вик. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

На сьогоднішній день, питання атомної енергетики стоїть досить гостро. Тому, ця тема є важливою не тільки для безпечної експлуатації РАЕС, але й для здоров'я і безпеки персоналу і пересічних людей. Потенційно небезпечними в реагентному господарстві є гідразин-гідрат, сірчана кислота, азотна кислота, аміачна вода, гідроокис натрію, моноетаноламін [1].

Сценарій виникнення можливих аварій при використанні гідразин-гідрату.

Розлив та загозованість можливі в приміщеннях, в яких прокладені трубопроводи гідразин-гідрату: фільтрувальному залі ХВО, складах кислоти та луку, складі гідразин-гідрату та аміаку, а також за межами будівлі в районі естакад, через які здійснюються транспортування розчину гідразин-гідрату споживачем в мазали бл.1,2,3,4 та на спец корпуси №1 і №2.

Кількість речовини, що вийшла за межі обладнання і трубопроводів залежить від часу, протягом якого триває вилив, а також від величини дефекту обладнання. При виникненні нещільностей в обладнанні зберігання гідразин-гідрату в приміщенні негайно почне поширюватись специфічний запах і через нещільності будівельних конструкцій запах може розповсюдитися по інших приміщеннях, а також через вентсистему В-6 може потрапити за межі будівлі.

Витік можливий при неправильному складанні технологічної схеми, при появі дефектів в момент видачі або при продувці трубопроводу після видачі.

При попаданні на працюючий електродвигун розчин гідразин-гідрату може призвести до короткого замикання.

Утворення спалаху або вибуху гідразин-гідрату в приміщенні зберігання неможливо, тому що зберігається гідразин-гідрат у виді водного розчину з концентрацією гідразин-гідрату не більше 30%.

Сценарій виникнення можливих аварій при використанні гідроокису натрію.

Якщо витік гідроксиду натрію трапився в будь-якому місці розташування обладнання, то виявити його можна лише за наявності речовини на підлозі, на ландшафті або на обладнанні, яке знаходиться нижче від місця виникнення дефекту обладнання. При висиханні гідрооксиду натрію залишаються білі плями, по яких можна визначити ймовірність виходу(витоку) речовини за межі обладнання. Враховуючи те, що при температурі +8⁰С починається інтенсивна кристалізація гідроокису натрію, а при температурі +4⁰С речовина повністю кристалізується, вихід за межі обладнання можна виявити на кристалах білого кольору на обладнанні та ландшафті.

Якщо вихід(вилив) речовини здійснюється з обладнання, що працює під тиском, процес виходу(вилу) можна виявити по характерному шуму.

Сценарій виникнення можливих аварій при використанні сірчаної кислоти.

При виникненні нещільностей в обладнанні зберігання або транспортування сірчаної кислоти, в приміщенні негайно почне поширюватись різкий характерний запах, а через нещільності будівельних конструкцій цей запах може розповсюдитися по інших приміщеннях. Через працюючі вентиляційні системи В-8, 9, 10, 11, 12 різкий запах може поширитись за межі будівлі. Під час нагрівання до 200⁰С, що можливо при виникненні пожежі, може утворитися пара сірчаного ангідриду, який у разі сполучення з водяною парою повітря утворює кислотний туман. Аерозоль сірчаної кислоти має більш виражені токсичні властивості ніж сірчаній ангідрид. По відношенню до вуглецевих сталей, які використані для виготовлення ємностей для зберігання сірчаної кислоти, а також є складовим будівельних конструкцій не має різко вираженої агресивної дії.

Причини виникнення аварій на обладнанні гідразин-гідрату, сірчаної кислоти, гідроокису натрію наступні [2]:

- ✓ старіння матеріалів, що ущільнюють фланцеві з'єднання посудин, арматури і трубопроводів та зношення сальникових ущільнень валів насосів, несвоєчасне усунення наднормативного протоколу сальникових ущільнень насосів, застосування неякісних матеріалів або матеріалів, не стійких в даному середовищі;

- ✓ неякісне виконання планових і позапланових ремонтних робіт на обладнанні;

- ✓ деформації обладнань при виготовленні, монтажі та експлуатації, несумісні з безпечною експлуатацією;

- ✓ помилки персоналу;

- ✓ корозійні зноси обладнання;

- ✓ дія зовнішніх факторів, незалежних від персоналу: землетрус, пожежа, руйнування будівлі, урагани і т.д.

Заходи, які спрямовані на попередження виникнення аварійних ситуацій.

а) бакове обладнання

З метою зменшення швидкості корозійних процесів баків зберігання хімреагентів, поверхні баків покривають фарбами «Неопласт». З метою неперевикнення тиску в баках при закачуванні в них речовин, їх обладнують колонками зі склом для візуального нагляду за рівнем рідини в посудині. Це дозволяє своєчасно відключити насос і не допустити перевикнення тиску і рівня. Партії вантажів, які надходять від постачальників з врахування наявних запасів речовини завжди значно менші, ніж 70% загального паспортного об'єму баків даної речовини. Це дає можливість завжди в резерві мати вільні об'єми. При виникненні несправності (нещільності) в одному з баків, технологічна схема дозволяє звільнити від речовини повністю або частково дефектний бак, методом перекачування речовини в справний бак. Це дозволяє в реальних умовах значно пом'якшити наслідки впливу, зменшити об'єми виливу. Всі фланцеві з'єднання слід закривати захисними кожухами. Це дасть можливість

змінювати напрямок струменя рідини, яка витікає через нещільність і значно зменшити ймовірність ураження обслуговуючого персоналу. Ця вимога поширюється також на фланцеві з'єднання насосів, трубопроводів, засувки, вентилів.

б) насосне обладнання, трубопроводи і арматура

Параметри насосного обладнання вибирають таким чином, щоб забезпечити технологічний процес і не допустити перевищення тиску в трубопроводах і арматурі, встановлених на них. Насосне обладнання виготовлене із нержавіючої сталі марки 08X18H10T та інших, які є найбільш стійкими до дії речовин, що перекачуються цими насосами. Арматура (вентилі, засувки, зворотні клапани), трубопроводи і їх елементи виготовляють з матеріалів із нержавіючої сталі. Зварювання елементів трубопроводів виконується в середовищі інертних газів. Такі зварювальні з'єднання стійкі в середовищі агресивних хімічних речовин. Для ущільнення фланцевих з'єднань обладнання, ущільнення валів насосів використовуються матеріали стійкі в даних середовищах: пароніти хімічно стійкі, фторопласти загального призначення, фторопласт універсальний м'який. Ключі управління насосами перекачки аміачної води, гідрозин-гідрату, сірчаної кислоти, азотної кислоти, гідроокису натрію, моноетаноламіну виносять в коридор. Аварійні кнопки відключення насосів перекачки гідрозин-гідрату, аміаку та етанол аміну встановлюють в приміщеннях, поряд з насосами. Це дасть можливість у випадку виявлення несправності насоса або іншого обладнання, пов'язаного з виходом хімічної речовини за межі технологічного контуру або іншими дефектами негайно виключити працюючий насос.

Підсумовуючи вищесказане, можна зробити висновок, що для безпечної та безаварійної роботи потрібно чітко дотримуватися всіх нормативно правових актів з охорони праці, персонал повинен усвідомлювати наслідки до яких може призвести порушення правил експлуатації та техніки безпеки роботи з речовинами, матеріалами та механізмами. На всіх робочих місцях повинні бути шафи для зберігання засобів індивідуального захисту та нейтралізуючі розчини. Персонал повинен постійно проходити спецнавчання з відповідною відміткою у посадовому посвідченні на право використання, зберігання та транспортування речовин 1,2 класу безпеки.

Література

1. Івчук Ю. Ю. До питання охорони праці працівників АЕС / Ю. Ю. Івчук. // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2015. – №15. – С. 116–118.
2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” [Електронний ресурс] / - // №605-р. – 18. – Режим доступу до ресурсу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085.