

ЗАХИСТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АПАРАТІВ ВІД НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ

Вибухи всередині обладнання і виробничих приміщень належать до найбільш небезпечних аварійних ситуацій характерних для підприємств хімічної та суміжних галузей промисловості. За даними статистики, в хімічній промисловості 20...25% аварій зумовлені вибухами і загоряннями продуктів чи сировини, що переробляється. Вибухам у виробничих приміщеннях, як правило, передують вибухи в обладнанні. Тому вибухозахист технологічного обладнання дає можливість запобігти вибухам в будівлях і забезпечити вибухопожежобезпеку всього виробництва.

Технологічне обладнання, в якому можливе аварійне підвищення тиску, має небезпеку при експлуатації через руйнування під дією тиску газів. Джерелами аварійного зростання тиску в апаратах можуть бути раптові, не передбачені робочим процесом випадки: притік в апарат газу, пари чи рідини при закритому виході з нього; нагрівання чи порушення охолодження апарату, в результаті чого відбувається нагрівання газу чи пари, випаровування рідини в ньому чи інтенсифікація хімічної реакції; вибух середовища в апараті.

Причини такого підвищення тиску є різноманітні, зокрема, помилки обслуговуючого персоналу, відмова запірно-регулюючої арматури, порушення функціонування системи автоматичного управління, раптове руйнування внутрішнього обладнання апарату (труб, змійовиків), замерзання води, вихід з-під контролю хімічних реакцій, інтенсивне нагрівання поверхні апарату від зовнішнього джерела, наприклад в результаті пожежі, сонячної радіації тощо.

У всіх випадках, коли можливе перевищення гранично допустимого тиску, апарат повинен бути надійно захищений від руйнування з допомогою різноманітних запобіжних пристроїв. Такі пристрої працюють за принципом скидання з апарату надлишкової кількості середовища. Роль таких пристроїв можуть виконувати вибухові клапани різної конструкції або мембрани, що руйнуються.

Надзвичайна простота конструкції і винятково висока швидкодія запобіжних мембран характеризують їх як найнадійніший зі всіх існуючих засобів вибухозахисту технологічного устаткування. Мембрани менше інших пристроїв схильні до впливу кристалізації, полімеризації середовища, забезпечують повну герметичність обладнання (до спрацьовування), не мають обмежень за пропускну здатністю.

Для надійного вибухозахисту технологічного обладнання необхідно виконати дві умови: забезпечити спрацьовування запобіжних пристроїв при заданому тиску і забезпечити їх достатню пропускну здатність. Тому вибір запобіжних пристроїв, зокрема, розрахунок їх основних характеристик представляє науковий інтерес.

Безпечна площа розгерметизації запобіжних пристроїв залежить від об'єму обладнання або приміщення і максимально допустимого тиску всередині нього, тиску і температури технологічного середовища, термодинамічних та термокінетичних параметрів горючої суміші, умов витоку, ступеня турбулентності.

Найбільш небезпечною є така аварійна ситуація, при якій в апарат надходить найбільша кількість середовища чи тиск зростає з максимальною швидкістю. Вибір запобіжного пристрою здійснюється саме за такими екстремальними умовами.

Основною характеристикою динаміки розвитку вибуху є швидкість зростання тиску dp/dt , яка залежить від фізико-хімічних властивостей вибухонебезпечного середовища, ступеня його турбулізації в апараті, від об'єму і форми апарату та інших чинників.

Оскільки, нормальна швидкість полум'я є основною фізико-хімічною константою горючої суміші, а форма обладнання зумовлює поверхню фронту полум'я, то в роботі проведено дослідження впливу нормальної швидкості полум'я горючих газів та розмірів апарату на діаметр скидних отворів.

Встановлено, що діаметр скидного отвору серед вуглеводневих газів у ацетилену є максимальним; в апаратах ємнісного типу у порівнянні з колонними (при постійному об'ємі) діаметр скидного отвору є більшим.

Таким чином, науково-технічно обґрунтоване застосування засобів вибухозахисту технологічного обладнання – великий резерв підвищення вибухопожежобезпеки потенційно небезпечних виробництв в різних галузях промисловості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водяник В.И. Взрывозащита технологического оборудования. М.: Химия, 1991. – 256 с.
2. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов.