

ШКІДЛИВИ ТА НЕБЕЗПЕЧНІ ФАКТОРИ ХІМІЧНОЇ ІНДУСТРІЇ

*Самойленко Д.Є., студент (гр. ХН-71мп, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю.О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

На сьогоднішній день хімічна промисловість є однією з найбільших у світі, задовольняючи все зростаючої потреби людства в різних товарах. Наприклад, в Німеччині близько 2000 фірм в цій галузі мають дохід понад 176 мільярдів євро щорічно [1]. Але незважаючи на стрімкий розвиток цієї галузі, хімічна індустрія несе в собі цілий ряд явних та прикритих загроз.

Слід зазначити, що «культура» організації промисловості в різних частинах світ відрізняється – якщо в багатих країнах впроваджуються передові екологічні норми безпеки та охорони праці, засновані на останніх дослідженнях, то в країнах, що розвиваються, безпекою докільля та людей нехтують для отримання швидкого прибутку. До цього ще слід додати проблему «морального старіння» установок. Коли розвинуті країни можуть вводити у виробництво нове обладнання, яке є більш безпечним, ефективним та, що дуже важливо, автоматизованим. Бідні країни ледве можуть підтримувати в належному стані агрегати минулого сторіччя, які з сучасної точки зору несуть надмірну шкоду оточуючому середовищу та є аварійно небезпечними. З утилізацією відходів виробництв ситуація аналогічна. Отже, нижче наведені фактори представляють різний рівень загрози в різних країнах.

1. Відходи виробництва

Підприємства щорічно виробляють разом з цільовою продукцією мільйони тонн побічних відходів, велика частина з яких є шкідливими для оточуючої середовища та живих організмів навіть в незначних концентраціях. Певні групи речовин, наприклад, які володіють радіоактивними властивостями, здатні проявляти ефект у довготривалій перспективі, який може проявитися тільки через декілька поколінь. Деякі відходи за неможливістю їх утилізації необхідно зберігати, їх сховища також несуть в собі небезпеку.

Основним джерелом забруднення атмосфери викидами металургійних заводів є коксохімічне, агломераційне, сталеплавильне та інші виробництва. Коксохімічне виробництво забруднює атмосферу оксидом та діоксидом вуглецю, оксидом сірки. На 1 т перероблюваного вугілля виділяється близько 0,75 кг діоксиду сірки та по 0,03 кг різних вуглеводнів та аміаку. Поблизу коксохімічних заводів середні рівні вмісту в повітрі діоксиду сірки (сірчаного газу) складають від 0,05 до 0,2 мг/м³. Джерелами забруднення повітряного басейну на аглофабриках є агломераційні стрічки, барабанні та чашкові охолоджувачі агломерату, випалювальні печі, вузли пересилки, транспортування, сортування агломерату та інших компонентів, що входять до складу шихти. Сірчистий газ SO₂ утворюється як побічний продукт при металургійному виробництві та спалюванні кам'яного вугілля або нафти, що вміщують домішки сірки. Обсяги викидів сірчистого газу залишаються великими в промислово розвинених країнах, незважаючи на введення

жорсткого державного контролю та економічних санкцій за наднормативні викиди окислів сірки.

Виробництво сталі супроводжується виділенням в атмосферу значної кількості газів та пилу. Виплавка однієї тонни сталі пов'язана з викидами в атмосферу 0,04 т твердих часток, 0,03 т діоксиду сірки, близько 0,05 т оксиду вуглецю. Пил містить сполуки марганцю, заліза, міді, цинку, кадмію, свинцю та інших сполук. При виплавці високо- та складнолегованих сталей в пил, крім оксидів заліза, потрапляють і діоксиди кремнію, сполуки сірки, фосфору, оксиди ванадію, сполуки хрому, нікелю, молібдену, селену, телуру та ін. Кількість газів, що утворюються, і вміст в них твердих часток залежить від способу виробництва сталі, використання кисневого дуття та інших факторів. Забруднення навколишнього середовища навколо підприємств чорної металургії в залежності від переважного напрямку вітрів відчувається в радіусі 20-50 км. На 1 км² цієї території на добу випадає 5-15 кг пилу [2].

2. Аварійні ситуації

Аварія на хімічному підприємстві є особливою загрозою, оскільки, зазвичай порушення норм технологічного режиму може призвести до неконтрольованого викиду небезпечних речовин у навколишнє середовище, що надає начебто локальній катастрофі величезні масштаби.

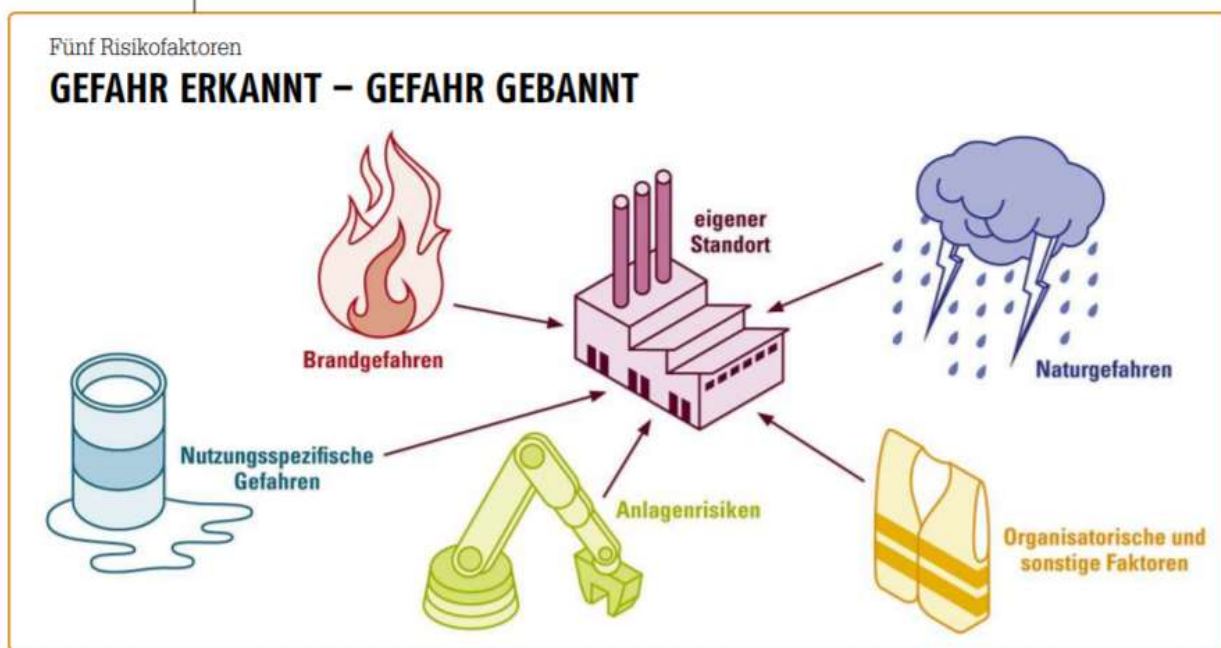


Рис. 1. Небезпечні фактори виробництва

Як видно з рис. 1, фактори безпеки на виробництвах умовно можна поділити на наступні [3]:

- пожежна безпека;
- природні фактори/фактори довкілля;
- організаційні і людські фактори;
- ризики обладнання;
- фактори специфіки виробництва.

Пожежна безпека є особливим пунктом на кожному хімічному підприємстві – великий спектр хімічних речовин та процесів є досить чутливими до температур, внаслідок її підвищенні через пожежу може трапитися зміна агрегатного стану компонентів, їх розклад на отруйні речовини, також стрімка зміна температури може призвести до надання хімічним реакціям вибухового характеру.

Природні фактори мають вплив на діяльність хімічних виробництв, оскільки в переліку випадків обладнання заводу розміщується поза закритих приміщень, можливість зміни температури навколишнього середовища внаслідок природних явищ та вплив цього на перебіги хімічних процесів повинні бути враховані при проектуванні. Також необхідно пам'ятати про заходи, спрямовані на запобігання ушкодження обладнання та майна підприємства від різних проявів стихійного лиха.

Організаційні заходи мусять бути впроваджені адміністрацією підприємства для надання всім робітникам повної інформації щодо норм безпеки, ризиків, прав і обов'язків персоналу об'єкта. Адміністративні дії, такі як атестація робочих місць тощо, повинні регулярно проводитися згідно плану. Людський фактор – помилка оператора установки, прийняття нераціонального рішення в аварійній ситуації тощо, - максимально знижуються широкою автоматизацією виробництва та максимальною автономністю блоків підприємства, за допомогою яких, локальна аварія не призведе до її швидкого розповсюдження по всій території комплексу.

Обладнання мусить регулярно проходити перевірки та проходити технічний огляд. Обслуговування має здійснюватись суворо згідно встановленого графіку. Майже завжди на підприємстві необхідна наявність «дублюючого» апарату, який у разі визначення неполадок у робочій установці, можна використовувати на час ремонту, не перериваючи сам процес.

Специфічні фактори є індивідуальними для кожного підприємства. Серед широко розповсюджених в хімічному підприємстві слід згадати роботу під високими тисками і температурами, де необхідна доскональна перевірка герметичності та цілісності апаратів, робота з отруйними, летючими або легкозапалювальними речовинами, де потребуються спеціальні умови зберігання та транспортування.

Окремим пунктом можна відмітити таку сучасну загрозу, як тероризм. З точки зору диверсії хімічні підприємства є дуже уразливими об'єктами, саботаж яких, несе катастрофічні наслідки, тому режимний контроль хімічного підприємства та охорона є дуже важливими.

Висновки

Отже, в хімічній промисловості існує досить велика кількість факторів ризику, незважаючи на стрімкий прогрес цієї галузі. Як приклад, в Німеччині з 2005 по 2008 було встановлено 99 Störfall-Verordnung (німецький аналог розпорядження о надзвичайній ситуації) пов'язаних з хімічною промисловістю (більшість випадків – на етапі транспортування), в 14% з них в навколишнє середовище потрапили отруйні речовини [1]. Врахування цих факторів на

проектному етапі є першочерговим завданням для побудови сучасного та безпечного виробництва.

Література

1. [Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Chemische Gefahren](#)
2. Владимиров А. М., Ляхин Ю. И., Матвеев Л. Т. и др. Охрана окружающей среды.— Л.: Гидрометеиздат, 1991.— 423 с.
3. [PROZESS 11/2016 Sicherheit/Ex-Schutz](#)