

АНОТАЦІЯ

У роботі розв'язано важливу науково-практичну задачу в галузі цивільного захисту – розробку кількісної оцінки рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства (на етапі проектування) в умовах можливої НС з вибухом дрейфуючої хмари газоповітряної суміші та методу мінімізації цього рівня шляхом оптимального розміщення вибухонебезпечного обладнання блоку.

В роботі використані кількісні методи визначення параметрів вибуху хмари газоповітряної суміші, методи математичного моделювання впливу вибуху на сусідні об'єкти технологічного блоку, оптимізаційні методи теорії геометричного проектування, нелінійного математичного програмування, методи теорії ймовірностей, теорії надійності.

В роботі розроблено математичну модель задачі мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства (на етапі проектування) в умовах надзвичайної ситуації з вибухом дрейфуючої хмари газоповітряної суміші.

В роботі вдосконалено кількісний критерій оцінки рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства (на етапі проектування) в умовах надзвичайної ситуації з вибухом дрейфуючої хмари газоповітряної суміші шляхом урахування характеристик вибухонебезпечних речовин, режиму вибуху, впливу вибуху на обладнання блоку та особливостей забудови території.

Також, в роботі отримав подальший розвиток метод мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства (на етапі проектування) в умовах надзвичайної ситуації з вибухом дрейфуючої хмари газоповітряної суміші шляхом оптимального розміщення вибухонебезпечного обладнання блоку.

В роботі проаналізовано статистичні дані щодо надзвичайних ситуацій з вибухами хмар газоповітряної суміші, які утворилися в наслідок руйнування

технологічного обладнання газонафтопереробного підприємства. Проведено аналіз особливостей техногенних надзвичайних ситуацій з вибухами хмар газоповітряної суміші на газонафтопереробному підприємстві, розглянуто типові схеми аналізу ймовірних моделей виникнення та розвитку надзвичайних ситуацій з розгерметизацією обладнання і вибухом хмари газоповітряної суміші, проаналізовано стадії і характеристики розвитку надзвичайних ситуацій з викидом вибухонебезпечної речовини.

Проведено аналіз стану нормативно-правової бази в сфері промислової безпеки України і зарубіжних країн.

На основі вивчення літературних джерел проведено аналітичний огляд сучасного стану проблеми розробки методів та засобів кількісної оцінки і мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічних блоків газонафтопереробного підприємства на (етапі проектування) в умовах надзвичайних ситуацій з вибухами хмар газоповітряних сумішей.

Проаналізовано наявні методи кількісної оцінки рівня вибухонебезпеки виробничих об'єктів, а також методи його зниження.

В дисертаційній роботі здійснена постановка оптимізаційної задачі зниження вибухонебезпечності технологічного блоку газонафтопереробного підприємства в умовах надзвичайної ситуації з утворенням і вибухом хмари газоповітряної суміші шляхом оптимального розміщення технологічного обладнання в заданій області. Розміщення здійснюється з урахуванням режиму вибуху, характеристик вибухонебезпечних речовин, а також можливості дрейфу хмари газоповітряної суміші під дією вітру.

Розроблено інтегральний та часткові критерії оцінки вибухонебезпеки технологічного блоку, визначено поняття «центр вибухонебезпеки технологічного блоку».

Досліджено функцію мети оптимізаційної задачі розміщення вибухонебезпечного обладнання блоку, в якості якої виступає інтегральний критерій оцінки вибухонебезпеки технологічного блоку.

Досліджено систему обмежень оптимізаційної задачі розміщення вибухонебезпечного обладнання блоку, яка в загальному випадку включає умови геометричного і технологічного характеру. Проведена формалізація геометричних обмежень з використанням апарату Φ -функцій.

У роботі розроблено чисельний метод розв'язання оптимізаційної задачі мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства в умовах надзвичайної ситуації з вибухом хмари газоповітряної суміші, яка виникла в наслідок руйнування обладнання блоку.

Мінімізація рівня вибухонебезпеки технологічного блоку виконується за рахунок оптимізації розміщення обладнання в межах блоку при заданій орієнтації блоку відносно напрямку найбільш ймовірного приземного вітру.

Наукові результати роботи є подальшим розвитком конструктивних засобів розв'язання задач підвищення вибухобезпеки промислових об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій з вибухами дрейфуючих хмар газоповітряної суміші шляхом оптимізації розміщення вибухонебезпечного обладнання блоку.

Математична модель та метод оптимального розміщення вибухонебезпечного обладнання технологічного блоку можуть використовуватися науково-дослідними, проектно-конструкторськими організаціями на етапах побудови генеральних планів підприємств газонафтопереробної галузі України, що дозволить мінімізувати рівень їх вибухонебезпеки та знизити ймовірність руйнування обладнання в умовах надзвичайних ситуацій з вибухами дрейфуючих хмар газоповітряної суміші.

Застосування запропонованого в роботі кількісного критерію для оцінки рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства дозволить підвищити точність його визначення шляхом врахування дрейфу хмари газоповітряної суміші, зниження концентрації вибухонебезпечної речовини у хмарі завдяки процесу розсіяння, а також характеристик вибухонебезпечних речовин, режиму вибуху та особливостей забудови території.

Результати роботи можуть бути використані при складанні планів ліквідації аварійних ситуацій газонафтопереробного підприємства для визначення параметрів надзвичайних ситуацій з вибухами дрейфуючих хмар газоповітряної суміші та кількісної оцінки впливу вибуху на технологічне обладнання, установки, будівлі та споруди підприємства.

Математична модель та метод мінімізації рівня вибухонебезпеки технологічного блоку газонафтопереробного підприємства можуть застосовуватися при розв'язанні задач оптимізації параметрів складних технічних систем з вибухонебезпечними об'єктами.

Ключові слова: мінімізація рівня вибухонебезпеки, надзвичайна ситуація, вибух хмари газоповітряної суміші, оптимізація розміщення.