

ОЦІНКА ВИБУХОПОЖЕЖНОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЗОВНІШНІХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВОК

Проведено оцінку вибухопожежної та пожежної небезпеки зовнішніх технологічних установок. Встановлено залежність надлишкового тиску вибуху та імпульсу ударної хвилі від відстані від епіцентру вибуху при аварії. Визначено категорію автомобільної газонаповнювальної компресорної станції.

Ключові слова: зовнішня установка, вибухонебезпека, категорія, тиск вибуху, імпульс хвилі

З прийняттям НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» вперше на території України зовнішні установки підлягають категоруванню.

Зовнішня установка – установка, розташована поза приміщеннями просто неба або під дахом чи за сітчастими захисними конструкціями [1]. До зовнішніх установок відносять резервуари, автозаправні станції, ректифікаційні колони, газгольдери, силоси, трубчасті печі тощо. У таких установках зберігаються чи переробляються вибухопожежонебезпечні матеріали, що зумовлює небезпеку вибухів великої руйнівної сили та пожеж.

Для прийняття заходів з вибухопожежної безпеки зовнішні установки поділяють на категорії: А_з (вибухопожежонебезпечна), Б_з (вибухопожежонебезпечна), В_з (пожежонебезпечна), Г_з та Д_з. Категорія зовнішньої установки визначається в залежності від кількості та вибухонебезпечних властивостей речовин і матеріалів, що знаходяться в ній. Кількісна оцінка речовин і матеріалів здійснюється обчисленням таких параметрів як надлишковий тиск у разі згоряння газоповітряної суміші; горизонтальний розмір зони, що обмежує газоповітряні суміші із концентрацією горючої речовини вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я; інтенсивність теплового випромінювання від вогнища пожежі.

Величину надлишкового тиску ΔP , кПа, що розвивається у разі згоряння газопароповітряних сумішей, визначають за формулою:

$$\Delta P = P_0 \cdot \left(0,8 \cdot m_{\text{пр}}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{\text{пр}}^{0,66} / r^2 + 5 \cdot m_{\text{пр}} / r^3 \right), \quad (1)$$

де: P_0 – атмосферний тиск, кПа (допускається приймати 101 кПа); r – відстань від геометричного центра газоповітряної хмари, м; $m_{\text{пр}}$ – приведена маса газу, кг, яка обчислюється за формулою: $m_{\text{пр}} = (Q_H / Q_0) \cdot m \cdot Z$, (2)

де: Q_H – питома теплота згоряння газу, Дж/кг; Z – коефіцієнт участі горючих газів у горінні, який допускається приймати рівним 0,1; Q_0 – константа, рівна $4,52 \cdot 10^6$ Дж/кг; m – маса горючих газів, які надійшли в результаті аварії до навколишнього простору, кг.

Величину імпульсу хвилі тиску i , $Па \cdot c$, обчислюють за формулою:

$$i = \frac{123 \cdot m_{np}^{0,66}}{r}, \quad (3)$$

де: r – відстань від геометричного центра газоповітряної хмари, м; m_{np} – приведена маса газу, кг.

До зовнішніх установок належать і автомобільні газонаповнювальні компресорні станції, які призначені для заправки вантажного автомобільного транспорту стисненим природним газом (метаном) в балони під тиском 19,6 МПа. Основними небезпеками на АГНКС є: руйнування обладнання, загазованість майданчика в результаті розгерметизації обладнання, вибух газової фази в обладнанні, вибух газоповітряної хмари на майданчику, пожежа (як вторинне явище). Маса горючих газів, які надійшли в результаті аварії на АГНКС у довкілля становить 1334,35 кг (маса метану в акумуляторах). Залежність надлишкового тиску вибуху та імпульсу ударної хвилі від відстані від епіцентру при аварії на АГНКС зображена на рисунку 1.

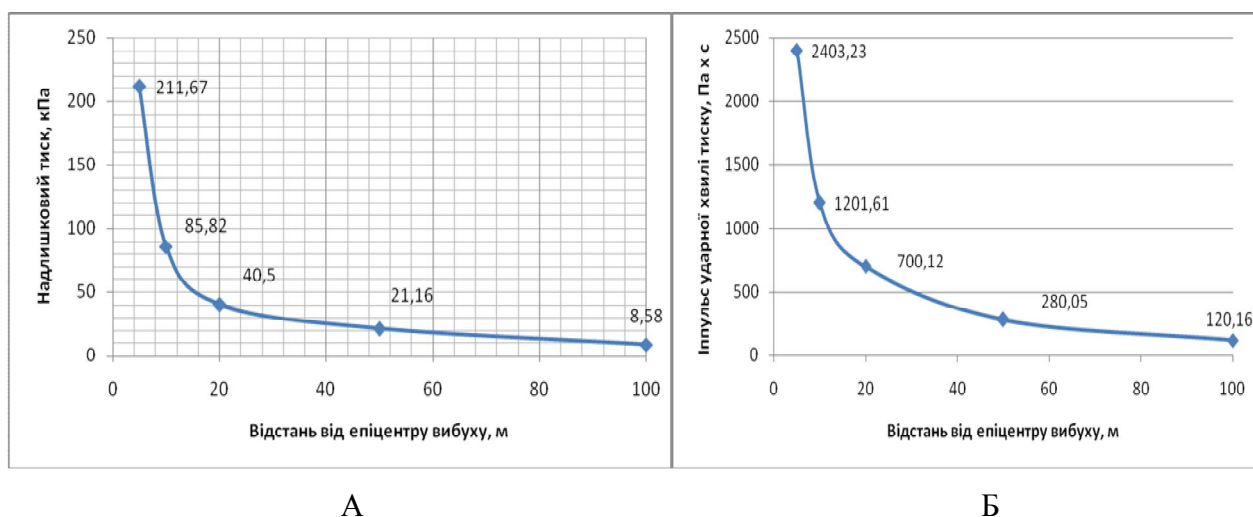


Рис.1. Залежність надлишкового тиску вибуху (А) та імпульсу ударної хвилі (Б) від відстані від епіцентру вибуху на АГНКС.

Отже, при вибуху метаноповітряної суміші на АГНКС повне руйнування будівель буде спостерігатися на відстані до 10 м від епіцентру вибуху, пошкодження деяких конструктивних елементів – на відстані від 10 м до 50 м, область мінімальних пошкоджень – на відстані від 50 м до 100 м. Оскільки, надлишковий тиск вибуху (ΔP) на відстані до 30 м від установки перевищує 5 кПа, то згідно [1], автомобільна газонаповнювальна компресорна станція за вибухопожежною небезпекою належить до категорії A_3 .

ЛІТЕРАТУРА:

1. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.