

АНАЛІЗ ВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ ЕЛЕВАТОРА ШРОТУ

Буга Д.О., Ямковий В.А., ЛДУ БЖД
НК – Ференц Н.О., к.т.н., доцент, ЛДУ БЖД

Шрот – знежирена макуха, побічний продукт виробництва рослинних олій отриманий після пресування та екстракції насіння олійних культур. Внаслідок пресування насіння залишається макуха. Більшість олії виділяється під час пресування, однак в макусі її вміст усе ще складає до 10 %. Для остаточної екстракції олії з макухи використовують органічні розчинники після обробки якими в насінні залишається лише 1,5...2 % олії. Це почавлене та знежирене насіння і є шротом.

Для приймання шроту, його складування і відвантаження споживачеві використовується елеватор шроту. Сучасний елеватор – сховище силосного типу з повною механізацією усіх процесів приймання, зберігання і переміщення продукції рослинного походження. Елеватор шроту ВАТ «Вінницький олійно-жировий комбінат» – шестиповерхова будівля розмірами в плані 46x18x34,3 м. Місткість елеватора складає 3200 т шроту (60 силосних банок). Висота силосу – 15,3 м (з конусом), об'єм кожної банки становить $\approx 130 \text{ м}^3$. загальний об'єм елеватора – 28400,4 м^3 , вільний об'єм елеватора – 22720,32 м^3 .

Вибух пилу – безконтрольний процес вибухового дефлаграційного горіння аерозавислих речовин. Вибух в силосі може виникнути при його завантаженні або очищенні, потраплянні джерела запалювання (самозаймання, тліючий продукт, іскра від електрозварювання), завантаженні і займанні аерозоля продуктами вибуху, що виник у з'єднаному з ним обладнанні, здуванні пилу зі стінок потоком продуктів вибухового горіння, при вибуху в норії, яка проходить через силос, самозайманні сировини, нагромадженні в силосі горючих газів і утворенні вибухонебезпечної газопилоповітряної суміші тощо.

Руйнування виробничого обладнання, будівель, споруд і вражаюча дія вибуху на обслуговуючий персонал пов'язані з виникненням таких факторів як надлишковий тиск в зоні вибуху і прилеглих до нього зонах, направлені газові і повітряні потоки, вибухові (ударні) хвилі, високотемпературні продукти вибухового горіння, осколки та уламки, які утворюються безпосередньо при вибуху і викликають додаткові руйнування та вражаючу дію.

У роботі розглядався наступний сценарій аварії – згорання попередньо перемішаних пилоповітряних сумішей в приміщенні при потраплянні вибухонебезпечних хмар всередину приміщення з формуванням ударної хвилі вибуху. Для такого сценарію проведена наближена оцінка параметрів ударної хвилі вибуху та визначена категорія вибухонебезпеки. Оцінка загального енергетичного (E) та відносного енергетичного потенціалів (Q_6) вибухонебезпеки технологічного блоку, визначення категорії вибухонебезпеки, оцінка маси речовин, що беруть участь у вибуху (m), визначення тротилового еквіваленту вибуху (W_T), радіуси зон руйнування будівель та ураження людей (R , R_1 - R_5) здійснювались згідно [2]. Блок-схема для розрахунку вказаних величин представлена на рис.1. Умовні позначення: q^l – питома теплота згорання пилоповітряної суміші, кДж/кг; q_T – питома енергія вибуху ТНТ, кДж/кг; E_1^l – сума

енергій адіабатичного розширення фази, яка знаходиться безпосередньо в аварійному блоці.

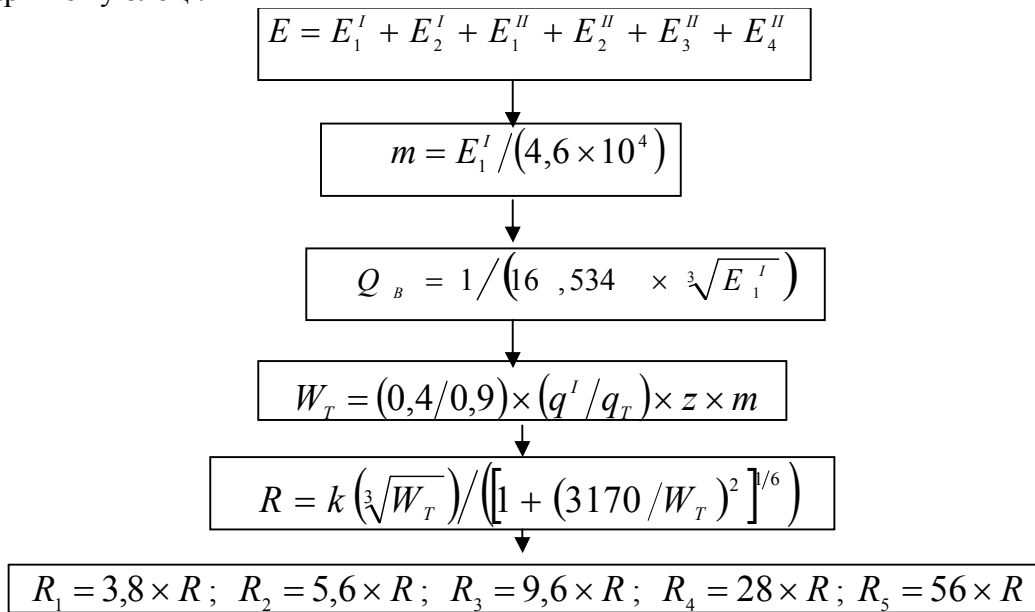


Рис.1. Блок-схема для розрахунку параметрів для визначення категорії вибухонебезпеки виробничого приміщення елеватора шроту.

Таблиця

Результати розрахунків параметрів для визначення категорії вибухонебезпеки виробничого приміщення елеватора шроту

№ з/п	Найменування параметра	Значення параметра
1.	Нижня концентраційна межа розповсюдження полум'я	0,049 кг/м ³
2.	Маса ППС шроту з повітрям, G	1113,29 кг
3.	Питома теплота згоряння пилу шроту	18,485 МДж/кг
4.	Енергетичний потенціал вибухонебезпеки, E	20579270 кДж
5.	Загальна приведена маса горючих парів, m	447,37 кг
6.	Відносний енергетичний потенціал вибухонебезпеки, Q _B	16,44
7.	Радіус руйнування, R ₀	4,3 м
8.	Тротиловий еквівалент вибуху, W _T	81,31 кг
9.	Радіус руйнування, R	1,27 м
10.	Радіус R ₁ (ΔP > 100 кПа) зони повного руйнування будівель	16,34 м
11.	Радіус R ₂ (ΔP = 100 – 70 кПа) зони сильних руйнувань	24,08 м
12.	Радіус R ₃ (ΔP = 70-28 кПа) зони середніх руйнувань	41,28 м
13.	R ₄ (ΔP = 28-14 кПа) зони руйнування віконних прорізів	120,4 м
14.	R ₅ (ΔP < 14 кПа) зони часткового пошкодження закління	240,8 м

Таким чином, виробниче приміщення елеватора шроту належить до III категорії вибухонебезпеки. При вибуху ППС значні руйнування та пошкодження отримають обладнання та споруди, що опиняться на відстані до 41 м від епіцентру вибуху, ударна хвиля вибуху буде відчуватись на відстані до 240 м.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДНАОП 1.8.10-1.06-97. Правила безпеки для олійно-жирового виробництва.
2. НАОП 1.3.00-1.01-88. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.