



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
НДІ техніки і технологій

Представництво Польської академії наук в Києві
Відділення в Любліні Польської академії наук
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XIX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ**

**«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»**

(25–29 березня 2019 року)

**присвячену 205-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому научайтесь, й свого не цурайтесь...»**



Київ – 2019

УДК 614.82

ВИБУХО- І ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКА НА ЕЛЕВАТОРАХ

*Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент
Виговський С. М.*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вибух пилу відбувається, коли дрібні частинки, які перебувають у повітрі, швидко спалахують, спричиняючи швидке розширення нагрітої газоповітряної суміші і, як наслідок, збільшення тиску. Зерно, враховуючи характер його оброблення та зберігання, з точки зору вибухо-і пожежонебезпеки є одним з найбільш небезпечних продуктів сільського господарства.

Від розміру часток зернового пилу залежить ступінь сили вибуху. Пил, утворений з крупнозернистих часток, спалахує лише на поверхні хмари, де вона контактує з окисником (повітрям). Дрібнозернистий пил утворює хмару, значно більшу за розміром. Окрім цього, дрібні частинки важать менше і, зазвичай, залишаються у повітрі триваліший час.

За наявності хмари пилу концентрацією $0,7 \text{ г/м}^3$ видимість очей людини не перевищує 1 м, а саме за такої концентрації висока небезпека вибуху. У місцях постійного перебування людей на елеваторах ризик утворення вибухонебезпечних концентрацій низький. Але такі концентрації можуть створюватися у норіях, зернових конвеєрах, бункерах, силосах та інших спорудах, де зберігається чи переміщується зерно.

Найбільш вибухонебезпечним місцем елеватора є об'єм силоса. То ж конструкційні елементи, пов'язані зі зберіганням зерна, здебільшого проектують так, щоб знизити тиск за можливого вибуху. Для цього використовують двері, вікна, легкоскридні конструкції (ЛСК). Це суттєво зменшує шкоду, завдану внаслідок вибуху, адже пошкоджені вікна набагато легше поновити, ніж тримальні конструкційні елементи. До ЛСК також належать шибки вікон та аераційні ліхтарі.

Аераційні ліхтарі улаштовують у приміщеннях категорії А і Б вибухопожежонебезпеки. Площу ЛСК визначають розрахунком, але вона має становити не менше $0,05 \text{ м}^2$ на 1 м^3 об'єму приміщення категорії А та не менше $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 об'єму приміщення категорії Б.

У виробничих будівлях елеваторів категорії Б висотою понад 30 м має бути улаштовано незадимлювані сходові марші з входом на сходовий марш

через зовнішню повітряну зону.

На елеваторах, щоб запобігти поширенню високотемпературних продуктів вибухового горіння зернового пилу трубопроводами, повітроводами, закритими конвеєрами і іншими комунікаціями, а також унеможливити вторинні вибухи, у бункерах і силосах необхідно забезпечити систему локалізації вибухів. Такі системи мають розділяти загальну технологічну лінію на більш короткі ділянки шляхом встановлення вогнеперешкоджальних пристроїв (шлюзові засувки, гвинтові конвеєри (шнеки), швидкодійні пристрої, які запобігають поширенню вибуху.

Приміщення зі зберігання та переміщення зерна повинні мати системи відведення пилу. Для цього використовують фільтри для видалення пилу з повітря. Повітря проходить через фільтр, а пил залишається у ньому. Для дотримання пожежної безпеки необхідно систематично видаляти цей пил з фільтра. Пристрої для відведення пилу потрібно періодично перевіряти, щоб гарантувати їх безперебійну роботу. Також необхідно видаляти пил з виступів та стін, де він часто осідає чи з'являється внаслідок аварії.

Необхідно також приділяти увагу електрообладнанню у приміщеннях, пов'язаних зі зберіганням зерна, зокрема заземленню електричних пристроїв, де може виникати статична електрична напруга. Також доцільно використовувати електричну систему елеватора, здатну від'єднуватися автоматично у разі виникнення несправності у будь-якому блоці.

Окрім зберігання зерна у приміщеннях елеватора можуть перебувати інші спалимі матеріали. Для захисту цих приміщень використовують пожежні крани. Але потрібно враховувати спосіб подавання води та кут подавання, адже націлений струмінь води може підняти хмару пилу, збільшивши ризик вибуху.

Як конструкційні рішення для запобігання вибуху на елеваторах чи зменшення шкоди від вибуху потрібно використовувати технічні засоби контролю на технологічному обладнанні, до яких належать датчики контролю швидкості, сходження стрічки, датчики підпирання зерна та ін. Норії, зерносушарки, фільтри-циклони оснащують вибухорозрядними пристроями – мембранами із заданою площею, що розраховані на низький розривний тиск і встановлені на отвір конструкції, яку потрібно захистити. У разі швидкого горіння після виникнення розривного тиску певної величини вибухорозрядні пристрої забезпечують швидке і необмежене розкриття, то ж чому продукти горіння, збільшуючись в об'ємі, виходять через випускний отвір.

На підприємствах для зберігання і оброблення зерна існує велика вірогідність самозаймання, якщо до силосу потрапляє зерно з підвищеною вологістю. Необхідно постійно відстежувати температурний режим у силосах за допомогою температурних датчиків. Для належного оперативного реагування ці дані потрібно виводити на центральний пульт керування. Також потрібно улаштувати мережу пожежних гідрантів навколо силосів, періодично перевіряти справність системи сповіщення про пожежу. Організаційним заходом є навчання добровільної пожежної дружини, проведення тренування зі спеціального протипожежного мінімуму.