

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

І Всеукраїнської науково-методичної конференції,

присвяченої

*15-й річниці заснування Шосткинського інституту
Сумського державного університету*

(Шостка, 21 квітня 2016 року)



**Суми
Сумський державний університет**

УДК 622.8; 621.316.8

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВИБУХОЗАХИСНИХ СИСТЕМ ПРИ
ЗАСТОСУВАННІ ПЛІВКОВИХ ТЕНЗОДАТЧИКІВ****І.П. Бурик, Ю.М. Бабкін, О.І. Лепіхов, М.М. Івашенко**

Конотопський інститут СумДУ

41600, м. Конотоп, пр. Миру, 24

burykip@gmail.com

Забезпечити надійну безпеку персоналу шахт по всій мережі гірничих виробок можна шляхом гасіння спалахів метану або вугільного пилу безпосередньо в зоні їх виникнення. Для цього потрібні спеціальні засоби з примусовою подачею гасильного матеріалу в осередок спалаху (вибуху) у момент його виникнення.

На шахтах України дозволено до застосування дві автоматичні системи вибухопридушення СЛВА і АСВП-ЛВ. У системі СЛВА стислий газ утворюється при згоранні піротехнічного складу. При тиску 6 МПа (60 атм.) зрізується мембрана і стислий газ (продукти горіння піротехнічного складу викидаються з контейнера і розпилюють вогнегасний порошок). Недолік цього способу розпилення - великий час спрацьовування системи (до 100 мс). Раціональніше створювати стислий газ заздалегідь і зберігати його в балонах високого тиску (100-150 атм.). Цей спосіб використовується в зарубіжних системах вибухопридушення (фірми Тоталь, Феньсен та ін.) і приймається до розробки дослідного зразка вибухопридушувача.

Тиск стислого газу приймається з наявного міжнародного досвіду створення таких систем рівним 120-150 атм. Для надійного спрацьовування систем необхідно постійно контролювати високий тиск у балонах. Для цього можуть бути використані зарубіжні тензодатчики типу DMP 330L. Проте висока їх ціна та можливість розгерметизації системи в процесі їх експлуатації надають перевагу плівковим тензорезисторам. Останні розміщують ззовні балона на розвантажувальній мембрані, яку виготовляють з оргскла, модуль пружності при розтягуванні якого складає близько 3 ГПа. Отже, для зазначених вище умов деформація може становити 0,4-0,5 %, граничне її значення для оргскла становить близько 4% (при 296 К). Таким чином, актуальним залишається питання підбору тензорезисторів для відповідних умов експлуатації.

Тензорезистивні та механічні властивості нанокристалічних і нанорозмірних плівкових матеріалів постійно знаходяться в полі зору інженерів. Відомо, що більш широке використання напівпровідникових тензодатчиків порівняно з металевими обумовлено тим, що вони найчастіше значно вирають у величині коефіцієнта тензочутливості (КТ). Проте, типовими недоліками напівпровідників залишаються низька температурна стабільність, висока хімічна активність, крихкість та інші. Цього можна уникнути, якщо як чутливі елементи тензодатчиків використовувати плівкові системи метал/напівпровідник.

В ході проведення експериментальних досліджень було отримано деформаційні залежності електроопору двошарових плівок Ni/Ge/П (П – підкладка із оргскла). Згідно з якими встановлено, що перехід пружна-пластична деформація фіксується при 0,33%. При цьому в області пластичної деформації КТ зростає в декілька разів, ніж при пружній деформації. При проведенні п'ятих циклів розтяг-стиснення деформаційні залежності відносної зміни опору є подібними, що узгоджується з відомими даними про тензорезистивні властивості металевих плівок.

Залежно від товщини плівкових шарів значення миттєвого КТ становили від 27 до 35 одиниць в інтервалі деформацій до 0,5 %. Такі дані задовольняють вимогам, що висуваються перед плівковими тензорезисторами для їх подальшого використання у вибухозахисних системах. Слід відмітити, що технологія виготовлення передбачає безпосередню вакуумну конденсацію плівок на мембрану.