



Національний
технічний університет

**ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА**
1899

*Інститут природокористування
Кафедра охорони праці та цивільної безпеки*

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

*кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
спеціальності 184- Гірництво*

за освітньо-професійною програмою Гірництво

**На тему: «Розробка заходів щодо захисту від впливу статичної
електрики в гірничих виробках шахти «імені Героїв Космосу»
ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»»**

Студента академічної групи 184-183-6

Буряка Олексія Олексійовича

Науковий керівник:

к.т.н. доц. Муха О.А.

Завідувач кафедри ОП та ЦБ:

д.т.н. проф. Голінько В.І.

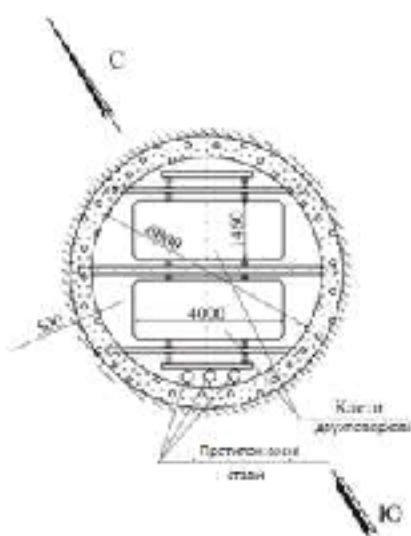
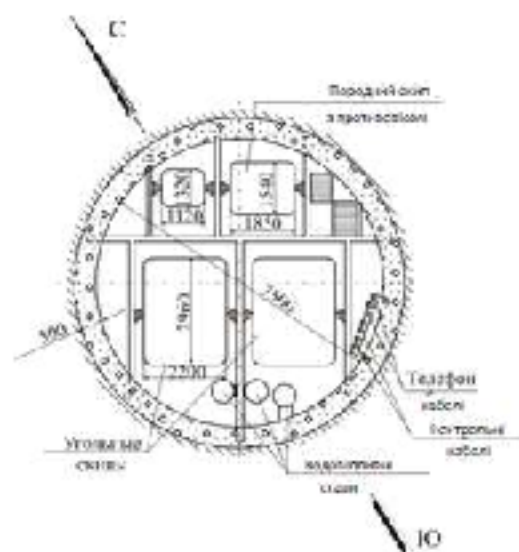
Мета, об'єкт, та предмет роботи

- Метою кваліфікаційної роботи є розробка заходів щодо захисту від негативного впливу статичної електрики в гірничих виробках, яка потенційно може виникати в процесі діяльності шахтарів та роботи обладнання.
- Об'єктом даної роботи є явище виникнення та накопичення статичної електрики на робочих поверхнях та тілі працівників, що може викликати нещасні випадки за певних умов у вибухонебезпечних середовищах.
- Предметом роботи є параметри умов праці та технологічні процеси, що виконуються в умовах шахти «імені Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» з метою видобутку корисних копалин.
- Практична цінність роботи полягає у розробці низки заходів щодо запобігання виникнення та накопичення статичної електрики для робочих умов шахтарів. Розроблено рекомендації для використання запропонованих заходів.

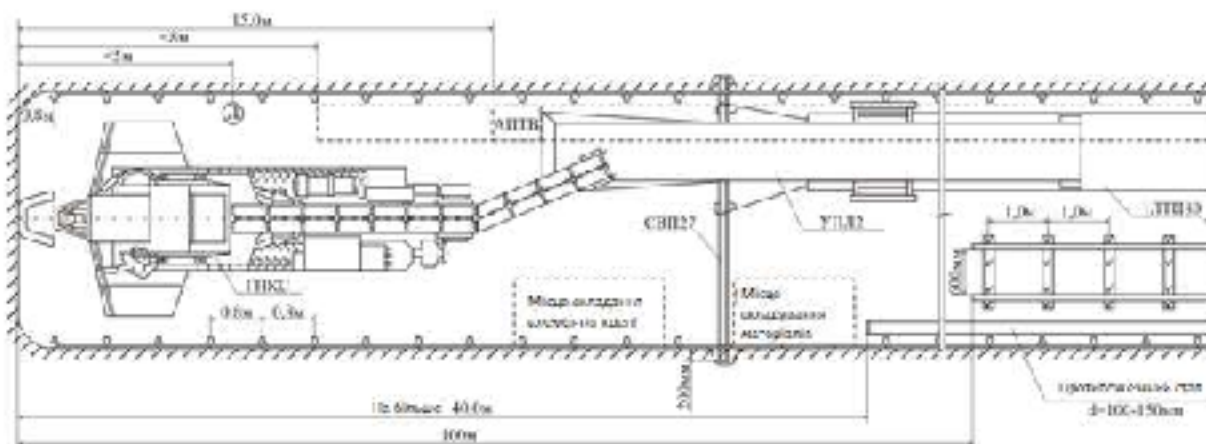
Загальна характеристика шахти "імені Героїв Космосу"

3

Поперечний переріз головних вскриваючих виробок



Технологічна схема проведення підповерхової виробки
1:50



Статична електрика супроводжує людину в процесі її діяльності. Вона може виникати будь-де та будь-коли, навіть тоді, коли ми на це не сподіваємось.

Хоча статичний заряд є цілком безпечним для людини, але є такі напруги, що можуть бути небезпечні для елементів різних електронних приладів.

Наявність електричної статички в шахтних умовах також не є виключенням. Вона провокує виникнення іскор, що можуть призвести до займання горючих частинок в повітрі або газопилоповітряної суміші, що також може спричинити вибух.

Іншим джерелом небезпеки присутності статичної електрики, окрім займання або вибуху речовин, є вихід з ладу шахтного устаткування.

УМОВИ СТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ В ШАХТІ



За джерелами виникнення основні причини появи статичної електрики можна поділити на наступні класи:

1. Контакт між двома матеріалами та їх відділення один від одного (включаючи тертя, намотування / розмотування і пр.).

2. Швидкий температурний перепад.

3. Радіація з високими значеннями енергії, ультрафіолетове випромінювання, рентгенівські X-промені, сильні електричні поля.

4. Різальні операції.

5. Наведення (викликане статичним зарядом електричного поля)

НЕБЕЗПЕКИ ВІД СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ В ШАХТАХ

6

Небезпеки, пов'язані зі статичною електрикою, можна виділити в контексті таких областей:

- безпека та комфорт людини,
- елементи електронної промисловості та промислового виробництва, сприйнятливі до розрядів типу ESDS (Electrostatic Sensitive Discharge),
- промисловість,
- вибухонебезпечні середовища, включаючи підземні вугільні шахти,
- операційні при виконанні робіт.

АНАЛІЗ ВИМОГ ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО ЗАХИСТУ ВІД СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

7

Законодавство України

До 2008 року використовувався ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества».

1. Технічний регламент засобів індивідуального захисту «ЗІЗ для використання у потенційно вибухонебезпечних середовищах» визначено наступне «...ЗІЗ, призначені для використання у потенційно вибухонебезпечних середовищах, повинні бути розроблені та виготовлені так, щоб вони не стали можливим джерелом електричної, електростатичної електродуги або електродуги, що виникає в результаті удару або іскри, здатних спричинити займання вибухонебезпечної суміші...»;

АНАЛІЗ ВИМОГ ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО ЗАХИСТУ ВІД СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

2. Технічний регламент обладнання та захисних систем, призначених для застосування в потенційно вибухонебезпечних середовищах «Небезпеки, пов'язані із статичною електрикою» підпункт 1.20 визначено наступне «...Відповідні заходи повинні бути вжиті для запобігання утворенню електростатичних зарядів, здатних викликати небезпечні розряди...»

3. Правила безпеки у вугільних шахтах

Результати аналізу

1. Статична електрика є невід'ємною частиною нашого життя, вона супроводжує нас в процесі життєдіяльності, а також в робочих процесах. Виникнення статичної електрики та процес накопичення статичного заряду ще не вивчено досконало, є тільки теорія.

2. Статичні заряди, що накопичуються на поверхні матеріала, можуть стати причиною ураження людини, виводу з ладу обладнання, пожежі або вибуху, за певних умов.

3. Основним джерелом виникнення статичної електрики є взаємодія та фізичний рух часток (пил, вугілля, деталі обладнання) як в повітрі, так й між собою. Необхідною умовою накопичення статичної електрики є наявність ізольованого непровідного джерела, де ця енергія може збиратись.

4. В чинному законодавстві України приділяється мало уваги цій проблемі на відміну закордонних країн.

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЯ ЗАРЯДІВ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

10

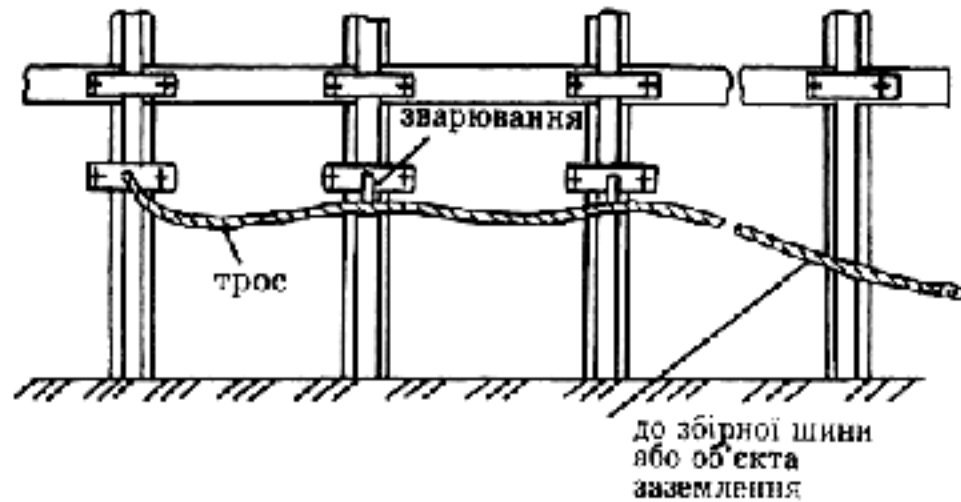
Для запобігання можливості виникнення небезпечних розрядів на поверхні обладнання, речовин, що переробляються, а також на тілі людини необхідно передбачати заходи, які можуть забезпечити відведення статичного заряду, але з урахуванням особливостей підприємства:

- зниження інтенсивності генерації заряду статичної електрики;
- відведення заряду шляхом заземлення обладнання та комунікацій, а також забезпечення постійного електричного контакту із заземленням тіла людини;
- відведення заряду шляхом зменшення питомого об'ємного та поверхневого електричного опору;
- нейтралізація заряду шляхом використання різних засобів захисту від статичної електрики.



ЗАХИСНЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ

11



Приклад облаштування місцевого заземлювача з використанням гнучкого з'єднувального провідника (троса)

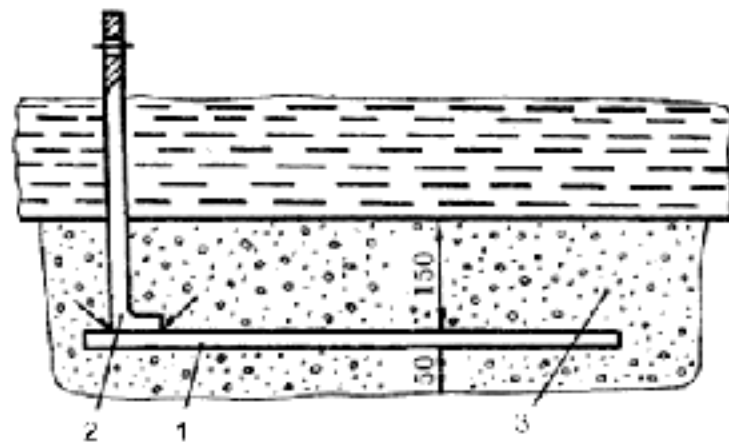


Схема розташування заземлювача у стічній канаві:
1 - заземлювач; 2 - заземлювальний провідник; 3 - дрібна порода або пісок

РОЗСИЮВАННЯ ЗАРЯДУ ШЛЯХОМ ЗМЕНШЕННЯ ПИТОМОГО ОБ'ЄМНОГО ТА ПОВЕРХНЕВОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ

12

У тих випадках, коли заземлення обладнання не запобігає накопиченню небезпечної кількості статичної електрики, потрібно вживати заходів для зменшення питомого об'ємного або поверхневого електричного опору матеріалів, які накопичують статичну електрику, за допомогою використання зволожувальних пристроїв або антиелектростатичних речовин.



РОЗСИЮВАННЯ ЗАРЯДУ ШЛЯХОМ ЗМЕНШЕННЯ ПИТОМОГО ОБ'ЄМНОГО ТА ПОВЕРХНЕВОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ

13



Приклад типової схеми роботи установки
для зволоження повітря



Антистатический аэрозоль
Kontakt Chemie ANTISTATIK 100



НЕЙТРАЛІЗАЦІЯ ЗАРЯДУ НА ПОВЕРХНІ ТВЕРДИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

У випадках, коли небезпечний вплив електризації обмежується будь-яким місцем або невеликою кількістю місць у технологічному процесі, або коли не можна досягти відведення заряду статичної електрики за допомогою більш простих засобів, рекомендується здійснювати нейтралізацію шляхом іонізації повітря безпосередньої близькості від поверхні зарядженого матеріалу. З цією метою можуть бути використані нейтралізатори статичної електрики.



Нейтралізатор статичної електрики лінійного типу IZS40/41/42

ПРИ ПЕРЕСИПЦІ ТВЕРДИХ РЕЧОВИН

Величина поверхневого електричного опору матеріалів конвеєрних стрічок не повинна перевищувати $3 \cdot 10^8$ Ом.

Для запобігання вибухам пилу від іскрових розрядів необхідно:

- уникати утворення вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей;
- не дозволяти падіння та скидання пилу, утворення клубів пилу та його завихрення;
- очищати систематично обладнання та будівельні конструкції у приміщеннях від пилу, що осів у терміни, встановлені чинними нормами та правилами.

• **ЗАХИСТ ФУТЕРОВАНОГО ТА НЕМЕТАЛЕВОГО ОБЛАДНАННЯ**

- Величина поверхневого електричного опору матеріалів вентиляційних труб не повинна перевищувати $3 \cdot 10^8$ Ом.
- Неметалеві частини можна покривати емалями та фарбами.
- Наприклад, емаль ОС-92-04 або промислова антистатична електропровідна фарба ЗИПСИЛ 950 АСК.

ВІДВЕДЕННЯ ЗАРЯДУ, ЩО ВИНΙΚАЄ НА ЛЮДЯХ

Для запобігання небезпечним іскровим розрядам, що виникають внаслідок накопичення на тілі людини заряду статичної електрики при контактному або індуктивному впливі наелектризованого матеріалу або елементів одягу є забезпечення електростатичної провідності підлоги та використання антиелектростатичного взуття.

ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ



Вимірювач статичного поля FMX-003
фірми Simco Ion (Нідерланди)



Вимірювач статичного поля
EFM-022 (Німеччина)

ВИСНОВКИ

Встановлено, що статичні заряди, які накопичуються на поверхні матеріала, можуть стати причиною ураження людини, виводу з ладу обладнання, пожежі або вибуху, за певних умов.

Визначено, що основним джерелом виникнення статичної електрики є взаємодія та фізичний рух часток (пил, вугілля, деталі обладнання) як в повітрі, так й між собою. Необхідною умовою накопичення статичної електрики є наявність ізолюваного непровідного джерела, де ця енергія може збиратись.

За результатами роботи визначено та запропоновано наступні заходи:

- основним та найбільш прийнятним заходом є обов'язкове захисне заземлення обладнання; а також
- впровадження заходів при пересипці твердих речовин, що базуються на зменшенні тертя між рухомими частинками;
- використання електропровідних мастил та змащувачів;
- використання антистатичних фарб та емалей, та
- перехід на обладнання з антиелектростатичними властивостями.

ВИСНОВКИ

Рекомендовано до застосування, за певних конкретних умов:

- використання заходів зі зволоження або осушення повітря,
- використання іонізуючих нейтралізаторів, та
- антистатичних аерозолів.

Використання персоналом шахти індивідуальних датчиків статичної електрики може бути прийнято як контрольний захід.

Доповідь закінчено
Дякую за увагу

