

## ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ НА ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ

*Михальчук В. В., студ. (гр БТ-62, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
Ільчук О. С., асистент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** Розглянуто питання надзвичайних ситуацій та травматизму під час роботи на вугільних шахтах. Проаналізовано нещасні випадки, професійні захворювання, які найчастіше трапляються у шахтах. Запропоновано шляхи для мінімізації наслідків нещасних випадків.

**Ключові слова:** шахта, аварія, нещасний випадок, травматизм, метан, професійні захворювання.

**Abstract.** The problem of emergencies and injuries during work on coal mines are considered. The analysis of accidents, occupational diseases, which occur most often in mines. The ways to minimize the consequences of accidents are proposed.

**Keywords:** mine, accident, danger, accident, traumatism, methane, occupational disease.

**Вступ.** Видобувна справа відома вже не одне тисячоліття. Вона є прибутковою галуззю промисловості, адже дає можливість отримувати вугілля та іншу велику кількість поживних ресурсів. Однак, також, це є одна з найнебезпечніших професій. Щодня шахтарі наражають себе на колосальну небезпеку, яка досить часто може призвести до фатальних наслідків. І не завжди виникнення цієї небезпеки напряду залежить від людини. Оскільки в Україні є великі й досить відомі родовища кам'яного вугілля, ведуться постійні роботи по його видобутку, тому аналізування проблем, які виникають саме у вугільних шахтах є актуальною задачею. На фоні зменшення загальної кількості осіб, працюючих у вугільних шахтах Донбасу, за останні роки суттєво збільшилась питома вага гірників, які працюють у дуже складних умовах.

Найбільш тяжкі умови праці у гірників основних професій (забійників, гірників очисних забоїв, прохідників), більш сприятливі – у гірників допоміжних професій (підземні електрослюсарі, кріпильники та ін.). Фізіологічні дослідження, проведені на шахтах Донецької області, показали, що праця гірників основних професій в нормальних мікрокліматичних умовах супроводжувалась збільшенням частоти пульсу, посиленням легеневої вентиляції, почастишанням енерговитрат [1].

Вугільна промисловість відома особливо небезпечними і важкими умовами праці та високим рівнем травматизму. Шахта являє собою розгалужену систему, що складається з складних елементів, таких як засобів виймання і доставки вугілля, гірського видобутку, енергопостачання, транспорту, підйому та інших. Ситуація ускладнюється ще тим, що умови у шахті не є постійними. Тобто, такі параметри, як повітря, вологість, газ, вода, тиск постійно змінюються. До цього

також треба додати суб'єктивні фактори, такі, як професіоналізм операторів та виконуючих лиць, і керівничі рішення, такі, як накази, наряди, постачання, дисципліна. Це ще більше ускладнює передбачуваність безпеки і безаварійного функціонування шахт у конкретний момент, навіть якщо один із елементів працює ідеально і безперебійно. Тобто, ніколи не можна передбачити, що станеться на шахті у наступні кілька годин.

Серед основних небезпечних ситуацій в українських шахтах можна виділити:

- підземні пожежі;
- вибухи газу і вугільного пилу;
- раптові викиди газу і вугілля;
- обвали;
- затоплення.

Також певна кількість аварій відбуваються на поверхні. Але значна частина нещасних випадків пов'язані саме з ліквідацією наслідків аварійних ситуацій. Всі ці ситуації призводять до травматизму значної кількості робітників, часто зі смертельними наслідками, до порушення нормального режиму шахти, що сильно знижує продуктивність. Також великою проблемою є професійні захворювання шахтарів.

**Аналіз стану питання.** Існують дуже різні причини, що можуть спровокувати виникнення будь-якої із зазначених вище небезпечних ситуацій. Основними проблемами на даний момент є: несвоєчасне виявлення ознак аварійних ситуацій, пізній виклик Гірничорятувальної служби, неправильні дії відповідальних керівників робіт, наявність небезпеки вибуху метаноповітряної суміші, відсутність можливості безпосередньої дії на джерела виникнення пожежі та інше.

**Мета роботи:** проаналізувати основні причини виникнення нещасних випадків на вугільних шахтах, а також виділити основні правила поведінки шахтарів для скорочення травматизму.

**Методики, матеріали та результати дослідження.**

Розглянемо нещасні випадки, які найчастіше трапляються у шахтах.

1. *Вибух повітряно-газової суміші.* Є найчастішим нещасним випадком у шахті. Найчастіше цим газом є метан. Саме цей нещасний випадок забирає з собою десятки життів шахтарів. Допустима концентрація метану у виробничих приміщеннях складає 0,5 % об., а на вихідному струмені повітря у вугільних шахтах — 1 % об. Коли концентрація метану досягає 5,1-16 % об. у суміші з повітрям, внаслідок загорання може відбутися вибух газоповітряної суміші.

2. *Пожежі.* Часто виникають внаслідок вибуху повітряно-газової суміші, але також можливе займання горючих матеріалів, обладнання, деревини або навіть вугільного пласту у місці, де безпосередньо ведеться видобуток [2].

3. *Смерть від задухи.* Зазвичай виникає внаслідок пожежі, при порушенні роботи вентиляції в шахті, при обвалах, які перешкоджають потраплянню повітря у переробіток, або через так зване «мертве повітря» - суміші газів  $N_2$  і  $CO_2$ , які зустрічаються у шахтах, що не провітрюються. «Мертве повітря» небезпечно також з тої причини, що навіть від одного вдиху даної суміші паралізуються дихальні функції, і людина втрачає свідомість.

4. Також, серед не таких значних проблем можна виділити випадіння породи з кривлі шахти, травми при переїзді на стрічкових конвеєрах, чи при роботі з лебідками і підйомними пристроями, розрив канатів при транспорті вантажів, зрив певної деталі чи частини обладнання, травми при зчепленні, чи розчепленні вагонеток, електровозів, при їзді на шахтному транспорті [3].

Причини нещасних випадків:

- байдуже ставлення до шахтарів;
- відсутність або несправність потрібної апаратури захисту, пожежогасіння, попереджувальних заходів по дегазації, вентиляції;
- відсутність потрібного обладнання для реєстрації фізичних показників, таких як, наприклад, приборів контролю рудничної атмосфери, які зараз хоч і наявні, але знаходяться у занедбаному стані;
- наявність та експлуатація обладнання для робітників шахт, які використовуються ще з радянських часів і вже давно вичерпали свій термін придатності.

Для зменшення виникнення небезпечних ситуацій можна вжити комплекс заходів: потрібно насамперед збільшити фінансування шахтарської справи, забезпечити шахтарські підприємства необхідним сучасним обладнанням, та особистими засобами захисту, створити відділ, який буде контролювати стан фізичних показників у шахті та справність апаратури, дерев'яних опор, проводити регулярні інструктажі для шахтарів стосовно техніки безпеки та знання принципу роботи основної апаратури.

Якщо контролювати всю шахту сенсорною технікою, що вимірює вміст шкідливих газів у повітрі та передає цю інформацію на центральний контрольний пункт, це може потребувати інвестицій у багато мільйонів євро. Проте є запобіжні заходи, які в разі є дешевшими, як приклад - водяні вибухолокалізуючі заслони, що перешкоджають поширенню фронту полум'я по гірничому видобутку через вибух газоповітряної суміші. Щоб створити такий заслон потрібно у верхній частині видобутку в тунелях встановити безліч пластикових ємностей, в кожному з яких буде міститися приблизно 80 літрів води. У разі вибуху ємності перевертаються, вода, яка виливається, перешкоджає подальшому поширенню вогню [4].

В Україні у вугільних шахтах, згідно з результатами приймальних випробувань, завдяки запровадженню саморятівників CI-40 та респіраторів РХ-

90 має значно покращитися безпека працівників при виникненні аварій техногенного та природного характеру.

Ще однією важливою проблемою є професійні захворювання шахтарів. У вугільній промисловості професійні хвороби зумовлені контактом з вугільним пилом, зміною газового складу повітря, шумом і вібрацією, нераціональним освітленням і вентиляцією, постійним положенням тіла, психічним, зоровим, слуховим перевантаженням, тяжкою фізичною працею і підвищеним рівнем травматизму. Збільшення кількості випадків гострих отруєнь пов'язано, в першу чергу, з поглибленням шахт щороку на 8-12 метрів, а в середньому їх глибина складає 1000 метрів і більше, чим обумовлене погіршення гірничо-геологічних умов, підвищення температури повітря в гірничих виробках. Умови праці гірників глибоких шахт характеризуються високою температурою гірських порід, майже 100% вологістю рудникового повітря, віддаленістю виробок від свіжого вентиляційного струменя, високим енергооснащенням видобувного та прохідницького обладнання, яке зосереджене на малій площі, невисокій швидкості повітря в тупикових підготовчих вибоях. Ці чинники є головними у формуванні умов нагріваючого мікроклімату в очисних та підготовчих забоях глибоких шахт. Підвищений ризик розвитку віддалених наслідків гострих інтоксикацій спостерігається у віковій групі 30-49 років, тобто гірників з достатньою кваліфікацією, адаптованих до роботи в підземних умовах [5].

Діагнози, що найчастіше зустрічаються серед шахтарів:

- пневмоконіоз, хронічні та пилові бронхіти, коніотуберкульози (вплив повітряних аерозолів);
- радикулопатія (захворювання, пов'язані з фізичними перевантаженнями і перевантаженнями органів чуттів);
- вібраційна хвороба, артроз, катаракта (захворювання, викликані дією фізичних факторів).

Оскільки захворювання, викликані впливом повітряних аерозолів, тому найчастіше шахти поділили на групи по пиловій ознаці:

- малонебезпечні (шахти, що видобувають не антрацитове вугілля на пластах порожнистого тиску);
- середньої небезпеки (шахти крутого падіння);
- небезпечні (шахти, що видобувають антрацитове вугілля).

Повністю виключити професійні захворювання, на жаль, неможливо. Тому треба обов'язково вводити нормований робочий день із обов'язковою обідньою перервою, забезпечувати шахтарів засобами індивідуального та групового захисту у достатній кількості (респіратори та наручні вимірювальні прилади), надавати тривалу щорічну відпустку, путівки у лікувальні санаторії раз на півроку чи на рік, скорочення пенсійного віку шахтарів, проходження обов'язкового медогляду раз на півроку.

**Висновки.** Запобігання виникненню нещасних випадків та мінімізація виробничих захворювань на вугільних шахтах, потребує вдосконалення медико-санітарної допомоги працюючим у шкідливих і небезпечних умовах, удосконалення нормативно-методичної бази з оцінки, профілактики впливу шкідливих виробничих чинників на робочих місцях, які впливають на стан здоров'я гірників: небезпека викиду газу й пилу, недостатня освітленість, тощо.

Оскільки розглянуте питання є досить масштабним, то одразу вирішити існуючі проблеми вугільної промисловості не вдається, тому що це потребує великих інвестицій.

### Література

1. ISSN 2415-8585 Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах. – 2017.

2. Ельський В.Н. Анализ нарушений церебральной гемодинамики при моделировании комбинированной взрывной шахтной травмы и отдельных ее компонентов [Текст] / В.Н.Ельський, Г.К.Кривобок, А.Н.Талалаенко, А.А.Редько // Нейронауки: теоретичні та клінічні аспекти. – 2005. – Т.1, №2. – С. 71-76.

3. Брюханов А.М. Научно-технические основы расследования и предотвращения аварий [Текст] / А.М.Брюханов. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 346 с. 5. Ветров С. Шахтарська праця – екстремальні умови мінус профілактика [Текст] / С.Ветров // СЕС Профілактична медицина. – 2008. – №3. – С. 90-91.

4. Азаров С.И. Оценка опасности сочетанного действия техногенных факторов при авариях [Текст] / С.И.Азаров // Гігієна праці: Зб. статей. – 2000. – Вип. 31. – С. 110-114.

5. Гребняк Н.П. Совершенствование медико-социальной помощи работникам угольной промышленности Донецкой области [Текст] / Н.П.Гребняк, В.П.Гребняк // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – М., 2005. – №3. – С. 37-39.