

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний  
університет»

ТЕХНОЛОГІЇ І ПРОЦЕСИ У ГІРНИЦТВІ ТА  
БУДІВНИЦТВІ

Збірка тез науково-практичної  
конференції

Покровськ, 2021

## **ЗМІСТ**

<b>Альохін В.І., Сахно С.В., Ішков В.В., Козій Є.С.</b> Про першу знахідку дикіту у пісковиках з природного відслонення верхнього карбону Красноармійського геолого-промислового району Донбасу	5
<b>Малій О.Г., Негрій Т.О.</b> Дослідження вивалоутворення порід в гірничих виробках	12
<b>Гого В.Б., Подкопаєв С.В., Підгаєцька О.І., Кобилянський Б.Б.</b> Особливості побудови антропоцентричної ергатичної моделі системи безпеки праці гірників	16
<b>Ішков В.В., Козій Є.С., Капшученко Є.О., Стрельник Ю.В.</b> Попередні дані про особливості розповсюдження нікелю у вугільному пласті k <sub>5</sub> поля ВП «Шахта «Капітальна»	21
<b>Негрій О.С., Негрій С.Г.</b> Стан виробничого травматизму в Україні	32
<b>Йорданов І.В., Сімонова Ю.І., Когтева О.П., Довгаль В.Ю., Бойченко Г.Е., Булега І.І., Григорєв М.О.</b> Підвищення ефективності заходів з охорони праці при підтриманні гірничих виробок	37
<b>Чоботько І.І.</b> Обґрунтування математичної моделі забруднення територій навколо породних відвалів	41
<b>Левицький В.В., Негрій Т.О.</b> Заходи щодо безпечного ведення робіт у зонах геологічних порушень	44
<b>Негрій О.С., Негрій С.Г., Шепеленко Р.М.</b> Аналіз виробничого травматизму у вугільній галузі та визначення шляхів зменшення його рівня	47
<b>Ішков В.В., Козій Є.С., Завгородня В.О., Стрельник Ю.В.</b> Перші дані про розподіл кобальту у вугільному пласті k <sub>5</sub> поля ВП «Шахта «Капітальна»	55
<b>Власов С.Ф., Молдаванов Є.В.</b> Порівняння результатів проведення комп'ютерного моделювання прогнозу конвергенції в лаві при її відході від монтажною камери - 30 метрів	65

УДК 331.45

**О.С. Негрій, С.Г. Негрій, Р.М. Шепеленко**

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Покровськ, Україна

## **АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ У ВУГІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ЗМЕНШЕННЯ ЙОГО РІВНЯ**

*Проаналізовано виробничий травматизм на вугільних шахтах України. Визначені основні небезпечні виробничі фактори, у результаті дії яких травмуються гірники. Розглянуто причини порушення правил безпеки шахтарями та визначено шляхи щодо зменшення рівня травматизму створенням безпечних умов праці вдосконаленням технологій ведення гірничих робіт.*

**Ключові слова:** виробничий травматизм, виробничий фактор, людський фактор, технологія ведення гірничих робіт

Виробничий травматизм у вугільній галузі країни залишається на високому рівні. Причому він розглядається окремо для державних та приватних підприємств, які мають різний рівень охорони праці. Державні підприємства знаходяться у гіршому стані. Хоча кількість нещасних випадків у кількісному визначенні майже однакова, коефіцієнт загального травматизму на 1 тис. робітників на приватних підприємствах у 1,3 рази менший, а на 1 млн.т у – менший у 3-8 разів для різних років [1].

За даними Міністерства енергетики України щорічна кількість нещасних випадків на виробництві у середньому дорівнює 334 випадки (табл. 1).

**Таблиця 1** – Стан виробничого травматизму на державних підприємствах вугільної галузі (за даними <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol>)

Найменування показника	2017	2018	2019	2020
Кількість випадків виробничого травматизму	379	351	334	274
З них смертельних	16	9	10	13

Згідно зі статистичними даними сайту <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol>, за 12 місяців 2020 р. допущено 13 випадків виробничого травматизму із смертельними наслідками, які сталися на:

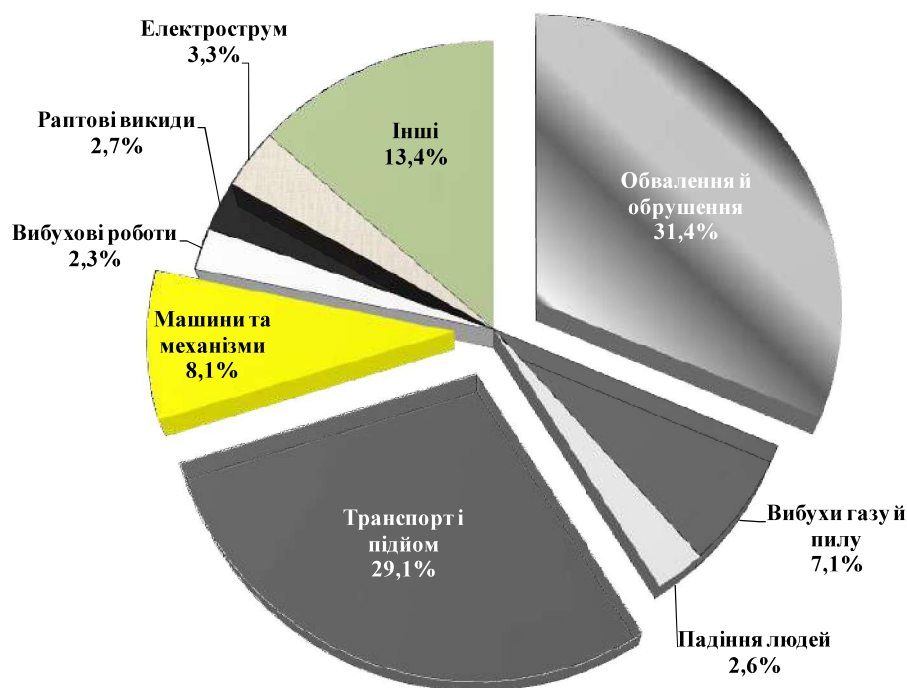
- ДП «Шахта ім. М.С. Сургая» - 1 випадок внаслідок травмування на транспорті;
- ДП «Мирноградвугілля» - 2 випадки (1 випадок внаслідок обвалення гірничої маси та 1 випадок внаслідок ураження електрострумом);
- ДП «Лисичанськвугілля» - 3 випадки (2 випадки внаслідок обвалення гірничої маси та 1 випадок внаслідок ураження електрострумом);
- ДП «Львіввугілля» - 3 випадки (1 випадок внаслідок травмування на транспорті, 2 випадки природньої смерті);
- ДП «Первомайськвугілля» - 2 випадки (1 випадок внаслідок погіршення стану здоров'я та 1 випадок внаслідок обвалення порід покрівлі);
- ДП «Торецьквугілля» - 1 випадок природньої смерті;
- ДП «Волиньвугілля» - 1 випадок раптова смерть в наслідок серцево-судинної недостатності.

При цьому коефіцієнт частоти загального виробничого травматизму на 1000 працюючих склав 8,7 проти 7,6 у 2019 році (-1,1). Коефіцієнт частоти смертельного виробничого травматизму на 1 млн. тон видобутого вугілля склав 4,5 проти 2,8 у 2019 році (+ 1,7).

За цими даними можна бачити, що основними виробничими факторами залишаються: травмування на транспорті, обвалення порід, ураження електрострумом, що узгоджується результатами багаторічних досліджень з охорони праці у даній галузі, згідно з якими, найбільшу частку мають саме транспорт та обвалення (рис. 1) [2-4] і основними травмонебезпечними професіями на будь-якій шахті є ГРОВ і ГРП [5].

Звичайно більшість нещасних випадків від цих факторів пояснюється людським фактором, організаційними та, іноді, природніми причинами. Але всі ці чинники мають одне пояснення – «робітнику не були забезпечені безпечні умови праці». Наприклад, при достатньому фінансуванні прохідницьких робіт [6] у виробках застосовувались

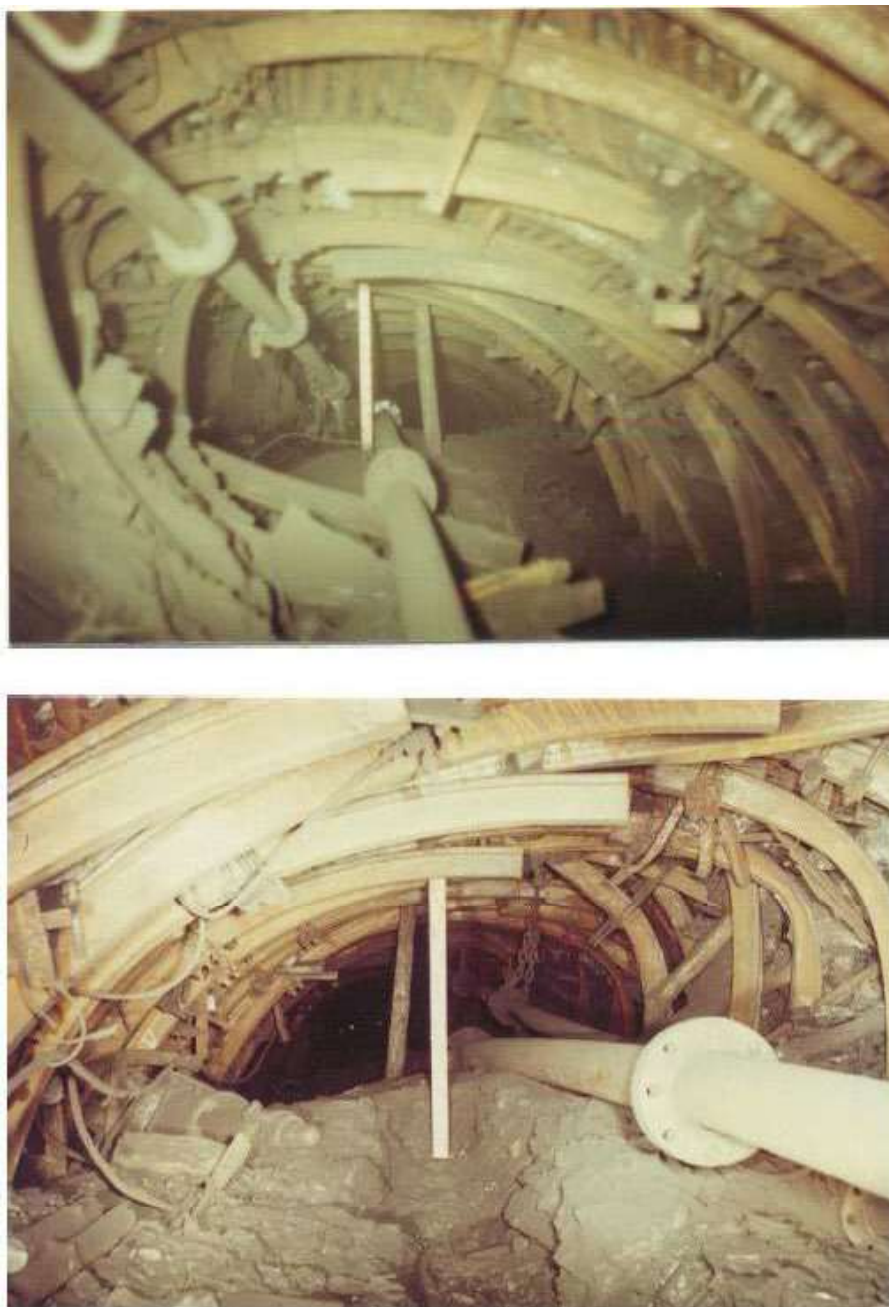
кріплення, які повністю відповідали б паспорту як за якістю елементів кріплення, так стяжок, затяжок, тампонажного матеріалу тощо. Схожий приклад можна навести відносно очисних робіт, коли значна кількість шахтарів травмується на кінцевих ділянках лав від обвалень порід. Причинами цьому називаються: порушення паспорту кріплення робітником, його неуважність, наявність відволікаючих факторів. Але обвалення могло б не бути, якщо б використовувались сучасні технології зміцнення порід покрівлі або процес кріплення привибійного простору та спорудження засобу охорони позаду лави був максимально механізований. На транспорті ж здебільшого використовуються технічно та морально застарілі машини. Тобто підприємством (державою) створені умови, коли робітник знаходиться у небезпечних умовах і вони не завжди є природними.



**Рис. 1.** Діаграма співвідношення нещасних випадків за небезпечними виробничими факторами в цілому по вугільній промисловості України [2]

У найкращому випадку ситуація може бути вирішена достатнім фінансуванням гірничих робіт, але ж це не реально, оскільки видобування вугілля буде нерентабельним. Для зменшення травматизму на транспорті від фінансових витрат не відмовитися, а для зменшення рівня травматизму

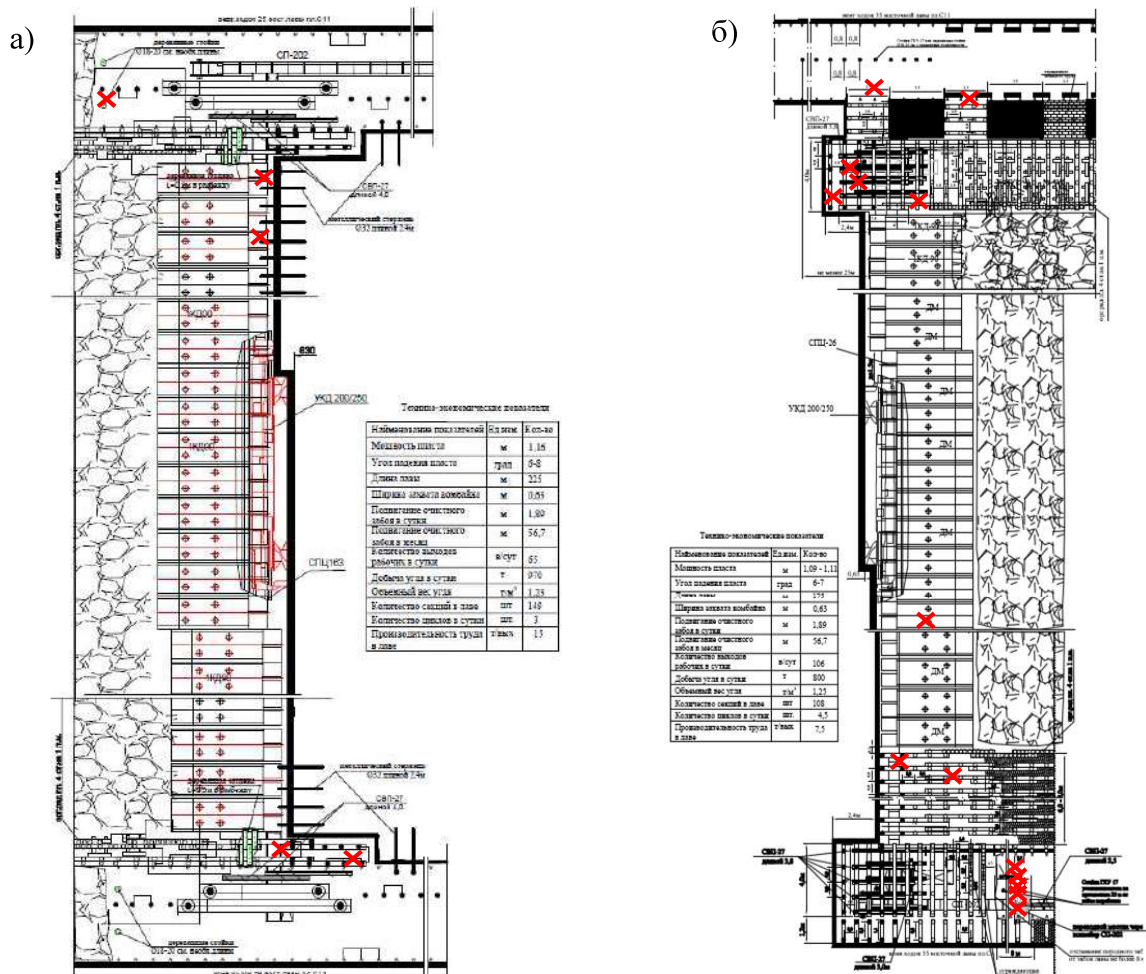
при обваленнях порід можливе застосування технологічних заходів, при яких вірогідність настання нещасних випадків була б мінімізована. Наприклад, зменшити частку очисних вибоїв з індивідуальними кріпленнями, забезпечити кріплення привибійних просторів кінцевих ділянок лав з використанням секцій спеціальних механізованих кріплень, забезпечити застосування ефективних способів та засобів охорони гірничих виробок, особливо підготовчих, які знаходяться у зоні впливу очисних робіт, а потім підтримуються позаду лав (рис. 2). Особливо актуальним є



**Рис. 2.** Фотографії стану підготовчої виробки позаду лави [7]



запобігання обваленням порід на кінцевих ділянках лав, де суттєва частота настання нещасних випадків за цим фактором. Це можна проілюструвати на рисунку 3, де показані для конкретних лав місця обвалень породи та травмування гірників, та рисунків 4 і 5, де показані місця обвалень порід та деформування елементів кріплень на кінцевій ділянці лави. Ці місця



**Рис. 3.** Схеми 25-ої (а) і 35-ої (б) східних лав пласта с<sub>11</sub> ДП «Шахтоуправління «Південнодонбаське №1» (маркерами відзначені місця обвалень породи, де відбулися травмування робітників) [8]

відносяться, у більшості випадків, до кінцевих ділянок лав. Безпечний стан виробки, що підтримується позаду лави, знаходиться в одній системі з кінцевою ділянкою лави, оскільки поєднуючим заходом між ними є засіб охорони – штучна споруда, що зводиться на межі з виробленим простором

з метою зменшення проявів гірського тиску в результаті виймання вугільного пласту та зависання порід покрівлі на виробленим простором.

Засіб охорони утримує нависаючі породи, але при недостатній несучій здатності та великій піддатливості його ефективність може бути мінімальною. Динаміка деформацій контуру виробки внаслідок піддатливості засобу охорони проілюстрована на рисунку 6.



**Рис. 4.** Загальний вигляд обвалення порід покрівлі позаду секцій кріплення [9]



**Рис. 5.** Загальний вигляд деформування елементів дерев'яного кріплення [9]

Таким чином, при проектуванні паспортів ведення очисних робіт особливу увагу необхідно приділяти саме технологічним рішенням, за



рахунок застосування яких можна зменшити вірогідність настання нещасних випадків. Тобто для вирішення проблеми, що виникла, в існуючих умовах дієвими можуть бути заходи, що застосовуються безпосередньо на робочих місцях і вони можуть бути не завжди працезахоронними, але опосередковано мати суттєвий вплив на безпеку праці.

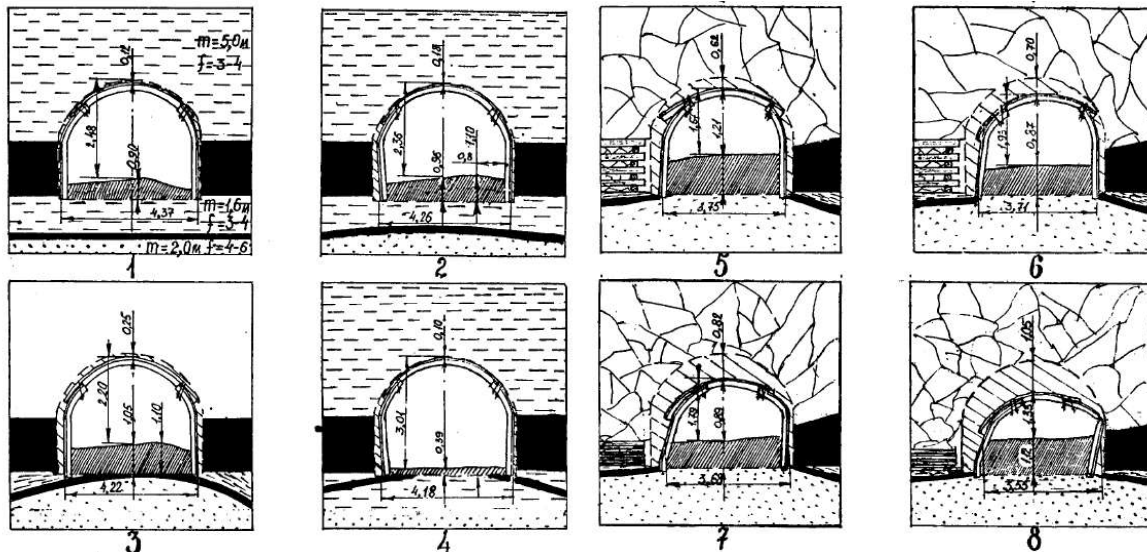


Рисунок 6 – Деформування контуру вентиляційного хідника 4-ої східної лави пл. с<sub>11</sub> в залежності від відстані до лави [7]: 1- 101 м; 2- 44 м; 3- 14 м; 4- 2 м; 5- 12 м; 6- 19 м; 7- 43 м; 8- 94 м

### Список літератури

1. Безпека та гігієна праці у гірничодобувній галузі та вугільній промисловості в Україні / Міжнародна організація праці; Група технічної підтримки з питань гідної праці та Бюро МОП для країн Центральної та Східної Європи. – Київ: МОП, 2018 р.
2. Негрій Т.О. Обґрунтування та розробка заходів щодо зниження виробничого травматизму в технологічних зонах лави: Дис...канд. техн. наук: 05.26.01. / ДонНТУ. - Покровськ, 2018. 303 с.
3. Румежак О.Н. Состояние и проблемы промышленной безопасности на горнодобывающих предприятиях Украины. Науковий вісник НГУ, 2010, № 2. С. 36-39.
4. Лазар Ю. Аналіз стану безпеки праці в діяльності вугільних підприємств. . Економічний аналіз. 2012 рік. Випуск 10. Частина 3. С. 312-317.
5. Негрій О.С., Негрій Т.О. Аналіз виробничого травматизму при веденні гірничих робіт в умовах шахти ДП ВК «Краснолиманське». Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Технології і процеси в гірництві та будівництві». Покровськ: ДНВЗ «ДонНТУ», 2020. 70-72 с.
6. Белік С.О., Негрій О.С., Костін П.А. Вдосконалення методики вибору раціонального варіанту технології проведення виробок. Матеріали VIII Міжнародної

науково-практичної конференції «Технології і процеси в гірництві та будівництві». Покровськ: ДНВЗ ДонНТУ, 2018. 187-199 с.

7. Негрій С.Г., Петренко А.В., Негрій О.С. Передумови для вдосконалення способів забезпечення стійкості підготовчих виробок. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Технології і процеси в гірництві та будівництві». Покровськ: ДНВЗ «ДонНТУ», 2019. 63-79 с.

8. Негрій С.Г., Негрій Т.О., Волков С.В. Безпека ведення робіт на кінцевих ділянках лав. Вісті Донецького гірничого інституту. 2018. №1 (42). С. 31-38.