

Д.С. МАЛАШКЕВИЧ

М.В. ПЕТЬОВАНИЙ

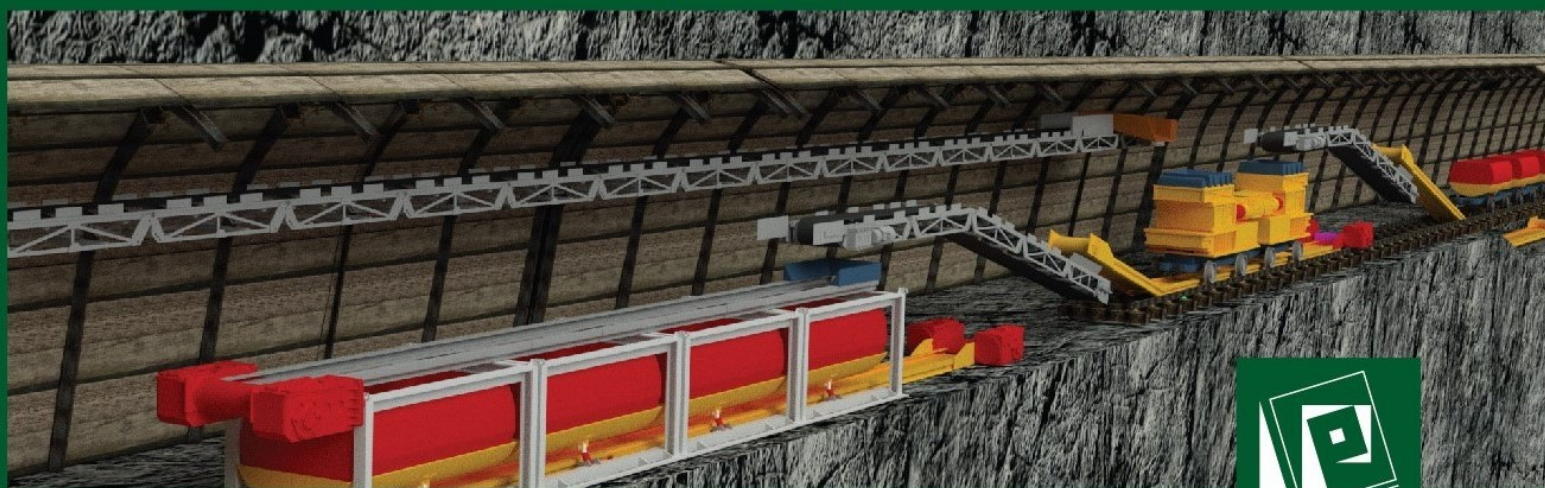
К.С. САЙ

# НАУКОВІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДОБУВАННЯ ВУГІЛЛЯ З АКУМУЛЯЦІЄЮ ПУСТИХ ПОРІД У ПІДЗЕМНОМУ ПРОСТОРІ



Національний  
технічний університет  
**ДНІПРОВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА**  
1899

М О Н О Г Р А Ф І Я



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**Д.С. Малашкевич, М.В. Петльованій, К.С. Сай**

**НАУКОВІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВИДОБУВАННЯ ВУГІЛЛЯ З АКУМУЛЯЦІЄЮ ПУСТИХ ПОРІД  
У ПІДЗЕМНОМУ ПРОСТОРИ**

**Монографія**



*Дніпро*  
2022

УДК 622.273.21

М18

Рекомендовано до друку  
Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка»  
(протокол №11 від 29.11.2022)

**Рецензенти:**

*С.А. Курносів* – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України.

*С.В. Подкопаєв* – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи Донецького Національного технічного університету.

**Малашкевич Д.С.**

**М 18** Наукові засади створення прогресивних технологій видобування вугілля з акумуляцією пустих порід у підземному просторі: монографія / Д.С. Малашкевич, М.В. Петльований, К.С. Сай: – Дніпро: Видавець Лізунов Є. В., 2022. – 170 с.

ISBN 978-617-95259-1-9

В монографії викладені наукові засади створення нової прогресивної технології розробки запасів тонких та вельми тонких вугільних пластів з максимальною акумуляцією пустих шахтних порід у підземному виробленому просторі та підвищеним енергетичним потенціалом видобутого вугілля. На підставі виконання комплексу аналітичних досліджень, шахтних експериментів із застосуванням цифрових технологій, лабораторних досліджень та чисельного моделювання встановлено нові закономірності формування й функціонування складових елементів вдосконалених технологічних схем та просторово-планувальних рішень з розвитку гірничих робіт і розміщення пустих шахтних порід у підземному виробленому просторі вугільної шахти без їх видачі на земну поверхню. Це вирішує комплекс екологічних і соціально-економічних проблем гірничопромислових регіонів, зокрема Західного Донбасу, де сконцентровані основні вуглевидобувні потужності України.

Монографія буде корисною для співробітників науково-дослідних інститутів і проектних організацій, інженерно-технічних працівників гірничодобувних підприємств, а також студентів гірничих спеціальностей закладів вищої освіти.

Іл. 63. Бібліогр.: 109 назв.

ISBN 978-617-95259-1-9

© Д.С. Малашкевич, 2022

© М.В. Петльований, К.С. Сай, 2022

© НТУ «ДП», 2022

© ФОП Лізунов Є. В., 2022

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРОБЛЕМ ВИДОБУВАННЯ ТА РІВНЯ ВІДХОДОУТВОРЕННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ТОНКИХ ПЛАСТІВ. ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ</b>	7
1.1. Аналіз якості видобування запасів вугілля з тонких пластів на провідних шахтах України	7
1.2. Проблеми відходоутворення та осідань денної поверхні при видобуванні запасів вугілля з тонких пластів	13
1.3. Аналіз непродуктивного руху шахтних порід у складі гірничої маси	18
1.4. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду залишення шахтних порід у виробленому просторі	21
1.5. Висновки. Постановка мети і завдань досліджень	26
1.6. Перелік використаних джерел до розділу 1	28
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУВАННЯ ВУГІЛЛЯ З АКУМУЛЯЦІЄЮ ПУСТИХ ПОРІД У ПІДЗЕМНОМУ ПРОСТОРИ</b>	35
2.1. Ефективність технології видобування вугілля з акумуляцією пустих порід	35
2.2. Вибір вугільної шахти як об'єкта досліджень безвідходної технології	37
2.3. Стисла гірничо-геологічна та гірничотехнічна характеристики шахти «Ім. Героїв Космосу»	39
2.4. Алгоритм дослідження утворених підземних пустот і обсягів шахтних порід у технологічній системі вугільної шахти	41
2.5. Методика шахтних та лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей закладного матеріалу на основі шахтних порід	48
2.6. Розробка та обґрунтування геомеханічної моделі для дослідження напруженого стану гірського масиву навколо основних елементів запропонованої технології	53
2.7. Методичні підходи аналітичних досліджень параметрів формування закладного масиву	58
2.8. Методичні аспекти щодо визначення якості видобутого вугілля	60
2.9. Висновки за розділом	62

2.10.	Перелік використаних джерел до розділу 2	63
<b>РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗАКЛАДНОГО МАСИВУ ПРИ ОЧИСНОМУ ВИДОБУВАННІ ВУГІЛЛЯ</b>		<b>69</b>
3.1.	Дослідження обсягів утворення пустих шахтних порід та підземних пустот виробленого простору	69
3.2.	Дослідження балансу утворення підземних пустот і шахтних порід у технологічній системі вугільної шахти	79
3.3.	Концептуальні підходи до нових просторово-планувальних рішень з розробки прогресивної технології видобування вугілля з акумуляцією пустих порід у виробленому просторі	85
3.4.	Шахтні дослідження фізико-механічних параметрів пустих порід як закладного матеріалу виробленого простору	92
3.5.	Закономірності розвитку напруженого стану гірського масиву навколо основних елементів технології безвідходного видобування	99
3.6.	Закономірності формування параметрів закладного масиву з шахтних порід у виробленому просторі	106
3.7.	Висновки за розділом	115
3.8.	Перелік використаних джерел до розділу 3	118
<b>РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОГРЕСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУВАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВУГІЛЛЯ З АКУМУЛЯЦІЄЮ ПУСТИХ ПОРІД У ВИРОБЛЕНОМУ ПРОСТОРИ</b>		<b>120</b>
4.1.	Розробка технологічної схеми очисного видобування вугілля на прикладі виїмкової ділянки шахти	120
4.2.	Формування якості видобувного вугілля при очисній технології видобування з повним закладанням шахтних порід	128
4.3.	Еколого-економічний ефект від застосування прогресивної технології видобування високоенергетичного вугілля	150
4.4.	Підвищення цінності енергетичного вугілля за фактором калорійності	155
4.5.	Висновки за розділом	162
4.6.	Перелік використаних джерел до розділу 4	163
<b>ЗАКЛЮЧЕННЯ</b>		<b>165</b>