

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

(інститут)
Будівництва
(факультет)
Кафедра Маркшейдерії
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Підченко Івана Вікторовича
(ПІБ)
академічної групи 184М-18-2ФБ
(шифр)
спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)
спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою Маркшейдерія
(офіційна назва)
на тему Проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі на гор. 265 м ВСП «ШУ «Дніпровське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтин говою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Баришніков А.С.			
розділів:				
Геологія, запаси та гірничі роботи	доц. Баришніков А.С.			
Охорона праці	доц. Пугач І.І.			
Маркшейдерські роботи	доц. Баришніков А.С.			
Профільюючий	доц. Баришніков А.С.			
Рецензент				
Нормоконтролер	доц. Бруй Г.В.			

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

маркшейдерії

(повна назва)

Кучин О.С.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Підченко І.В.
(прізвище та ініціали)

академічної групи 184М-18-2ФБ
(шифр)

спеціальності 184 Гірництво

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Маркшейдерія
(офіційна назва)

на тему Проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі на гор. 265 м ВСП «ШУ «Дніпровське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 12.12.19 № 2291-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Геологія, запаси та гірничі роботи</i>	Геологічна будова, тектоніка. Підрахунок запасів. Розкриття шахтного поля та системи розробки. Гірничі роботи.	9 роб. днів
<i>Охорона праці</i>	Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Інженерні заходи з охорони праці. Охорона праці і техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт	10 роб. днів
<i>Маркшейдерські роботи</i>	Опис маркшейдерських робіт, що виконуються на підприємстві	10 роб. днів
<i>Проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі на гор. 265 м ВСП «ШУ «Дніпровське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»</i>	Розташування та закріплення пунктів підземної маркшейдерської опорної мережі (ПМОМ). Методика побудовання ПМОМ. Визначення похибки положення віддаленого пункту. Прилади та методики вимірювань.	20 роб. днів

Завдання видано

Баришніков А.С.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

15.10.19

Дата подання до екзаменаційної комісії 19.12.19

Прийнято до виконання

Підченко І.В.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 79 стор., 5 рис., 14 табл., 13 джерел.

Об'єкт розробки: шахта «Дніпровська» ВСП «ШУ «Дніпровське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», пласт C_{10}^B , середня глибина розробки 300 м.

Мета роботи: створити проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі для забезпечення гірничих робіт по пласту C_{10}^B західного крила шахтного поля шахти «Дніпровська».

У першому розділі розглянуті питання геологічної будови, тектоніки та характеристика вугільних пластів. Виконано підрахунок балансових та промислових запасів пласта C_{10}^B в межах західного крила шахтного поля. Розглянуті гірничі роботи, розкриття і підготовка шахтного поля.

У другому розділі розглянуті умови праці, шкідливі та небезпечні виробничі фактори, інженерні заходи з охорони праці, охорона праці і техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт тощо.

У третьому розділі висвітлені маркшейдерські роботи, що виконуються на шахті «Дніпровська».

В четвертому розділі представлений проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі на гор. 265 м шахти «Дніпровська». Проект передбачає методику побудування ПМОМ, розрахунок похибки положення віддаленого пункту, висновки про відповідність якості мережі вимогам нормативних документів.

**ВУГІЛЬНА ШАХТА, ЗАПАСИ ВУГІЛЛЯ, ПІДЗЕМНА
МАРКШЕЙДЕРСЬКА ОПОРНА МЕРЕЖА, АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ,
ГІРОСКОПІЧНЕ ОРІЄНТУВАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ.**

					<i>МС.ПД.19.12.Р.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			РЕФЕРАТ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Барішніков А.С.</i>					1	1
<i>Керівник</i>		<i>Барішніков А.С.</i>				184 Гірництво 184м-18-2ФБ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ГЕОЛОГІЯ, ЗАПАСИ ТА ГІРНИЧІ РОБОТИ	8
2.1 Кратка характеристика гірничого підприємства	8
2.2 Геологічна характеристика шахтного поля.....	9
2.3 Гідрогеологія	11
2.4 Тектоніка.....	12
2.5 Запаси вугілля.....	13
2.5.1 Облік балансових запасів	13
2.5.2 Облік промислових запасів	16
2.6 Розкриття й підготовка шахтного поля	21
2.7 Система розробки.....	22
2.8 Підземний транспорт, очисні й підготовчі роботи.....	22
2.9 Вентиляція	23
2. ОХОРОНА ПРАЦІ	24
2.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	24
2.1.1 Шкідливі виробничі фактори.....	24
2.1.2 Небезпечні виробничі фактори.....	25
2.2 Інженерні заходи з охорони праці.....	27
2.2.1 Заходи щодо виробничої санітарії	27
2.2.2 Заходи з техніки безпеки.....	29

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Підченко І.В.			<i>ЗМІСТ</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Кер. розділу		Баришніков А.С.				1	3	
Керівник		Баришніков А.С.				<i>184 Гірництво 184м-18-2ФБ</i>		
Н. Контр.		Бруї Г.В.						
Зав. каф.		Кучин О.С.						

	5
2.2.3 Заходи щодо пожежної безпеки	34
2.2.4 План ліквідації аварій.....	35
2.3 Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє середовище	37
2.4 Заходи з охорони навколишнього середовища.....	37
2.5 Охорона праці і техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт	38
3. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ.....	41
3.1 Вимоги інструкції до маркшейдерських робіт.....	41
3.2 Організація маркшейдерської служби на шахті	42
3.3 Маркшейдерські інструменти й прилади	42
3.4 Опорна мережа на поверхні	43
3.5 Передача висотної відмітки в шахту.....	44
3.6 Орієнтування й центрування	45
3.7 Гіроскопічне визначення дирекційних кутів сторін ПМОМ.....	46
3.7.1 Методика гіроскопічного орієнтування	46
3.7.2 Оцінка точності гіроскопічного орієнтування.....	47
3.8.1 Побудова полігонометричних ходів та методика вимірювань.....	48
3.8.2 Закріплення пунктів.....	49
3.8.3 Створення ПМОМ	50
3.8.4 Обробка результатів вимірювань	50
3.12.1 Завдання напрямку виробці у горизонтальній площині	54
3.12.2 Завдання напрямку виробці у вертикальній площині	55

4. ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ПІДЗЕМНОЇ МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ ОПОРНОЇ МЕРЕЖІ НА ГОР. 265 М ВСП «ШУ «ДНІПРОВСЬКЕ» ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ».....	56
4.1 Загальні положення.....	56
4.2 Розташування та закріплення пунктів ПМОМ	58
4.3 Методика побудування ПМОМ.....	61
4.4 Визначення похибки положення віддаленого пункту ПМОМ.....	61
4.4.1 Методика визначення похибки.....	61
4.4.2 Аналіз похибки положення найбільш віддаленого пункту ПМОМ	63
4.5 Прилади та методики вимірювань для побудови ПМОМ	68
4.5.1 Прилади для кутових вимірювань.....	68
4.5.2 Прилади для лінійних вимірювань.....	73
4.5.3 Прилади для гіроскопічного орієнтування	74
ВИСНОВКИ	77
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	78

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Актуальність теми. Кам'яне вугілля є базою енергетичної незалежності нашої країни. Безпечне та ефективне ведення гірничих робіт з видобутку вугілля неможливе без маркшейдерського супроводу. В підземних умовах маркшейдерська опорна мережа є основою виконання маркшейдерських знімальних робіт. В міру посування фронту гірничих робіт відповідно до вимог нормативних документів повинна розвиватися і підземна маркшейдерська опорна мережа (ПМОМ), а її пункти, що втратили стабільність або були знищені, підлягають відновленню. Зважаючи на вищевикладене, теперішня ситуація на шахті «Дніпровська» вимагає розвитку ПМОМ та реконструкції її існуючих пунктів для забезпечення гірничих робіт по пласту С₁₀^В в західному крилі шахтного поля, яке заплановане до розробки в 2020-2025 роках.

Мета роботи: створити проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі для забезпечення гірничих робіт по пласту С₁₀^В західного крила шахтного поля шахти «Дніпровська».

Об'єкт дослідження. Підземна маркшейдерська опорна мережа в гірничих виробках вугільної шахти.

Предмет дослідження. Точність запроектованої ПМОМ із застосуванням гіроскопічних вставок в умовах шахти «Дніпровська».

					<i>МС.ПД.19.12.В.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			<i>ВСТУП</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А.С.</i>					1	1
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А.С.</i>				<i>184 Гірництво 184М-18-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

1. ГЕОЛОГІЯ, ЗАПАСИ ТА ГІРНИЧІ РОБОТИ

2.1 Кратка характеристика гірничого підприємства

Поле шахти розташоване на території Павлоградського й Петропавлівського адміністративних районів Дніпропетровської області.

В 35 км на захід від шахти перебуває місто Павлоград. Поблизу шахти розташовані міста Тернівка, Першотравенськ, села Богданівка, Маломиколаївка, Дмитрівка, Шевченко, Тельмана, Солнцево.

Шахта «Дніпровська» здана в експлуатацію в листопаді 1975 року із проектною виробничою потужністю 1500 тис. тон на рік відповідно до протоколу, що затверджений Міністерством вугільної промисловості України від 31.12.94 р. З 01.01.95 р і дотепер виробнича потужність становить 1000 тис. тон на рік.

Довжина шахтного поля становить 10,5 км по простяганню й 5,7 км по падінню, площа його становить 59,9 кв. км. Розміри шахтного поля по падінню прийняті з урахуванням відпрацьовування пластів довгими стовпами по повстанню й падінню по 1000-1300 м.

Затверджений наступний режим роботи шахти:

- число робочих днів у році – 300;
- число робочих змін у добу (в очисних і підготовчих вибоях) – 4.

Тривалість робочої зміни:

- на підземних роботах – 6 годин;
- на поверхні – 8 годин.

					<i>МС.ПД.19.12.1.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			ГЕОЛОГІЯ, ЗАПАСИ ТА ГІРНИЧІ РОБОТИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А.С.</i>					1	16
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А.С.</i>				<i>184 Гірництво 184м-18-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

2.2 Геологічна характеристика шахтного поля

У геологічній будові шахтного поля беруть участь продуктивні відкладення нижнього карбону, що й перекривають їхні осадові відкладення мезозою (тріас, юра, крейда) і кайнозою (палеоген, неоген, четвертинні відкладення).

Промислова вугленосність району присвячена до Самарської свити нижнього карбону (C_{13}). Відкладення свити представлені в основному аргілітами, алевролітами, рідше піщаниками й численними пластами й прошарками кам'яного вугілля потужністю 0,01-1,32 м.

У межах шахтного поля у відкладеннях Самарської свити виявлено 53 вугільних пласта та пропластка, з яких потужності 0,45 м і вище досягають вугільні пласти C_{10}^B , C_8^B , C_8^H .

Пласт C_{10}^B – верхній пласт промислового значення з робочою потужністю 0.60-1.35 м прослідковується по всьому шахтному полю. Робоча потужність витримана, за винятком ділянки на північному сході (розщеплення пласта на дві пачки). У центральній частині шахтного поля по падінню пластів шириною 150-200м прослідковується локальний розмив. По обидва боки розмив супроводжується потоншенням потужності пласта, появою прошарів, підвищенням зольності вугільних пачок. Будова пласта, в основному, проста. По потужності пласт витриманий. Безпосередня покрівля пласта представлена нестійким горизонтально шаруватим алевролітом, міцністю f 1,3-2,4, аргілітом міцністю f 1,5-2,6 й обводненим піщаником міцністю f 1.8-5.5. Безпосередня підшва пласта представлена аргілітом і алевролітом грудкуватої текстури типу «кудрявчик», нестійким, схильним до інтенсивного здимання й розмокання у воді за 2 – 4 години (аргіліт міцністю f 1.1-3.4 по проф. Протод'яконову й алевроліт міцністю f 1.5-2,3).

Пласт C_8^B залягає на 50-70м стратиграфічно нижче вугільного пласта C_{10}^B . Є відносно витриманим, з потужністю 0.64-0.85 м, рідше до 1.05 м. У

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

південно-західній частині виявлене заміщення пласта піщаником шириною 500-900м і починається із поля ш. «Самарська». Поблизу зони розмиву потужність пласта зменшується убік зони розмиву. Будова пласта, в основному, проста, рідко – складна. Безпосередня покрівля пласта представлена аргілітом, шаруватим за рахунок тонких прошарків алевроліту, із включеннями бруньок глиносідериту, нестійкого, міцністю 1,3-2.8

Безпосередня підшва пласта представлена аргілітом грудкуватої текстури, нестійким, міцністю 1,0-2,5, схильним до інтенсивного здимання й розмокання у воді.

Пласт C_8^H залягає на 4-10 м стратиграфічно нижче вугільного пласта C_8^B та має відносно витриману потужність 0.45-1.26 м, складної будови, рідко – простої.

Пласт прослідковується по всій площі шахтного поля, за виключенням південно-західної частини, де заміщення пласта – аналогічно C_8^B . Поблизу зони заміщення відзначене потоншення пласта до повної його відсутності.

У північно-східній частині оцінюваної площі пласт розщеплюється. Потужність поділяючого прошарок коливається від 0.05м, поступово збільшуючись до 0.45-2.8 м. Потужність основної верхньої пачки в інтервалі 0.45-0.60 м, потужність нижньої пачки становить 0.10-0.35 м.

Безпосередня покрівля пласта представлена алевролітом – горизонтально шаруватим за рахунок перешарування з піщаним матеріалом, міцністю f 1,0-3.3.

Безпосередня підшва пласта представлена аргілітом – чорним, щільним, глинистим, грудкуватої текстури, із включеннями й бруньками глиносідериту, схильним до інтенсивного здимання й розмокання у воді із втратою повної несучої здатності за 2-4 години, міцністю f 0,7-2.2 і алевролітом – горизонтально шаруватим за рахунок перешарування з піщаним матеріалом, грудкуватої текстури, міцністю f 1,4-3.3, також схильним до розмокання у воді із втратою несучої здатності.

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вугленосна товща нижнього карбону в межах шахтного поля знаходиться в метановій зоні. Глибина залягання метанової зони становить 100-200м і збільшується в північному напрямку.

Метаноносність вугільних пластів продуктивної товщі змінюється від 1,2 до 20,5 м³/т с.б.м.

Вугільні пласти продуктивної самарської свити відносяться до вибухобезпечних, не схильних до самозаймання.

Згідно із висновком МакНДІ, вугільний пил пластів, що відпрацьовуються, вибухонебезпечний.

2.3 Гідрогеологія

Гідрогеологічні умови поля шахти складні у зв'язку з наявністю гідравлічно взаємозалежних водоносних горизонтів і комплексів мезо-кайнозою й високонапорних горизонтів кам'яновугільної системи.

Формування шахтного водоприпливу відбувається переважно за рахунок статичних запасів вод вугільних пластів і піщаників, що залягають у їхній покрівлі, а для пласта С₁₀^В – додатково за рахунок Бучакського водоносного горизонту, під який виходить цей пласт у південній частині шахтного поля.

З 1971 року шахта розробляє пласти С₁₀^В, С₈^В, С₈^Н і при проведенні гірничих виробок водопрояви спостерігалися:

- по пласту С₁₀^В – водопрояви у вигляді переривчастих і безперервних струменів з вищезалягаючого обводненого піщанику й у вигляді підтікання із пласта; при підробці виробками диз'юнктивних порушень місцями спостерігалось збільшення дебіту води в 2-3 рази, середній дебіт води не перевищував 2-12 м³/год;

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- по пласту C_8^B – водопрояви у вигляді рідкого припливу з вищерозташованого обводненого піщанику й у вигляді підтікання по розшарованому контакту пласта з породами безпосередньої покрівлі; при переході виробками геологічних порушень можливий дебіт води до $1\text{ м}^3/\text{год}$;
- по пласту C_8^H – при проведенні виробок водопрояви не спостерігалися.

При відпрацюванні лав, небажане їхнє відпрацювання стовпами по падінню, для виключення скупчення води з відпрацьованого простору в призабойном просторі.

2.4 Тектоніка

Залягання порід в основному пологі, близько $2-6^\circ$ в північно-східному напрямку, за винятком південно-західної частини шахтного поля, де зафіксоване збільшення кута падіння до $10-28^\circ$.

У тектонічному відношенні будова ділянки досить складна, з розвитком диз'юнктивних та плікативних форм дислокації.

Плікативні форми дислокації найбільш розвинуті в крайній південно-західній частині шахтного поля, де товща порід утворює пологі складки з амплітудою до 50 м. У цілому, плікативні порушення виражені незначно й мають підлеглий характер.

У межах шахтного поля розвинена диз'юнктивна порушеність переважно скидного типу й в основному північно-західного простягання :

- дрібноамплітудна – з амплітудою зсуву $0.02-12$ м (по пласту C_{10}^B зафіксовано близько 300 порушень);
- середньо й велико-амплітудна – з амплітудою зсуву до 350 м (Богдановський, Поздовжній та інші скидання).

Дрібноамплітудна порушеність в основному не прогнозується за

					<i>МС.ПД.19.12.1.ПЗ</i>	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

даними геолого-розвідувальних свердловин, що ускладнює планування місць закладення гірничих виробок та їх проведення.

2.5 Запаси вугілля

2.5.1 Облік балансових запасів

Основними задачами обліку запасів на гірничому підприємстві є:

- чисельно охарактеризувати стан запасів на початок звітнього періоду й зміни, що мали місце за звітний період і з початку розробки;
- контроль забезпеченості шахт і розрізів балансовими запасами, встановлення кількості промислових запасів і розподілу їх по ступеню готовності до вилучення;
- встановлення в процесі експлуатації родовищ змін запасів у результаті дорозвідки, переоцінки, зміни технічних меж шахтного поля, видобутку, втрат при видобутку, виявлення некондиційних запасів і запасів, недоцільних для відпрацьовування по техніко-економічним причинам.

Балансові запаси – запаси, використання яких економічно доцільно і які задовольняють кондиціям, встановленим для підрахунку.

Категорія А – запаси, розвідані й вивчені з детальністю, що забезпечує повне з'ясування умов залягання, форми й характеру будови тіл корисної копалини. Контур запасів корисних копалин визначений свердловинами або гірничими виробками.

Категорія В – запаси, розвідані й вивчені з детальністю, що забезпечує з'ясування основних особливостей умови залягання, форми й характеру будови тіл корисної копалини, виявлення природних типів і промислових сортів мінеральної сировини й закономірності їх розподілу без точного відображення просторового положення кожного типу. Контур запасів корисних копалин визначений за даними розвідницьких виробок при стійкій

					<i>МС.ПД.19.12.1.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

потужності й витриманій якості корисної копалини.

Категорія С1 – запаси, розвідані й вивчені з детальністю, що забезпечує з'ясування загальних умов залягання, форми й характеру будови тіл корисної копалини, його природних типів, промислових сортів, якості, технологічних властивостей, а також природних факторів, що визначають умови ведення гірничоексплуатаційних робіт. Контур запасів корисних копалин визначений на підставі розвідувальних виробок, геологічних і геофізичних даних.

Використовуючи графічні матеріали з підприємства було виконано підрахунок балансових запасів пласту С₁₀^В. Обрана ділянка для підрахунку запасів обведена червоним кольором.

Підрахунок запасів виконано способом середнього арифметичного. Цей метод базується на принципі трансформування складного тіла покладу корисної копалини в рівновелику за обсягом призму, площа якої дорівнює площі покладу в межах підрахованого контуру, а висота відповідає середній потужності покладу.

Запаси корисної копалини розраховані за формулою:

$$Q = S \cdot m_{\text{ср}} \cdot \gamma \quad , \quad (1.1)$$

де S – площа блоку, м²; $m_{\text{ср}}$ – середня потужність корисної копалини в межах блоку, м; γ – об'ємна маса корисної копалини, т/м³.

Середня корисна потужність на ділянці обчислена за формулою:

$$m_{\text{ср}} = \frac{\sum_1^n m_i}{n} \quad (1.2)$$

де m_i – корисна потужність покладу по виробках, n – кількість виробок.

Площі визначені за допомогою системи AutoCAD. Результати наведені у таблиці 1.1.

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Розрахунок середньої потужності ділянок запасів

Категорія А		Категорія В		Категорія С1	
Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	Потужність корисної копалини (вугілля), м	Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	Потужність корисної копалини (вугілля), м	Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	Потужність корисної копалини (вугілля), м
13286	0,97	12871	1,1	12871	1,1
12663	0,86	12811	1,12	12811	1,12
13621	1,08	6881	1,2	6881	1,2
12682	0,5	12816	1,34	12816	1,34
12776	1,14	12656	1,3	12656	1,3
12808	0,98	1329	1,3	13636	1,3
12841	1,27	12671	1,28	12764	1,1
13114	1,35	12742	1,18	12780	1,49
3627	0,45	6856	1,05	13626	1,37
13170	1	12774	0,22	6973	1,2
штрек	1,06	12804	1,15	12735	1,28
13625	1,08	12869	1,15	7045	1,1
6945	1,05	13666	1,18	1329	1,3
12801	1,2	12790	1,25	12671	1,28
13617	1,18	12605	1,1	12709	1,2
штрек	1,1	13177	1,08	12759	1,18
6984	1,15	13604	1,15	12709	1,2
штрек	1,05	13198	0,58	12742	1,18
13178	1,05	6016	0,95	12731	1,1
Середня потужність, м	1,03	13156	1	12796	1,2
Площа, м ²	851735	13286	0,97	13224	0,74
		12682	0,5	12804	1,15
		12776	1,14	Середня потужність, м	1,15
		12808	0,98	Площа, м ²	1484499
		Середня потужність, м	1,07		
		Площа, м ²	1143645		

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Площа балансових запасів визначена без урахування вийнятих запасів.

Балансові запаси корисних копалин в межах оконтуреної ділянки покладу розраховані за формулою (1.1) та зведені в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 – Розрахунок балансових запасів

№ Блока	Категорія блока	Площа блока S_i , M^2	Середня потужність по блоку m_{cp} , М	Об'ємна маса γ , T/M^3	Запаси по блоку $Q_{бал}$, тис. Т
1	А	851735	1,03	1,25	1093,81
2	В	1143645	1,07		1522,99
3	С1	1484499	1,15		2141,78
Загалом $Q_{бал} =$					4758,57

2.5.2 Облік промислових запасів

Промисловими запасами є частина балансових запасів, яка підлягає вилученню з надр.

Розрахунок промислових запасів виконувався за формулою (1.3).

$$Q_{пром} = Q_{бал} - P_{пр} - P_{е} - Q_{н.в.}, \quad (1.3)$$

де $P_{пр}$ - проектні загальношахтні втрати, $P_{е}$ – проектні експлуатаційні втрати, $Q_{н.в.}$ – запаси, що недоцільні до виймання.

До проектних загальношахтних втрат відносять втрати різного роду в охоронних і бар'єрних ціликах. Проаналізувавши ділянку підрахунку запасів, визначаємо наявність охоронних ціликів у виробок, бар'єрних ціликів і ціликів під об'єктами поверхні.

Площа ціликів визначена за допомогою системи AutoCAD. Результати

					<i>МС.ПД.19.12.1.ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

представлені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Визначення площі ціликів

Цілик 1

Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	потужність корисної копалини (вугілля), м
3627	0,45
12663	0,86
13621	1,08
12682	0,50
13198	0,58
13625	1,08
12776	1,14
Середня потужність, м	0,81
Площа, м ²	286874

Цілик 2

Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	потужність корисної копалини (вугілля), м
13178	1,05
13114	1,35
13156	1,00
Середня потужність, м	1,13
Площа, м ²	141213

Втрати у цілику визначені за формулою (1.1) та представлені в таблиці 1.4.

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.4 – Втрати корисної копалини у ціликах

№ п/п	Площа цілика, м ²	Середня потужність, м	Об'ємна маса, т/м ³	Втрати, тис.т
1	286874,00	0,81	1,25	291,48
2	141213,00	1,13		200,05
Загалом $\Pi_{\text{цїл}} =$				491,54

Проаналізувавши ділянку підрахунку запасів, визначені ділянки, де виїмка вугілля технологічно недоцільна. По формулі (1.1) виконано розрахунок запасів корисних копалин, недоцільного до відпрацювання. Результати розрахунку представлені у таблиці 1.5.

Площа ділянки визначена за допомогою системи AutoCAD. Результати представлені у таблиці 1.6.

Таблиця 1.5 – Визначення площі ділянки, де виїмка вугілля технологічно недоцільна

Ділянка 1

Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	потужність корисної копалини (вугілля), м
13223	1,10
13170	1,00
3627	0,45
12670	1,07
Середня потужність, м	0,91
Площа, м ²	6983

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Ділянка 2

Виробка, в якій визначено потужність корисної копалини (вугілля)	потужність корисної копалини (вугілля), м
12776	1,14
6016	0,95
12841	1,27
13114	1,35
6984	1,15
13178	1,05
12903	1,13
Середня потужність, м	1,15
Площа, м ²	80718

Таблиця 1.6 - Запаси корисної копалини, недоцільні до відпрацювання.

№ п/п	Площа, м ²	Середня потужність, м	Об'ємна маса, т/м ³	Втрати, тис.т
1	6983	0,91	1,25	7,89951875
2	80718	1,15	1,25	115,887986
Загалом Q _{н.в.} =				123,787504

Обчислені проектні експлуатаційні втрати за формулою :

$$P_e = (Q_{\text{бал}} - P_{\text{пр}}) \cdot k \quad (1.4)$$

де Q_{бал} - балансові запаси, тис. т.; P_{пр} = P_{ціл} + Q_{н.в.} - проектні загальношахтні втрати та запаси недоцільних до відпрацювання, тис.т.; k - коефіцієнт експлуатаційних втрат, приймається при розробці тонких пластів (m < 1,3 м)

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

до 0,05-0,10 – приймаємо 0,07 . Таким чином:

$$P_e = (4758,57 - (491,54 + 123,79)) \cdot 0,07 = 290,03 \text{ тис.т}$$

Визначено кількість промислових запасів на оконтуреній ділянці підрахунку за формулою :

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал}} - P_{\text{пр}} - P_e , \quad (1.5)$$

де $Q_{\text{пром}}$ - промислові запаси, тис.т; $Q_{\text{бал}}$ - балансові запаси, тис.т; $P_{\text{пр}}$ – проектні загальношахтні втрати тис.т; P_e – проектні експлуатаційні втрати, тис.т.;

Таким чином, промислові запаси складуть:

$$Q_{\text{пром}} = 4758,57 - (491,54 + 123,79) - 290,03 = 3853,22 \text{ тис. т}$$

Розрахунок промислових запасів представлений у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Розрахунок промислових запасів

Промислові запаси тис.т	Готові до виїмки	348,2
	Підготовлені	363,8
	Розкриті	3853,22
	Всього, тис.т	3853,22
Сума втрат і запасів, недоцільних до відпрацювання, тис.т		905,35

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Проектні експлуатаційні втрати	Всього, тис.т	290,03
	Разом, в %	7,00
	За потужністю, в %	-
	За площею, в %	7,00
Залишок балансових запасів, тис. т		4143,25
Запаси недоцільні до відпрацювання	Всього, тис.т	123,79
	У ціликах	123,79
	У великих порушень	-
Проектні загальношахтні втрати	Всього, тис.т	491,54
	В бар'єрних ціликах	-
	В ціликах під гірничими виробками	491,54
	В ціликах під об'єктами на поверхні	-
Балансові запаси тис.т		4758,57

2.6 Розкриття й підготовка шахтного поля

Розкриття пластів здійснено двома центральнотривісними вертикальними стволами розташовані в центрі блоку №1 і квершлагами на горизонтах 175, 230, 265 та 340 м.

Навколоствольні двори розташовуються на гор. 175 м, 230 м, 265 м.

Головний ствол (Ø6,0м) обладнаний двоскіповим вугільним і односкіповим породним підйомами й служить для видачі вугілля й породи, виходу вихідного струменя повітря.

Допоміжний ствол (Ø6,5м) обладнаний двоклітьовим підйомом і служить для спуску-підйому людей, матеріалів, устаткування й подачі свіжого повітря.

Для забезпечення нормального режиму провітрювання пройдена вентиляційна свердловина глибиною 210м, діаметром 2,6м у західному крилі

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шахтного поля.

Схема підготовки шахтного поля – погоризонтна, порядок відпрацьовування запасів – прямий з одночасним відпрацьовуванням трьох пластів.

Пласт C_{10}^B на гор. 175 м. розкритий східним і західним відкаточними квершлагами. Від розкриваючих виробок по пластах C_8 на захід і схід пройдено два магістральні відкаточні штреки, по пласту C_{10}^B з горизонту 175м – Південний магістральний відкаточний штрек пласта C_{10} .

Зазначеними виробками поле розділене на уклонне й бремсберговое. Таким чином, у цей час на шахті діють горизонти 175 м, 230 м, 265 м, і 340 м, основними робочими з яких є гор. 175 м, 230 м і 265 м.

2.7 Система розробки

Система розробки – стовпова, довгими стовпами по повстанню, падінню й простяганню пластів.

Пласти C_{10} , C_8^B й C_8^H відпрацьовуються довгими стовпами по падінню (повстанню) одинарними лавами. Довжина стовпів змінюється в межах 800 – 1200 м, довжина лав – 160-190 м.

Виймкові штреки за лавами: перший штрек погашається, а другий підтримується бутовими смугами. Для підготовки суміжного стовпа виймкові штреки проводяться в присічку до виробленого простору або підтримується другий штрек.

Усі підготовчі виробки проходяться вузьким ходом.

2.8 Підземний транспорт, очисні й підготовчі роботи

Доставка вугілля від лав до головного ствола – конвеєрна. По

					МС.ПД.19.12.1.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

магістральних конвеєрних штреках вугілля транспортується в акумулюючий бункер і вугільними скіпами видається на поверхню.

Одночасно в роботі знаходяться 2-3 очисні вибої. Вони обладнані механізованими комплексами КД-80, Ostroj - 70/125, комбайнами КА-200, УКД-200, МВ-410Е та скребковими конвеєрами СП-251, СП-250, СП – 26В, СЗК – 190/800. Довжина лав складає 160-300м, керування покрівлею – повне обвалення.

Підготовчі виробки проводяться прохідницькими комбайнами ГПКС, 4-ПП2М, КСП-32, КСП-33, П-110 і П110-01. Транспортування гірської маси по основних відкаточних виробках – електровозне, у вагонетках УВГ – 3,3 і стрічковими конвеєрами по основним конвеєрним виробкам.

Доставка обладнання й матеріалів по капітальним магістральним виробкам здійснюється локомотивним транспортом за допомогою електровозів АМ-8Д, а по дільничним виробкам – канатним відкочуванням з «однокінцевим» (на базі лебідки ЛВ-25) і «нескінченим» канатами (вантажні доріжки ДКНЛ-1 і ДКНУ-1).

2.9 Вентиляція

Схема провітрювання шахти – центрально-флангова, із подаванням свіжого струменя повітря по допоміжному стволу й видаленням вихідного струменя по головному стволу й вентиляційній свердловині. Спосіб провітрювання – всмоктувальний.

Шахта має в роботі:

- 20 вентиляторів місцевого провітрювання типу ВМ-6;
- 4 вентиляторів місцевого провітрювання типу ВМЕВО-8А.

Шахта не має послідовно провітрюваних лав.

Існуючий вентиляційний план містить у собі схему вентиляції та заходи щодо поліпшення провітрювання шахти.

					<i>МС.ПД.19.12.1.ПЗ</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОХОРОНА ПРАЦІ

2.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів

На теперішній шахта відпрацьовує 3 пласта: C_8^B , C_8^H , C_{10}^B . Зазначені пласти не схильні до самозаймання, не небезпечні по гірничих ударах, не небезпечні по суфлярним виділенням і раптовим викидам. Пласти небезпечні по пилу. Шахта віднесена до III категорії по газу метану.

Добовий режим роботи: одна загальна для всіх ділянок шестигодинна ремонтна зміна й три шестигодинні зміни по видобутку вугілля.

2.1.1 Шкідливі виробничі фактори

Кліматичні умови. Максимальна температура повітря в шахті в літню пору становить 25° при відносній вологості повітря 60 - 75%. Мінімальна температура повітря в шахті в зимовий час 18° .

Шкідливі і отруйні гази. Шкідливі і отруйні гази, що надходять в гірничу атмосферу представлені вуглекислим газом та метаном, що виділяються при видобутку вугілля.

Запиленість повітря. Основними джерелами утворення пилу є процеси відбою, транспортування та перевантаження вугілля. Вільний двоокису кремнію в різних породах, що вміщують вугільні пласти такий:

- пісковики – зміст SiO_2 від 30 до 60%.
- алевроліти – зміст SiO_2 від 13 до 48%;
- аргіліти – зміст SiO_2 від 10 до 36%.

Таким чином, всі вміщуючі породи вугленосної товщі сілікозонебезпечні.

					<i>МС.ПД.19.12.2.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			<i>ОХОРОНА ПРАЦІ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Лузач І.І.</i>					1	17
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А.С.</i>				<i>184 Гірництво 184м-18-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруй Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

Виробничий шум і вібрації. Основні джерела шуму це робота вентиляторів, машин і обладнання. Найбільш схильні до впливу шуму робітники підготовчих та очисних вибоїв. Основними джерелами вібрації є транспортні засоби (електровози, людські вагонетки), прохідницькі комбайни, бурові установки, породовантажні машини.

2.1.2 Небезпечні виробничі фактори

Газовий режим. Газовий режим реалізується відповідно до [1].

Шахта «Дніпровська» віднесена до III категорії за метановиділенням. Метаноносність вугільних пластів продуктивної товщі змінюється від 1,2 до 20,5 м³/т с.б.м.

Метан при концентрації в рудничній атмосфері менш 5% не представляє небезпеки, а при вмісті від 5 до 16% утворює з повітрям вибухову суміш.

Неприпустимі концентрації метану:

- більш 0,5% - вхідний струмінь;
- більш 0,75% - вихідний струмінь крила шахти;
- більш 1% - вхідний струмінь з очисної або підготовчої виробки, камери, ділянки;
- 2% і більш - місцеві скупчення метану;
- більш 0,75% - при в'їзді електровоза у виробку.

Неприпустимі концентрації вуглекислого газу:

- більш 0,5% - на робочих місцях і у вихідних струменях выемочных ділянок і тупикових виробок;
- більш 0,75% - вихідна крила шахти;
- більш 1% - при проведенні й відновленні виробок по завалу.

Пиловий режим. Згідно висновку МакНДІ вугільний пил пластів, що відпрацьовуються, вибухонебезпечний.

Заходи, спрямовані на попередження утворення вибухонебезпечної

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пилової хмари й появи джерела запалення, складають пиловий режим шахти або ділянки.

Обвалення гірських порід. Найбільш небезпечними місцями, з точки зору обвалення, є місця поблизу вибою в період встановлення постійного кріплення у підготовчих виробках та під час пересування секцій кріплення в очисних вибоях.

Гірничі удари, раптові викиди вугілля й газу. Заходи щодо запобігання гірничим ударам, раптовим викидам вугілля й газу не передбачаються, тому що шахта є не небезпечною по цим факторам.

Гірничі і транспортні машини. До небезпек, пов'язаних з експлуатацією машин і механізмів, відносяться: мимовільне зміщення кінцевих головок конвеєра, перехід через конвеєр в необладнаних для цього місцях або їзда на ньому, установка вагонеток, що зійшли з рейок.

Застосування електроенергії. Експлуатація електрообладнання та електромереж в шахті має специфічні особливості, що підвищують небезпеку їх використання, а саме: переміщення електрообладнання і нарощування мереж, пошкодження електромашин і електромереж.

У шахті застосовано вибухо- та іскробезпечне електрообладнання на напругу:

- для розподільчих мереж-6 кВ;
- силових дільничних струмоприймників - 0,66 кВ;
- стаціонарних освітлювальних установок - 0,127 кВ;
- для сигналізації та дистанційного керування – 0,042 кВ.

Мережі виконуються кабелями марки: ЕОТ, СБн, ГРШЕ. Мережа захисного заземлення виконано відповідно до вимог [1].

Затоплення гірничих виробок. При проведенні гірничих виробок водопрояви спостерігалися:

- по пласту C_{10}^B у вигляді переривчастих і безперервних струменів з вищезалюгаючого обводненого піщанику й у вигляді підтікання

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

із пласта; при підробці виробками диз'юнктивних порушень місцями спостерігалось збільшення дебіту води в 2-3 рази, середній дебіт води не перевищував 2-12 м³/год;

- по пласту С₈^В водопрояви у вигляді рідкого припливу з вищерозташованого обводненого піщанику й у вигляді підтікання по розшарованому контакту пласта з породами безпосередньої покрівлі; при переході виробками геологічних порушень можливий дебіт води до 1м³/год;
- по пласту С₈^Н при проведенні виробок водопрояви не спостерігалися.

Пожежна безпека. Можливими аваріями на шахті можуть бути пожежі в очисних і підготовчих виробках.

Причинами пожеж можуть бути:

- неправильна експлуатація електроустаткування;
- використання відкритого вогню або роботи з іскроутворенням;
- загоряння метану в забоях і виробках.

2.2 Інженерні заходи з охорони праці

2.2.1 Заходи щодо виробничої санітарії

Нормалізація мікроклімату робочих місць. У холодну пору року повітря, що подається в шахту, підігрівається для поліпшення температурних умов електрокалорифером. З метою попередження охолодження, здійснюється перевезення людей по виробках, що скорочує період охолодження. У шахтного ствола, влаштовані обігрівані камери очікування.

Міри боротьби з шкідливими та отруйними газами. Основним засобом боротьби зі шкідливими й небезпечними газами є провітрювання всіх гірничих виробок шахти. При невідповідності состава повітря встановленим нормам роботи у виробках повинні бути зупинені, люди виведені на свіжий

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

струмінь і вжиті заходи по поліпшенню якості повітря.

Перевірка состава повітря здійснюється працівниками ВГРЧ і ділянкою ВТБ відповідно до діючих нормативних документів [1, 2]. Вміст кисню в атмосфері гірничих виробок повинен бути не менш 20 % (за обсягом).

Міри по зниженню пилу в рудниковому повітрі. Пилоподавлення в здійснюється за допомогою зрошення водою. Вода для зрошення застосовується з пожежно-зрошувального трубопроводу. Параметри пилоподавлення наводяться на схемі пожежно-зрошувальної мережі й протипилових заходів ділянки. На цій же схемі наводяться розміщення, кількість і конструкція водяних заслонів.

Міри по боротьбі з шумом. Для зниження шуму механізмів рекомендується застосовувати деталі з шумопоглинаючих матеріалів. Для зниження аеродинамічного шуму, створюваного роботою ВМП, застосовують глушники шуму ГШ-6. Передбачається застосування індивідуальних засобів захисту – навушників та беруш.

Захист від вібрації. Для боротьби з вібрацією застосовуються рукавиці з віброгасильних матеріалів. Також для забезпечення віробезпечних умов праці передбачаються наступні заходи [5,6]:

- застосування віробезпечних машин;
- застосування організаційно-технічних рішень, спрямованих на підтримку машин на рівні, передбаченому нормативно-технічною документацією на них;
- застосування засобів віброзахисту, що знижують вібрацію на шляхах її поширення;
- поліпшення режимів праці, що регулюють тривалість впливу вібрацій на працюючих.

Освітлення виробок та робочих місць. Освітлення капітальних гірничих виробок здійснюється світильниками розсіючого світла типу РВП-

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30 з установкою через 15-20 м по осі виробки. В якості індивідуальних освітлювальних засобів служать головні акумуляторні світильники з герметичними батареями РГД-3.

Засоби індивідуального захисту. Робочим шахти виділяються за встановленими галузевими нормами спецодяг, спецвзуття та індивідуальні засоби захисту [5]. Санітарно-побутове обслуговування робітників проводиться в АБК і в надшахтній будівлі. Медичні пункти для надання першої медичної допомоги знаходяться на поверхні в будівлі АБК і в шахті в приствольному дворі відповідно до [2].

2.2.2 Заходи з техніки безпеки

Заходи газового режиму. Газовий режим реалізується відповідно до документа [1]. Під газовим режимом розуміється сукупність заходів, виконання яких усуває скупчення метану до безпечних концентрацій і запобігає появі джерел його запалення.

У випадку виявлення метану вище допустимих меж (дивитися п. 2.1.2) роботи негайно припиняються, люди виводяться на свіжий струмінь, виробки закриваються, а електроенергія вимикається. Про це необхідно негайно повідомити гірничого диспетчера й вжити заходи щодо розгазування виробок. На кожний випадок розгазування розробляються окремі заходи безпеки. Основними методами попередження й ліквідації місцевих скупчень є: дегазація вугільних пластів і збільшення швидкості руху повітря по виробках. Дегазація на шахті не застосовується.

Щоб уникнути порушення провітрювання й загазування гірничих виробок забороняється: залишати відкритими вент. двері, ляди, вітрила, захарашувати виробки, ушкоджувати вентиляційні пристрої, зупиняти ВМП.

Для попередження запалення метану забороняється в шахті застосування відкритого вогню. У підземних виробках використовується обладнання з рівнем вибухозахисту РВ (рудничне вибухобезпечне). Для

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

передачі й розподілу електричної енергії в підземних виробках застосовуються кабелі, що не поширюють горіння.

Періодичний контроль над вмістом метану й вуглекислого газу в рудничній атмосфері здійснюється приладами типу ШІ. Заміри метану в газових шахтах повинні здійснюватися у всіх виробках, де може він виділятися й збиратися.

На газових шахтах всі підземні робітники повинні вміти заміряти вміст метану. У випадку виявлення неприпустимого вмісту метану або вуглекислого газу особи технічного нагляду повинні застосовувати відповідні заходи. Безперервний контроль над вмістом метану здійснюється переносними й стаціонарними автоматичними приладами. Місця установки датчиків АГК визначені згідно вимог [1] і «Тимчасового керівництва по обладнанню та експлуатації системи АГК в вугільних шахтах», за типовою схемою з телесигналізацією від всіх встановлених датчиків і безперервної записом інформації на самописних приладах від датчиків встановлених у вихідному струмені дільниці.

Заходи пилового режиму. Пиловий режим реалізується відповідно до вимог документів [9,18]. Пиловий режим передбачає виконання наступних заходів боротьби з пилом:

- заходи, спрямовані на зниження або усунення пилоутворення й запиленості повітря;
- заходи, спрямовані на нейтралізацію вибухової здатності осілого пилу у виробках: побілка виробок, обмивка виробок водою або розчином смачивателя, зв'язування пилу;
- заходи, що передбачають локалізацію вже виникшого вибуху пилу. Для цього застосовують сланцеві зони, сланцеві або водняні заслони;
- заходи, що запобігають появу джерел запалення вугільного пилу.

Технічно досяжний рівень запиленості повітря (ТДУЗВ) в підготовчих

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробках, встановлений МакНДІ для умов шахти становить 60 мг/м^3 .

Разом з обмивкою й зв'язуванням вугільному пилю для зменшення виносу пилю з лав на вентиляційних штреках, що примикають до лав, повинні застосовуватися жалюзійні пилозахоплюючі перегородки, водяні або туманоформуючі завіси [8].

При роботі комбайна і перевантажувальних пунктах, всі працівники, які перебувають у виробленні, зобов'язані ізолювати свої органи дихання протипиловими респіраторами [3]. Крім цього, необхідно вести облік пилових навантажень на організм працюючих відповідно до «Інструкції по виміру концентрації пилю в шахтах та обліку пилових навантажень» [8], з метою визначення безпечного часу роботи в контакті з пилом.

До заходів, що перешкоджають появі джерел запалення вугільному пилю, відносяться всі заходи газового режиму, застосування вибухозахисного електроустаткування, заборона відкритого вогню й паління.

Рівень шуму. У гірничих виробках рівні шуму на робочих місцях і в робочих зонах не повинні перевищувати 80 дБ.

Для зниження шумового навантаження на ділянці, застосовується обладнання серійного виготовлення, допущене до застосування в шахті відповідно до вимог документів Держнаглядохоронпраці і санепіднагляду. У разі перевищення рівня шуму на робочих місцях і в робочих зонах, для захисту органів слуху, необхідно застосовувати волокнисті тампони типу «беруші» та вкладиші з полімерних матеріалів типу «грибок».

Рівень вібрації. Оскільки виміряні інститутом МакНДІ рівні вібрації на робочих місцях в шахті перевищують допустимі тільки при роботі з відбійним молотком і електричним свердлом, то працівники, які використовують ці інструменти, повинні бути забезпечені і використовувати противібраційні рукавиці.

Для виключення перевищення рівня вібрації на механізмах, необхідно при його монтажі перевіряти співвісність обертових вузлів і деталей, обтяжку

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

болтів і гайок, а також, міцність і надійність його кріплення у виробці.

Рівень радіації. Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання в обстеженій підготовчому забої становить 10 - 14мкР / год, що відповідає вимогам «Норм радіаційної безпеки НРБУ - 97г. [9],»

Важка фізична праця. Гранична маса вантажу, що піднімається і переміщується (разово) постійно протягом робочої зміни не повинен перевищувати 30 кг. Робітники, зайняті на цих роботах повинні забезпечуватися протитравматичними поясами.

Заходи щодо попередження травматизму від обвалення гірських порід. Для запобігання обвалення нестійких порід закріплення виробки треба виконувати в строгій відповідності з паспортом. Окремо можуть розроблятися заходи по безпечній роботі при проведенні виробки в досить слабких і нестійких породах зі зменшенням кроку установки рам аркового кріплення в небезпечних зонах, зазначених у гірничо-геологічному прогнозі. Необхідно своєчасно і якісно зводити тимчасове і постійне кріплення, затягувати покрівлю, відновлювати кріплення, очищати вибій від навислих шматків вугілля і породи [1].

Заходи безпеки при експлуатації гірських, транспортних машин і установок. При роботі обладнання необхідно строго виконувати правила техніки безпеки, стежити за станом електроустаткування, не допускати людей до рухомих частин механізмів.

Для запобігання аварій на транспорті й підйомі передбачається:

- проведення планового ремонту та огляду локомотивного транспорту;
- постійний контроль за профілем і станом рейкового шляху;

Електробезпека. Для забезпечення вибухо- й пожежобезпеки електроустаткування (кабелів) передбачається наступне:

- у підземних виробках використовується обладнання з рівнем вибухозахисту РВ (рудничне вибухобезпечне);

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для передачі й розподілу електричної енергії в підземних виробках застосовуються кабелі, що не поширюють горіння;
- відособлене живлення підземних електроустановок від мережі 6кВ;
- застосування реле витоків, заземлення обладнання;
- постійний огляд і планово-запобіжний ремонт електроустаткування згідно із графіком.

Запобігання раптових припливів води в шахту. Шахта, крім нормально діючого водовідливного господарства, передбачає заходи щодо запобігання раптових припливів:

- облаштування водотоків на поверхні, що виключає потрапляння води в шахту;
- зведення водонепроникних перемичок і залишення бар'єрних ціликів для ізоляції затоплених ділянок;
- попереднє осушення водоносних родовищ;
- буріння розвідувальних свердловин на загрозові по затопленню ділянки;
- своєчасна відкачка й випуск води із затоплених виробок, вироблених просторів і провалів на поверхні.

Спуск і відкачка води забезпечують повну гарантію від її прориву. У випадку, якщо це здійснити технічно неможливо або економічно недоцільно, то залишають бар'єрні цілики. Якщо границі затоплених вироблених просторів недостовірні, то крім залишення бар'єрних ціликів встановлюють границі безпечного ведення гірничих робіт.

Для попередження небезпеки проривів води з поверхні в шахту передбачається сток поверхневих вод і не допускається потрапляння води через вустя виробок, провали й тріщини.

Шахтна вода по водовідливним канавкам надходить безпосередньо в робочі водозбірники, що забезпечують відкачку максимальних припливів із

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

діючих гірничих виробок. Місткість водозбірників головного водовідливу розрахована на 8 годин максимального припливу, дільничних водозбірників – на 4 години. Водозбірники повинні підтримуватися в робочому стані, їх замулення не повинне перевищувати 30 % обсягу.

2.2.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Заходи з пожежної безпеки реалізуються відповідно до [1, 8]. Заходи щодо попередження пожеж діляться на дві групи:

- заходи щодо усунення теплових імпульсів.
- заходи щодо скорочення можливих об'єктів горіння.

Для запобігання теплових імпульсів при експлуатації електроустаткування не допускається:

- перевантаження й коротких замикань в електричному колі;
- розмикання під струмом контактних частин або розриву струмопровідного провідника;
- витоків струму, викликуваних замиканням струму на землю.

Для усунення теплових імпульсів від тертя не слід допускати:

- тертя канатів піднімальних машин і лебідок об верхняки, стійки й шпали. Із цією метою в місцях тертя встановлюються блоки або ролики;
- тертя конвеєрних стрічок по кріпленню виробок і підтримувальні ролики, що необертаються;
- експлуатації машин і механізмів без достатнього змащення поверхонь, що труться;
- перегріву двигунів машин і механізмів;
- перегріву ріжучих зубків врубових машин і комбайнів, що буває при відбиванні вугілля із твердими включеннями.

Зварювальні й автогенні роботи повинні проводитися у відповідності зі спеціальними заходами, затверджуваними директором шахти за узгодженням

					<i>МС.ПД.19.12.2.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

із ВГРЧ і під безпосереднім керівництвом головного механіка або його заступника. Місце зварювальних і автогенних робіт повинне бути обладнане засобами пожежогасіння. Особлива обережність повинна дотримуватися при діях з паливно-мастильними й обтиральними матеріалами. Для скорочення числа об'єктів горіння важливим профілактичним заходом є заміна горючих матеріалів і встаткування негорючими.

Заходи щодо попередження екзогенних пожеж зводяться до максимального зниження втрат вугілля, недопущення витоків повітря через вироблені простори й своєчасна їх ізоляція. Важливим заходом щодо зменшення небезпеки самозаймання вугілля є зменшення втрат вугілля. Із цією метою не допускається залишення відбитого вугілля у виробленому просторі, вугільних ціликів і пачок вугілля, не передбачених проектом, підтримка виробок рекомендується бутовими смугами замість вугільних ціликів.

Обмеження поширення пожеж по гірничим виробках є найважливішою умовою успішної їхньої ліквідації й проведення заходів щодо порятунку людей, захоплених пожежею. Для запобігання поширенню пожеж у гірничих виробках передбачається наступне:

- прокладка става з пожежними кранами, у якого розташовується рукав з пожежним стволом;
- виробки обладнані вогнегасниками, ящиками з піском;
- оболонки електричних кабелів і інші вироби, застосовувані в гірничих виробках, виготовлені з негорючих, важко горючих і важко займистих матеріалів.
- у гірничих виробках встановлюються водяні заслони;

2.2.4 План ліквідації аварій

План ліквідації аварій складається головним інженером шахти на кожні півроку й узгоджується з командиром ВГРЧ, що обслуговує дану шахту, і

					<i>МС.ПД.19.12.2.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						12
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

затверджується технічним директором виробничого об'єднання не пізніше 15 днів до введення плану в дію.

План ліквідації аварій повинен перебувати в головного інженера шахти, головного диспетчера й у гірничорятувальному взводі, що обслуговують шахту. В начальників ділянки повинні перебувати виписки із цього плану, що ставляться до їхніх ділянок, із вказівкою шляхів виходу людей їх шахти.

Із планом ліквідації аварій повинні бути ознайомлені всі особи нагляду. Гірники повинні бути ознайомлені з тою частиною плану, яка ставиться до місця їх роботи й у якій вказуються шляхи пересування й у випадку аварії для виходу на свіжий струмінь повітря й на поверхню.

Ознайомлення робітників із планом ліквідації аварій робить начальник ділянки.

План ліквідації аварій містить:

- оперативну частину;
- розподіл обов'язків між окремими особами, що беруть участь у ліквідації аварій і порядок дій;
- список посадових осіб і установ, які повинні бути негайно сповіщені про аварію.

Оперативна частина повинна включати заходи щодо порятунку людей і ліквідації аварії, та повинна бути гранично ясна й проста.

Особи нагляду або робочі шахти, що виявили аварію або її ознаки зобов'язані:

- негайно вжити заходів по ліквідації аварії й одночасно попередити про небезпеку робітників, яким вона загрожує [7];
- повідомити про аварію гірському майстрові, диспетчерові або безпосередньо на телефонний комутатор.

Гірничий майстер або телефоністка, отримавши повідомлення про аварію, викликає гірничорятувальну частину, потім повідомляють про аварію

					<i>МС.ПД.19.12.2.ПЗ</i>	Арк.
						13
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

головного інженера шахти й інших відповідальних осіб і установ у відповідності зі списком, прикладеним до плану ліквідації аварій.

Гірничий диспетчер до прибуття головного інженера шахти повинен негайно вжити заходів, передбачені планом ліквідації аварій. Викликані посадові особи діють за вказівкою головного інженера шахти й доповідають йому про результати своєї роботи.

2.3 Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє середовище

При роботі гірничого підприємства неминучі негативні явища, пов'язані з технологічними процесами та впливом на навколишнє середовище.

Забруднення повітряного середовища. Діяльність шахти супроводжується забрудненням атмосферного повітря пило- та газовими викидами, що погіршує санітарно-гігієнічні умови на прилеглих до шахти територіях.

Забруднення водних ресурсів. Речовини, які містяться в стічних водах підприємств вугільної промисловості (мінеральні солі і солі важких металів, нерозчинні частинки органічного походження та інші) несуть загрозу життю і чистоті водних об'єктів, здатні накопичуватися, викликаючи незворотні порушення і загибель флори та фауни.

Порушення земної поверхні. В результаті підробки земель відбуваються значні зміни структури і складу поверхневого шару ґрунту, що часто призводить до повної або часткової втрати родючості. Крім того забруднення відбувається внаслідок формування породних відвалів.

2.4 Заходи з охорони навколишнього середовища

Охорона атмосфери. Для охорони атмосферного повітря від забруднення виконуються наступні заходи:

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- раціоналізація технічних засобів з уловлювання пилу і газу;
- вдосконалення технології спалювання твердого палива в котельнях;
- екологічно нешкідливе складування твердих відходів з подальшою рекультивацією;
- утилізація продуктів пило- й газоприймання.

Охорона водного середовища. Для охорони водних ресурсів виконуються наступні заходи:

- селективна видача нормативно-чистої води з робочих горизонтів;
- безвідходне очищення шахтних вод з утилізацією опадів які утворюються;
- застосування водооборотних систем.

Охорона земної поверхні. Для охорони земної поверхні використовується рекультивація порушених земель із створенням оптимальних техногенних ландшафтів.

Охорона і раціональне використання надр. Для охорони і раціонального використання надр використовується безціликова виїмка вугілля.

2.5 Охорона праці і техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт

Підземні маркшейдерські зйомки пов'язані з перебуванням і пересуванням в середовищі підвищеної небезпеки з урахуванням наступних факторів:

- обмежені умови та обмеження у виборі місць закріплення пунктів і установки інструментів;
- робота зі складними високоточними приладами, що відволікає увагу від навколишнього оточення;

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- постійна зміна робочого місця і значне віддалення виконавців один від одного;
- різноманітність і складність вимірювань в деяких виробках;

Безпечні умови робіт можуть бути забезпечені тільки в тому випадку, якщо всі зайняті в зйомці люди будуть чітко дотримуватися загальних правил поведінки людей в шахті і заходів, пов'язаних зі специфікою виконання маркшейдерських робіт [1, 3].

До заходів безпеки, пов'язаних зі специфікою підземних зйомок, слід віднести наступні положення [4].

У віддалених, рідко відвідуваних людьми виробках, а також у виробках з підвищеним ступенем небезпеки зйомки повинні проводитися під безпосереднім керівництвом дільничного маркшейдера. У рідко відвідуваних людьми виробках газових шахт дільничний маркшейдер повинен мати при собі газовизначники.

У глухих вибоях виробок зйомка може проводитися тільки при працюючому вентиляторі місцевого провітрювання і нормальному стані повітря. Особливу обережність необхідно проявляти при відсутності в забої людей (прохідників). На газових шахтах заходити в такий забій і проводити вимірювання дозволяється тільки після вимірювання вмісту метану за допомогою газовизначника.

Маркшейдерські пункти слід закріплювати в безпечних місцях. Перед закріпленням точок треба оглянути покрівлю та переконатися в надійності кріплення. Точки закріплюють в стороні від рейкових шляхів і тролей. Отвори закріплення постійних пунктів пробурюються бибухобезпечними інструментами.

Перед встановленням інструменту необхідно оглянути покрівлю та переконатися в її безпечному стані. Встановлення інструменту слід проводити в стороні від рейкового шляху.

Робітники, які підсвітлюють задній і передній сигнал, повинні стежити

					МС.ПД.19.12.2.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за наближенням транспортних засобів і оповіщати про це працюючого за інструментом. Для пропуску транспортних засобів всі вимірювання повинні бути припинені, а інструменти прибрані в безпечні місця. Не можна проводити вимірювання довжин рулеткою через працюючі машини та механізми.

					<i>МС.ПД.19.12.2.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

3. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ

3.1 Вимоги інструкції до маркшейдерських робіт

Інструкція [12] встановлює технічні вимоги на наступні види маркшейдерських робіт: побудова маркшейдерських опорних і знімальних мереж на земній поверхні; орієнтування, центрування й побудова підземних маркшейдерських опорних і знімальних мереж; зйомка підземних гірничих виробок; маркшейдерське забезпечення будівництва технологічних комплексів на шахтній поверхні, спорудження шахтних стволів і монтажу піднімальних установок; забезпечення проходки гірничих виробок по заданому напрямкові й зустрічними вибоями; обробку на ЕОМ маркшейдерських вимірів. Інструкція [12] встановлює состав, зміст і масштаби креслень гірської графічної документації.

Усі маркшейдерські роботи повинні проводитися з контролем. Інструменти й прилади, використовувані при виробництві вимірів, досліджують і перевіряють із метою встановлення їх придатності для виконання робіт, дотримуючи вимоги інструкцій для експлуатації приладів і інструкції [12].

Гірниче підприємство повинне мати «Книгу маркшейдерських вказівок», у яку головний і дільничні маркшейдера записують виявлені відхилення від проекту ведення гірничих робіт і необхідні попередження з питань, що входять у компетенцію маркшейдерської служби.

Маркшейдерська служба повинна вести журнал обліку стану маркшейдерської опорної геодезичної мережі й картограми відповідності топографічних планів сучасному стану місцевості.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архивів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Барішніков А.С.</i>					1	15
<i>Керівник</i>		<i>Барішніков А.С.</i>				184 Гірництво 184м-18-2ФБ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

Маркшейдерські роботи повинні виконуватися з дотриманням правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин.

3.2 Організація маркшейдерської служби на шахті

Штат маркшейдерської служби встановлений виходячи з необхідності своєчасного виконання всього комплексу маркшейдерських робіт, передбачених типовим (галузевим) положенням про маркшейдерську службу нормативними документами, що ставляться до маркшейдерської служби. При цьому враховані: вид корисної копалини, геологічна будова родовища, гірничотехнічні фактори, обсяги й технологію ведення гірничих, гірничопрохідницьких, будівельно-монтажних і будівельних робіт.

Головними завданнями маркшейдерської служби є [4,11,12]:

1. Своєчасне й високоякісне виконання маркшейдерських робіт для забезпечення найбільш повного й комплексного видобування корисних копалин, ефективного й безпечного ведення гірничих робіт і охорони надр;
2. Удосконалювання організації й методів ведення маркшейдерських робіт на основі широкого впровадження новітніх досягнень науки й техніки й передового досвіду;
3. Здійснення відомчого контролю над правильністю розробки родовищ корисних копалин, за виконанням вимог по охороні надр і найбільш повному добуванню з надр корисних копалин, за виконанням заходів, що забезпечують при проведенні гірничих робіт безпеку для життя й здоров'я працівників і населення, охорону природних об'єктів, будинків і споруджень від шкідливого впливу цих робіт, і за дотриманням інших вимог, що визначають діяльність маркшейдерської служби.

3.3 Маркшейдерські інструменти й прилади

Маркшейдерський відділ укомплектований наступними приладами.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						2
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Прилади для кутових вимірів і тахеометричної зйомки:

- теодоліт точний типу Т5, тахеометр – для кутових вимірів при побудові опорних маркшейдерських мереж на поверхні;
- тахеометр електронний – для кутових вимірів при побудові знімальних мереж на поверхні, для тахеометричної зйомки й виносу проектів у натуру.
- теодоліти технічні типу Т30 і Т15 – для кутових вимірів при побудові опорних і знімальних мереж у підземних виробках для тахеометричної зйомки й виносу проектів у натуру.

Прилади для лінійних вимірів:

- світловідалемір тахеометра;
- рулетки вимірювальні металеві довгої від 20 до 50 м.

Допоміжні прилади:

- виски шнурові центрировочні, виски світлові сигнальні;
- штативи.

Прилади й пристрої для нівелювання:

- нівелір точний типу Н-3;
- нівелір технічний типу 2Н-3Л;
- складні шашкові рейки.

3.4 Опорна мережа на поверхні

На шахті «Дніпровська» у якості вихідних пунктів для побудови опорної мережі служили пункти державної геодезичної мережі й мережі згущення.

Маркшейдерську опорну мережу території шахти створюють методом триангуляції 2 і 3 розрядів, нівелюванням III і IV класів. Підхідні пункти розташовують не далі 300 м від вустя шахтних стволів.

На промисловому майданчику шахти є 6 реперів, крім того, у

					МС.ПД.19.12.3.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підшахтному будинку в безпосередній близькості від вустя ствола ще два стінні репери. Висоти реперів визначалися нівелюванням з точністю IV класу.

Пункти опорної мережі використовуються в якості вихідних для визначення опорних реперів профільних ліній спостережливих станцій при спостереженні за стволами.

Пункти маркшейдерської опорної мережі закріплюють центрами. На пунктах тріангуляції встановлюють віхи. Акти приймання геодезичних пунктів підписує керівник маркшейдерської служби.

3.5 Передача висотної відмітки в шахту

Передача здійснено двома довжиноміром ДА-2 на горизонт 230 м. Передача висотної оцінки в шахту довжиноміром ДА-2 проводиться за допомогою сталевого дроту, що пропускається через мірний диск, число обертів якого реєструється рахунковим механізмом, пов'язаним з мірним диском за допомогою шестернь. При вимірі вертикальних відстаней (глибин) беруться відліки по лічильнику обертів на приладі в момент установки й взяття відліків по вантаж-рейці в шахті й на нульовому горизонті.

У довжину, обмірювану довжиноміром ДА-2, уводяться виправлення за компарування мірного диска, за діаметр дроту, за температуру мірного диска й за різницю температур дроту в навколоствольному дворі й на поверхні.

При передачі висотної відмітки на шахті «Дніпровська» вихідної на поверхні послужила відмітка пункту полігонометрії. Від нього були пронівельовані два стінні репери 75-50 і 75-51, відмітки з яких передавалися безпосередньо на довжиномір. Різниця із двох визначень відмітки одного репера не перевищила допуску, встановленого [12].

					МС.ПД.19.12.3.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6 Орієнтування й центрування

Передача координат X , Y здійснено на горизонт 230м двічі, незалежно друг від друга. При передачі координат X , Y у шахту вихідним на поверхні послужив пункт полігонометрії «Шахта 25/26».

Від вихідного пункту до ствола був двічі пройдений хід полігонометрії по тимчасових точках, координати з яких передавалися на висок, опущений у шахту.

При передачі координат на горизонти у ствол опускався один висок. Для спуска виска застосовувалася ручна лебідка. Дріт застосовувався підвищеної міцності діаметром 1,2 мм. У якості вантажу застосовувалися металеві пластини вагою по 16 кг.

Вага вантажу становила 80кг. Заспокоювач для виска – діжка наповнена водою й машинним маслом. Під час заспокоєння виска й примикання до нього вимикалася вентиляція.

Примикання до виска проводилося після повного загасання коливань виска. Перевірка положення виска в стволі проводилася спуском «пошти». Примикання до виска на поверхні проводилося теодолітом Theo-010 с точністю відліку 1", двома прийомами, у шахті теодолітом Т-10 (точністю 10") двома повтореннями.

Довжини ліній вимірялися сталевими компарованими рулетками з урахуванням натягу й температури.

На горизонті 230 м був пройдений замкнений сполучний полігон по постійних точках. Вихідним при обчисленні координат X , Y на кожному горизонті служив дирекційний кут твердої сторони, визначений гіроскопічним орієнтуванням. Гіроскопічне орієнтування для кожної передачі виконане на різні тверді сторони.

Таким чином, у результаті всіх виконаних робіт були двічі, незалежно друг від друга, отримані координати закріплених точок.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						5
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3.7 Гіроскопічне визначення дирекційних кутів сторін ПМОМ

Визначення дирекційних кутів гіросторон підземної опорної маркшейдерської мережі виконане маркшейдерським вибухобезпечним гірокомпасом МВТ-2 №79, паспортна середньоквадратична похибка якого $m_{\alpha}=\pm 30''$.

У якості вихідних сторін на земній поверхні прийнята лінія між триангуляційними пунктами «Середній» і «25/26». Гірокомпас центрувався на пункті «Середній». У якості контрольного напрямку був прийнятий напрямок на зірку шахти «ім. Сташкова».

Довжини сторін, що орієнтуються у шахті перевищували 50 м. Гіроскопічний азимут кожної сторони, що орієнтується, визначений незалежно двічі, за результатами незалежних пусків гірокомпаса.

Перед початком другого пуску виконувалося повторне центрування й орієнтування приладу. Для зменшення впливу ексцентриситету алідади початковий відлік кутомірної частини приладу змінювався приблизно на 180° . Різниця між двома визначеннями гіроскопічного азимута не перевищувала:

$$f_{\alpha}=3m_{\alpha}=3\cdot 30''=90''=1.5', \quad (3.1)$$

що відповідає інструкції [12].

3.7.1 Методика гіроскопічного орієнтування

Для визначення гіроскопічних азимутів сторін полігонометричних ходів застосовується наступна методика провадження робіт:

Гіроскопічне виправлення визначається попередньо на вихідній стороні на поверхні 5-6 раз протягом двох днів, з наступними контрольними

					МС.ПД.19.12.3.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначеннями в день провадження робіт до початку спостереження в шахті. Час між пусками при попередньому визначенні гіроскопічного виправлення застосовується рівним 20 хв.

Значення виправлення, яке застосовується для обчислень, застосовується як середнє із усіх визначень, включаючи всі наступні контрольні визначення. Розбіжності між двома незалежними визначеннями виправлення не повинне перевищувати 2'.

Помилка середнього значення виправлення, отримана по відхиленнях від середнього арифметичного не повинна перевищувати $\pm 1'$.

Сторони, що орієнтуються, вибираються таким чином, щоб можливо було встановити гірокомпас на обидва або на одному із двох пунктів сторони.

Гіроскопічний азимут сторони, що орієнтуються, визначається не менш двох раз. За результат ухвалюється середнє із усіх визначень. Якщо є можливість установити гірокомпас на обох пунктах сторони, визначається прямий і зворотний її азимут.

Якщо обидва визначення проводяться з того самого пункту, то між двома визначеннями гірокомпас вимикається на 15-20 хв. А друге визначення проводиться зі зміною початкового положення корпусу гіроприставки.

За вихідний напрямок на земній поверхні прийнята лінія між триангуляційними пунктами «Середній» і «25/26».

Гіроскопічне виправлення визначалося за результатами незалежних чотирьох пусків гірокомпаса.

3.7.2 Оцінка точності гіроскопічного орієнтування

Оцінка точності гіроскопічного орієнтування виконана по формулах, наведених у додатку Б інструкції [12].

Середня квадратична похибка одиничного визначення гіроскопічного азимута визначена по формулі:

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_0 = \sqrt{\frac{\sum (\alpha - \alpha_{cp})^2}{(k-1)}} = \sqrt{\frac{3054}{24}} = 11.3'' \quad (3.2)$$

де $(\alpha - \alpha_{cp})$ – відхилення значень дирекційних кутів або виправлення гірокомпаса від середнього значення; k – число вимірів дирекційних кутів.

Середня квадратична похибка дирекційного кута гіросторони визначена по формулі:

$$m_{\alpha\Gamma} = m_0 \sqrt{\frac{1}{K_G} + \frac{1}{K_N}} = 11.3 \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} = 11.3'' \quad (3.3)$$

де: K_G і K_N – число визначень гіроскопічного азимута гіросторони й виправлення приладу відповідно.

3.8 Підземна маркшейдерська опорна мережа

3.8.1 Побудова полігонометричних ходів та методика вимірювань

Опорна мережа виконана у вигляді системи полігонометричних замкнених ходів, розділених на ланки гіроскопічно орієнтованими сторонами. Поповнення підземної опорної мережі планується на західному крилі шахтного поля. Полігонометричні ходи прокладені між горизонтами 175м і 265м та між горизонтами 230м і 305м.

Вимір кутів у підземних полігонометричних ходах зроблене теодолітами типу Т5 та Т15 за методикою, що забезпечує середньоквадратичну похибку вимірів не більш 20". Лінійні виміри проводилися сталеву компарованою рулеткою. Зрівнювання системи полігонометричних ходів зроблене на ЕОМ по програмі розробленої ВНДМІ.

Точність вимірів у полігонометричних ходах характеризується

					МС.ПД.19.12.3.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наступними показниками:

- середні квадратичні похибка виміру горизонтальних кутів – 20";
- середні квадратичні похибка виміру вертикальних кутів – 30";
- середня квадратична похибка гіроскопічного орієнтування не більш – 60";
- розбіжність між двома вимірами довжини сторони сталевую рулеткою – не більш 1:3000.

Гіроскопічне орієнтування виконувалося в місцях з урахуванням подальшого розвитку гірничих робіт, а також у вузлових точках підземної опорної маркшейдерської мережі й посередині довгих (більш двох кілометрів) ланок мережі.

3.8.2 Закріплення пунктів

Центр пункту, що закладається в підшві виробки являє собою металевий штир діаметром 25-30мм і довжиною 200-700мм, зазубрений або загнутий у нижній частині у вигляді гачка, бетонується в підшві виробки або забивається в дерев'яний чоп. Довжину штиря вибирають залежно від стійкості порід підшви виробки. У головці штиря висвердлюють поглиблення – керн або наносять хрестоподібну насічку, що фіксує точку центрування приладу й виска на пункті. Рівень керна розміщують у пункті нижче рівня підшви виробки. Для більшого збереження центру рекомендують у головку запресовувати мідну пробку діаметром 5-10мм і на ній насікати центр.

Центр, що закладається в покрівлі виробки, фіксують прорізом або отвором, просвердленим у нижній частині металевого стрижня або запресованої в нього мідної (свинцевої) пробці. Стрижень бетонують або закріплюють у кріпленні виробки.

Центри постійних знаків повинні бути стійкі проти корозії. Діаметр отвору керна або ширина прорізу центрів повинні бути не більш 2 мм.

					МС.ПД.19.12.3.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.8.3 Створення ПМОМ

Створення підземної маркшейдерської опорної мережі виконано відповідно до проекту. У якості вихідної сторони на земній поверхні прийнята лінія між триангуляційними пунктами «Середній» і «25/26». Гірокомпас центрувався на пункті «Середній». У якості контрольного напрямку був прийнятий напрямок на зірку шахти ім. Сташкова.

Відповідно до проекту було прокладено два полігонометричні ходи між гіроскопічними вставками:

1) замкнений полігонометрический хід від вихідної гіросторони т 980 – т 1076 по західному магістральному відкаточному квершлагів гор.230 – 265м, 2-му західному магістральному відкаточному штреку пл. С₇, західному конвеєрному квершлагів гор. 230 – 265м і назад по тим же виробкам до гіросторони т 980 – т 1076.

2) розімкнутий полігонометрический хід від вихідної гіросторони т ІХ- т VIII розташованої в околоствольном дворі гор. 230м по обхідний на конвеєрний квершлаг, по похилому конвеєрному квершлагів гор. 230 – 265, по 2-му західному магістральному конвеєрному штреку гор. 265, по квершлагів №1 гір.265м до гіросторони т18 – т0 розташованої в навколоствольному дворі гір.265м. Цей хід розділений на дві секції між гіросторонами. Проміжною гіростороною є сторона смтІХ- смтХ.

Для попередньої оцінки точності були визначені фактичні кутові й лінійні нев'язання ходів. Нев'язання ходів не перевищували припустимих значень. Зрівняні результати вимірів були використані для обчислення умовних координат пунктів підземних полігонометричних ходів.

3.8.4 Обробка результатів вимірювань

У процесі вимірювань виконувалися контрольні польові обчислення для встановлення фактичної точності вимірювань і відповідності їх вимогам.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ці обчислення виконувалися у дві руки – виконавцем вимірювань і виконавцем записів. У процесі камеральної обробки вимірювань виконані перевірка й обробка журналів кутових і лінійних вимірювань і журналів гіроскопічного орієнтування. Обчислені ліви по ходу горизонтальні кути полігонометричних ходів. Горизонтальні прокладення обчислені як середні із чотирьох прийомів вимірювань у прямому й зворотному напрямках.

Розрахунки умовних координат пунктів і зрівнювання підземної опорної мережі виконані на ЕОМ з використанням програмних продуктів «ТОПОГРАД», «ИНВЕНТГРАД», «САМАРА» з урахуванням дирекційних кутів гірсторін, прийнятих за вихідні.

3.9 Визначення висот пунктів підземної опорної мережі

Висоти в гірничі виробки на пункти опорної мережі передають незалежно двічі через вертикальні, похилі або горизонтальні гірські виробок.

При технічному нівелюванні прокладалися замкнені ходи або висячі в прямому й у зворотному напрямках. Відстань між нівеліром і рейками не перевищувала 100 м. Відліки по рейках бралися до міліметрів; розбіжність у перевищеннях на станції, визначених по чорних і червоних сторонах рейок або при двох горизонтах інструмента, не перевищувала 10мм.

Нев'язання ходів технічного нівелювання не перевищувало $50\sqrt{L}$, мм, де L – довжина ходу, км.

Зрівнювання замкнених нівелірних ходів виконувалося розподілом нев'язання, узятого зі зворотним знаком, пропорційно числу станцій або довжині сторін ходу. За остаточне значення висоти точок, визначеної з ходів різної довжини, приймалося вагове середнє, зважаючи на вагу пропорційно довжині ходів.

При зрівнюванні комбінованих мереж висотних ходів значення ваги ухвалювали залежно від точності методу передачі висот.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.10 Знімальні мережі

Знімальна мережа складається з теодолітних ходів, що прокладаються для зйомки підготовчих виробок.

Теодолітні ходи знімальної мережі спираються на пункти опорної мережі. Середня квадратична похибка вимірювань горизонтальних кутів $40''$, вертикальних – $60''$; гранична довжина ходу 1.0км; припустима розбіжність між двома вимірюваннями сторони – 1:1000.

Теодолітні ходи можуть бути замкненими, розімкнутими або прокладеними двічі. При прокладанні теодолітних ходів у виробках, по яким згодом були прокладені полігонометричні ходи, допускалися висячі ходи з виміром лівих і правих кутів. Перед виміром правого кута перевірялося центрування теодоліта. Довжина таких ходів не перевищувала 300 м.

Відставання пунктів теодолітного ходу від вибою підготовчих виробок не перевищувало у виробках, проведених по провідникові – 50м, у виробках, проведених по напрямку – 100м.

При проведенні виробки в напрямку границі небезпечної зони, уздовж неї й безпосередньо в небезпечній зоні теодолітні ходи прокладалися в міру посування очисного вибою з відставанням не більш 20м. У цих випадках координати пунктів були визначені незалежно двічі.

Пункти теодолітних ходів закріплювалися як тимчасові пункти підземної маркшейдерської опорної мережі.

У теодолітних ходах кути виміряються теодолітами типу Т30 двома прийомами або повтореннями. Кути в кутомірних ходах виміряються кутомірами або теодолітами одним повторенням або прийомом. Довжини сторін у теодолітних ходах виміряються сталевими рулетками.

Визначення висот пунктів знімальної мережі робили технічним нівелюванням, також як і при визначенні висот пунктів опорної мережі.

Нівелірні ходи зрівнювали розподілом нев'язань пропорційно довжині

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						12
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

сторін ходу, відмітки округлені до сантиметрів.

3.11 Зйомка нарізних і очисних гірничих виробок

Прогрес у технології видобутку вугілля, значне підвищення продуктивності праці на вугільних шахтах, великий обсяг нарізних і очисних робіт накладають на маркшейдерську службу шахт вимогу своєчасного забезпечення виробництва необхідною графічною документацією. Оперативне відображення стану гірничих робіт дозволяє правильно планувати їх розвиток з метою раціонального використання надр, вчасно випрямляти лінію вибою для забезпечення більшої ефективності роботи механізованого комплексу, передбачати заходи щодо безпечного ведення робіт і т.д.

При очисних роботах можна виділити наступні основні завдання маркшейдера.

Перенесення в натуру передбачених проектом геометричних елементів нарізних і очисних виробок. Відомо, що на шахті складаються як перспективні плани розвитку гірничих робіт, так і проекти підготовки й відпрацьовування кожної ділянки й проведення кожного виробки. У такому проекті передбачено взаємне просторове розташування існуючих і проєктованих виробок, їх лінійні розміри, площі перетину, ухили, елементи системи розробки і т.д. Із цього проекту маркшейдер переносить на план гірничих робіт положення виробок, у натурі визначає місце закладення запроектованих виробок і задає їм напрямки.

Контроль над проведенням виробок, дотриманням їх геометричних елементів. Ця робота виконується маркшейдером з деякою періодичністю, обумовленою потребами виробництва, швидкістю ведення гірничих робіт і т.д.

Своєчасна зйомка нарізних і очисних гірничих виробок і їх зображення

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						<i>13</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

па маркшейдерських планах, проєкціях і розрізах. Обсяг і характер знімальних робіт у нарізних і очисних виробках визначаються формою залягання корисної копалини й застосовуваною системою розробки. При цьому довжина нарізних і очисних виробок незначна, тому їх зйомку виконують із достатньою точністю спрощеними кутомірними інструментами (кутомірами, висячими інструментами) і рулетками. При відсутності зазначених кутомірних інструментів знімальні роботи виконуються теодолітом.

Замір гірничих виробок. При порівняльній простоті робіт проведення вимірів має велике значення для гірського підприємства. За результатами вимірів поповнюють плани гірничих виробок, визначають обсяг виробленого простору за звітний період і видобуток корисної копалини за цей період, що необхідно для контролю оперативного обліку видобутку. Іноді за даними вимірів проводиться нарахування заробітної плати працівникам шахти. Періодичність вимірів на діючій шахті встановлюється відповідно до потреб виробництва, швидкості ведення гірничих робіт, системи оплати праці тощо.

3.12 Завдання напрямку виробкам

3.12.1 Завдання напрямку виробці у горизонтальній площині

Завдання горизонтального напрямку прямолінійній ділянці підготовчого виробки здійснюється за допомогою теодоліта, бусолі або гіроскопічного приладу відкладанням у натурі проектного або розрахованого кута, або провішуванням напрямку безпосередньо по дирекційному куту за допомогою гіртеодоліта або гіробусолі.

Заданий напрямок закріплюється маркшейдерськими знаками (скобами) не менш ніж трьома точками на відстані друг від друга від 1 до 10 м. Опущені із закріплених точок виски утворюють створ, яким прохідники можуть користуватися для орієнтування вибою.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		14

Напрямок виробкам може задаватися також світловими висками ОС-1 і ОС. Світлові виски встановлюються в створі заданого напрямку й регулюють їхню підвіску так, щоб лінія електролампочок була напрямною віссю у вертикальній і горизонтальній площинах. Видимість світлового виска неозброєним оком у середньому становить 60-70 м.

У міру посування вибою напрямок продовжується з виконанням відповідних контрольних вимірів. Якщо виробка по проекту змінює свій напрямок, то на кожній точці її повороту задається новий напрямок. У тих випадках, коли гірський виробка одночасно проводиться двома вибоями назустріч один одному, те необхідно, щоб геометрична вісь однієї частини збіглася із продовженням геометричної вісі іншої її частини.

При проведенні криволінійних ділянок гірничих виробок напрямок виробці задається або способом перпендикулярів, або способом радіусів.

3.12.2 Завдання напрямку виробці у вертикальній площині

Напрямок виробки у вертикальній площині задається відповідно до проектного ухилу, який виражається відношенням різниці оцінок крайніх точок до відстані між ними, воно позначається осьовими або бічними реперами, що закладаються в міру проведення виробки.

При кутах нахилу виробок до $5-6^\circ$ завдання напрямку у вертикальній площині здійснюється за допомогою нівеліра.

При використанні нівеліра закладають стінні (бічні) реperi на відстані 1–1,5 м від проектного положення підосви виробки або головки рейок в одній паралельній площині із проектним ухилом.

При кутах нахилу виробок більше 6° завдання напрямку здійснюють за допомогою теодоліта способом осьових реперів.

					<i>МС.ПД.19.12.3.ПЗ</i>	Арк.
						15
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ПІДЗЕМНОЇ МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ ОПОРНОЇ МЕРЕЖІ НА ГОР. 265 М ВСП «ШУ «ДНІПРОВСЬКЕ» ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

4.1 Загальні положення

Особливостями побудови підземних маркшейдерських опорних мереж (ПМОМ) в підземних виробках є [4]:

- вимушена конфігурація мереж, яка залежить від розташування, конфігурації та розмірів гірничих виробок;
- несприятливі умови виконання вимірів: слабе освітлення, тіснота, запиленість, вплив вентиляційного потоку, перешкоди від працюючого обладнання;
- невелика кількість вихідних даних для побудови (зазвичай орієнтування та центрування через один або два стволи);
- вплив геомеханічних процесів, які створюють в гірничих виробках зони деформацій порід, де порушується стабільність пунктів ПМОМ.
- зміна форми і стану ПМОМ протягом всього часу експлуатації родовища, що зумовлено постійним посуванням фронту гірничих робіт.

Таким чином, через обмежені можливості вибору, конфігурація ПМОМ є не завжди оптимальна по накопиченню похибок. Найчастіше в мережах відсутні можливості здійснення додаткового контролю вимірювань та підвищення точності визначення положення пунктів. Через це з'являються значні похибки лінійних та кутових вимірів, які зумовлені вищезазначеними особливостями.

					<i>МС.ПД.19.12.4.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ПІДЗЕМНОЇ МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ ОПОРНОЇ МЕРЕЖІ НА ГОР. 265 М ВСП «ШУ «ДНІПРОВСЬКЕ» ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А.С.</i>					1	21
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А.С.</i>				184 Гірництво 184м-18-2ФБ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

Слід окремо виділити, що внаслідок безперервного посування фронту гірничих робіт окремі ділянки ПМОМ втрачають своє функціональне значення, або виникає необхідність створення нових ділянок. Крім того, частина пунктів ПМОМ знищується внаслідок втрати породами стійкості через геомеханічні процеси, що особливо актуально для глибоких шахт із слабкими породами.

Розвиток гірничих робіт в західному крилі шахтного поля шахти «Дніпровська» викликає необхідність розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі (ПМОМ). Згідно з інструкцією [12], відстання пунктів ПМОМ від діючих вибоїв не повинно перевищувати 1000 м. Таким чином, на теперішній момент потрібний розвиток ПМОМ в капітальних виробках західного крила гор. 265 м по пласту C_{10}^B . Більш того, пункти опорної мережі, що прокладена між Головним та Допоміжним стволами, по квершлягу №1 і далі по Грузовому ходку для забезпечення гірничих робіт у центральній частині шахтного поля, були порушені через значні деформації порід на деяких ділянках вказаних виробок. Ця ситуація потребує реконструкції та розвитку ПМОМ згідно з вимогами інструкції [12].

Для вирішення цієї задачі необхідно:

- 1) запроектувати розташування пунктів ПМОМ та їх закріплення;
- 2) оцінити довжину мережі, прийняти методика побудови ПМОМ;
- 3) виконати оцінку похибки положення найбільш віддаленого пункту ПМОМ;
- 4) якщо результати оцінки похибки за прийнятою методикою відповідають вимогам інструкції [12], то обираємо прилади для реалізації цієї методики і приймаємо відповідні методики вимірювань;
- 5) якщо результати оцінки похибки за прийнятою методикою не відповідають вимогам інструкції [12], то повторюємо пункти 2-3 змінюючи методика побудови ПМОМ.

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Розташування та закріплення пунктів ПМОМ

Виходячи з конфігурації гірничих виробок, наявності непорушених пунктів ПМОМ у навколоствольних виробках гор. 265 м, забезпечення взаємної видимості, проектуємо розташування пунктів ПМОМ, що буде простягатися від вертикальних стволів до західного крила гор. 265 м пл. С₁₀^В. Оптимальна конфігурація з урахуванням усіх обмежень має такі параметри :

- кількість пунктів – 32, кількість сторін – 31;
- найбільша довжина сторони – 168 м, найкоротша довжина сторони – 22 м, середня довжина сторони – 128 м;
- загальна довжина мережі – 3965 м.

Вихідним пунктами ПМОМ є МТ1, МТ2, що розташовані у навколо ствольному дворі гор. 265 м, та МТ3, МТ4 що розташовані у Похилому квершлязі. Далі мережа проходить по Обхідній квершлага, Квершлягу №1 та Грузовому ходку Північного уклону пл. С₁₀^В гор. 265м (рис. 4.1). Дирекційний кут вихідної сторони МТ1, МТ2 визначений гіроскопічним орієнтуванням із похибкою 30". Враховуючи велику довжину мережі (майже 4 км), прийнято рішення розділити її на дві секції:

- секція 1 – МТ2-МТ13;
- секція 2 – МТ14-МТ31.

При цьому дирекційні кути сторін МТ13-МТ14 та МТ31-МТ32 згідно з проектом визначаються гіроскопічним орієнтуванням із похибкою не більше 30". Вибір сторони МТ13-МТ14, що призвело до нерівності довжини секцій, зумовлений тим, що попередня сторона 12-МТ13 найкоротша в ході (22 м). Відомо, що короткі сторони призводять до збільшення значення похибки вимірювання кутів. Тому, для того, щоб похибка вимірюваних кутів 11-12-МТ13 та 12-МТ13-МТ14 не впливала на точність положення подальших пунктів мережі, було прийнято рішення виконати гіроскопічне орієнтування вказаної сторони.

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

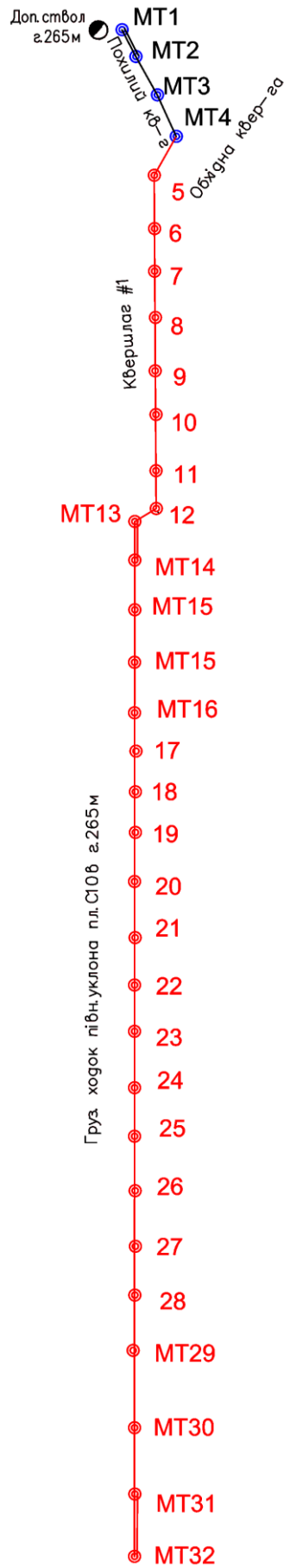


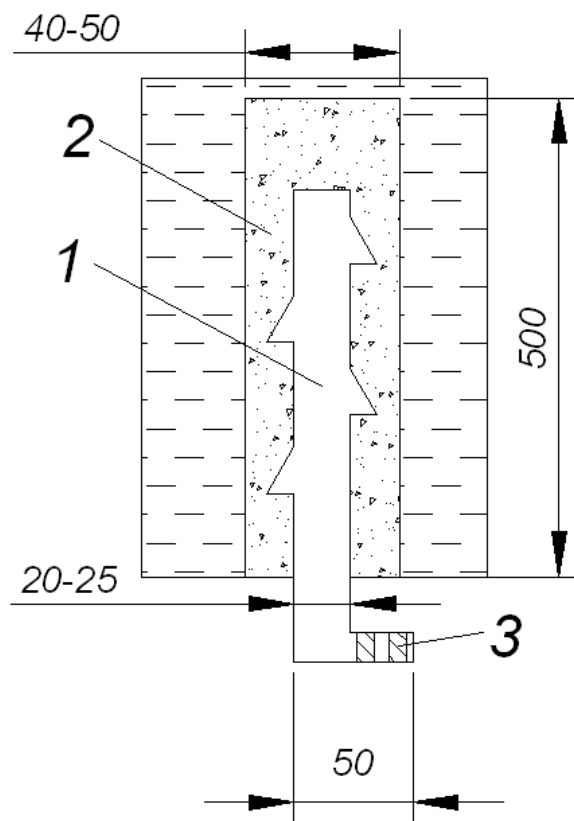
Рис. 4.1 – Схема ПМОМ гор. 265 м шахти Дніпровська

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Центри пунктів ПМОМ проектується із закріпленням у покрівлі виробок. При цьому пункт виконується металевим штиром. Штир повинен мати діаметр не менше 20 мм та довжину не менше 600 мм. В нижній частині штир загинається. В загнутий частині реалізується отвір діаметром 5-10 мм, в який запресовується мідна вкладка. У мідній вкладці в свою чергу висвердлюється отвір діаметром 1-1,5 мм, який і є центром пункту.

У покрівлі виробки буриться шпур діаметром 40-50 мм і довжиною не менше 500 мм, в якому і закріплюється виконаний центр пункту ПМОМ.

Загальна конструкція пункту показана на рис. 4.2.



- 1 – металевий штир;
- 2 – бетон;
- 3 – мідна пробка.

Рис. 4.2 – Конструкція постійного пункту ПМОМ у покрівлі виробки

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Методика побудовання ПМОМ

Побудова ПМОМ ведеться згідно з вимогами Інструкції [12].

Похибка вимірювання горизонтальних кутів не повинна перевищувати 20". Кути повинні вимірюватись двома повними прийомами. Вимірювання довжин сторін приймаємо за допомогою світловіддалеміра із похибкою не більше $\pm(2 \text{ мм} + 05 \text{ мм на км довжини})$. Похибка гіроскопічного орієнтування обраних сторін ПМОМ (див. п. 4.2) не повинна перевищувати 30".

4.4 Визначення похибки положення віддаленого пункту ПМОМ

4.4.1 Методика визначення похибки

При створенні ПМОМ і її подальшої експлуатації повинні бути відомі похибки положення її пунктів. Для цього виконують аналіз точності.

В нашому випадку треба оцінити точність положення пунктів планової ПМОМ відносно вихідних пунктів у навколоствольному дворі, положення яких прийнято за безпомилкове.

Відповідно до вимог Інструкції по виконанню маркшейдерських робіт [12] середня квадратична похибка планового положення будь-якого пункту ПМОМ не повинна перевищувати 0,6 м.

Загальна похибка положення M кінцевого пункту висячого полігонометричного ходу, розподіленого на секції гірсторонами визначається за формулою:

$$M = \pm \sqrt{M_X^2 + M_Y^2}, \quad (4.1)$$

де M_X , M_Y – середньоквадратичні похибки координат пункту:

$$M_X = \pm \sqrt{m_{x_B}^2 + m_{x_S}^2}; \quad (4.2)$$

$$M_Y = \pm \sqrt{m_{y_B}^2 + m_{y_S}^2}, \quad (4.3)$$

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де m_{x_β} , m_{y_β} – похибки координат пункту, що залежать від похибок вимірювання горизонтальних кутів; m_{x_s} , m_{y_s} – похибки координат пункту, що залежать від похибок вимірювання довжин сторін.

Похибки координат кінцевого пункту K висячого полігонометричного ходу в залежності від похибок вимірювання горизонтальних кутів і дирекційних кутів гірсторін обчислюються по формулам:

$$m_{x_\beta} = \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{m_\beta^2 \left\{ [D_{i_y}^2]_1 + [D_{i_y}^2]_2 \right\} + m_{\alpha_\Gamma}^2 \left\{ (y_I - y_{O_1})^2 + (y_{O_1} - y_{O_2})^2 + (y_{O_2} - y_K)^2 \right\}}; \quad (4.4)$$

$$m_{y_\beta} = \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{m_\beta^2 \left\{ [D_{i_x}^2]_1 + [D_{i_x}^2]_2 \right\} + m_{\alpha_\Gamma}^2 \left\{ (x_I - x_{O_1})^2 + (x_{O_1} - x_{O_2})^2 + (x_{O_2} - x_K)^2 \right\}}, \quad (4.5)$$

де m_β – середньоквадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів; m_{α_Γ} – похибка визначення дирекційних кутів гірсторін; $[D_{i_x}^2]$, $[D_{i_y}^2]$ – суми квадратів проекцій на вісі координат відстаней від i -тих вершин секцій ходу до її центру тяжіння, 1 і 2 – номери секцій ходу, x_I і y_I – першого пункту ходу (вихідного пункту), x_K і y_K – координати кінцевого пункту ходу, x_O і y_O – координати центрів тяжіння секцій ходу.

Координати центрів тяжіння секцій ходу визначаються по формулам:

$$x_O = \frac{\sum x_i}{n}; \quad (4.6)$$

$$y_O = \frac{\sum y_i}{n}, \quad (4.7)$$

де x_i і y_i – координати i -тих вершин секцій ходу; n – число вершин секцій

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ходу.

Похибки координат пункту ходу, що залежать від похибок вимірювання довжин сторін світловіддалеміром розраховуються по формулам:

$$m_{x_s} = \pm \sqrt{4 \sum \cos^2 \alpha_i + 20 \cdot 10^{-6} \sum S_i \cdot \cos^2 \alpha_i + 25 \cdot 10^{-12} \sum S_i \cdot \cos^2 \alpha_i}; \quad (4.8)$$

$$m_{y_s} = \pm \sqrt{4 \sum \sin^2 \alpha_i + 20 \cdot 10^{-6} \sum S_i \cdot \sin^2 \alpha_i + 25 \cdot 10^{-12} \sum S_i \cdot \sin^2 \alpha_i}, \quad (4.9)$$

де α_i та S_i – дирекційні кути і довжини сторін ходу відповідно.

Для подальшого аналізу нам знадобляться координати пунктів ходу ПМОМ в умовній системі координат. Графічна частина, виміри проектуємих кутових і лінійних величин, що входять до формул 4.4 – 4.9 визначаються графічно із застосуванням системи AutoCAD.

4.4.2 Аналіз похибки положення найбільш віддаленого пункту ПМОМ

В нашому проекті найбільш віддаленим від вихідних є пункт МТ32 (див. рис. 4.1). Виконаємо аналіз похибки його положення за формулами 4.1–4.9.

За формулами 4.6 та 4.7 обчислюємо координати центрів тяжіння обох секцій ходу ПМОМ. Координати i -тих вершин секцій ходу визначені в умовній системі координат на схемі ходу (див. креслення) та зведені в таблицю 4.1.

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Координати пунктів ПМОМ в умовній системі координат.

Секція 1

№ точок	Координата X', м	Координата Y', м
MT2	109	239
MT3	168	207
MT4	295	127
5	371	180
6	510	171
7	650	161
8	790	151
9	929	141
10	1039	133
11	1144	125
12	1258	130
MT13	1270	148
Σ	8533	1913

$$x_{01} = \frac{8533}{12} = 711 \text{ м} \quad y_{01} = \frac{1913}{12} = 159 \text{ м}$$

Таблиця 4.2 – Координати пунктів ПМОМ в умовній системі координат.

Секція 2

№ точок	Координата X', м	Координата Y', м
MT14	1410	150
MT15	1550	150
MT16	1671	150
17	1811	150
18	1911	151
19	2053	151

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

№ точки	Координата X', м	Координата Y', м
20	2193	151
21	2353	151
22	2493	151
23	2661	150
24	2801	150
25	2941	150
26	3081	150
27	3221	150
28	3321	150
MT29	3461	150
MT30	3601	150
MT31	3741	150
Σ	46272	2704

$$x_{02} = \frac{46272}{18} = 2722 \text{ м}; \quad y_{02} = \frac{2704}{18} = 159 \text{ м},$$

За формулами 4.4 та 4.5 обчислюємо $m_{x\beta}$ та $m_{y\beta}$ – похибки координат кінцевого пункту ходу в залежності від похибок вимірювання горизонтальних кутів і дирекційних кутів гірсторін. Розрахунок сум $[D_{ix}^2]$ і $[D_{iy}^2]$ представимо у вигляді таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок сум $[D_{ix}^2]$ і $[D_{iy}^2]$

№ пункту	D_{ix} , м	D_{iy} , м	D_{ix}^2 , м ²	D_{iy}^2 , м ²
Для секції 1				
MT2	602	80	362404	6400
MT3	543	48	294849	2304
MT4	416	32	173056	1024
5	340	21	115600	441

№ пункту	$D_{i_x}, \text{м}$	$D_{i_y}, \text{м}$	$D_{i_x}^2, \text{м}^2$	$D_{i_y}^2, \text{м}^2$
6	201	12	40401	144
7	61	2	3721	4
8	79	8	6241	64
9	218	18	47524	324
10	328	26	107584	676
11	433	34	187489	1156
12	547	29	299209	841
MT13	559	11	312481	121
		Σ	1950559	13499
Для секції 2				
MT14	1161	0	1348156	0
MT15	1021	0	1042649	0
MT16	900	0	810185	0
17	760	0	577757	0
18	660	0	435736	0
19	518	0	268433	0
20	378	0	142963	0
21	218	0	47570	0
22	78	0	6101	0
23	90	0	8080	0
24	230	0	52850	0
25	370	0	136819	0
26	510	0	259989	0
27	650	0	422358	0
28	750	0	562336	0
MT29	890	0	791903	0
MT30	1030	0	1060672	0
MT31	1169	0	1366561	0
		Σ	9341118	0

$$m_{x_B} = \pm 0,014 \text{ м}$$

$$m_{y_B} = \pm 0,412 \text{ м}$$

Виконаємо розрахунок похибок координат пункту ходу m_{x_S} та m_{y_S} , що залежать від похибок вимірювання довжин сторін за формулами 4.8 та 4.9.

Суми $\sum \cos^2 \alpha_i$, $\sum \sin^2 \alpha_i$, $\sum S_i \cdot \cos^2 \alpha_i$, $\sum S_i \cdot \sin^2 \alpha_i$ зведемо в таблицю 4.4.

					<i>МС.ПД.19.12.4.ПЗ</i>	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4 – Розрахунок сум $\sum S_i \cdot \cos^2 \alpha_i$ та $\sum S_i \cdot \sin^2 \alpha_i$

Сторона ходу	S_i , м	α_i , градус	$\cos \alpha_i$	$\cos^2 \alpha_i$	$S_i \cdot \cos^2 \alpha_i$	$\sin \alpha_i$	$\sin^2 \alpha_i$	$S_i \cdot \sin^2 \alpha_i$
MT1-MT2	132	325	0,8209	0,6739	89,088	-0,571	0,326	43,113
MT2-MT3	68	332	0,8812	0,7765	52,788	-0,473	0,224	15,198
MT3-MT4	150	328	0,8465	0,7166	107,560	-0,532	0,283	42,529
MT4-5	92	35	0,8160	0,6658	61,255	0,578	0,334	30,745
5-6	140	356	0,9976	0,9951	139,316	-0,070	0,005	0,684
6-7	140	356	0,9976	0,9951	139,316	-0,070	0,005	0,684
7-8	140	356	0,9974	0,9948	139,273	-0,072	0,005	0,727
8-9	140	356	0,9974	0,9947	139,259	-0,073	0,005	0,741
9-10	110	356	0,9973	0,9947	109,417	-0,073	0,005	0,583
10-11	105	356	0,9973	0,9947	104,444	-0,073	0,005	0,556
11-12	115	2	0,9992	0,9984	114,816	0,040	0,002	0,184
12-MT13	22	59	0,5194	0,2698	5,936	0,855	0,730	16,064
MT13-MT14	140	1	1,0000	0,9999	139,989	0,009	0,000	0,011
MT14-MT15	140	0	1,0000	1,0000	139,999	0,000	0,000	0,000
MT15-MT16	121	0	1,0000	1,0000	120,999	0,000	0,000	0,000
MT16-17	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
17-18	100	0	1,0000	1,0000	100,000	0,000	0,000	0,000
18-19	142	0	1,0000	1,0000	141,996	0,000	0,000	0,000
19-20	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
20-21	160	0	1,0000	1,0000	160,000	0,000	0,000	0,000
21-22	140	0	1,0000	1,0000	139,996	0,000	0,000	0,000
22-23	168	0	1,0000	1,0000	167,998	0,000	0,000	0,000
23-24	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
24-25	140	0	1,0000	1,0000	139,998	0,000	0,000	0,000
25-26	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
26-27	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
27-28	100	0	1,0000	1,0000	99,999	0,000	0,000	0,000
28-MT29	140	0	1,0000	1,0000	139,998	0,000	0,000	0,000
MT29-MT30	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
MT30-MT31	140	0	1,0000	1,0000	140,000	0,000	0,000	0,000
MT31-MT32	140	0	1,0000	1,0000	139,999	0,000	0,000	0,000
			Σ	29,070	3813,439		1,930	151,817

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

$$m_{x_s} = \pm 0,011 \text{ м};$$

$$m_{y_s} = \pm 0,003 \text{ м}.$$

Похибки положення пункту МТ32 за всіма координат складуть:

$$M_x = \pm \sqrt{0,014^2 + 0,011^2} = \pm 0,018 \text{ м},$$

$$M_y = \pm \sqrt{0,412^2 + 0,003^2} = \pm 0,412 \text{ м}.$$

Загальна середньоквадратична похибка положення пункту МТ32 складе:

$$M = \pm \sqrt{0,018^2 + 0,412^2} = \pm 0,412 \text{ м}.$$

Таким чином, середньоквадратична похибка планового положення пункту МТ32 мережі, що проектується, складає $M = \pm 0,412$ м, що не перевищує допустимого значення $M_{\text{доп}} = \pm 0,6$ м.

Створювана мережа відповідає вимогам інструкції [12].

4.5 Прилади та методики вимірювань для побудови ПМОМ

4.5.1 Прилади для кутових вимірювань

Прийняту точність вимірювання кутів не менше 20'' може забезпечити теодоліт типу Т15 при виконанні двох повних прийомів, наприклад теодоліт Т15МКП (рис. 4.3).

					<i>МС.ПД.19.12.4.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13



Рис. 4.3 – Теодоліт Т15МКП

Основні характеристики теодоліта Т15МКП наведені у таблиці 4.7.

Таблиця 4.5 – Основні параметри теодоліта Т15МКП

Середня квадратична похибка вимірювання кута за один прийом, секунд	15
Збільшення зорової труби, разів	15
Мінімальна відстань візування, м	1,5
Ціна поділки лімба, мінути	60
Коефіцієнт ниткового віддалеміра	100
Маса теодоліта, кг	3,5

Прилад призначений для вимірювання кутів у теодолітних ходах, знімальних мережах, та при проведенні інженерно-технічних вишукувань. Лімба теодоліта оцифрований через 1° . Відлікова система представлена шкаловим мікроскопом з ціною поділки $1'$. Частини поділок відлічують на око з точністю $0,1'$. У полі зору шкалового мікроскопа одночасно будується зображення відлікової системи штрихів горизонтального й вертикального

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кругів.

Теодоліт Т15МКП відрізняється від базової моделі Т15 тим, що труба дає пряме зображення, а також наявністю компенсатора. Маркшейдерська модифікація полягає у тому, що теодоліт можливо застосовувати у перевернутому стані. Круглий та циліндричний рівні двосторонні, а у підставці є додатковий фіксуєчий пристрій, у алідаді відсутній оптичний центрир. Теодоліт може комплектуватися освітлювачем шкал у вибухозахищеному виконанні для роботи в гірничих виробках, в тому числі небезпечних по газу і пилу.

Перед виконанням робіт теодоліт має бути повірений та від'юстований.

Похибку вимірювання горизонтального кута теодолітом Т15МКП обчислимо за формулою:

$$m_{\beta} = \pm \sqrt{m_i^2 + m_u^2} \quad (4.10)$$

де m_i - інструментальна похибка; m_u - похибка із-за неточності центрування теодоліта і сигналів.

При вимірюванні кута способом прийомів інструментальна похибка визначиться по формулі:

$$m_i = \pm \sqrt{\frac{m_v^2 + m_o^2}{n}} \quad (4.11)$$

де m_o – похибка відліку, m_v – похибка візування, n – кількість прийомів.

Похибка візування може бути визначена двома наступними способами:

– в залежності від найменшого кута зору людського ока:

$$m_v = \pm \frac{\alpha_{\min}}{\nu} \approx \pm \frac{60''}{\nu}, \quad (4.12)$$

де α_{\min} - найменший кут зору людського ока, що змінюється в межах від 50 до 120'' (середнє значення 60''); ν - збільшення зорової труби теодоліту.

– в залежності від точності наведення бісектора сітки ниток на сигнал:

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\nu} = \pm \frac{d}{12}, \quad (4.13)$$

де d - кутова відстань між нитками бісектора.

Похибку візування розрахуємо за формулами 4.12 та 4.13, а для подальших розрахунків прийmemo більшу величину.

Середня похибка округлення m_o відліку визначається за формулою:

$$m_o = \pm \frac{t}{3,5}, \quad (4.14)$$

де t – точність взяття відліку по горизонтальному кругу.

Значення ν , d , t для різних типів теодолітів приведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Значення ν , d , t для різних типів теодолітів

Показник	Тип теодоліту		
	T5	T15	T30
ν , крат	27,5	24	18
d , кут. секунди	40	60	60
t , кут. секунди	6	12	30

Похибка візування 1:

$$m_{\nu} = \pm \frac{60''}{24} = \pm 2.5''.$$

Похибка візування 2:

$$m_{\nu} = \pm \frac{60''}{12} = \pm 5''.$$

Для подальших розрахунків слід прийняти більшу величину із отриманих значень, тобто $\pm 5''$.

Для теодоліта типу T15 похибка візування складе:

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

$$m_o = \pm \frac{12''}{3,5} = \pm 3,4''$$

Тоді, згідно із п. 4.3 при вимірюванні кута двома прийомами ($n=2$), та формулою 4.11 інструментальна похибка складе:

$$m_i = \pm \sqrt{\frac{5^2 + 3,4^2}{2}} = \pm 4,3'' .$$

Похибка вимірювання горизонтального кута, яка зумовлена неточністю центрування сигналів та теодоліта (для випадку, коли лінійні похибки центрування обох сигналів та теодоліта однакові), обчислюється за формулою:

$$m_u = \pm \frac{\rho \cdot e}{a \cdot b} \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \beta} \quad (4.15)$$

де $\rho = 206265''$, e – лінійна похибка центрування теодоліта та сигналів, a , b – довжини сторін, β – виміряний горизонтальний кут.

Лінійні похибки центрування теодоліта і сигналів (e та e_c) наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Лінійні похибки центрування теодоліта і сигналів

Спосіб центрування	Величина лінійної похибки, мм
Автоматичне центрування	0,5 – 0,8
Оптичне центрування	0,8 – 1,2
Однократне центрування шнуровим виском	1,2 – 2,0

При прокладенні полігонометричного ходу ПМОМ приймаємо однократне центрування шнуровим виском з похибкою $e_c = e = 0,0015$ м.

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, на найбільш «невигідному» куті 11–12–МТ13 похибка центрування складе:

$$m_{\alpha_i} = \pm \frac{206265 \cdot 0.0015}{115 \cdot 22} \sqrt{115^2 + 22^2 - 2 \cdot 115 \cdot 22 \cos 238} = \pm 15.6''$$

Похибка вимірювання найбільш «невигідного» горизонтального кута 11–12–МТ13 складе:

$$m_{\beta} = \pm \sqrt{4.3^2 + 15.6^2} = 16.2''$$

Таким чином можна стверджувати, що прийняті прилади та методика забезпечують значення похибки вимірювання горизонтальних кутів не більше 20" на пунктах 12 та МТ13 проектуємої ПМОМ та інших.

4.5.2 Прилади для лінійних вимірювань

Для вимірювання довжин сторін ПМОМ застосовуємо світловіддалемір МСД-1М.



Рис. 4.4 – Світловіддалемір МСД-1М

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Світловіддалеміри засновані на визначенні часу пробігу електромагнітних хвиль (світла) уздовж вимірюваної відстані. На одному кінці вимірюваної лінії встановлюють приймач, а на іншому – відбивач.

Світловіддалеміри типу МСД належать до групи фазових з напівпровідникових світлодіодом інфрачервоного випромінювання, яке модулюється фіксованими частотами. Прилад вибухобезпечний. Він живиться від двох батарей акумуляторів, поміщених усередину корпусу.

Паспортна похибка вимірювання довжини світловіддалеміром МСД-1М складає $\pm(2 \text{ мм} + 5 \text{ мм на км довжини})$.

4.5.3 Прилади для гіроскопічного орієнтування

Для гіроскопічного орієнтування сторін ПМОМ приймаємо гірокомпас МВТ-2 (рис. 4.5).

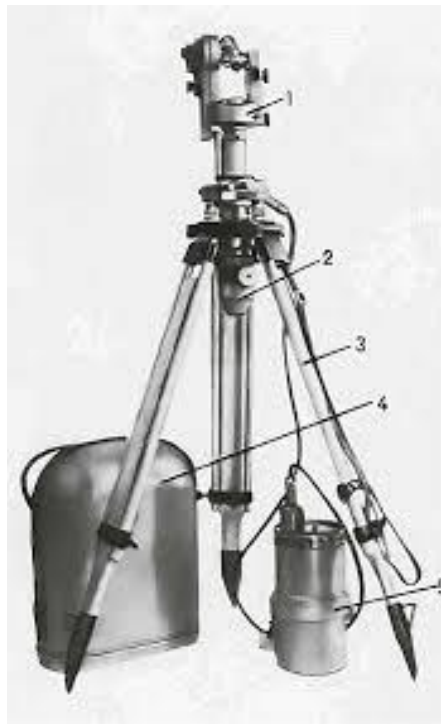


Рис. 4.5 – Гірокомпас МВТ-2

Гірокомпас МВТ-2 (маркшейдерський вибухобезпечний з торсійним підвісом, друга модель) призначений для орієнтування сторін підземної маркшейдерської зйомки та може бути використаний для орієнтування при

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

маркшейдерсько-геодезичних та інженерно-геодезичні роботи на поверхні.

Гірокомпас МВТ-2 складається з гіроприставки (рис. 4.5, 2), кутомірної частини (рис. 4.5, 1) і трегера (рис. 4.5, 3). Гіроприставка призначена для визначення напрямку меридіану в точці установки гірокомпас і являє собою маятниковий гірокомпас з торсійним підвісом.

Кутомірна частина призначена для спостереження точок реверсії гармонійних коливань і прив'язки до сторін і являє собою оптичний теодоліт з автоколімаційною системою і освітлювачем. Трегер призначений для з'єднання гіроприставки та кутомірної частини, установки, горизонтування і обертання щодо головки штатива і одночасно є своєрідною вибухобезпечною муфтою із струмопідведенням від блоку електроживлення. Блок електроживлення гірокомпас МВТ-2 складається з напівпровідникового перетворювача і батареї герметичних акумуляторів, укладених в загальний вибухобезпечний корпус (рис. 4.5, 5).

Особливості та переваги гірокомпаса МВТ-2 полягають у вибухобезпечному виконанні, що дозволяє використовувати гірокомпас МВТ2 в будь-яких шахтах, в тому числі і небезпечних щодо газу і пилу, а невелика маса і габарити комплексу, автономне живлення – виконувати орієнтування в будь-якому місці у гірничих виробках.

На відміну від відомих гірокомпасів (гіртеодоліта) з торсійним підвісом, при орієнтуванні гірокомпасом МВТ-2:

- не вимагається попереднього орієнтування корпусу і при досить грубому первісному орієнтуванні ($20 - 30^0$) вісь гірокомпаса автоматично приходиться в меридіан з точністю $1 - 3^0$;
- не вимагається безперервного спостереження за рухом чутливого елемента, спостереження проводиться тільки безпосередньо перед точкою реверсії;
- обертання кутомірної частини (теодоліта) не впливає на роботу гіроблока і точність орієнтування, тому прив'язка до сторін

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводиться під час роботи гіроблока – між спостереженнями точок реверсії.

Технічна характеристика:

- середня квадратична похибка визначення азимуту – 30 ";
- тривалість пуску на широті 60⁰, хв. – 20;
- маса комплексу приладів, необхідних для роботи на точці установки, кг – 33;
- температурний діапазон – від -10 до +40;
- широтний діапазон – +/- 75⁰;
- рівень вибухозахисту – РВ;

Гіроскопічний азимут кожної сторони, що орієнтується, визначається незалежно двічі, за результатами незалежних пусків гірокомпаса. Перед початком другого пуску виконується повторне центрування і орієнтування приладу. Для зменшення впливу ексцентриситету алідади початковий відлік кутомірної частини приладу змінюється приблизно на 180⁰.

Під точністю гіроскопічного орієнтування зазвичай розуміється середня квадратична похибка визначення дирекційного кута сторони, що орієнтується, щодо вихідної сторони на поверхні. Вона визначається точністю гірокомпаса та обраною методикою орієнтування. Під точністю гірокомпаса розуміється середня квадратична похибка *m* визначення гіроскопічного азимута з одного пуску. Вона є паспортної характеристикою приладу і при його випуску з заводу встановлюється експериментально шляхом багаторазових пусків гірокомпаса на одній і тій же стороні в різних умовах. При орієнтуванні з двократним виміром гіроскопічних азимутів вихідної сторони та сторони, що орієнтується, точність визначення дирекційного кута дорівнює точності гірокомпаса, наприклад 30" для приладу МВТ–2. Таким чином, точність гіроскопічного орієнтування сторін ПМОМ складе 30".

					МС.ПД.19.12.4.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В роботі розглянуті умови ведення гірничих робіт на шахті «Дніпровська» ВСП «ШУ «Дніпровське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Проаналізовані умови праці, шкідливі та небезпечні виробничі фактори, заходи з охорони праці.

Виконаний підрахунок запасів показав, що в західному крилі шахтного поля по пласту C_{10}^B балансові запаси складають – 4758,57 тис. т, з них промислові – 3853,22 тис. т.

Обґрунтована необхідність реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі для забезпечення відпрацювання вказаних запасів.

Розроблено проект реконструкції та розвитку підземної маркшейдерської опорної мережі на гор. 265 м шахти «Дніпровська». Прийнята в проекті методика, прилади та конфігурація ПМОМ відповідають вимогам інструкції «Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах». Про це свідчать результати аналізу похибки положення найбільш віддаленого пункту ПМОМ, яка складає $M = \pm 0,412$ м, що не перевищує допустимого значення $M_{\text{доп}} = \pm 0,6$ м.

Таким чином, розроблений проект може бути впроваджений на гірничому підприємстві.

					<i>МС.ПД.19.12.В.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А.С.</i>				1	1
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А.С.</i>			<i>ВИСНОВКИ</i> 184 Гірництво 184м-18-2ФБ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>					

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. Зі змінами. Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, 2010. – 432 с. (Із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 7 вересня 2011 року N 960)
2. Міністерство охорони здоров'я України. ДСП 3.3.1.095-2002 Державні санітарні правила та норми підприємства вугільної промисловості, 2003. – 31 с.
3. ДНАОП 0.00-4.12-99. Типове положення про навчання з питань охорони праці Затверджено наказом Комітету по нагляду за охороною праці України 17.02.99 №27
4. Маркшейдерское дело: Учебник для вузов // Д.Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко, А.Г.Акимов и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., Недра, 1981. – 704 с.
5. ДНАОП 1.1.30-5.36-96. Інструкція з експлуатації засобів індивідуального захисту шахтарів
6. ДНАОП 1.1.30-5.35-96. Інструкція із забезпечення шумової та вібраційної безпеки праці у вугільних шахтах
7. СОУ 10.1-00174102-002-2004 Система саморятівання гірників. Загальні вимоги.К.: Мінпаливенерго України, 2004р. - 26с.
8. НПАОП 10.0-5.18-04. Інструкція з протипожежного захисту вугільних шахт. Держнаглядохоронпраці України
9. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). - К: МОЗ, 1997. - 121 с.

					<i>МС.ПД.19.12.П.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Підченко І.В.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А.С.</i>				1	2
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А.С.</i>			<i>ВИСНОВКИ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>					
					184 Гірництво 184М-18-2ФБ		

10. Голінько В.І. Основи охорони праці: підруч. – Дніпропетровськ: НГУ, 2008 – 269 с.

11. Инструкция по производству маркшейдерских работ/Министерство угольной промышленности СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела.- М.: Недра, 1987. 240 с

12. КД 12.06.203 – 2000 Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах: Інструкція / Редкоміс.:М.Є. Капланець (голова) та ін. – Вид. офіц. – Донецьк: ТОВ „АЛАН”, 2001. – 264 с.

13. Условные обозначения для горной графической документации | Министерствоугольной промышленности СССР. – М.: Недра, 1981. – 304 с.

					<i>МС.ПД.19.12.П.ПЗ</i>	Арк.
						2
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		