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 Кохановського Микити Юрійовича
(ПІБ)
академічної групи 184м-18-2_ФБ
(шифр)
спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)
спеціалізації Маркшейдерія

за освітньо-професійною програмою _____

_____
(офіційна назва)
на тему: Маркшейдерські роботи із забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»
(назва за наказом ректора)

Керівники	**Прізвище, ініціали**	**Оцінка за шкалою**		**Підпис**
		рейтинговою	**інституційною**	
кваліфікаційної роботи	Бруй Г.В.			
розділів:				
Геологія і розробка	Бруй Г.В.			
Охорона праці	Пугач І.І.			
Маркшейдерська справа	Бруй Г.В.			
Профілюючий	Бруй Г.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Бруй Г.В.			

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
_____Маркшейдерії_____
_____
(повна назва)
_____ _____Кучін О.С.____
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____»_____20___року

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

студента_Кохановського Микити Юрійовича_ **академічної групи**___184м-18-2ФБ_
(ПІБ) (шифр)

спеціальності ____184 Гірництво_____

спеціалізації _____Маркшейдерія_____

за освітньо-професійною програмою _____

_____
(офіційна назва)

на тему: Маркшейдерські роботи із забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»_____
(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 12.12.2019р.№ 2291-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
Геологія	На основі матеріалів виробничих практик, висвітлити гірничі-геологічні умови підприємства, систему розробки та виробничі процеси. Підрахувати промислові запаси.	8 робочих днів
Охорона праці	Висвітлити шкідливі виробничі фактори та інженерні заходи з охорони праці.	7 робочих днів
Маркшейдерські роботи	Дати загальну характеристику маркшейдерській службі шахти. Описати методи виконання робіт.	13 робочих днів
Профілюючий	Виконати попередній розрахунок збиття 1121 збірного штреку зустрічними вибоями	17 робочих днів

Завдання видано _____ _____Бруй Г.В._____
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі ____14.10.19___

Дата подання до екзаменаційної комісії ___19.12.19___

Прийнято до виконання _____ _____Кохановський М.Ю._____
(підпис студента) (прізвище, ініціал

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 76 с., 6 рис., 11 табл., 13 джерел.

Об’єкт розроблення: ВСП«ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» горизонт 370м.

Мета дипломного проекту: забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями.

У вступі розглянуте загальне положення проблеми, її важливість та актуальність.

Перша частина проекту (загальна) присвячена геологічній характеристиці родовища, його геометричним особливостям, підрахунку запасів на актуальній ділянці ведення робіт, системі розробки, та охороні праці.

Основна (проектна) частина роботи присвячена створенню проекту проведення 1121 збірного штрека зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» гор. 370м.

ПРОМИСЛОВІ ЗАПАСИ, СИСТЕМА РОЗРОБКИ, ОПОРНІ ПУНКТИ, ІНЖЕНЕРНІ ЗАХОДИ, ЗУСТРІЧНІ ВИБОЇ, ТЕОДОЛІТ, ВІДПОВІДАЛЬНИЙ НАПРЯМОК, ПОХИБКА

.

Зміст

РЕФЕРАТ 3
ВСТУП 7
РОЗДІЛ 1. Геологія, підрахунок запасів та розробка родовища 9
1.1 Загальні положення про шахту 9
1.2 Геологічна будова родовища 10
1.3 Гірничо-геометрична характеристика 12
1.4 Підрахунок балансових та промислових запасів 15
1.5 Розкриття шахтного поля 19
1.6 Підготовка шахтного поля. Система розробки 21
1.6.1 Існуюча система підготовки 21
1.6.2 Система розробки 23
1.6.3 Виробничі процеси в очисному вибої 23
1.6.4 Роботи в очисному вибої 25
1.7 Підземний транспорт 26
1.8 Вентиляція 26
РОЗДІЛ 2. Охорона праці 29
2.1 Аналіз шкідливих й небезпечних виробничих факторів 29
2.2 Інженерні заходи з охорони праці 30
2.2.1 Заходи з виробничої санітарії 30
2.2.2 Інженерні заходи по боротьбі з шумом і вібраціями 33
2.2.3 Заходи щодо попередження самозаймання вугілля 35
2.2.4 Комплексне знепилювання і протипожежне водопостачання 35

2.2.5 Боротьба з високими температурами в шахті 37
2.2.6 Заходи щодо безпечного виведення людей при аварійній ситуації 37
2.2.7 Освітлення..... 38
2.2.8 Заходи з контролю шахтного повітря 38
2.2.9 Заходи безпеки при експлуатації гірничих транспортних машин і установок..... 40
2.2.10 Електробезпека..... 40
2.2.11 Заходи щодо пожежної безпеки 41
2.2.12 Техніка безпеки 44
2.3 План ліквідації аварії 45
2.4 Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє середовище 46
2.5 Заходи з охорони навколишнього середовища 47
2.6 Техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт..... 47
РОЗДІЛ 3. Маркшейдерські роботи 50
3.1 Опорна мережа на поверхні 50
3.2 Передача висотної позначки з поверхні на горизонти гірничих робіт..... 52
3.3 Підземна опорна мережа. Аналіз існуючого стану 54
3.4 Підземні маркшейдерські знімальні мережі..... 56
3.4.1 Знімальні мережі 56
3.4.2 Зйомка транспортних шляхів..... 57
3.4.3 Зйомка очисних виробок 58
3.5 Гіроскопічне орієнтування 58
3.6 Висотна підземна опорна мережа..... 59
3.7 Завдання напряму в горизонтальній площині 61

РОЗДІЛ 4. Маркшейдерські роботи із забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»..... 63

4.1 Технологічне завдання..... 63

4.2 Визначення погрішності вимірювання кутів..... 65

4.3 Визначення похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання горизонтальних кутів 70

4.4 Визначення похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін71

4.5 Обчислення загальної похибки змикання вибоїв в плані 73

4.6 Обчислення очікуваної похибки змикання вибоїв в плані, та порівняння їх з допусками..... 73

ВИСНОВОК..... 74

ЛІТЕРАТУРА..... 75

ВСТУП

Найрозвиненішою галуззю паливної промисловості України є вугільна. Вона представлена видобутком бурого й кам'яного вугілля. До складу галузі входять підприємства з видобутку вугілля (шахти) і збагачувальні фабрики. Частка вугілля в паливно-енергетичному балансі України складає 69%, що є одним з найвищих показників у світі. Вугільна промисловість є базою для розвитку електроенергетики, металургії, коксохімії.

Ефективність гірничої промисловості залежить, як правило, від ефективності окремих підприємств, тобто від рівня їх добичі, яка в свою чергу зумовлена швидкістю запуску нових лав в експлуатацію.

Впровадження нової техніки і технологічних схем, проведення підготовчих виробок вже зараз дозволяє мати в одному забої стійку швидкість проходки: близько 150 - 200 м / міс.

Темпи видобутку вугілля в горизонтальних виробках, значно пришвидшуються, шляхом ведення їх зустрічними вибоями. Для цього складають проект ведення маркшейдерських робіт, який затверджує головний інженер гірничого підприємства. Проект вміщує обґрунтування вимог до розмірів допустимих розходжень вибоїв із відповідальних напрямів, попередню оцінку точності змикання вибоїв, опис методики виконання маркшейдерських робіт.

Мета даної дипломної роботи є створення проекту забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

Завдання даного дипломного проекту:

1) Визначення точності вимірювання кутів в висячих полігонометрчних ходах по 1121 збірному та 1121 бортовому штрекам від пунктів ПМОС до точки зустрічі вибоїв К.
2) Визначення похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання горизонтальних кутів.
3) Визначення похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін.
4) Визначення очікуваної похибки змикання вибоїв в плані, та порівняння її з допуском.

РОЗДІЛ 1. Геологія, підрахунок запасів та розробка родовища

1.1 Загальні положення про шахту

Поле шахти ім. Героїв Космосу розташоване на території Павлоградського району села Вербки, в 15 км на північний схід від міста Павлоград, Дніпропетровської області.

Шахта входить до ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Шахта здана в експлуатацію 1 березня 1979 року. Річна потужність шахти по проекту становила 1,5 млн.т.

Вугілля марки «Г», здобуте в шахті ім. Героїв космосу, використовується на 6-ти з 7-ми українських ТЕС, що працюють на газовому вугіллі: Ладижинській, Зуївській, Запорізькій, Добротвірській, Бурштинській та Вуглегірській. На цих станціях сьогодні тримається практично вся енергосистем України.

Загальна площа шахтного поля складає 50км^2 при протяжності вугільних пластів із заходу на схід (по простяганню) - 15км й ширині з півночі на південь від 2,1 до 4,5 км. Максимальна глибина від денної поверхні 710м (абсолютна відмітка, (мінус)580м).

Джерелом водопостачання є Павлоградський водозабір.

Згадана площа відноситься до степової смуги України і приурочена до басейну річки Самара та її приток.

По газу шахта віднесена до надкатегорійних (відносна метановість 16,0 м^3 / т, абсолютна-36,9 м^3 / т)

По фактору вугленосності, тектонічній будові, гідрогеологічних умовах і низького ступеня метаморфізму порід, що вміщають, шахта віднесена до групи складних родовищ.

Видобувне шахтою вугілля, використовують як енергетичну сировину, а також як сировину для коксохімічної промисловості.

1.2 Геологічна будова родовища

В геологічній будові шахтного поля приймають участь відкладення нижнього відділу карбону, частково тріасу і юри, повсюдне перекриття породами палеогенового, неогенового і четвертинного віку.

Промислове значення мають 7 вугільних пластів: С11, $С10_В$, С9, С8Н, С7Н, С5, С1.

Для шахтного поля характерно моноклінальне залягання порід з пологим падінням на північ під кутом 2-5^o

Потужність покривних покладів, по площі поля, в середньому становить 115 м.

У межах шахтного поля знаходяться і поверхневі і підземні води.

У межах полів даної шахти підземні води приурочені до відкладів четвертинної системи, сарматського ярусу, неогену, харківської, київської, бучацької світ, палеогену, тріасової і кам'яновугільної систем.

Підземні води шахти ім. Героїв космосу високомінералізовані, дуже жорсткі і відносяться до хлоридно-натрієвих. Води вспінюванні, корозійні, з великою кількістю твердого осаду, мають загальнокислотну, витравлювальну і сульфатну агресію. Шахтні води хлоридно-натрієвого складу, pH-7,0. Мінералізація висока - 34г / л. Жорсткість загальна 145,2мг-екв / дм^3. Середньорічний приплив по шахті

складає 31,0 $м^3$ / год. Прогнозний приплив води в блок №2 складе: нормальний - 10$м^3$ / год, максимальний - 15$м^3$ / год.

Поверхневі води впадають в річку Самара, що протікає в 1.2-3 км від південного кордону ділянки.

Будова вугільних пластів, прийнятих до відпрацювання, переважно проста. Вугілля міцне й в'язке. Бічними породами є в основному аргіліти і алевроліти з межею міцності на одновісний стиск від 150 до 434 кг / $см^2$.

Температура гірських порід до глибини 450 м не перевищує 25^oC, а на глибині 600-650 м становить 30-35^oC.

Газоносність вугільних пластів збільшується в напрямку їх падіння, а також і з підвищенням ступеня метаморфізму, тобто з південного заходу на північний схід. Вугільний пил вибуховий. Пласти не викидонебезпечні.

На шахті ім. Героїв космосу всі пласти є відносно витриманими за потужністю, простої будови.

В даний час шахта ім. Героїв космосу відпрацьовує пласти С11, $С10^в$ і С9.

Пласт С11- на більшій частині шахтного поля - витриманий. Робоча потужність пласта змінюється від 0,60 до 0,90 метрів. Будова пласта переважно складна. У покрівлі пласта залягають алевроліти, аргіліти і пісковики.

Пласт $С10^в$ - є одним з основних пластів промислового значення і залягає в 18 м стратиграфічно нижче вугільного пласта С11. Робоча потужність пласта 0,90-0,95 м. Будова пласта проста і складна. У покрівлі пласта залягають аргіліти, алевроліти і пісковики.

Пласт С9 розташований в 23 м стратиграфічно нижче пласта $С10^в$. Робоча потужність пласта 0,90-1,10 м. Будова пласта переважно проста.

Межі шахтного поля:

- на сході - лінія, що проходить через точки, що відстають на північний захід на 25 м. від свердловини №1392 і 10 м. від свердловини №14160, спільна з полем споруджуваної шахти Західно-Донбаська №6 / 42 блок 2;

- на заході - залізнична магістраль Лозова - Синельникове;

- на півдні - Богдановський і Вербський скиди;

- на півночі - лінія, що проходить через свердловини №7431 і №7484 і Благодатненський скид.

Характеристика вугільних пластів і вміщуючих порід наведена в таблиці 1.1

1.3 Гірничо-геометрична характеристика

Поле шахти ім. Героїв Космосу за інтенсивністю тектонічної порушенності і умов залягання порід ділиться на дві частини: північно-західну, що характеризується моноклінальним заляганням порід та значною порушенністю, і південно-східну, на якій тектонічних порушень, крім граничних скидів, практично не виявлено, але породи карбону (особливо в нижній частині) мають полого-хвилясте залягання.

Найбільш великими порушеннями є Богдановський, Вербський, Благодатненський, Діагональний, Поперечний і Морозівський скиди.

У зв'язку з наявністю великих тектонічних порушень, значно розвинута мережа дрібних тектонічних зон, що негативно позначається на стійкості порід при веденні очисних і підготовчих робіт.

Шахтне поле розташоване в опущеному крилі Богданівського скиду, не має виходів пластів на поверхню карбону і продуктивна свита відокремлена від обводнених покривних відкладень потужною безвугільною товщею водотривких порід нижнього карбону. Крім того, через кольматації тріщин в зонах тектонічних

Табл. 1.1 Характеристика вугільних пластів і вміщуючих порід

Свита	Індекс пласту	Марка вугілля, техн.група	Потужність пласта, м						Об'ємна вага чистих вугільних пачок, т/м^3	Об'ємна вага вугілля/м3 з урахуванням 100% забрудненості вну.пл.пр.	Відстань по нормалі до виймаємого пласта, м	Кут падіння пласта, град	Вміщуючі породи					
			Корисна			Повна							Покрівля			Підошва		
			від	до	Ср. динамічна потужність	від	до	Ср. динамічна потужність					Літологічний опис	Межа міцність на стискання вод.сист. кгс/см^2	Межа міцності на стискання при зал. вологості кгс/см^2	Літологічний опис	Межа міцності на стискання при зал. вологості кгс/см^2	Межа міцність на стискання вод.сист. кгс/см^2
C_1^3	C_{11}	$Г_1Г_6$	0.60	1,15	0.80	0.60	1,15	0.83	1,30	1,32	20	2 - 5	Алевроліти, Аргіліти, пісковики	314	245	Алевроліти, Аргіліти	185	121 - 162
C_1^3	$C_{10}^{в}$	$Г_1Г_6$	0.60	1,2	0.90	0.60	1,25	0.91	1,30	1,25	22	2 - 5	Алевроліти рідше Аргіліти	18-209	84 209	Алевроліти, Аргіліти	165 214	111 156
C_1^3	C_9	$Г_1Г_6$	0.60	1,5	0.92	0.60	1,88	0.94	1,26	1,26	23	2 - 5	Алевроліти, Аргіліти ,пісковики	240 221	62 141	Аргіліти, Алевроліти	202 258	74 86
C_1^3	$C_8^{в}$	$Г_1Г_6$	0.60	0.80	0.68	0.60	1,30	0.69	1,26	1,24		2 - 5	Алевроліти, Аргіліти, пісковики	239 312	24 195	Аргіліти	196	161
C_1^3	$C_8^{н}$	$Г_1Г_6$	0.60	1,1	0.83	0.60	1,70	0.86	1,23	1,24		2 - 5	Аргіліти, рідше Алевроліти	208	40 136	Аргіліти, Алевроліти	150 186	41 96
C_1^3	$C_7^{н}$	$Г_1Г_6$	0.60	0,95	0.68	0.60	0.95	0.68	1,23	1,30		2 - 5	Аргіліти	186 246	-	Аргіліти, Алевроліти	176 198	21 126
C_1^3	C_5	$Г_1Г_6$	0.60	1,28	0.82	0.60	1,40	0.83	1,28	1,33		2 - 5	Песчаник, Аргіліти, Алевроліти	175 317 239	22 249 93	Аргіліти, Алевроліти	240 254	76
C_1^3	C_1	$Г_1Г_6$	0.60	1,27	0.74	0.60	1,51	0.82	1,33	1,33		2 - 5	Алевроліти. Аргіліти	248	136	Аргіліти, Алевроліти	239	120

порушень глинистим матеріалом, скиди є природними екранами на шляху руху підземних вод і практично виключають взаємозв'язок між водоносними горизонтами карбону і покривними відкладеннями. Однак на деяких ділянках шахтних полів зустрічаються пісковики потужністю 0,35-6,7м, які безпосередньо контактують з вугільним пластом.

Характеристика найбільших порушень наведена в таблиці 1.2. Крім цих порушень мають місце випереджаючі скиди (V, VI, VII, VIII, IX) з амплітудою зміщення до 20 м. В процесі ведення гірничих робіт не виключена можливість зустрічі дрібних тектонічних порушень з амплітудою від 3.5 до 10 м.

Під час проведення підготовчих виробок зустрінуті були додаткові порушення, не виявлені геологорозвідувальними роботами.

Табл. 1.2 Характеристика тектонічних порушень

Найменування скидів	Місцезнаходження	Довжина в межах шахтного поля, км	Амплітуда, м	Кут падіння, град.
Богданівський	Південний кордон шахтного поля	12.0	0-350	42-63
Вербський	Південно-західна межа шахтного поля	3,75	20-85	56
Благодатненський	Північна межа шахтного поля	4,4	15-30	75
Нижнянський	Західна частина шахтного поля	2.0	25-45	65
Скид "А"	Відгалуження від Вербського скидання	3,4	10-35	65
Діагональний	Центральна частина блоку №1	2,65	5-15	63-70
Поперечний	У північно-східного кордону блоку №1	1,6	0-27	77
Морозовський	Северо-західна частина шахтного поля	0.9	10	50
Скиди I, II, III, IV	Місце зчленування Богданівського, Вербського, діагонального	Сер 1.2	10-30	60-70

1.4 Підрахунок балансових та промислових запасів

Промислові запаси це частина балансових запасів, які підлягають розробці.

Розрахунок промислових запасів здійснено за формулою:

$$Q_{пром} = Q_{бал} – П_{пр} – П_{ек} – Q_{н.в.}, \quad (1.1)$$

де $Q_{пром}$ – промислові запаси;

$Q_{бал}$ – балансові запаси;

$П_{пр}$ – проектні загальношахтні втрати;

$П_{ек}$ – проектні експлуатаційні втрати;

$Q_{н.в.}$ – запаси нераціональні до відпрацювання;

Проектні експлуатаційні втрати розраховано за формулою:

$$П_{ек} = (Q_{бал} – П_{пр})\cdot k, ., \quad (1.2)$$

де *k* - коефіцієнт експлуатаційних втрат: для даних умов при розробці тонких пластів (потужність пласта m<1.3 м.) прийнято k = 0,1.

Запаси нераціональні до відпрацювання $Q_{н.в}$ - це запаси на невеликих ділянках, які знаходяться поміж тектонічних порушень, запаси в сильно порушених чи обводнених ділянках, розробка котрих недоцільна.

Підрахунок запасів виконано в наступному порядку:

1) Обрана ділянка підрахунку про пласту С11.
2) Обрана ділянка розбита на чотири геологічні блоки: $1_{С1}$,$2_{С1}$,$3_{С1}$,$4_{С1}$.
3) Підраховані площі блоків з урахуванням кута падіння пласта. Для цього, ділянка яка підраховується, оконтурена в програмі AutoCAD згідно с масштабом та за допомогою функції «ПЛОЩА» програми, отримані площі блоків в плані. Після цього за формулою (1.3) отримані фактичні площі.

$$S_{блоку}=S/\cos\delta, \qquad (1.3)$$

де δ – кут падіння пласта.

S_{1C1}= 186538 м^2, S_{2C1}= 491724 м^2, S_{3C1}= 807911 м^2, S_{4C1}= 96632 м^2.

4) Підраховані запаси по блокам за формулою:

$$Q= S\cdot m_{ср}\cdot \gamma, \qquad (1.4)$$

$Q_{1C1}= S_{1C1}\cdot m_{ср}\cdot \gamma$=186 538·0,64·1,3= 155,2 тис.т.,

$Q_{2C1}= S_{2C1}\cdot m_{ср}\cdot \gamma$=491 724·0,64·1,3= 409,1 тис.т.,

$Q_{3C1}= S_{3C1}\cdot m_{ср}\cdot \gamma$=807 911·0,62·1,3= 651,2 тис.т.,

$Q_{4C1} = S_{4C1}\cdot m_{ср}\cdot \gamma$=96 632·0,67·1,3=84,2 тис.т..

де $m_{ср}$ – середня потужність пласта по блоку, м,

γ – об'ємна вага вугілля т/м^3.

Таблиця 1.3 Розрахунок середньої потужності пласта по блоках.

Блок 1_{C1}		Блок 4_{C1}	
№ Свердловини	Потужність свердловини, м	№ Свердловини	Потужність свердловини, м
13721	0,63	13896	0,67
13699	0,62	Середня потужність, м	**0,67**
13869	0,63		
13896	0,67		
Середня потужність, м	**0,64**		

Продовження таблиці 1.3

Блок $2_{С1}$		Блок $3_{С1}$	
№ Свердловини	Потужність свердловини, м	№ Свердловини	Потужність свердловини, м
13699	0,62	13835	0,68
13869	0,63	13781	0,60
13896	0,67	13836	0,65
13835	0,68	13920	0,68
13806	0,67	13950	0,65
13781	0,60	15171	0,42
6057	0,55	6029	0,60
13880	0,65	нз-311	0,65
13836	0,65	Середня потужність, м	**0,62**
13920	0,68		
13950	0,65		
Середня потужність, м	**0,64**		

Запаси в блоці $4_{С1}$ віднесені до забалансових через невідповідність мінімальним кондиційним вимогам.

5) Підраховані балансові запаси:

$Q_{бал}= Q_{1С1}+ Q_{2С1}+ Q_{3С1}=155,2+409,1+651,2=1215,5$ тис.т.

6) Підраховані запаси в охоронних циліках біля капітальних виробок

а) Площа підрахована за допомогою команди «площа» AutoCAD:

$S_{ц.кап.}= 202871 м^2$

б) Запаси підраховані за формулою(1.4):

$Q_{ц.кап.}= S \cdot m_{ср} \cdot \gamma=202871 \cdot 0,64 \cdot 1,3=168,8$ тис.т.

7) Підраховані запаси залишені через експлуатаційні умови розробки

а) Площа підрахована за допомогою команди «площа» AutoCAD:

$S_{ц1.}$=3893 м^2

б) Запаси підраховані за формулою(1.4):

$Q_{ц1.}= S \cdot m_{ср} \cdot \gamma$=3893·0,63·1,3=3,2 тис.т.

8) Підраховані проектні загальношахтні втрати:

$Q_{пр.}= Q_{ц.кап.}+ Q_{ц.бар.}$=168,8+3,2=172,0 тис.т.

9) Підраховані проектні експлуатаційні втрати за формулою (1.2):

$П_{ек}= (Q_{бал} – П_{пр}) \cdot k$ =(1215,5-172,0)·0,1=103,7 тис.т.

10) Підраховані промислові запаси $Q_{пром}$ за формулою (1.1):

$Q_{пром}$ =1215,5-172,0-103,7-0=939,8тис.т.

11) Результати занесені до таблиці 1.4

Таблиця 1.4 Розрахунок промислових запасів

Горизонт	Марка вугілля	Пласт	Балансові запаси тис.т.	Проектні загальношахтні втрати, тис.т.				Запаси недоцільні до розробки тис.т.			Залишок балансових запасів, тис.т.	Проектні експлуатаційні втрати				Сума втрат й запасів, недоцільних до розробки, тис.т	Промислові запаси тис.т.			
				В ціликах під об'єктами на поверхні	В ціликах під гірничими виробками	В бар'єрних ціликах	Всього	В сильно порушених ділянках	В ціликах й біля великих порушень	Всього		По площі %	По потужності %	Всього в %	Всього тис.т		Всього	Вскриті	Підготовленні	Готові до виїмки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
370	Г	С11	1215,5	-	168,8	-	168,8	-	-	0	1046,7	8,8	-	8,8	106,9	275,7	939,8	939,8	40,9	40,9

1.5 Розкриття шахтного поля

Поля шахти ім. Героїв космосу складаються з чотирьох блоків: блок №1, блок №2 (тільки пласти С10^{в} і С9 прирізані від блоку №2 колишньої шахти "Західно-Донбаська" №6 / 42) і блоку №3 і 3а.

Блок №1 розташований в середині шахтного поля, блоки №3 і 3а примикають до нього із західного боку, а блок №2 - зі східного боку. В даний час пласти розкриті в блоці №1, в інших блоках розкривні виробки відсутні.

Розкриття блоку №1 здійснено двома вертикальними центральнорозташованними стволами (головним і допоміжним) і квершлагами на гор. 350, 370 і 470 м. На цих горизонтах у стовбурів споруджені навколостволові двори, на гор. 580 пройдені виробки чистки зумпфа головного ствола.

Допоміжний ствол діаметром 6,0 м служить для спуску-підйому людей, матеріалів і устаткування, а також для подачі свіжого повітря в шахту.

Головний ствол діаметром 7,5 м служить для видачі вугілля і породи, а також для виведення вихідного струменя повітря.

Головний і допоміжний стволи пройдені на повну глибину. В обводнених наносах стволи закріплені чавунними тюбінгами з бетонним заповненням закріпного простору, в корінних породах - монолітним бетоном.

Загальні положення про стволи наведенні в таблиці 1.3

Для розкриття пластів від навколоствольних дворів пройдені відкаточний квершлаг на гор. 350 м (на пл.С11) і два відкаточних квершлагу на гор. 370 м (на пл. С10в).

У нижнього технічного кордону шахти на гор. 470 м були пройдені відкаточні квершлаги №1 і 2, якими розкриті пласти С10в і С11. В процесі експлуатації через високий гірського тиску ці квершлаги на ділянці приблизно одного кілометра прийшли в неробочий стан і актами списані. Замість них

"Робочим проектом розкриття і підготовки пл.С10^{в} в ухилом полі на східному крилі шахти", виконаним інститутом "Дніпрогіпрошахт" в 1984 р, пройдені квершлаги №3 і 4 в зруйнованих зонах для поліпшення умов їх підтримки.

Між гор. 370 м (від магістральних штреків) і гор. 470 м (навколоствольний двір пройдений похилий конвеєрний квершлаг під кутом 10 °. Крім того, від магістральних вентиляційних штреків пройдені два вентиляційних квершлага № 1 і 2 на головний ствол (гор. 330 м).

Гор.350 м. призначений для ведення гірських робіт по пл.С11, гор. 370 м - на пл. С10^{в} видачі вугілля з пластів С10^{в} і С11.

Горизонт 470 м. є дренажним, на ньому розташований центральний шахтних водовідлив.

Для поліпшення провітрювання на проммайданчику шахти пробурені повітряпостачальні свердловини, до горизонту 470 м. діаметром 2,6 м. в світлі

Табл.1.5 Загальні положення про стволи

Показники	Найменування стволі та свердловин		
	Головний ствол	Допоміжний ствол	Повітряпостачальна свердловина
Абсолютна відмітка устя ствола	88,1	88,8	-
Абсолютна відмітка рівня головок рейок гор. 350 м	-258,4	-258,0	-
Абсолютна відмітка рівня головок рейок гор. 370 м	-281,0	-280,6	-
Абсолютна відмітка рівня головок рейок гор. 470 м	-385,2	-385,0	-

Продовження таблиці 1.5

Абсолютна відмітка рівня головок рейок гор. 580 м	-499,0	-498,0	-
Глибина стовбура від поверхні, м	587,0	587,0	-
Глибина зумпфа, м	-	21,0	-
Повна глибина ствола, м	587,0	508,0	474
Діаметр ствола в світлі, м	7,5	6,0	2,6
Площа перетину ствола, м2	44,2	28,3	5,3
Кріплення ствола в наносах в корінних породах	чавун бетон	тюбінги бетон	металева труба
Товща кріплення ствола, мм	500	500	16
Довжина устя ствола, м	11,0	11,0	-
Товща кріплення устя ствола, мм	1000	1000	-

1.6 Підготовка шахтного поля. Система розробки

1.6.1 Існуюча система підготовки

Відповідно до затвердженого проекту на шахті здійснена погоризонтна схема підготовки шахтного поля

Для підготовки пластів в середині шахтного поля від квершлагів горизонтів 350м. і 370м були пройдені відповідно магістральні вентиляційний (пласт С11), відкаточний і конвеєрний (пласт $С10^{в}$) штреки. Зазначені виробки розділили поле на ухилу і бремсбергову частини.

У нижньої межі шахтного поля (горизонт 470м) пройдені східний і західний відкаточні (дренажні) штреки.

Призначення магістральних штреків горизонтів 350 м і 370м наступне:

- відкаточні - транспорт матеріалів, обладнання, породи, доставка людей до місця роботи і назад, подача свіжого струменя повітря до очисних та підготовчих вибоїв;

- конвеєрні - транспорт вугілля стрічковими конвеєрами від добувних ділянок до головного ствола і подача свіжого повітря;

- вентиляційні - транспорт матеріалів, обладнання, породи, доставка людей до місця роботи і назад, вивід вихідного струменя повітря.

В ухилому полі, між магістральними виробками горизонтів 370м (350 м) і горизонтом 470м, проводяться виїмкові вантажно-людські і конвеєрні штреки, оконтурювальні виїмкові стовпи, між якими нарізаються очисні вибої. Виїмкові стовпи в ухилом полі відпрацьовуються тільки в напрямку повстання.

Бремсбергове поле відпрацьовується стовпами по падінню на магістральні виробки горизонтів 350 м і 370 м. Необхідно відзначити, що східне бремсбергове поле не має магістральних виробок біля верхньої межі шахтного поля. На західному бремсберговому полі у верхній межі відпрацювання пройдено 1-й західний магістральний штрек.

Довжина виїмкових стовпів визначається конфігурацією верхньої і нижньої меж шахтного поля, тектонічними порушеннями і межами робочих потужностей пластів.

Пласти відпрацьовуються по стовповій системі розробки без переходу і з переходом лав в суміжні стовпи. Виїмкові штреки в першому випадку за лавами погашаються, а для нових лав проходяться в присічку до виробленого простору; у другому - один з виїмкових штреків підтримується слідом за лавою і служить для

відпрацювання суміжного стовпа. Управління покрівлею - повне обвалення. Довжина лав 180-250 м.

Очисні вибої обладнані механізованими комплексами МКД-90, МКД-99 і МКД-80. Проходка здійснюється комбайнами КСП-32, ГПКС і КП21.

Кріплення виїмкових штреків здійснюється металевим арочним піддатним кріпленням з СВП типу КШПУ.

1.6.2 Система розробки

Пласти С9, $С10^{в}$ і С11 відпрацьовуються на шахті довгими стовпами по падінню (в бремсбергових полях) і по повстанню (в ухилих полях) одинарними лавами.

Виїмкові штреки за лавами погашаються.

Всі виробки проходяться вузьким ходом, комбайнами 4ПП-2 і ГПКС. У 1999 році на шахті пройдено 6,5 км виробок.

Справжнім проектом передбачається прийнята на шахті система розробки пластів довгими стовпами по повстанню і падінню.

Річний обсяг проведення гірничих виробок по шахті складає 12 км, вихід породи від проведення виробок - 1300 т / добу., Від ремонту - 300 т / добу., Темпи проведення магістральних штреків - 130 м / міс., Виймальних - 165 м / міс.

1.6.3 Виробничі процеси в очисному вибої

Вугілля виймається човниковою схемою з зарубкою косими заїздами. У лавах використовуються комплекси: КД-80, 1КД 99 з комбайнами КА-80, КА-90

або комплекс 1КМ103, що складається з механізованого кріплення 1КМ103, двох насосних станцій СНТ-32, вузькозахватними комбайна К103, скребкового конвеєра СП202В1 з винесеними на штреки головками і системою подачі комбайна.

В лаві використовується механізований комплекс КД-80, що складається з механізованого кріплення КД-80, вузькозахватними комбайна КА-80, забійного конвеєра СП202 з винесеними на штреки головками і системою подачі комбайна.

Крок установки секцій-1,35м;

Ширина захоплення комбайна -0,8м;

Крок пересування секцій механізованого кріплення-0,8м;

Управління покрівлею - повне обвалення;

Схема роботи комбайна - човникова.

Відпрацювання запасів виймальних стовпів проводиться від кордону шахтного поля до магістральних виробках основного напрямку.

Режим роботи ділянки - 4 зміни:

3 зміни - видобувні;

1 зміна - ремонтно-підготовча.

У ремонтну зміну - проводиться профілактичний ремонт, огляд та поточний ремонт машин і механізмів, заготівля матеріалів, опробування механізмів під навантаженням.

Зарубка комбайна проводиться методом заштовхування комбайна в груди вибою лави.

Слідом за проходом комбайна оголена покрівля підхоплюється пересувними секціями кріплення.

Проектований спосіб управління покрівлею - повне обвалення порід покрівлі у виробленому просторі, не створюючи зависання.

У робочому просторі лави, покрівля підтримується верхнім перекриттям призабійного елемента секції і двома гідравлічними стійками. Бровки лави на збірному і бортовому штреках кріпляться індивідуальним кріпленням. Додатково викладаються багаття з дерев'яних стійок.

1.6.4 Роботи в очисному вибої

Складаються з наступного комплексу технологічних процесів:

- виїмка вугілля (підрублювання, відбійка, навалювання корисних копалин на конвеєр);

- кріплення призабійного простору;

- доставка кріпильного матеріалу в лаву;

- пересування обладнання в міру посування очисного вибою;

- управління гірським тиском.

Підготовчі виробки проводяться зазвичай як одинарні тупикові вибої. Провітрювання їх здійснюється вентиляторами місцевого провітрювання. При цьому застосовується нагнітальний спосіб провітрювання. Вентилятор місцевого провітрювання встановлюється у виробках зі свіжим струменем повітря, на відстані не менше 10 м від сполучення з проводимою виробкою.

1.7 Підземний транспорт

В даний час на шахті для забезпечення основного вантажопотоку використовується система повної конвейеризації від очисних вибоїв до завантажувального пристрою головного ствола.

Використовуються стрічкові конвеєри з шириною стрічки 800 мм типів 1ЛТ80, 1Л80 - на виїмкових конвеєрних штреках і з шириною стрічки 1000 і 1200мм типів 1Л100К, 2Л100У, 2ЛБ120 - на магістральних конвеєрних виробках.

В якості допоміжного транспорту для доставки матеріалів і устаткування, перевезення породи і підвезення людей до робочих місць від стовбура і назад на шахті прийнята система рейкового транспорту на колію 900мм. На магістральних горизонтальних виробках працює локомотивний транспорт з використанням акумуляторних електровозів АМ8Д, вантажних вагонеток ВГ-3,3 і пасажирських вагонеток ВПГ-18.

Доставка обладнання проводиться за допомогою різних візків і платформ. Ремонт електровозів і зарядка акумуляторних батарей здійснюється в гараж-зарядних, розміщених в приствolових дворах горизонтів 350м, 370м і 470м.

1.8 Вентиляція

Шахта ім. Героїв Космосу віднесена до надкатегорійних за метаном і небезпечною по вибуховості вугільного пилу.

Провітрювання в даний час здійснюється однією вентиляторною установкою ВРЦЦ-4,5 (375 об / хв), розташованою на головному стволі.

Схема провітрювання шахти - центральна, спосіб провітрювання - всмоктуючий. Свіже повітря подається по допоміжному стволу і

повітряпостачальній свердловині, вивід вихідного струменя здійснюється по головному стовбуру.

Схема провітрювання виїмкових дільниць зворотньопротікаюча з видачею вихідного струменя на масив вугілля і прямопротікаюча з підсвіженням і видачею вихідного струменя на вироблений простір.

Провітрювання гараж-зарядних і складу ВМ відокремлений.

Рух повітря на крилах блоку №1 здійснюється за наступною схемою:

а) західне крило:

свіжий струмінь повітря надходить по другому західному магістральному відкаточному та першому західному магістральному конвеєрному штреку горизонту 370м. Вивід вихідного струменя здійснюється по другому і першому західним магістральним штрекам горизонту 350 м, а також по західному конвеєрному ухилу, третього західного магістрального відкатувального штреку на відкатні квершлаги №3 і 4 горизонту 470 м і далі через похилий квершлаг до головного стовбура;

б) східне крило:

свіжий струмінь повітря надходить по першому східному магістральному відкаточному та першому східному магістральному конвеєрному штреку горизонту 370м, вихідна виводиться через другий і перший східні магістральні штреки горизонту 350 м. Далі виходить через вентиляційні квершлаги №1 і 2 й надходить на головний ствол.

За даними депресійної зйомки шахти, баланс надходження повітря по всіх об'єктах провітрювання наступний:

- загальна кількість повітря, що надходить в шахту по допоміжному стовбуру - 214,6 $м^3$ / с;

- по повітряпостачальній свердловині - 38,8 $м^3$ / с, в тому числі:

- на виймальні ділянки - 66,3 $м^3$ / с ;.

- в підготовчі вибої - 23,2 $м^3$ / с;

- в підтримувані виробки - 97,3 $м^3$ / с;

- на провітрювання камер - 32,8 $м^3$ / с;

- видається з шахти по головному стовбуру - 253,4 $м^3$ / с;

- внутрішні витоки складають - 33,8 $м^3$ / с.

Зовнішні підсоси повітря через надшахтну будівлю і канал вентилятора головного стволу складають 60,1 $м^3$ / с. Депресія шахти становить 320 даПа.

Матеріали депресійної зйомки дозволяють зробити наступні висновки:

- при відповідному обсязі видобутку в шахту поступає достатня кількість повітря. Забезпеченість шахти повітрям становить 113%;

- всі об'єкти провітрювання забезпечені розрахунковою кількістю повітря згідно з вимогами ПБ і «Керівництва з проектування вентиляції вугільних шахт»;

- гірничі виробки шахти знаходяться в задовільному стані.

РОЗДІЛ 2. Охорона праці

2.1 Аналіз шкідливих й небезпечних виробничих факторів

У сформованих метеорологічних умовах максимальна температура повітря в шахті в літку становить 25^{o} при відносній вологості повітря 60-75%. Мінімальна температура повітря в шахті в зимовий час 18^{o}. Температура гірських порід до глибини 450 метрів не перевищує 25^{o}.

Шкідливі і отруйні гази, що надходять в гірничу атмосферу представлені вуглекислим газом, що виділяється при видобутку вугілля, а також газами, що утворюються при веденні буропідривних робіт (оксиди вуглецю та азоту).

Основними джерелами утворення пилу є процеси відбою вугілля, ведення буропідривних робіт, транспортування вугілля, перевантаження порід.

Джерелами шуму є: робота машин і устаткування, робота вентиляторів.

Мінімальний приплив води по шахті складає 63 м3 / год. Водоприплив в гірничі виробки формується в основному за рахунок статичних запасів вод пісковиків і вугільних пластів. При відпрацюванні пластів С11 і С10в максимальний приплив в виробки складає 90-120 м3 / год.

Шахта ім. Героїв Космосу віднесена до надкатегорійних за метаном. Відносна метановість шахти становить 16 м^3 / т.

На шахті проводиться видобуток вугілля марки Г, небезпечного по пилу.

Управління покрівлею проводиться способом повного обвалення. Найбільш небезпечними місцями, з точки зору обвалення, є місця поблизу грудей вибою в період дії постійного кріплення і під час пересування секцій кріплення

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

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.

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

Причинами пожеж можуть бути:

-недбале поводження з відкритим вогнем;

-неправильна експлуатація електроустаткування;

-недотримання правил ведення БВР і погана якість ВМ;

-загоряння метану в забоях і виробках.

2.2 Інженерні заходи з охорони праці

2.2.1 Заходи з виробничої санітарії

У приствоповому дворі горизонту 370м проектом передбачено збереження підземного медпункту, розташованого в спеціальній камері у допоміжного ствола.

В інших приствolових дворах і на ділянках передбачаються аптечки першої допомоги.

Медпункт і кожну ділянку забезпечують носилками з твердим ложем, що дозволяють транспортувати постраждалих на поверхню. Всі підземні робітники забезпечуються індивідуальними перев'язувальними пакетами з міцної водонепроникної оболочки.

У приствolових дворах всіх горизонтів, в місцях очікування підйомного транспорту зберігаються підземні вбиральні. Поблизу навантажувальних пунктів, у очисних та підготовчих вибоїв передбачаються пересувні підземні вбиральні з регулярним (двічі на тиждень) їх очищенням і дезінфекцією.

Підземні робочі забезпечуються металевими флягами, заповнення яких проводиться в адміністративно-побутовому комбінаті. Працівники шахти забезпечуються засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм (в залежності від професії і виду виконуваних робіт) і навчаються правилам їх застосування.

При виконанні робіт, пов'язаних з небезпекою для органів зору, застосовуються захисні окуляри, щитки або екрани.

Для захисту від опіків електролітом у разі потрапляння його на тіло при роботі з акумуляторними батареями, в зарядних камерах або пунктах зарядки повинні бути засоби, що нейтралізують дію електроліту.

Робітники, зайняті на важких фізичних роботах (гірники очисних і прохідницьких вибоїв, кріпильники і ін.), Повинні бути забезпечені в якості профілактичного заходу протирадикулітними поясами, а також наколінниками і налокітники.

У холодну пору року повітря, що подається в шахту, підігрівається для поліпшення температурних умов і для запобігання від обмерзання повітряпостачального шахтного стовбура. Підігрів повітря здійснюється

електрокалорифером, розташованим на допоміжному стволі. З метою попередження охолодження, крім підігрівання повітря, що подається в шахту, здійснюється перевезення людей у виробках, що скорочує період охолодження. Так само, у шахтного стовбура, влаштовані камери очікування.

Мірою боротьби з вуглекислим газом, що виділяється при видобутку вугілля і газами, що утворюються при веденні буропідривних робіт (оксиди вуглецю та азоту) служить вентиляція, інтенсивне провітрювання як робочих ділянок так і вибоїв. Для зниження запиленості повітря на робочих місцях передбачається комплексне знепилювання шахтного повітря при всіх виробничих процесах. Попередження підняття пилу в повітря допомагає збільшити обсяги виробництва.

Для боротьби з пилом використовується вода від виробничо протипожежного трубопроводу, що прокладається в гірничих виробках.

Попереднє зволоження вугілля в масиві, як засіб боротьби з пилом не проводиться в зв'язку з тим, що породи підошви схильні до пучіння.

При виконанні таких робіт:

-управління комбайном;

-пересування конвеєра і кріплення;

-зачистка вугілля за комбайном,

робітники повинні користуватися респіратором типу Ф-62М.

Для визначення запиленості повітря застосовується пиломіри ФЕП-1В.

З метою зниження шуму в гірських виробках проводиться своєчасний і якісний ремонт обладнання.

Для зниження механічного шуму застосовуються деталі з нешумливих матеріалів.

Для зниження аеродинамічного шуму, створюваного роботою ВМП, застосовують глушники шуму ГШ-6. Також передбачається застосування індивідуальних засобів захисту-навушників.

Для боротьби з вібрацією застосовуються рукавиці з віброгасячих матеріалів. Також для забезпечення вібробезпечних умов праці передбачаються наступні заходи:

-застосування вібробезпечних машин;

-застосування засобів віброзахисту, що знижують вібрацію на шляхах її поширення;

-застосування організаційно-технічних рішень, спрямованих на підтримку машин на рівні, передбаченому нормативно-технічною документацією на них;

-поліпшення режимів праці, що регулюють тривалість впливу вібрацій на працюючих.

Робітникам шахти виділяються за встановленими галузевими нормами спецодяг, спецвзуття та індивідуальні засоби захисту.

Санітарно побутове обслуговування робітників проводиться в АБК і в надшахтній будівлі.

2.2.2 Інженерні заходи по боротьбі з шумом і вібраціями

На підземних роботах:

На конвеєрних виробках, в зонах роботи стаціонарного транспортного устаткування, постійної присутності обслуговуючого персоналу проектом не передбачається. Вібрація при роботі конвеєрів (стаціонарне обладнання) має по її класифікації категорію 3 (технологічна) без її локальних наслідків, тобто без передачі на обслуговуючий персонал, через відсутність механічних зв'язків між

обладнанням і пультами їх управління. Масивні бетонні фундаменти приводних головок конвеєрів виключають істотну передачу вібрацій на ґрунт камер, в яких розміщуються приводні станції.

На електровозному транспорті постійний вплив вібрації проявляється тільки на машиністів електровозів (категорія 1 транспортна) при пересуванні локомотивів. Для пом'якшення і поглинання ударів і поштовхів, що передаються на людину між колісною парою і візком електровоза, передбачені (4 шт.) ресорні амортизуючі кручені пружини. Крім того, безпосередньо сидіння покриваються м'яким матеріалом, також частково поглинає вібрацію. Вагонетки типу ВЛГ, призначені для перевезення людей, оснащені пружно-амортизируючими підвісками, що виключають великі поштовхи в поздовжньому і вертикальному напрямках. Допустимі рівні шуму, відповідно до вимог нормативного документа ДСН3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму на робочих місцях у виробничих приміщеннях».

На конвеєрах, в місцях розміщення їх приводів, передбачаються вантажопідйомні засоби (ручні талі) для їх монтажу та експлуатаційного обслуговування.

В очисних і підготовчих вибоях:

Очікувані рівні шуму в очисних і підготовчих вибоях (92 і 96дБ) перевищують нормативні значення (80 дБ), тому відповідно до «Інструкції щодо забезпечення шумової та вібраційної безпеки праці у вугільних шахтах», для всіх працівників, які зазнають впливу виробничого шуму, застосовуються засоби індивідуального захисту. Для захисту органів слуху робітників очисного і підготовчого вибоїв від підвищеного шумового впливу, проектом передбачається застосування засобів індивідуального захисту органів слуху (ЗІЗОС) типу «беруші», а для груп осіб яким протипоказано використання вкладишів, навушників «Комфорт».

2.2.3 Заходи щодо попередження самозаймання вугілля

Вугілля шахти не схильне до самозаймання, тому заходи щодо попередження самозаймання вугілля проектом не передбачаються.

2.2.4 Комплексне знепилювання і протипожежне водопостачання

Проектом передбачено комплексне знепилювання на всіх ділянках, які супроводжуються пилоутворенням, відповідно до чинних галузевих нормативних та директивних документів.

Заходи щодо пилопригнічення передбачені також в місцях навантаження і розвантаження гірської маси, перевантажувальних пунктах конвеєрних ліній, підготовчих і очисних забоях і т.д.

Для комплексного знепилювання використовується вода, що подається на ділянку з пожежно-зрошувального трубопроводу, по всій довжині якого встановлюються пожежні крани в місцях, що регламентуються «Правилами безпеки у вугільних шахтах».

Способи і засоби боротьби з пилом

Відповідно до вимог чинних Правил [4] і «Інструкції з комплексного знепилювання повітря» [5], проектом прийнято:

- відокремлене провітрювання очисних і підготовчих забоїв;

- зрошення при відбійці гірської маси очисними і прохідницькими комбайнами;

- зрошення при пересуванні механізованого кріплення в очисних вибоях;

- зрошення на перевантажувальних пунктах;

- обмивання виробок водою;

- прибирання відкладеного пилу;

- установка водяних завіс;

- додавання змочувачів до води;

- індивідуальні засоби захисту від пилу.

Боротьба з пилом в очисних вибоях здійснюється зрошенням при роботі очисного комбайна. Питома витрата води становить 30 л / т.

Водопостачання, витрати води

Подача води в підземні виробки для боротьби з пилом здійснюється з резервуара, двома противопожежно-зрошувальними трубопроводами Ду150, прокладених у допоміжному стволі.

Використання шахтної води проектом передбачається, після її очищення на поверхні від механічних домішок і усунення бактеріологічної забрудненості. Для регулярної подачі води на боротьбу з пилом, а також з метою протипожежного захисту в шахті передбачається централізований суміщений противопожежно-зрошувальний водопровід.

Витрати води окремими споживачами і питомі витрати прийняті відповідно до «Інструкцій з правил безпеки у вугільних шахтах» [5].

По пласту С9, годинна витрата складає 31м^3, добова - 294м^3. Для підвищення ефективності боротьби з пилом проектом передбачається використання змочувача ПУ. Добова витрата змочувача становить 0,294 т, концентрація змочувача у воді - 0,14мг / л, що не перевищує гранично допустимої концентрації 0,35 мг / л.

Змочувач використовується для боротьби з пилом в розчині води концентрацією 0,1-0,2%. Витрата змочувача при 0,1-відсоткової концентрації складе 294 кг / доб.

По пласту С11, згідно з розрахунком, годинна витрата становить 33м^3, добова - 310м^3. Для підвищення ефективності боротьби з пилом проектом передбачається використання змочувача ПУ. Добова витрата змочувача становить 0,31 т, концентрація змочувача у воді - 0,14 мг / л, що не перевищує гранично допустимої концентрації 0,35 мг / л.

Змочувач використовується для боротьби з пилом в розчині води концентрацією І 0,1-0,2%. Витрата змочувача при 0,1-відсоткової концентрації складе 310 кг / доб.

2.2.5 Боротьба з високими температурами в шахті

У зв'язку з тим, що температура порід в блоці №2 до нижнього технічного кордону не перевищує 30^0 , тепловий розрахунок, згідно з п.2.1.8 «Керівництва з проектування вентиляції вугільних шахт» [7], не виконувався.

Фактична температура повітря виробок не перевищує 19 °.

2.2.6 Заходи щодо безпечного виведення людей при аварійній ситуації

Заходи щодо безпечного виведення людей з шахти в аварійній ситуації розроблені відповідно до СОУ 10.1-00174102-002-2004 «Система саморятування гірників. Загальні вимоги »(Донецьк, 2006)[11].

Робочі забезпечуються саморятувальниками ШСС-1, час дії якого 50 хв.

Швидкість пересування людей в саморятувальниках по задимленим виробках прийнята згідно з таблицею 1 вищевказаного СОУ. Для проміжних кутів нахилу виробок швидкість визначена інтерполяцією.

2.2.7 Освітлення

Освітлення гірничих виробок здійснюється:

-для капітальних гірничих виробок, світильниками розсіювачого світла типу РВП-30 з установкою через 15-20 м по осі вироблення;

-в якості індивідуальних, служать головні акумуляторні світильники з герметичними батареями РГД-3.

2.2.8 Заходи з контролю шахтного повітря

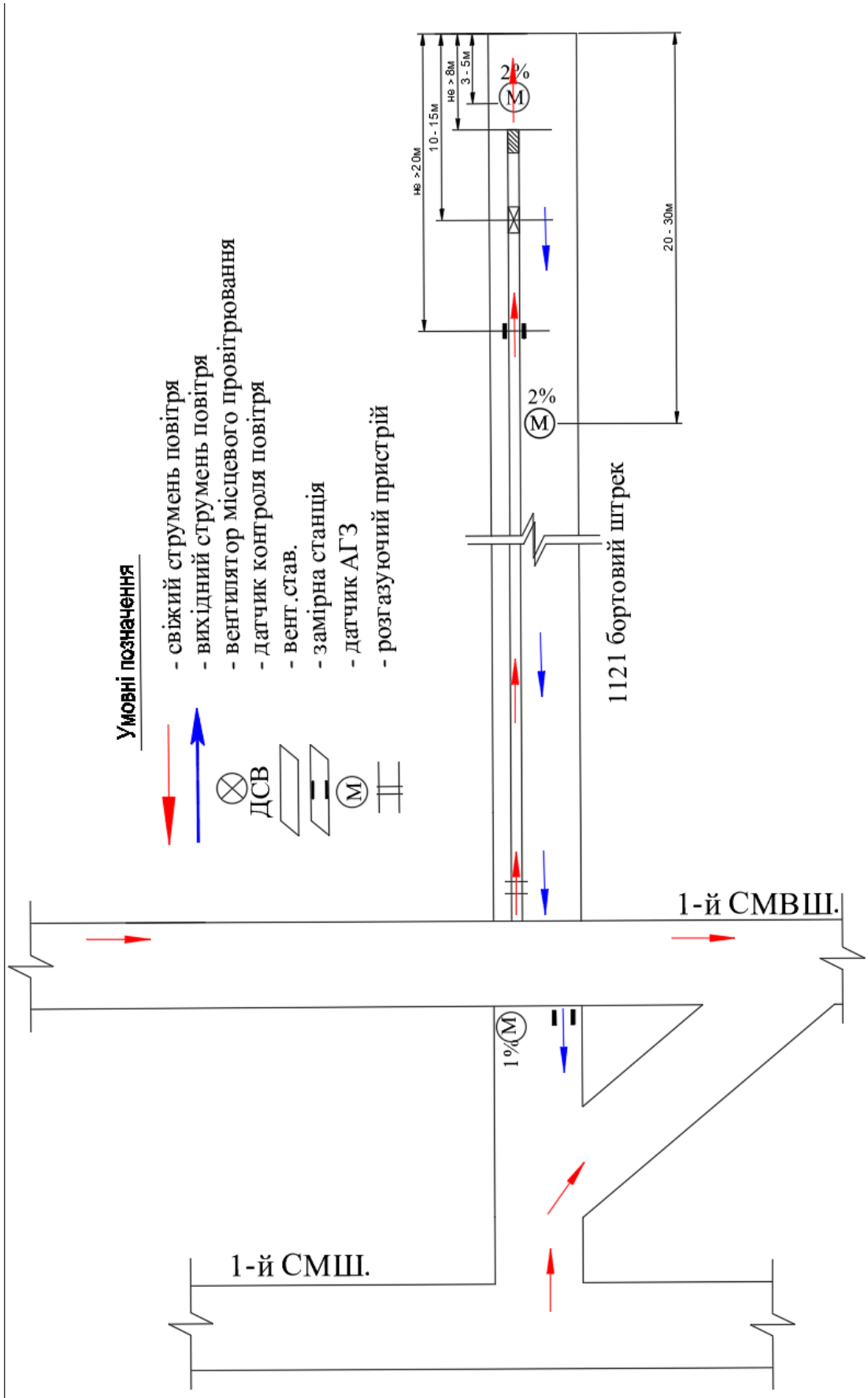
Заходи газового режиму. Періодичний контроль за вмістом метану і вуглекислого газу в рудничної атмосфері здійснюється приладом ШИ-11.

Місця і періодичність замірів встановлюється начальником дільниці ВТБ і затверджується головним інженером шахти.

Безперервний контроль за вмістом метану здійснюється переносними ("сигнал-2") і стаціонарними автоматичними приладами (АТЗ-1).

Схема провітрювання прохідницької виробки наведена на рис 2.1

Рис 2.1 Схема провітрювання на прикладі 1121 бортового штрека



2.2.9 Заходи безпеки при експлуатації гірничих транспортних машин і установок

При роботі очисних і прохідницьких комбайнів необхідно строго виконувати правила техніки безпеки, стежити за станом електроустаткування, не допускати людей до рухомих частин механізмів.

При включенні конвеєра, комбайна і перевантажувача подається попереджувальний сигнал.

Пересування людей у горизонтальних виробках забезпечується організацією проходів з одного боку виробки.

У похилих виробках, під час відкатки вантажів пересування людей забороняється.

Для перевезення людей застосовуються пасажирські вагонетки типу ВП. Швидкість руху пасажирських потягів не більше 20 км / ч.

Спуск і підйом людей виробляється в коморах. Кліті двоповерхові і розраховані на 25 осіб на кожному поверсі.

2.2.10 Електробезпека

Для створення безпечних умов праці при обслуговуванні електричного обладнання необхідно дотримуватися запобіжних заходів і правила безпеки при експлуатації електрообладнання.

Для запобігання ураження електричним струмом людей, передбачено:

-застосування електроустаткування в рудниковому вибухобезпечному виконанні;

-застосування блокувань;

-застосування ізоляції;

-встановлення захисних огороджень;

-облаштування в машинних камерах вільних проходів між машинами і апаратами не менше 0.8 м, а з боку стін-не менше 0.5 м;

-застосування індивідуальних захисних засобів;

-пристрої захисного заземлення.

2.2.11 Заходи щодо пожежної безпеки

Для попередження і локалізації екзогенних пожеж в шахті проектом передбачається кріплення магістральних штреків, конвеєрних перевантажувальних пунктів і електромашинних камер незаймистим кріпленням.

Для пожежної безпеки очисних виробок, вибої підготовчих виробок, крила шахтного поля на кожному пласті й конвеєрні виробки ізольовані водяними заслонами.

Заслони розташовані на вхідному та на вихідному струменях. Для ізоляції крил заслони встановлені в відкаточних та вентиляційних штреках й у прилеглих до них виробок.

Заслони встановлюються на відстані від 75 до 250 м від вибоїв очисних та підготовчих виробок, сполучень відкаточних та вентиляційних штреків із збірними і бортовими штреками.

Установлення заслонів на відкаточних та вентиляційних штреках, біля сполучень з іншими виробками, не потрібно, якщо водяні заслони, що ізолюють

вибої очисних та підготовчих виробок, знаходяться на відстані 250 м і менше від цих сполучень.

У конвеєрних виробках водяні заслони встановлюються на відстані 250 м один від одного.

Протипожежне водопостачання об'єктів проммайданчика шахти прийнято від об'єднаного кільцевого держпитного і протипожежного трубопроводу, розташованого на проммайданчику шахти, джерелом живлення якого служить Вербський водозабір.

Недоторканний протипожежний запас води в обсязі 870 $м^3$ зберігається в двох резервуарах.

Витрати і натиск в мережі забезпечуються проектованими протипожежними насосами, розташованими в насосній станції, розробленої за спеціальним проектом.

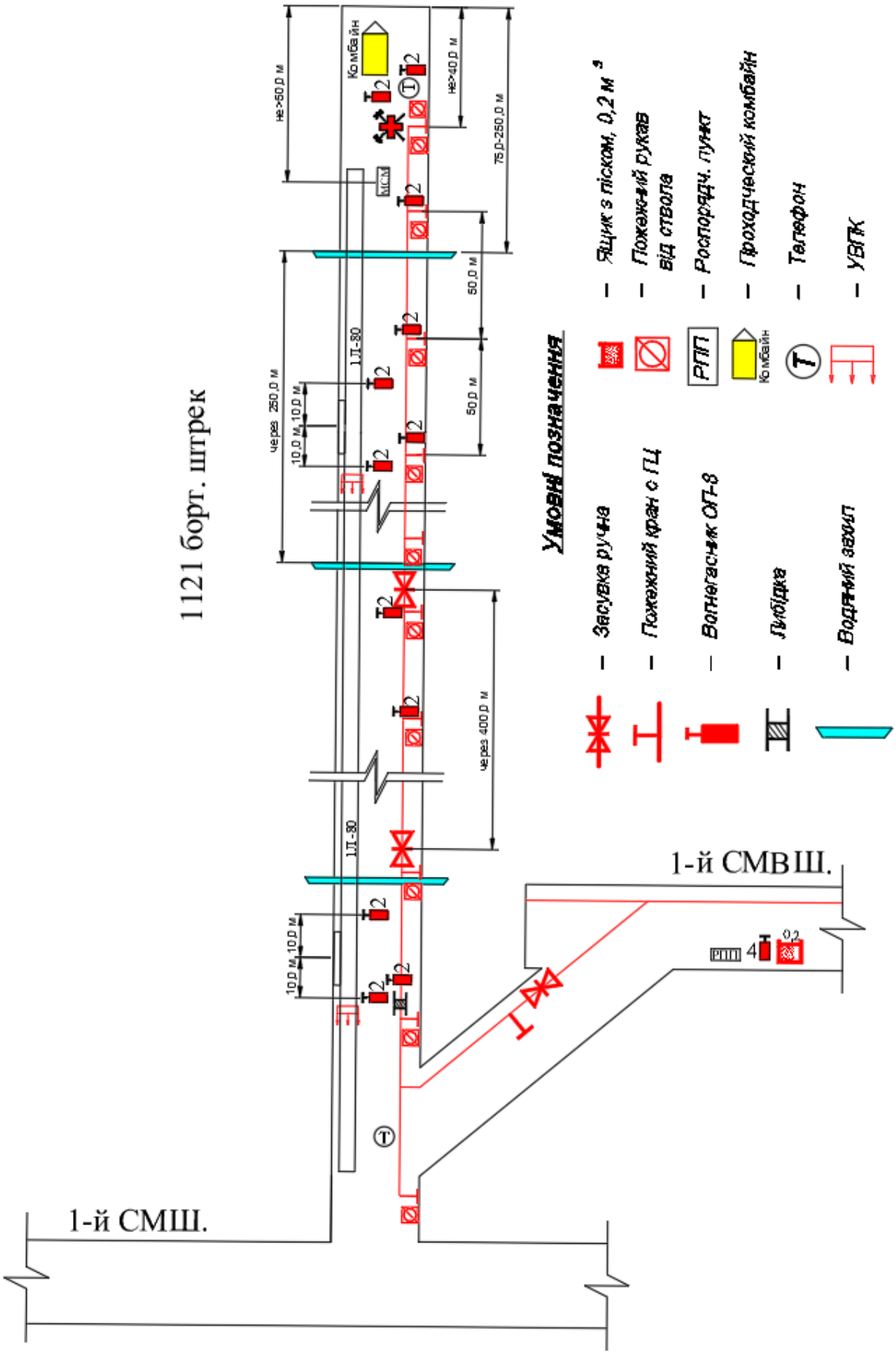
Склад протипожежних матеріалів розташований в блоці допоміжного ствола (площа складу 72 $м^2$), пов'язаний зі стовбуром рейковими шляхами.

Склад укомплектований матеріалами і обладнанням, необхідним для ліквідації аварій і пожеж в шахті, відповідно до вимог «Інструкцій з протипожежного захисту вугільних шахт» [5], «Правил безпеки у вугільних шахтах» [4].

Подача води в шахту на потреби лав здійснюється по трубопроводах діаметром 150мм, прокладених до головного і допоміжного стоволів.

По всім виробкам шахти відповідно до вимог «Правил безпеки» в даний час прокладено мережу протипожежних труб. Протипожежні трубопроводи закільцьовані в приствоповому дворі. В якості резервного джерела води, в разі пожежі, може бути використаний водовідливний став Ду250, прокладений в головному стовбурі шахти.

Рис.2.2 Схема протипожежного захисту 1121 бортового штреку



2.2.12 Техніка безпеки

Наряд на виконання робіт видається старшим наглядачем ділянки на підставі інформації гірничого майстра попередньої зміни. Гірничий майстер зобов'язаний, за годину до видачі наряду наступній зміні, доповісти старшому наглядачу ділянки про виконання наряду в його зміні, про стан кріплення в очисних і підготовчих виробках, про газову обстановку в виробках ділянки. Після огляду робочого місця гірський майстер зміни дає дозвіл на початок робіт безпосередньо на робочому місці, кожному робітникові. Раз в зміну, концентрація шкідливих газів перевіряється гірничим майстром дільниці ВТБ, два рази в зміну гірничим майстром дільниці і один раз на добу - старшим наглядачем ділянки. Прийшовши на місце роботи, робочий зобов'язаний привести його в безпечний стан. Порушене або вибите кріплення повинне бути негайно відновлене. Під час роботи працівник зобов'язаний дотримуватися особистої безпеки і безпеки робочого який працює поруч.

забороняється:

• включати конвеєр при не справних органах управління і аварійного відключення;

• включати конвеєр при несправній попереджувальній сигналізації;

• включати конвеєр при несправних вибухозахисних оболонках і блокувальних пристроях, при відсутності заглушок на невикористаних (запасних) кабельних вводах;

• виключення електроенергії на конвеєр і відновлення робіт допускається тільки за розпорядженням особи нагляду ділянки.

У місцях геологічних порушень роботи вести за спеціально розроблених заходів. При зміні гірничо-геологічних або виробничих умов паспорт повинен

бути переглянутий відповідно до ПБ [4]. Відповідно до ст.14 Закону України «Про охорону праці» [4] і ст.41 Гірничого Закону України [8] робочий зобов'язаний:

• знати і виконувати вимоги нормативно-технічної документації, плану ліквідації аварій, правил поведінки в особливо небезпечних підземних умовах, інструкцій з експлуатації машин і механізмів;

• виконувати роботи тільки відповідно до змінного завдання;

• не допускати порушень: пило-газового режиму, правил поведінки з електрообладнання і пожежної безпеки, ведення робіт в небезпечних зонах на небезпечному устаткуванні, без технічної документації та з її порушенням

• не створювати загрозу життю і здоров'ю людей;

• негайно повідомляти керівнику робіт або гірничому диспетчеру про аварію і нещасний випадок, загрозу життю і здоров'ю людей, вихід з ладу засобів і систем протипожежного захисту;

• надавати допомогу постраждалим при аварії, нещасному випадку або гострому захворюванні. Працівник несе безпосередню відповідальність за невиконання зазначених вимог.

2.3 План ліквідації аварії

У разі виникнення аварійної ситуації:

- гірничий диспетчер повинен задіяти «План ліквідації аварій»;

- робочий або ІТП, який знайшов аварійну ситуацію, зобов'язаний негайно повідомити гірничого диспетчера або керівника шахти;

- робочий або ІТП повинен вжити заходів щодо запобігання аваріям, або щодо оповіщення та виведення людей з небезпечної зони.

План ліквідації аварій (ПЛА) - включає в себе опис ділянок виробок які входять до складу позиції. До однієї позиції включають одну чи декілька сполучених гірничих виробок, якщо до цих виробок виконуються такі умови:

передбачається однаковий аварійний режим провітрювання;

застосовуються однакові заходи щодо порятунку людей;

збігаються маршрути руху гірничорятувальних відділень і порядок виконуваних ними робіт.

Кожній позиції привласнюється номер відповідно до «Плану ліквідації аварій».

У разі виникнення аварійної ситуації усі робітники повинні діяти згідно з ПЛА. Забороняється спуск в шахту робітників, які не ознайомлені з планом ліквідації аварій під розпис і необізнаних тієї його частини, яка стосується місця їх роботи і шляхів пересування по запасним виходам. На шахті ведеться табельний облік усіх хто спустився в шахту і виїхав з неї. Кожен випадок відсутності відмітки про виїзд робочих з шахти розглядається керівництвом ділянки (гірничим майстром і ІТП).

2.4 Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє середовище

Робота гірничого підприємства негативно впливає на навколишнє середовище. Найбільш поширенішими є:

Забруднення повітряного середовища

В результаті виробничої діяльності шахти відбувається забруднення атмосферного повітря пило-газовими викидами, що погіршує санітарно-гігієнічні умови на прилеглих до шахти територіях.

Забруднення водних ресурсів

Стічні води вугільної промисловості несуть загрозу життю й чистоті водних об'єктів. Вміщені в їх складі речовини, мінеральні солі і солі важких металів, нерозчинні частинки органічного походження та інші шкідливі компоненти здатні накопичуватися в водних об'єктах, викликаючи незворотні порушення, що призводять до загибелі флори і фауни.

Порушення земної поверхні

В результаті підробки орних земель їх площі скорочуються. Відбуваються значні зміни структури і складу поверхневого шару ґрунту, що часто призводить до повної або часткової втрати родючості. Також відбувається забруднення грунтів породними відвалами.

2.5 Заходи з охорони навколишнього середовища

Для охорони земної поверхні повинно відбуватись:

- скорочення видачі породи з шахти;

- розширення обсягів використання твердих відходів у народному господарстві;

- рекультивація порушених земель

Для охорони водного середовища вода на шахні повинна проходити очистку. Треба вчасно виконувати реконструкцію, ремонт об'єктів поводження з відходами, утилізацію відходів для поліпшення екологічного стану регіону.

2.6 Техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт

При виконанні маркшейдерських робіт, маркшейдери повинні дотримуватися правил їх виконання які описані в [2]

Всі маркшейдерські інструменти повинні бути пристосовані для перенесення їх гірничими виробками. Вимірювальні прилади та частини до них закріплені в ящиках або футлярах, які закриваються на ключ. Ніжки штатива при перенесенні повинні бути скріплені ременем, а пружина станового гвинта знаходиться в стислому стані. Дрібний інвентар покладений в спеціальну сумку. При спуску в шахту інструменти, штативи, рейки слід укладати на підлогу кліті біля бокової стінки. Ящики і футляри не можна ставити один на одного. Штативи та рейки повинні бути зв'язані. Жоден з предметів, покладених на підлозі кліті, не повинен виступати за її межі. Перевозити інструмент, штативи і рейки по горизонтальним і похилим виробкам дозволяється тільки в тому випадку, якщо вони не виступають за межі вагонеток.

У виробках маркшейдерська група повинна пересуватись по одному (один за одним по ходовій стороні виробок). Ящики з інструментами, штативи, рейки і т.п. слід переносити в руках.

Про місце і час виконання робіт в основних виробках слід повідомити начальника підземного транспорту. При прокладанні полігонометричних ходів по тимчасово зупинених гірничих виробках, ізольованих перемичками, необхідно отримати дозвіл на проведення робіт у головного інженера шахти.

У горизонтальних виробках з рейковим транспортом маркшейдерські пункти, по можливості, розміщувати в ходовій частині виробки так, щоб рухомий склад не зачіпав інструменти і сигнали. Під час роботи повинні бути виставлені огороджувальні світлові сигнали в обидві сторони від місця робіт згідно з ПБ, при необхідності слід вжити заходів для зупинки рухомого складу. При зйомках у виробках, обладнаних конвеєрами, установку інструментів і вимірювання слід проводити по стороні вироблення, призначеної для проходу людей.

У похилих виробках, обладнаних кінцевою відкаткою, а також приймально-відправних майданчиках таких виробок, роботи виконувати з дозволу особи технічного нагляду, після повного припинення транспортних робіт.

У вертикальних шахтних стовбурах слід виконувати такі вимоги:

- знати заходи щодо безпеки робіт у вертикальних шахтних стволах, отримати інструктаж і розписатися в книзі інструктажу;

- знати і строго дотримуватися встановленої на час виконання робіт ходової сигналізації, при несправності сигналізації, роботи в стовбурі не робити.

Забороняється:

- проводити вимірювання довжини рулеткою через працюючі машини, механізми і рухомий склад;

- користуватися несправними спеціальними лебідками, а також залишити їх без нагляду в час спуску і закріплення схилу;

- пробивати отвори шлямбуром для закладки маркшейдерських постійних пунктів і реперів без надягання захисних окулярів;

- бурити шпури для закладки постійних пунктів і реперів особам, які не мають на це право.

При роботі з гірокомпасом і світлодальноміром забороняється:

- відкривати в шахті блок електроживлення;

- виробляти будь-який дрібний ремонт і усунення несправностей;

- закривати прилади іншим пристосуванням або інструментом замість

РОЗДІЛ 3. Маркшейдерські роботи

3.1 Опорна мережа на поверхні

В якості вихідних пунктів для створення планово-висотної основи спостережної станції є пункти тріангуляції 4 класу. На підставі пунктів тріангуляції 4 класу: Просвіт і Шахта 6/42, розвивається полігонометрія 1 розряду і нівелірна мережа IV класу.

Пункти тріангуляції 4 класу спираються на пункти тріангуляції 3 класу Піонер, Сад, Благодатний. Центри пунктів знаходяться в безпеці, на пунктах стоять геодезичні знаки – складні сигнали, висота 20 м, зовнішній знак не пошкоджений. Пункти можуть бути використані для згущення опорної мережі.

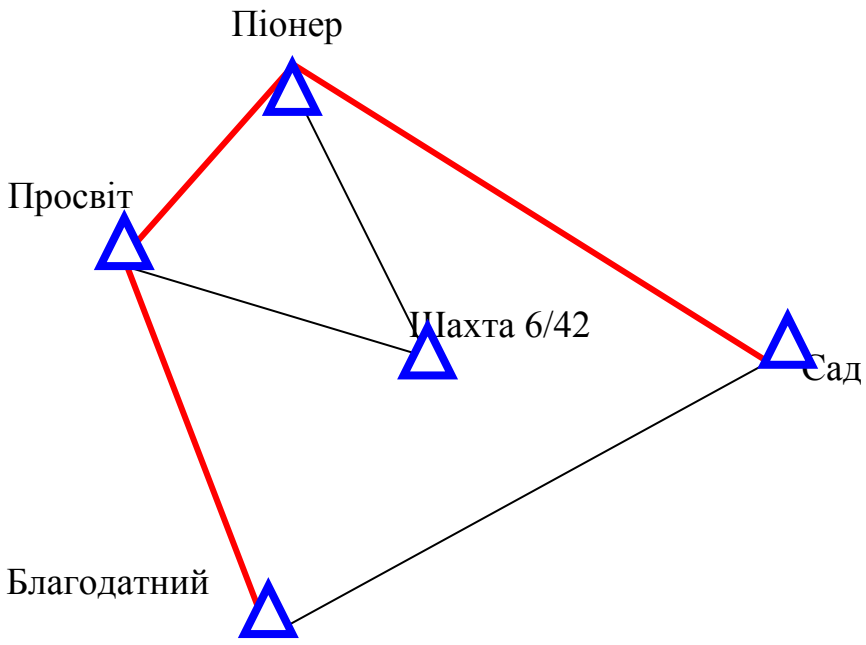


Рисунок 3.1 Схема мережі тріангуляції

Існуюча геодезична основа (тріангуляція 3 класу) згущена вставкою двох пунктів тріангуляції 4 класу Просвіт, Шахта 6/42.

Пункти тріангуляції 4 класу закріплені центрами від сезонного промерзання ґрунту (рис.3.2) і придатні для подальшого використання. Зовнішні знаки пунктів Просвіт, Шахта 6/42 представлені чотиригранною пірамідою з металевого профілю, висотою 5м.

Дана мережа тріангуляції може бути використана для розвитку мереж згущення. Значення довжин сторін і кутів в мережі наведені в таблиці(3.1)

Таблиця 3.1 Довжини сторін та величини кутів в мережі триангуляції

№ пункта	Назва пункта	На пункт	Довжина, м	Кут, град.
1	Шахта 6/42	Благодатний	3673,07	95
		Просвіт	2024,85	52
		Піонер	2541,18	110
		Сад	3777,25	103
2	Просвіт	Піонер	2362,54	
		Шахта 6/42	2024,85	55
		Благодатний	4203,77	56
3	Благодатний	Просвіт	4203,77	
		Шахта 6/42	3673,07	30
		Сад	5842,66	40
4	Сад	Благодатний	5842,66	
		шахта 6/42	3777,18	39
		Піонер	5079,09	24
5	Піонер	Сад	5079,09	
		Шахта 6/42	2541,18	48
		Просвіт	2362,54	70

.

Довжини сторін від 2 до 5 км в мережі тріангуляції 4 класу і від 5 до 8 км в мережі тріангуляції 3 класу. Величини кутів не менше 20^{o}. Довжини сторін і величини кутів даної мережі не перевищують допустимих значень.

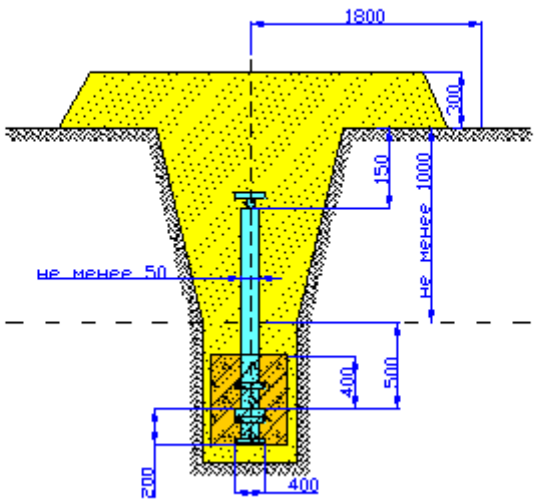


Рисунок 3.2 Схема подвійного центру полігонометрії в районах сезонного промерзання ґрунту.

3.2 Передача висотної позначки з поверхні на горизонти гірничих робіт

Передача висотної позначки здійснюється з поверхні на горизонт через вертикальний ствол. Для цієї мети використовують довжиномір ДА-2.

Прилад встановлюють над стволом на підлозі, піднятою і закріпленої кліті. До кінця дроту підвішують вантаж-рейку на рівень нівеліра, встановленого на нульовий майданчику стовбура і беруть відліки:

λ- в нівелір по вантаж-рейці;

Nn- за лічильником і контрольними позначками мірного диска;

An- по рейці, встановленої на репері.

Потім беруть відлік по контрольній рейці. Відпускають вантаж-рейку на рівень нівеліра, встановленого в пристволовому дворі і беруть аналогічні відліки λш, Nш, Аш.

Другий напівприйом вимірювань виконують при підйомі рейки, змінюючи початкове положення вантаж-рейки і нівеліра.

На початку і наприкінці роботи вимірюють температуру в пристволовому дворі і на поверхні, а так само температуру мірного диска.

Виміряні перевищення ΔZ в кожному напівприйомі визначають за формулою:

$\Delta Z = (Nn-Nш) + (An-Aш) + (\lambda ш- \lambda n)$

Відліки по нівелірним рейкам, вимірювальним стрічкам, вантаж-рейці і контрольній рейці фіксуються до міліметрів. Розбіжність між двома результатами не повинно бути більше 4 мм; за результат приймається середнє арифметичне.

У перевищення виміряні довжиноміром вводяться поправки:

- за діаметр дроту

- за різницю температур

- за компарування.

Розбіжність між двома незалежними передачами висот, по вертикальних виробках, не повинно перевищувати:

$\Delta h = (10 + 0.2H)$, мм

де:

Н-глибина ствола, м

Висотна відмітка визначаємого репера Rш обчислюється за формулою:

$Z_ш = Z_n + \Delta Z_{ср}$

де:

Z_n - відмітка вихідного репера

$\Delta Z_{ср}$ - середнє арифметичне значення перевищення при спуску і підйомі.

3.3 Підземна опорна мережа. Аналіз існуючого стану

Орієнтування і центрування підземної опорної мережі робочих горизонтів 350, 370 і 470 м виконано в 1978 році.

Орієнтування підземної маркшейдерської опорної мережі вироблялося незалежно двічі. Розбіжність між вимірами не перевищувала 3′. За остаточне значення кута приймалося середнє зважене значення.

В якості контролю застосовувалося гіроскопічне орієнтування. За вихідну сторону, при визначенні поправки, приймалася сторона:

-підхідна шахти 6 / 42- Вербки- Східний з вимірюванням контрольного кута на пункт Підсадочний.

Центрування робилося, за допомогою висків, двічі. Відстань між висками, обчислене в умовній системі і системі координат, рівно 80м.

Розбіжність в дирекційних кутах жорстких сторін за результатами двох проектувань склало 2 ".

Розбіжності обчислених координат виску і отриманих при проектуванні на поверхні:

Δx = 0,002м, Δy = 0,000м.

Невязка в теодолітних ходах між схилами:

Перше положення висків	Абсолютна	±2,0 мм
	Відносна	1/111300
Друге положення висків	Абсолютна	±2,8 мм
	Відносна	1/86600

У пристволовому дворі була закладена група пунктів на відстані 50-100 м. Центри пунктів забетоновані в покрівлі.(рис.3.3)

Гіроскопічне орієнтування було виконано гірокомпасом МВТ-2 №40. Середньоквадратична помилка визначення дирекційних кутів 6-24 ", що відповідає Інструкції [2].

За остаточне значення прийняті середньозважені.

Передача висотної позначки виконана довжиномір ДА-2 №40, двічі при різній установці приладу.

Висоти підхідних реперів закладених біля усть стволів визначені нівелюванням 4 класу. У перевищення введені відповідні поправки.

Розбіжності між двома незалежними передачами висот склали 50-60мм при допустимому значенні:

$\Delta h = (0,01 + 0,002 * 370) = 84$ мм

При допустимих розбіжностях за остаточне значення висот взяли середнє арифметичне з двох визначень.

Реконструкція підземної опорної мережі по шахті ім. Героїв космосу була виконана в 1999 році співробітниками кафедри маркшейдерії НГУ.

Необхідність реконструкції опорної мережі виникла під впливом наступних факторів:

- збільшення протяжності опорної мережі;

- відставання гіросторін;

- перспективний розвиток гірничих робіт значної протяжності.

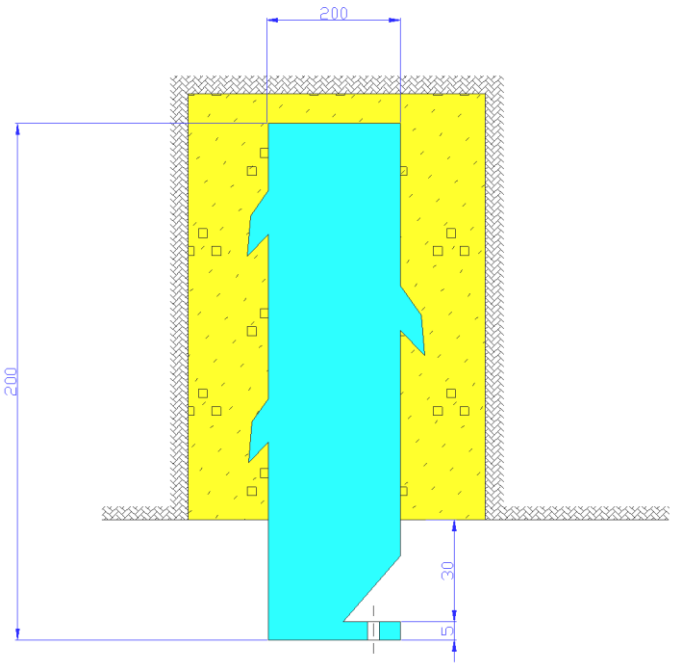


Рисунок 3.3 Схема пункту в покрівлі виробки

3.4 Підземні маркшейдерські знімальні мережі

3.4.1 Знімальні мережі

Підземні маркшейдерські знімальні мережі є основою для зйомки гірничих виробок і складаються з теодолітних ходів, що прокладаються для зйомки підготовчих виробок. Теодолітні ходи спираються на пункти опорної мережі.

Перед виконанням усіх операцій щодо зйомки необхідно виміряти контрольний кут на останній точці згідно за Інструкцією[2]. Його значення не повинно відрізнятися від виміряного в минулий раз не більше ніж 1′.

Відставання пунктів теодолітного ходу від забою підготовчої виробки не повинна перевищувати 150м.

При проведенні виробок в напрямку небезпечної зони, теодолітні ходи прокладаються в міру посування забою з відставанням не більше 20 м.

Теодолітні контрольні ходи прокладаються замкнутими, спираючись на твердий пункт або прокладаються висячими двічі. Точність прокладання висячих

ходів відповідає точності опорної мережі шахти. СКП вимірювання кута 20 ", відносна помилка лінійних вимірювань 1: 3000. Кути вимірюються теодолітом Т5К або Т15. Контрольні ходи прокладаються через 300 м посування вибою підготовчої виробки.

Кути в знімальних мережах вимірюють способом повторень теодолітом типу 2Т30М. Довжини ліній вимірюються 30-ти метровою компонованою рулеткою двічі зі зміщенням по 10 мм. Відносна помилка вимірювання відстані 1: 1000.

Пункти знімальної мережі закріплюються як пункти тимчасові, в такий спосіб: на верхняках кріпильних рам робиться надпил і забивається туди шматок дроту так, щоб потім на нього можна було повісити вішку.

3.4.2 Зйомка транспортних шляхів

У шахті проводиться зйомка тих транспортних шляхів, які знаходяться в експлуатації. Зйомка виконується геометричним нівелюванням.

При нівелюванні транспортних шляхів в якості вихідного служить пікетна точка попередніх нівеліровок з обов'язковим контролем останнього перевищення, який мав би відрізнятися більш ніж на 1 см. Нев’язання нівелірних ходів не повинно перевищувати $30\sqrt{L}$, де L- довжина ходу в км. Хід прокладається безпосередньо по транспортного шляху.

Після зйомки шляхів складаються профілі. При побудові профілю рейкового шляху на кресленні показують:

- схематичний план виробки із зазначенням пікетних точок

- номера пікетів, фактичні і проектні відмітки головки рейок, фактичні ухили і відстані

- сітку висот, фактичні і проектні профілі рейкового шляху, висоту виробки на пікетах і профіль покрівлі.

3.4.3 Зйомка очисних виробок

В кінці кожного місяця виконується контроль за проведенням виробок і дотриманням їх геометричних параметрів.

Зйомка лав проводиться теодолітом типу 2Т30М між пунктами полігонометричних ходів. Уздовж забою прокладають теодолітний хід з тимчасово закріпленими пунктами, через кожні 5 секцій механічного кріплення. Від вершин теодолітного ходу вимірюються відстані до грудей вибою сталевими рулетками. Похибка вимірювання довжини забою, посування і висоти вироблення не більше 1: 100.

Горизонтальні кути в знімальному ході визначаються способом повторень.

Для контролю положення комплексу в збірному і бортовому штреках через 10 м розбиваються пікети, таким чином, щоб лінія, що з'єднує однойменні пікети на обох штреках була перпендикулярна їх осях.

3.5 Гіроскопічне орієнтування

Для визначення гіроскопічних азимутів сторони полігонометричних ходів проектом передбачена наступна методика виконання робіт.

1. Гіроскопічна поправка визначається попередньо на вихідній стороні на поверхні 5-6 разів протягом 2 днів, з подальшими контрольними визначеннями в день виконання робіт. До початку спостережень в шахті. Час між пусками при

попередньому визначенні гіроскопічною поправки приймається рівним 20 хвилинам.

2. Значення поправки, яке приймається, є середнє з усіх визначень, включаючи всі наступні контрольні визначення. Розбіжності між двома незалежними визначеннями поправки не повинно перевищувати 2 хвилин.

Помилка середнього значення поправки, отримана по відхиленнями, від середнього арифметичного не повинна перевищувати ± 1хвилину.

3. Орієнтування сторони. Орієнтовні сторони вибираються таким чином, щоб можливо було встановити гірокомпас на обох або на одному з двох пунктів боку.

4. Гіроскопічний азимут орієнтованої сторони визначається не менше двох разів. За результат приймається середнє з двох визначень. Якщо є можливість встановити гірокомпас на обох пунктах, орієнтованої сторони, визначається прямий і зворотний азимут боку. Якщо обидва вимірювання проводилися з одного і того ж пункту, то між двома визначеннями гірокомпас включається на 15-20 хвилин і другий вимір виробляється зі зміною початкового положення корпусу гіропідставки.

3.6 Висотна підземна опорна мережа

Нівелювання підземної опорної мережі виконується за допомогою геометричного нівелювання і тригонометричного. По магістральним виробках з ухилом від 0,005 до 0,030 роблять геометричне нівелювання, а по збірним і бортовим штрекам роблять тригонометричні нівелювання.

Геометричне нівелювання рекомендується виконувати способом з середини, відліки по рейках беруться з точністю до 1мм. Перевищення пункту В над пунктом

А визначається як різниця відліків, зроблених по рейках, підвішеним на передній і задній точках.

h = в-а

Робота на станції виконується в наступному порядку.

Нівелір встановлюється в центрі пікету і приводиться в робоче положення. Спочатку зорову трубу візують на рейку, встановлену на задній точці, і береться відлік по чорній стороні рейки. Потім трубу візують на передню рейку і беруть відлік по чорній стороні рейки. Після цього, відліки робляться по червоній стороні задньої і передньої рейок. Обчислюють перевищення між сполучними пікетами з першої і другої пар відліків.

Якщо різниця двох перевищень не перевищує допустиму величину, то задня рейка знімається і встановлюється на наступний пікет. Після закінчення робіт на даній станції нівелір переноситься на наступну стоянку. Передня рейка залишається на місці. Всі роботи на наступній станції повторюються.

Нівелювання колій ведеться ходами, котрі спираються на пункти висотної опорної мережі.

Нев'язка нівелірних ходів не повинна перевищувати 30мм√L, де - L - довжина ходу, км.

Контроль здійснюється нівелюванням в прямому і зворотному напрямку.

У виїмкових виробках використовується тригонометричні нівелювання. Воно виконується теодолітом, з точністю відлікових пристосувань вертикального круга не нижче 30``.

Вертикальні кути вимірюють одним прийомом в прямому і зворотному напрямку. Контролем правильності вимірювання є сталість місця нуля. Вимірювання висоти приладу «і» й висоти візування «V» проводиться рулеткою двічі. Відлік по рулетці проводиться з точністю 1мм.

Висотна нев'язка ходу не повинна перевищувати 120 мм√L, де - L - довжина ходу, км.

Вимірювання довжин ліній тригонометричного ходу виконується відповідно до вимог для лінійних вимірювань в підземних полігонометричних ходах.

Кожне перевищення визначається двічі - з прямого і зворотного ходу.

Поправки отримуються шляхом розподілу нев'язки на кожне перевищення пропорціональне довжинам сторін або з урахуванням ваг перевищень.

3.7 Завдання напряму в горизонтальній площині

Завдання напряму в горизонтальній площині здійснюється за допомогою теодоліта, відкладенням в натурі проектного або розрахованого кута.

Схема наведена на рис.3.4

Заданий напрямок закріплюється маркшейдерськими знаками, не менше ніж 3 точками на відстані 10 м.

Віддалення від забою вішок або приладу, що вказує напрямок прямолінійним ділянкам виробки, приймається рівним 50м.

Напрямок у вертикальній площині позначають бічними реперами. Бічні репери встановлюються парами в протилежних стінках виробки. Точки для завдання напряму гірничих виробках в горизонтальній площині розташовуються не по осі виробки, а на відстані 40-60см від стінок виробки. В цьому випадку вішки, опущені з точок, які фіксують завдання напряму, не заважають руху і добре зберігаються.

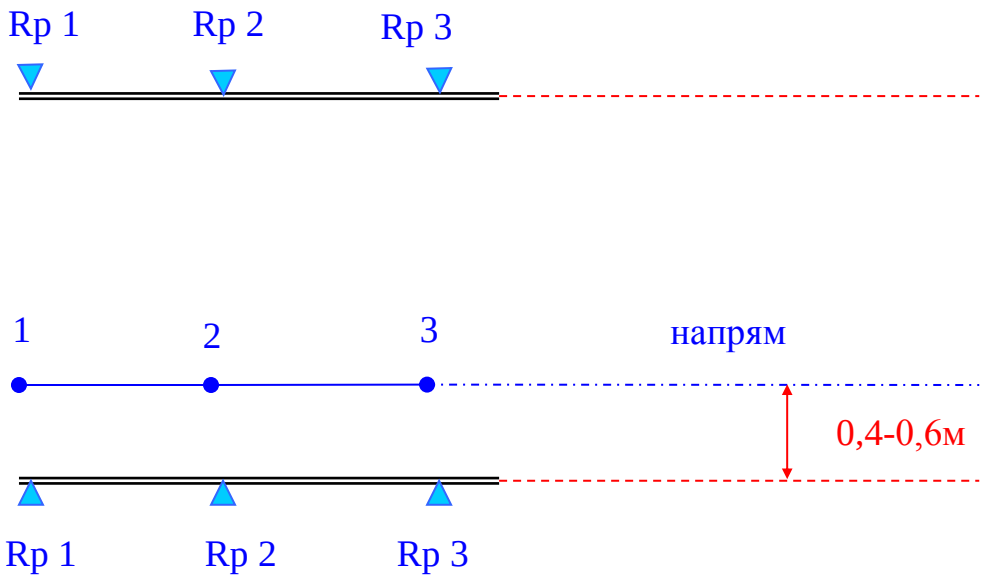


Рисунок 3.4 Схема для завдання напрямку виробки

РОЗДІЛ 4. Маркшейдерські роботи із забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

Актуальність дипломного проекту полягає в тому, що проведення підготовчих виробок, зустрічними вибоями, значно пришвидшує терміни введення їх в експлуатацію, що в свою чергу збільшує темпи розробки корисної копалини.

Метою даного дипломної роботи э створення проекту збійки 1121 збірного штреком горизонту 370м. на шахті «Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» .

Головне завдання даної роботи - забезпечити збійку 1121 бортового штрека зі 1121 збірним штреком. Для цього необхідно оцінити точність змикання вибоїв по відповідальному напрямку в плані. Виробки проходять по пласту С11, який є провідником, це виключає похибку змикання вибоїв по висоті.

4.1 Технологічне завдання

Підземні полігонометричні ходи по 1121 бортовому й збірному штрекам прокладаються у вигляді висячих ходів від постійних пунктів підземної опорної мережі на 1 СМВШ г.370м. 3601-3877-4105

Вимірювання кутів в підземних полігонометричних ходах, згідно з інструкцією [2], виконують теодолітом з точністю відлікового пристрою не менше ніж 20”: обрано теодоліт Т30М, спосіб прийомів.

Поповнення опорної мережі відбувається по мірі просування вибоїв.

Спосіб центрування теодоліта та сигналів – механічний.

Вимірювання довжин виконують 50ти метровою сталевою компарованою рулеткою згідно з інструкцією [2]. Сторони в полігонометричних ходах вимірюють двічі, в прямому й зворотному напрямках, розходження між двома вимірами сторони – не більше 1:3000 її довжини. Лінійні виміри виконуються при постійному натягу вимірювального пристрою, який дорівнюється натягу при компаруванні. При вимірюванні сторін більших за довжину рулетки, теодолітом задається створовий напрямок, сторона розбивається на декілька частин й вимірюється довжина кожного з них.

Перед використанням пунктів для прив’язки полігонометричних ходів слід обов’язково виміряти контрольний кут (допуск не більше 1’). Згідно з інструкцією [2].

Очікуване місце зустрічі вибоїв – точка К. Відповідальний напрям в плані, перпендикулярний напрямку збійки - КХ.

Очікувана точність змикання вибоїв – не більше 0.6 м.

Для оцінки точності змикання вибоїв по відповідальному напрямку в плані необхідно:

1) Визначити точність вимірювання горизонтальних кутів на станціях.
2) Визначити похибку змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін.
3) Визначити похибку змикання забоїв за рахунок вимірювання горизонтальних кутів в підземних полігонометричних ходах.
4) Обчислити очікувану похибку змикання забоїв в плані.

4.2 Визначення погрішності вимірювання кутів

Для оцінки точності змикання вибоїв в плані необхідно знати похибку вимірювання горизонтальних кутів на станціях. Для цього зроблено розрахунок точності по станціях. Результати занесено до табл.4.1

Похибка вимірювання кута визначено за формулою:

$$m_\beta = \pm \sqrt{m^2 + m^2}_e, \qquad (1)$$

де m - інструментальна похибка обмірюваного кута;

m_e – похибка вимірювання кута, обумовлена неточністю центрування теодоліта та сигналів;

Інструментальна похибка при способі прийомів визначена за формулою:

$$m = \pm \sqrt{\frac{m_в^2}{n} + \frac{m_o^2}{n} + \frac{m_i^2}{n}}, \qquad (2)$$

де $m_в$ – погрішність візування;

m_o – похибка відліку;

m_i – похибка за рахунок нахилу візирної вісі;

n – кількість прийомів.

$$m = \pm \sqrt{\frac{5^2}{1} + \frac{20{,}206^2}{1} + \frac{8{,}66^2}{1}} = 22{,}545''$$

Похибка візування обчислено за формулою:

$$m_в = \pm \frac{d_s}{12}, \qquad (3)$$

де d_s – кутова відстань між нитками біссектора, d_s=60″

$$m_в = \pm \frac{60}{12} = 5''$$

Похибка за рахунок нахилу візирної вісі обчислено за формулою:

$$m_i = \frac{\tau}{4\sqrt{3}}(\text{tg} \cdot V_i - \text{tg} \cdot V_{i-1}), \quad (4)$$

де τ – ціна поділки рівня; $\tau = 60^{¨}$

V- кути нахилу візирної вісі

$m_i = \frac{60}{4\sqrt{3}}(\text{tg} \cdot 4 - \text{tg} \cdot 4) = 8{,}66^{¨}$

Похибка відліку обчислено за формулою:

$$m_o = \pm\sqrt{m_i^2 + m_э^2 + m_d^2} = \sqrt{17{,}32^2 + 8{,}66^2 + 5{,}77^2} = 20{,}206^{¨}, \quad (5)$$

Похибки m_i, $m_є$, m_d обчислені за формулами :

$$m_i = \frac{t}{\sqrt{3}} = \frac{30}{\sqrt{3}} = 17{,}32^{¨}; \quad (6)$$

$$m_э = \frac{\varepsilon \text{пр}}{\sqrt{3}} = \frac{15}{\sqrt{3}} = 8{,}66^{¨}; \quad (7)$$

$$m_d = \frac{\Delta d \text{пр}}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} = 5.77^{¨}; \quad (8)$$

де t – точність відліку; для теодоліту 2Т30 - 30¨

m_d – погрішність за рахунок неточності діаметрів горизонтального кола;

$m_э$ – погрішність ексцентриситету;

m_i – погрішність взяття відліку по шкалі;

Δdпр - 10¨;

$\varepsilon_{пр}$ - 15¨

Похибка виміру кута , обумовлену неточністю центрування теодоліту і сигналів, обчислено за формулою :

$$m^2_e = \pm\frac{\rho \cdot e}{a \cdot b}\sqrt{a^2 + b^2 - a \cdot b \cdot cos\beta}, \quad (9)$$

де a і b – довжина, відповідно, задньої і передньої сторони станції;

e – лінійна погрішність центрування теодоліта і сигналів ; для механічного центрування e – 1-2мм;

β – виміряний кут;

Табл.4.1 Розрахунок похибки вимірювання кутів

№ пункта	Значення виміряного кута, град	Довжини сторін, м		a^2 , м²	b^2, м²	cosβ	$a^2 \cdot b^2$, (м²)²	ab·cosβ, м²	$a^2+b^2-ab \cdot \cos\beta$, м²	$p^2 \cdot e^2 / a^2 \cdot b^2$, м²сек²	$p^2 \cdot e^2 / a^2 \cdot b^2$, сек²/м²	$m^2_{e,сек^2}$	$m_{e,сек}$	$m^2_{,сек^2}$	$m^2_{β,сек^2}$	$m_{β,сек}$
		a	b													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
381	130	29,256	76,210	856	5808	-0,643	4971115	-1433,159	8097	170181	0,034	277,194	16,649	508,278	785,472	28
548	180	266,973	290,126	71275	84173	-1,000	5999402286	-77455,809	232903	170181	0,000	6,607	2,570	508,278	514,885	23
3877	180	189,356	202,326	35856	40936	-1,000	1467781917	-38311,642	115103	170181	0,000	13,346	3,653	508,278	521,624	23
4105	180	202,326	112,631	40936	12686	-1,000	519301134	-22788,180	76410	170181	0,000	25,040	5,004	508,278	533,318	23
4155	144	112,631	57,889	12686	3351	-0,809	42511651	-5274,868	21312	170181	0,004	85,314	9,237	508,278	593,592	24
99	112	57,889	58,015	3351	3366	-0,375	11279054	-1258,090	7975	170181	0,015	120,328	10,969	508,278	628,606	25
312	175	58,015	266,973	3366	71275	-0,996	239891730	-15429,500	90070	170181	0,001	63,896	7,994	508,278	572,174	24
743	180	290,126	274,070	84173	75114	-1,000	6322608638	-79514,833	238802	170181	0,000	6,428	2,535	508,278	514,706	23
875	179	274,070	184,219	75114	33937	-1,000	2549129158	-50481,212	159532	170181	0,000	10,650	3,264	508,278	518,928	23
951	91	184,219	150,000	33937	22500	-0,017	763574399	-482,260	56919	170181	0,000	12,686	3,562	508,278	520,964	23
7	180	150,000	106,004	22500	11237	-1,000	252829080	-15900,600	49637	170181	0,001	33,411	5,780	508,278	541,689	23
3708	44	157,291	30,746	24740	945	0,719	23387564	3478,777	22207	170181	0,007	161,591	12,712	508,278	669,869	26
224	137	30,746	213,055	945	45392	-0,731	42910217	-4790,798	51129	170181	0,004	202,775	14,240	508,278	711,053	27
101	119	213,055	29,256	45392	856	-0,485	38851998	-3021,885	49270	170181	0,004	215,815	14,691	508,278	724,093	27
1	179	76,210	150,000	5808	22500	-1,000	130679192	-11429,759	39738	170181	0,001	51,750	7,194	508,278	560,028	24
2	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	508,278	530,969	23
3	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	508,278	530,969	23
4	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	508,278	530,969	23
5	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	508,278	530,969	23
6	180	150,000	49,088	22500	2410	-1,000	54216714	-7363,200	32273	170181	0,003	101,301	10,065	508,278	609,579	25
														Середнє значення:		24

Виходячи з результатів розрахунків, при вимірюванні кутів теодолітом 2Т30 середня похибка на станціях становитиме 24¨, що перевищує допустиму норму в 20¨. Тому, для поліпшення результатів, прийнято рішення робити виміри горизонтальних кутів в полігонометричних ходах теодолітом 3Т5К, який є в наявності у маркшейдерської служби шахти.

Зроблено розрахунок похибки виміру кутів на станціях при використанні теодоліта 3Т5К одним прийомом. Результати наведені в таблиці 4.2.

Похибки m_i, $m_є$, m_d обчислені за формулами (6),(7),(8):

$$m_i = \frac{6}{\sqrt{3}} = 3{,}46¨;$$

$$m_э = \frac{15}{\sqrt{3}} = 8{,}66¨;$$

$$m_d = \frac{10}{\sqrt{3}} = 5.77¨;$$

Похибка відліку обчислено за формулою(5):

$$m_o = \pm\sqrt{m_i^2 + m_э^2 + m_d^2} = \sqrt{3{,}46^2 + 8{,}66^2 + 5{,}77^2} = 10{,}968¨$$

Похибка за рахунок нахилу візирної вісі обчислено за формулою(4):

$$m_i = \frac{30}{4\sqrt{3}}(\text{tg} \cdot 4 - \text{tg} \cdot 4) = 4{,}33¨$$

Похибка візування обчислено за формулою(3):

де d_s – кутова відстань між нитками біссектора, d_s=60¨

$$m_в = \pm\frac{60}{12} = 5¨$$

Інструментальна похибка при способі прийомів визначена за формулою(2):

$$m = \pm\sqrt{\frac{5^2}{1} + \frac{10{,}968^2}{1} + \frac{4{,}33^2}{1}} = 12{,}808¨$$

Табл.4.2 Розрахунок похибки вимірювання кутів (3Т5К)

№ пункта	Значення виміряного кута, град	Довжини сторін, м		a^2 , м²	b^2, м²	cosβ	$a^2 \cdot b^2$, (м²)²	ab·cosβ, м²	$a^2+b^2-ab\cdot\cos\beta$, м²	$p^2 \cdot e^2$, м²сек²	$p^2 \cdot e^2/a^2 \cdot b^2$, сек²/м²	$m^2_{e,сек^2}$	$m_{e,сек}$	$m^2_{,сек^2}$	$m^2_{\beta,сек^2}$	$m_{\beta,сек}$
		a	b													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
381	130	29,256	76,210	856	5808	-0,643	4971115	-1433,159	8097	170181	0,034	277,194	16,649	164,046	441,240	21
548	180	266,973	290,126	71275	84173	-1,000	5999402286	-77455,809	232903	170181	0,000	6,607	2,570	164,046	170,653	13
3877	180	189,356	202,326	35856	40936	-1,000	1467781917	-38311,642	115103	170181	0,000	13,346	3,653	164,046	177,392	13
4105	180	202,326	112,631	40936	12686	-1,000	519301134	-22788,180	76410	170181	0,000	25,040	5,004	164,046	189,086	14
4155	144	112,631	57,889	12686	3351	-0,809	42511651	-5274,868	21312	170181	0,004	85,314	9,237	164,046	249,360	16
99	112	57,889	58,015	3351	3366	-0,375	11279054	-1258,090	7975	170181	0,015	120,328	10,969	164,046	284,374	17
312	175	58,015	266,973	3366	71275	-0,996	239891730	-15429,500	90070	170181	0,001	63,896	7,994	164,046	227,942	15
743	180	290,126	274,070	84173	75114	-1,000	6322608638	-79514,833	238802	170181	0,000	6,428	2,535	164,046	170,474	13
875	179	274,070	184,219	75114	33937	-1,000	2549129158	-50481,212	159532	170181	0,000	10,650	3,264	164,046	174,696	13
951	91	184,219	150,000	33937	22500	-0,017	763574399	-482,260	56919	170181	0,000	12,686	3,562	164,046	176,732	13
7	180	150,000	106,004	22500	11237	-1,000	252829080	-15900,600	49637	170181	0,001	33,411	5,780	164,046	197,457	14
3708	44	157,291	30,746	24740	945	0,719	23387564	3478,777	22207	170181	0,007	161,591	12,712	164,046	325,637	18
224	137	30,746	213,055	945	45392	-0,731	42910217	-4790,798	51129	170181	0,004	202,775	14,240	164,046	366,821	19
101	119	213,055	29,256	45392	856	-0,485	38851998	-3021,885	49270	170181	0,004	215,815	14,691	164,046	379,861	19
1	179	76,210	150,000	5808	22500	-1,000	130679192	-11429,759	39738	170181	0,001	51,750	7,194	164,046	215,796	15
2	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	164,046	186,737	14
3	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	164,046	186,737	14
4	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	164,046	186,737	14
5	180	150,000	150,000	22500	22500	-1,000	506250000	-22500,000	67500	170181	0,000	22,691	4,763	164,046	186,737	14
6	180	150,000	49,088	22500	2410	-1,000	54216714	-7363,200	32273	170181	0,003	101,301	10,065	164,046	265,347	16
													Середнє значення:			15

4.3 Визначення похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання горизонтальних кутів

Середню квадратичну похибку змикання вибоїв, внаслідок похибок вимірювання кутів, в висячих полігонометричних ходах, визначено за формулою:

$$m^2_{X_\beta} = \pm \frac{m_\beta{}^2}{\rho^2} \cdot \Sigma R^2 y_i \qquad (10)$$

де m_β - середня квадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів, 20"; $\Sigma R^2 y_i$ - сума квадратів проекцій відстаней від вершин всіх безпосередньо виміряних кутів полігонометричних ходів на вісь У.

Табл.4.3 Визначення суми величин $R^2 y_i$ для ходу 3601-999

№ пунтку	Значення Ryi, м	R^2yi, м²
3601	279,843	78312,105
3877	101,109	10223,030
4105	89,903	8082,549
4155	196,916	38775,911
99	252,062	63535,252
312	256,902	65998,638
548	256,577	65831,757
743	257,291	66198,659
875	257,693	66405,476
951	256,000	65536,000
999	106,004	11236,848
	Сума $\Sigma R^2 y_i$	540136,224

Табл.4.4 Визначення суми величин $R^2 y_i$ для ходу 3601-6

№ пунтку	Значення Ryi, м	R^2yi, м²
3601	279,843	78312,105
3877	101,109	10223,030
3708	249,031	62016,439
224	220,984	48833,928
101	19,858	394,340
381	2,127	4,524
1	0,000	0,000
2	0,000	0,000
3	0,000	0,000
4	0,000	0,000
5	0,000	0,000
6	0,000	0,000
	Сума $\Sigma R^2 y_i$	199784,366

Обчислення суми квадратів проекцій відстаней від вершин всіх безпосередньо виміряних кутів полігонометричних ходів на вісь У зведені в таблиці 4.3 й 4.4

Середня квадратична похибка за формулою (10):

$$\mathbf{m^2_{X_{\beta}3601\text{-}999}} = \pm \frac{20^2}{206265^2} \cdot 540136,224 = 0,005 \text{ м}^2$$

$$\mathbf{m^2_{X_{\beta}3601\text{-}6}} = \pm \frac{20^2}{206265^2} \cdot 199784,366 = 0,002 \text{ м}^2$$

4.4 Визначення похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін

Середню квадратичну похибку змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін в підземному полігонометричному ході визначено за формулою:

$$m^2_{xS} = (\mu^2 \cdot \Sigma S_i \cos^2 \alpha_i) + \lambda^2 L^2 \cdot \gamma^2, \qquad (11)$$

де μ - коефіцієнт впливу випадкових помилок вимірювання довжин сторін, ± 0,001;

λ - коефіцієнт впливу систематичних помилок виміру довжин сторін, 0,00005;

S_i - довжина сторони полігонометричного ходу, м;

L - довжина замикаючої полігонометричного ходу, м;

α_i - кут між і-тим боком полігонометричного ходу і відповідальним напрямком КХ, град;

γ - кут між замикаючою і відповідальним напрямком КХ, град.

L=969м. γ=73°

Обчислення зводяться в таблиці 4.5 й 4.6

Табл.4.5 Визначення суми величин Sicos²α для ходу 3601-999

Сторона №	Si, м	α, град	cosα	cos²α	Si·cos²α
3601-3877	189,356	71	0,326	0,106	20,071
3877-4105	202,326	71	0,326	0,106	21,445
4105-4155	112,631	72	0,309	0,095	10,755
4155-99	57,889	5	0,996	0,992	57,449
99-312	58,015	0	1,000	1,000	58,015
312-548	266,973	0	1,000	1,000	266,973
548-743	290,126	0	1,000	1,000	290,126
743-875	274,070	0	1,000	1,000	274,070
875-951	184,219	1	1,000	1,000	184,163
951-999	150,000	90	0,000	0,000	0,000
				Сума ΣSicos²α	1183,068

Табл.4.6 Визначення суми величин Sicos²α для ходу 3601-6

Сторона №	Si, м	α, град	cosα	cos²α	Si·cos²α
3601-3877	189,356	71	0,326	0,106	20,071
3877-3708	157,291	70	0,342	0,117	18,400
3708-224	30,746	66	0,407	0,165	5,086
224-101	213,055	71	0,326	0,106	22,583
101-381	29,256	49	0,656	0,430	12,592
381-1	76,210	2	0,999	0,999	76,117
1-2	150,000	0	1,000	1,000	150,000
2-3	150,000	0	1,000	1,000	150,000
3-4	150,000	0	1,000	1,000	150,000
4-5	150,000	0	1,000	1,000	150,000
5-6	150,000	0	1,000	1,000	150,000
				Сума ΣSicos²α	884,778

Середня квадратична похибка змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін підрахована за формулою (11) :

$\mathbf{m^2_{xS3601\text{-}999} = (0{,}001^2 \cdot 1183{,}068) + 0.00005^2 \cdot 969^2 \cdot \cos^2 73^o = 0{,}001 м^2}$

$\mathbf{m^2_{xS3601\text{-}6} = (0{,}001^2 \cdot 884{,}778) + 0.00005^2 \cdot 969^2 \cdot \cos^2 73^o = 0{,}001 м^2}$

4.5 Обчислення загальної похибки змикання вибоїв в плані

Загальну похибку змикання вибоїв в плані обчислено за формулою:

$$M_X = \sqrt{m^2_{X\beta 3601-999} + m^2_{XS3601-999} + m^2_{X\beta 3601-6} + m^2_{XS3601-6}}, \quad (12)$$

$$\mathbf{M_X = \sqrt{0.005 + 0.001 + 0.002 + 0.001} = 0{,}095 м.}$$

4.6 Обчислення очікуваної похибки змикання вибоїв в плані, та порівняння їх з допусками

Очікувана похибка розрахована за формулою:

$$M_{оч.п} = \pm 3 M_X \quad (13)$$

Таким чином в проекті враховуються похибки, які можуть бути очікуваними при виконанні проекту в польових умовах, але не можуть бути описані математично.

$M_{оч.п} = 3 \cdot 0{,}095 = 0{,}285$ м.

$M_{доп} = 0{,}6$ м.

$M_{оч.п} < M_{доп}$

Даний результат свідчить про відсутність необхідності внесення змін у проект з метою підвищення точності.

ВИСНОВОК

Мета дипломного даного дипломного проекту забезпечення проведення 1121-го збірного штреку зустрічними вибоями в умовах ВСП «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» Для цього:

1) Визначена точність вимірювання кутів в висячих полігонометрчних ходах по 1121 збірному та 1121 бортовому штрекам від пунктів ПМОС до точки зустрічі вибоїв К при використанні теодоліту 3Т5К: середня точність **-15¨.** Найгірший результат **-21¨** отримано на точці 381, в зв'язку з тим, що довжини прилеглих до неї сторін найменші в порівнянні з іншими сторонами ходу.

2) Визначені похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання горизонтальних кутів. $\boldsymbol{m^2_{X\beta 3601-999}}$**=0,005 м²,** $\boldsymbol{m^2_{X\beta 3601-6}}$**=0,002 м²**

3) Визначені похибки змикання вибоїв за рахунок вимірювання довжин сторін. $\boldsymbol{m^2_{XS3601-999} = 0,001}$ **м²,** $\boldsymbol{m^2_{XS3601-6} = 0,001}$ **м².**

4) Визначена очікувана похибка змикання вибоїв в плані, та порівняно її з допуском. $\mathbf{M_X}$**=0,095 м.** $\mathbf{3M_X}$**=0,285 м.** $\mathbf{M_{доп}}$**=0,6 м.**

Очікувана похибка змикання вибої в плані дорівнює 0.285 м., яка в свою чергу не перевищує допуск 0.6 м. Тому проект проведення 1121 збірного штрека зустрічними вибоями забезпечить необхідну точність й може бути використаний маркшейдерською службою шахти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіт з другої виробничої й преддипломної практики.
2. Інструкція з виробництва маркшейдерських робіт / Міністерство вугільної промисловості СРСР, Всесоюзний науково-дослідницький інститут гірничої геомеханіки і маркшейдерської справи. - М .: Надра, 1987. 240 с.
3. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 7.05030105 « Маркшейдерська справа». - Дніпропетровськ 2012. 31 с.
4. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. – К. 2010. 430 с.
5. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 1,2. К.: 2003.
6. Стандарт вищого навчального закладу. Кваліфікаційні роботи випускників. Загальні вимоги до дипломних проектів і дипломних робіт / Упорядн. В.О. Салов, О.М. Кузьменко, В.І. Прокопенко. − Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2004. − 52 с.
7. ДНАОП 10.0-7.08-93. Керівництво щодо проектування вентиляції вугільних шахт, 93. 56 с.
8. ДНАОП 1.1.30-5.19-96. Гірничий закон України (Гірничий закон) від 06.10.1999 № 1127-XIV

9. Пучков Л. А. Маркшейдерська енциклопедія / Л. А. Пучков. – Москва: Світ гірничої книги, 2006. – 605 с.

10. НПАОН 10.0-5.02-74. Галузева інструкція з обліку балансових і розрахунку промислових запасів, 1974 р

11. СОУ 10.1-00185790-002-2005 Правила технічної експлуатації вугільних шахт // Прийнято наказом Мінвуглепрому України від 14 листопада 2006 року № 539.

12. Маркшейдерські роботі на вугільних шахтах та розрізах/ Керуючий нормативний документ КД 12.06.203-2000. – Офіц. вид.– Київ: Міністерство топлива й енергетики України, 2001. – 132 с.

13. Оглоблин Д.Н. «Маркшейдерское дело». – Москва «Недра», 1981