

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана для умов діючого підприємства «ДТЕК Павлоградвугілля», ШУ «Павлоградське».

Розглянуті питання:

Впливу гірничих робіт (проведення лави 345) під діючим залізничним шляхом, який сполучає м. Павлоград та сусіднє підприємство ш. Благодатну;

Необхідності візуальних та інструментальних спостережень за об'єктом, безпосередньо на поверхні;

Безпечної розробки 345-ї лави горизонту 260м;

Можливого протікання процесу зрушення у майбутньому;

Важливості своєчасних дій маркшейдерської та геологічної служб для уникнення людських жертв та збитків на підприємстві.

Результатом роботи є наступні висновки:

Розрахунок дав зрозуміти, що вплив гірничих розробок значно впливає на поверхневі комунікації, в тому числі і залізничні шляхи. Найважливішим виявилось своєчасне спостереження за ділянками шляху що підроблюються, (на яких можливе виникнення деформації шляху і в межах яких потрібне своєчасне здійснення профілактичних заходів: посилений нагляд, ремонт, обмеження швидкостей руку).

Обсяг документу:

Пояснювальна записка 118 с., 4 рис., 6 табл., 4 додатки, 15 джерел.

Ключові слова: Підробка земної поверхні, зрушення та деформації, раціональне виймання вугілля, заходи захисту при підробці залізничних шляхів.

					<i>МС.ПД.19.16.Р.ПЗ</i>			
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>					1	1
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>						
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>						
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>						
						184 Гірництво 184м-18-2		

## ВСТУП

8

## 1.ГЕОЛОГІЯ ТА ГІРНИЧІ РОБОТИ

## 1.1 Загальні положення

1.1.1 Основна інформація про ШУ Павлоградська 9

1.1.2 Відомості про район 9

1.1.3 Гірничій відвід та території навколо підприємства 10

## 1.2 Геологічна характеристика

1.2.1 Геологічна будова 11

1.2.2 Тектонічна будова 12

1.2.3 Характеристика вугільних пластів 13

1.2.4 Якість вугілля 21

## 1.3 Технічні та технологічні властивості вугілля

1.3.1 Питома і об'ємна вага вугілля 22

1.3.2 Коксуюча здатність та газифікація вугілля 23

1.3.3 Галузь застосування 24

1.3.4 Гідрогеологічна характеристика 25

1.3.5 Газоносність та геотермічні умови 26

1.3.6 Пиленосність та самозаймання вугілля 27

1.4 Підрахунок запасів на дільниці по пласту С<sub>4</sub>

1.4.1 Визначення потужностей пласта та запасів у блоках 28

1.4.2 Розрахунок промислових запасів на дільниці 30

## 1.5 Гірничі роботи

1.5.1 Загальні положення 33

1.5.2 Організація робіт у 345-й лаві 35

1.5.3 Технологія проведення робіт 40

1.5.4 Забезпечення провітрювання 42

					<i>МС.ПД.19.16.3.ПЗ</i>			
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>					1	4
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>						
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>						
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>				184 Гірництво 184м-18-2		
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>						

## 2.ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

2.1	Правила особистої поведінки	
2.1.1	Спуск, підйом, переміщення у шахті	45
2.1.2	Заходи на робочому місці	50
2.1.3	Пилогазова та протипожежна безпека	51
2.1.4	Заходи безпеки при вибухових роботах	53
2.1.5	Надання медичної допомоги	53
2.2	Охорона праці при маркшейдерських роботах	
2.2.1	Охорона праці при роботах у гірничих виробках	54
2.2.2	Охорона праці при роботах на земній поверхні	56
2.2.3	Відповідальність осіб	58
2.3	Шкідливі виробничі фактори	
2.3.1	Кліматичні умови	59
2.3.2	Шкідливі та отруйні гази	59
2.3.3	Запиленість повітря	60
2.3.4	Вібрація	60
2.3.5	Шахтні води	61
2.4	Небезпечні виробничі чинники	
2.4.1	Газовий режим	61
2.4.2	Вибухові роботи	61
2.4.3	Застосування електроенергії	61
2.4.4	Затоплення гірничих виробок	62
2.4.5	Пожежна безпека	62
2.5.	Заходи щодо покращення умов праці	
2.5.1	Нормалізація мікроклімату	64
2.5.2	Боротьба з шкідливими та отруйними газами	64
2.5.3	Зниження запиленості повітря	65
2.5.4	Боротьба з виробничим шумом	66

					МС.ДП.19.16.3.ПЗ	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

2.5.5	Захист від дії вібрації	67
2.5.6	Освітлення виробок і робочих місць	68
2.5.7	Індивідуальний захист працівників	68
2.5.8	Зменшення травматизму при обваленні порід	69
2.5.9	Робота у обмежених умовах	69
2.5.10	Важка фізична праця	69
2.5.11	Радіаційна безпека	69
2.6	Поводження при аварії	
2.6.1	Сповідження людей	70
2.6.2	Дії людей при аварії	70
<b>3.МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ</b>		
3.1	Загальні інформація	
3.1.1	Маркшейдерська служба на шахті	72
3.1.2	Організація роботи у відділі	74
3.2.	Орієнтування та центрування мереж	
3.2.1	Аналіз існуючого положення	74
3.2.2	Проект орієнтування і центрування	75
3.3	Опорна маркшейдерська мережа	
3.3.1	Підземна полігонометрія	79
3.3.2	Висотна опорна мережа	81
3.3.3	Знімальні мережі та теодолітні ходи	82
3.3.4	Зйомка транспортних шляхів	84
3.3.5	Зйомка очисних виробок	84
3.3.6	Зйомочні роботи, загальні відомості	85
3.3.7	Проведення виробок зустрічними вибоями	86
3.3.8	Проведення криволінійних ділянок	86
3.4	Цифрова модель підприємства	
3.4.1	Характеристика району	87
3.4.2	Основні джерела даних	88

					МС.ДП.19.16.3.ПЗ	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

3.4.3 Створення цифрової моделі	91
3.4.4 Вибір типів знаків	92
3.4.5 Обробка кутових і лінійних вимірювань	93
3.4.6 Автоматизація робіт за допомогою комплексу «САМАРА»	94
<b>4.ПРОЕКТ ПІДРОБКИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ШЛЯХІВ</b>	
4.1 Проект підробки під'їзних залізничних шляхів	
4.1.1 Характеристика об'єкту	99
4.2 Обґрунтування раціонального виймання вугілля	
4.2.1 Тривалість процесу зрушення та зони впливу	99
4.2.2 Розрахункові та допустимі показники зрушення	100
4.2.3 Вимоги та заходи захисту залізничних шляхів	102
4.2.4 Порівняння з допустимими показниками зрушення	105
4.2.5 Безпечна глибина розробки	105
4.3 Фактична глибина розробки	106
4.4 Розрахунок початку процесу зрушення	107
4.5 Проведення спостережень	108
ВИСНОВКИ	109
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	111
ДОДАТОК «А»	115
ДОДАТОК «Б»	116
ДОДАТОК «В»	117
ДОДАТОК «Г»	118

					МС.ДП.19.16.3.ПЗ	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

При розробці родовищ корисних копалин у гірничому масиві утворюються пустоти, відбуваються зміна напруженого стану гірничих масивів, порушення рівноваги, переміщення і деформації вміщаючих порід.

Зрушенням гірничих порід і земної поверхні називається їх переміщення та деформування під впливом підземних гірничих розробок.

Ведення гірничих робіт під територіями які охороняються, називається підробкою.

Зрушення земної поверхні викликає деформацію споруд і об'єктів розташованих на поверхні та несе за собою негативний вплив.

Таким чином основним завданням вивчення процесу зрушення і деформацій земної поверхні, є розробка методів охорони будівель, споруд, гірничих виробок, природничих об'єктів від шкідливого впливу гірничих робіт.

					<i>МС.ПД.19.16.В.ПЗ</i>			
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			Вступ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>					1	1
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>						
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>						
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>						
						184 Гірництво 184м-18-2		

## 1.ГЕОЛОГІЯ, ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ, ГІРНИЧІ РОБОТИ

### 1.1 Загальні положення

#### 1.1.1 Основна інформація про ШУ Павлоградська

Виробничий структурний підрозділ "ШУ ПАВЛОГРАДСЬКЕ" шахта "Павлоградська" ПрАТ ДТЕК "Павлоградвугілля" розташована на території Павлоградського району Дніпровської області за 13 км від міста Павлоград з населенням більше 130 тисяч жителів. Місто має розвинену промислову інфраструктуру і наявність трудових ресурсів, пов'язане досить розвиненою мережею автомобільних і залізничних доріг.

Основна діяльність шахти - видобування і реалізація вугільної продукції. Основними споживачами вугілля шахти "Павлоградська" є електростанції. Крім того, вугілля відвантажується для комунальних і побутових потреб. Шахта видобуває вугілля марки ДГР.

- ДГ 0 - 13 мм для електростанцій.
- ДГ 13 мм - 100 мм для побутових потреб і котелень.
- ДГ 0 - 100 мм для коксохімічних заводів.

Ці збагачені продукти містять приблизно 10% золи і 16% вологи.

#### 1.1.2 Загальні відомості про район

У адміністративному відношенні оцінювана площа ділянки розташована в Павлоградському районі Дніпропетровської області України. Площа поля шахти "Павлоградська" - 23.8 км<sup>2</sup> (4.1 - 5.8км).

					<i>МС.ПД.19.16.01.ПЗ</i>		
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>				1	36
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>			Геологія, підрахунок запасів, гірничі роботи 184 Гірництво 184м-18-2		
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>					
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>					

Безпосередньо на оцінюваній площі населених пунктів немає, а в восьми кілометрах на південний захід знаходиться адміністративний центр місто Павлоград. Електропостачання забезпечується від Придніпровської і Кураховської ГРЕС через Павлоградську і Тернівську електростанції. Джерелом побутового і технічного водопостачання служать підземні води алювіально-харківського і турнейського водоносних горизонтів і водоводів "Дніпро-Західний Донбас".

З місцевих будівельних матеріалів в Павлоградсько-Петропавлівському і суміжних районах є глини, піски, граніти, кварцити. Площа ділянки розташована в межах степових районів України, в заплаві річки Самари. Русло річки нерівне, з пологими берегами. Абсолютні відмітки рельєфу коливаються від +65 до +112 м.

Геологічне вивчення району робіт розпочате у 1949 році відповідно до Постанови Ради Міністрів "Про формування розвідувальних робіт на кам'яне вугілля в Західному Донбасі".

Розвідувальні роботи на оцінюваній площі робилися поетапно: пошукова, попередня, детальна розвідка і до розвідка (остання - 1998 році).

Експлуатаційна розвідка ведеться впродовж усього періоду з 1968 року по теперішній час.

### 1.1.3 Гірничій відвід та території навколо підприємства

Шахта "Павлоградська" знаходиться в Павлоградському районі Дніпровської області України, на землях Приволчанської сільради. Основну частину сільгоспугідь займають землі агрофірми "Шахтар". Заплавна частина площі гірничого відводу, близько 1,5 тис. га, зайнята водними або заболоченими ділянками з луговою або лісовою рослинністю. Низинні ділянки заплави річки Самари спеціальним проектом виділені під рекультивацію земель шляхом покриття їх шаром

					МС.ДП.19.16.01.ПЗ	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2



шахтної породи, рівним величині просідання земної поверхні під впливом гірничих виробок, яка згори покривається шарами суглинку, піску і рослинного шару, задалегідь знятого до початку робіт по рекультивації.

## 1.2 Геологічна характеристика

### 1.2.1 Геологічна будова

У геологічній будові ділянки приймає участь комплекс осадових порід палеозою (кам'яновугільні відкладення) і кайнозою (палеогенові, неогенові і четвертинні відкладення). Кам'яновугільні відкладення представлені нижнім відділом, свитою  $C_1^3$  (самарською), до якої приурочені оцінювані пласти. Вугленосна свита  $C_1^3$  складена шарами різних розмірів піщаників, що чергуються, алевролітів і аргілітів з пластами вугілля. Основним маркуючим горизонтом є вапняк  $C_1$ . У нижній частині самарської свити зустрічаються малопотужні вапняки. Вугленосна товща в межах ділянки має переважно глинистий склад (алевроліти і аргіліти) з підпорядкованим розвитком піщаників. Алевроліт складений уламковими зернами і цементом, причому співвідношення між ними змінюється в широких межах.

Мінеральний склад наступний: кварц - переважає, в менших кількостях зустрічаються: мусковіт, біотит, хлорит, польові шпати, з рудних - ільменіт, лейкоксен, магнетит, пірит, а також зустрічаються гідрооксиди заліза, рутія, андалузит і карбонати. У складі аргілітів переважає глинисті мінерали, рідко зустрічаються кварц, кальцій, лусочки мусковіту і хлориту. Глинисті мінерали, що входять до складу аргілітів, - каолініт, галуазит (рідко), монотерміт.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

По мінеральному складу вапняки неоднорідні і складені в основному кальцитом, анкеритом, доломітом і сидеритом.

### 1.2.2 Тектонічна будова

У структурному відношенні оцінювана площа примикає до північно-східного схилу Українського кристалічного масиву і тягнеться уздовж південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини. Згідно з тектонічною схемою, оцінювана площа приурочена до північно-східної частини Самарського горсту, безпосередньо примикаючи до Богданівського і Вербського скиду з південного-заходу і частково до Павлоградсько-В'язівського скиду з південного-сходу. Частина шахтного поля за скиданням безпосередньо примикає до Південного-Тернівського скиду і частково до Павлоградсько-В'язівського скиду. Площа шахтного поля характеризується, в основному, спокійним моноклінальним заляганням осадової товщі карбону з падінням порід в північному і північно-східному напрямі під кутом 3-4°. Пологе залягання осадової товщі ускладнюється цілим рядом великих і дрібніших тектонічних порушень типу скидань, що поєднуються з пологими структурами плікативного типу. Плікативні форми дислокації з амплітудами підняття порядку перших метрів відзначаються в центральній і південній частинах поля. Проте, в цілому на шахтному полі плікативні порушення носять підпорядкований характер. З розривних форм дислокацій слід зазначити найбільш великі скиди: Богданівський, Південно-Тернівський і Павлоградсько-В'язівський, Тернівський. До них примикають дрібніші їх відгалуження також типу «скидання».

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Простягання основних тектонічних порушень північно-західне і південно-східне, згідне з простяганням кам'яновугільної товщі, кути падіння круті і складають, як правило, 50-60°. Амплітуда зміщення порід в межах шахтного поля змінюється від 10 метрів до 280 метрів.

Оцінювана ділянка відноситься до родовищ закритого типу, що в значній мірі ускладнює вивчення його тектонічної будови. Площа ділянки (частина за скиданням) характеризується в основному спокійним моноклінальним заляганням осадової товщі карбону з падінням порід в північному і північно-східному напрямках під кутом 1-3°, що збільшуються у зонах тектонічних порушень до 4-5°.

Геологорозвідувальними роботами в межах ділянки виявлені сім тектонічних порушень: Павлоградсько-В'язівське, Південно-Тернівське скидання, та скидання №11,12,13,17 і 18.

Нижче приведена коротка характеристика основних тектонічних порушень:

- Південно-Тернівське скидання є природною північною межею оцінюваної ділянки. Простягання скидання північно-західне з падінням площини змішувача на північний схід під кутом 55-70°. Скидання підсічене свердловиною №3023 і чітко встановлюється по невідповідності вугільних пластів і стратиграфічних горизонтів між свердловинами №339 і №6241, №996 і НЗ-2411; №992 і №3032. Амплітуда зміщення порід по скиданню змінюється від 30 метрів до 103 метрів.
- Павлоградсько-В'язівське скидання є природною південною межею оцінюваної ділянки. Простягання скидання субширотне, падіння - південно-західне. Амплітуда вертикального зміщення порід по скиданню коливається в широких межах від 20 метрів до 375 метрів, кут падінь площини від 35 до 65°. В межах ділянки скидання визначене графічно по невідповідності абсолютних відміток вугільних пластів і горизонтів.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

- Скидання №11 - виявлений в лежачому крилі Південно-Тернівського скидання по невідповідності однойменних стратиграфічних горизонтів. Падіння північне, простягання умовно прийнято близьким до широтного. Амплітуда зміщення порід до 15м. Кут падіння площини змішувача 50°.
- Скидання №12 – є Апофіз Павлоградсько-В'язівського скидання. Простягання субширотне, падіння на південний схід. Амплітуда зміщення порід убуває в східному напрямі від 35 метрів до повного загасання в районі свердловини №335.
- Скидання підсічене свердловиною №5400 з амплітудою 10 метрів. Кут падіння площини змішувача змінюється від 45 до 70°.
- Скидання №13 – є Апофіз Павлоградсько-В'язівського скидання. Безпосередніх підсічень не має, визначений графічно. Простягання південно-західне, падіння зустрічне скиданню № 12 під кутом 55-60°. Амплітуда зміщення порід по скиданню 25-30 метрів.
- Скидання №17 - є Апофіз Павлоградсько-В'язівського скидання, встановлений по невідповідності однойменних стратиграфічних горизонтів. Простягання аналогічно скиданню № 12 - субширотне, падіння площини змішувача південне і південно-східне. Кут падіння змінюється від 45 до 70°. Амплітуда зміщення порід убуває в східному напрямі від 10-15 метрів до повного загасання в районі свердловини №335.
- Скидання №18 - є Апофіз Павлоградсько-В'язівського скидання. Безпосередніх підсічень не має, визначений графічно по невідповідності №12 однойменних стратиграфічних горизонтів. Амплітуда зміщення порід від 10 до 15 метрів. Падіння площини змішувача північно-західне - зустрічне скиданню під кутом 60- 65°.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

- Окрім описаних розривних порушень на оцінюваній площі не виключається наявність додаткових дрібно амплітудних порушень менш 10-15 метрів, виявлення яких на сучасному етапі знаходиться за межами роздільної здатності вживаних в розвідці методик.

### 1.2.3 Характеристика вугільних пластів

Промислова вугленосність ділянки приурочена до відкладень Самарської свити  $C_1^3$  візейського ярусу нижнього карбону.

Товща порід, що містить вугільні пласти, укладена між вапняком  $C_1$  і вугільним пластом  $C_2$ .

У ній міститься до 40 вугільних пластів і прошарків, з яких робочої потужності досягає 15 пластів, а промислове значення мають 8 пластів:  $C_9$ ,  $C_8^B$ ,  $C_8^H$ ,  $C_7^H$ ,  $C_6^H$ ,  $C_5$ ,  $C_4^H$ , і  $C_1$  які проектом намічені до відпрацювання і їх запаси прийняті на баланс шахти.

Вугільні пласти залягають на глибині 100-400 метрів. По потужності вони відносяться до тонких і дуже тонких і мають як просту, так і складну будову. Вміщуючими породами слугують переважно аргіліти і алевроліти. Дані про потужність вугільних пластів, прийнятих на баланс шахти, їх будова і витриманість наводяться нижче.

Промислова вугленосність ділянки приурочена до відкладень Самарської свити  $C_1^3$  серпуховського ярусу нижнього карбону і характеризується розвитком в розрізі до восьми вугільних пластів і прошарків. Робочої потужності досягають п'ять вугільних пластів:  $C_5$ ,  $C_4^1$ ,  $C_4$ ,  $C_3$  і  $C_1$ . Промислове значення мають два пласти  $C_4$  і  $C_1$ . Пласт  $C_1$  залягає на 40 метрів вище маркуючого вапняку  $C_1$ , майже всюди має витриману робочу потужність 0.7 - 0.9 метрів і просту будову. Кут падіння пласта 3-4°.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

У північній і північно-східній частині ділянки зблизька Південно-Тернівського скидання по свердловинах № НЗ-2436, №310, НЗ-2374, НЗ-2370 відмічена двох-пачкова будова, потужність прошарку (аргіліту) коливається від 0.06 до 0.44 метрів.

На сході ділянки у межі з шахтою "Тернівська" пласт вибивається клином і заміщається піщаником. Пласт С<sub>1</sub> і характеризується простою будовою і відносно витриманою робочою потужністю 0.65-1.20 метрів (переважає 0.8-0.9 метрів). Промислове значення пласт зберігає на площі близько 8.5 км<sup>2</sup>. Глибина залягання пласта коливається в межах від 83 метрів до 138 метрів. У південно-західній частині ділянки пласт виходить під пливуні.

#### ПЛАСТ С<sub>5</sub>

Пласт С<sub>5</sub> залягає в 28 м стратиграфічно нижче пл. С<sub>6</sub>. В межах поля шахти пл. С<sub>5</sub> розщеплюється на два пласти С<sub>5</sub><sup>В</sup> і С<sub>5</sub><sup>Н</sup>. На схід і південний схід від контуру розщеплювання пл. С<sub>5</sub> не розщеплений, має робочу потужність 0.95-1.40 метрів і просту будову. Поблизу лінії розщеплювання пл. С<sub>5</sub> має дwoяку будову з прошарком аргіліту 0.10-0.35 метрів. Богданівське скидання простежується уздовж усієї північно-східної межі і має північно-західне простягання. Кут падіння змішувача складає 55- 60° . Амплітуда вертикального зміщення 250-270 метрів. Ширина зони порушених порід складає 10-20 метрів. Породи в зоні порушення інтенсивно тріщинуваті. Південно-Тернівське скидання є основним тектонічним порушенням. Воно прослідковується через усе шахтне поле і ділить його на дві частини – південно-західну і північно-східну. Кут падіння площини змішувача близький до 55° . Амплітуда вертикального змішувача по скиданню 30-103 метрів. В межах шахтного поля виявлене шість Апофіз Південно-Тернівське скидання (№6,7,8,9,10, 11).

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

У покрівлі пласта залягають аргіліти, алевроліти і піщаники. Аргіліт потужністю від 2 до 14,5 метрів, середньої міцності, межі міцності на стискування 202-380 кг/см, схильний до розмокання. Алевроліт потужністю 0.65-23 метрів, середньої міцності, середня межа міцності на стискування 241 кг/см, схильний до розмокання. Покрівлю пласта можна віднести до типу слабкостійких і середньостіких. Безпосередній ґрунт представлений переважно алевролітом потужністю 1.5-19.0 метрів, середньої міцності, межа міцності на стискування 298 кг/см, слабкостійкий, розмокає у воді. На площі між Південно-Тернівським і Богданівським скиданнями газоносність пл. С<sub>5</sub> складає 5.0-9.6 м/т.г.м. причому найбільш характерний вміст 6-8 м/т.г.м. Суфлярних виділень метану не спостерігалось.

#### ПЛАСТ С<sub>4</sub>

Пласт С<sub>4</sub> залягає на 75 метрів вище маркуючого вапняку С<sub>1</sub> і характеризується простою будовою і відносно витриманою робочою потужністю 0.65-1.20 метрів (переважає 0.8-0.9 метрів). Глибина залягання пласта коливається в межах від 83 метрів до 138 метрів. У південно-західній частині ділянки пласт виходить під пливуні. В межах наміченої до відробітку частини шахтного поля є наступні тектонічні порушення: Південно-Тернівське, Павлоградсько-В'язівське скидання, та скидання № 11,12,13,17,18.

Південно-Тернівське скидання - простягання північно-західне з падінням площини змішувача на північний схід під кутом 55-70°. Амплітуда зміщення порід по скиданню змінюється від 30 до 103 метрів.

Павлоградсько-В'язівське скидання на протязі близько 500 метрів є природною межею шахтного поля. Падіння скидання південно-західне. Амплітуда зміщення порід 100-110 метрів, кут падіння змішувача 50-70°.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Безпосередньою покрівлею пласта майже всюди служить аргіліт темно-сірого кольору, масивний, з включеннями конкрецій сидериту і угліфікованих залишків рослин, середньої міцності, потужністю 2-25 метрів, поступово переходить у алевроліт основної покрівлі. Межа міцності на стискування в природному стані 95-238 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 172 кг/см<sup>2</sup>, а при водонасиченні 143 кг/см<sup>2</sup>. У воді руйнується через 24-90 годин. Алевроліт у безпосередній покрівлі залягає у вигляді розрізнених плям. Найбільш велике з них простежується в краю південно-східної частині поля, за Південно-Тернівським скиданням.

Алевроліт сірого кольору, шари горизонтальні, слабо тріщинуватий, по нашаруванню скупчення рослинного детриту. Потужність 2-37 метрів, місцями з безпосередньої покрівлі він переходить в основну. Межа міцності на стискування по одній пробі 163 кг/см<sup>2</sup>, у воді руйнується через 90 годин. У безпосередньому ґрунті пласта майже всюди залягає алевроліт сірий слюдяний, горизонтально або хвилясто-шаруватий, у верхній частині шаром 0.6-1.5 метрів грудкуватої текстури, з відбитками кореневищ рослин - "кучерявчик", з глибиною щільніший, потужністю 1.5-11.0 метрів. Межі міцності на стискування 109-272 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 177 кг/см<sup>2</sup>, при вологонасичуванні - 149 кг/см<sup>2</sup>. Аргіліт і піщаник у безпосередньому ґрунті мають незначне поширення і зустрічаються у вигляді окремих розрізнених плям. Аргіліт сірий, потужністю 2.0-6.0 метрів, хвилясто шаруватий, по нашаруванню слюдяний, з нальотами піриту, у верхній частині 0.6-1.5 метрів грудкуватої текстури, середньої міцності. Межі міцності на стискування 224-240 кг/см<sup>2</sup>, у воді руйнується за 24 години. Піщаник кварцовий, слюдяний, дрібнозернистий, шаруватий, з прошарками алевроліту. Межі міцності на стискування 175-263 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 205 кг/см<sup>2</sup>. З вищесказаного виходить, що вміщуючи породи пласта С<sub>4</sub> характеризуються як слабкостійкі, а при обводненні нестійкі.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10



ПЛАСТ С<sub>1</sub>

Пласт С<sub>1</sub> залягає на 40 метрів вище маркуючого вапняку С<sub>1</sub>, майже всюди має витриману робочу потужність 0.7-0.9 м і просту будову. Кут падіння пл. 3-4°. У північній і північно-східній частині ділянки зблизька Південно-Тернівського скидання, відмічається двох-пачкова будова, потужність прошарку (аргіліту) коливається від 0.06 до 0.44 м. На сході ділянки у межі з шахтою "Тернівська" пласт вибивається клином і заміщається піщаником. Глибина залягання пласта коливається від 86 метрів до 178 метрів. В межах відміченої до видобутку частини шахтного поля є наступні тектонічні порушення: Південно-Тернівське, Павлоградсько-В'язівське скидання, та скидання № 12,13,17,18,19. Південно-Тернівське скидання має північно-західне простягання з падінням площини змішувача на північний схід під кутом 55-70°. Амплітуда зміщення порід по скиданню змінюється від 30 до 103 метрів. Павлоградсько-В'язівське скидання на протязі близько 500 метрів є природною межею шахтного поля. Падіння скидання південно-західне. Амплітуда зміщення порід 100-110 метрів, кут падіння змішувача 50-70°. У безпосередній покрівлі переважно залягає алевроліт, в крайній південно-західній частині поля переважає аргіліт. По усій площі, у вигляді невеликих плям, на основному фоні алевроліту відзначаються аргіліт і піщаник. Алевроліт сірий, потужністю 1.2-11.6 м горизонтальний - хвилясто-шаруватий, по нашаруванню слюдяний, з нальотами рослинного детриту, з прошарками і лінзами дрібнозернистого піщанику середньої міцності. Межі міцності на стискуванні 144-430 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 281 кг/см<sup>2</sup>, при водонасиченні 149 кг/см<sup>2</sup>, схильний до розшарування у воді. Аргіліт темно-сірий, приховано шаруватий, слабкослюдяний, з домішкою рослинного детриту, з прошарками алевроліту, середньої міцності, потужністю 1.70- 9.0 м.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Межа міцності на стискування 178-450 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 300 кг/см<sup>2</sup>, а у насиченому вологою стані - 55 кг/см<sup>2</sup>. У воді розшаровується впродовж 24 годин. Піщаник кварцовий, дрібнозернистий, потужністю 1.10-2.75 м, слюдяний. У нижній частині шару із залишками і відбитками рослин, на контактi з пластом з тонкими прошарками вугілля. Місцями піщаник безпосередньої покрівлі є і основною покрівлею із загальною потужністю 19-31м. Межі міцності на стискування 274-535 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 399 кг/см<sup>2</sup>. У основній покрівлі переважно залягає піщаник потужністю 15-26 м. У безпосередньо підосві пласта на усій площі переважає алевроліт. Аргіліт залягає по площі у вигляді окремих розрізнених плям, а в крайній південно-західній частині поля, в районі апофізу №12, він є переважаючим. Алевроліт сірий, потужністю 1.5-8.0 м, горизонтально і хвилясто-шаруватий, по нашаруванню слюдяний із скупченням рослинного детриту, з прошарками дрібнозернистого піщанику, середньої міцності. У верхній частині шару грудкуватої текстури "кучерявчик". Межі міцності на стискування 64-486 кг/см<sup>2</sup>, середнє, - 307 кг/см<sup>2</sup> а у насиченому вологою стані - 159 кг/см<sup>2</sup>. За 7 діб руйнується на 50 %. Аргіліт темно-сірий, слабкслюдяний, з включенням сідерітових конкрецій і стягнень неправильної форми, з глибиною зазвичай переходить в алевроліт, рідше дрібнозернистий піщаник, середньої міцності. Потужність його коливається від 1 до 14 метрів, у верхній частині шару 0.8-1.0 м він грудкуватий, слабкий, з великою кількістю відбитків стигмарій - "кучерявчик". Середня межа міцності на стискування 269 кг/см<sup>2</sup>, схильний до розмокання і руйнується через 3-24 години. Що в цілому вміщують пласт С<sub>1</sub> породи можна характеризувати, в основному, як середньостійкі. Умови відробітку пласта будуть відносно сприятливими, а в зонах підвищеної тріщинуватості і обводнення - складними, особливо на площах, де бічні породи представлені аргілітом.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Запаси вугілля вище за межу ведення гірничих робіт під пливуном на пластах  $C_4$  і  $C_1$  списані і зняті з балансу шахти актом від 17.XI.1988 року. Інші пласти в заскидній частині шахтного поля ( $C_5$ ,  $C_4^1$ ,  $C_3$ ) промислових запасів не мають.

#### 1.2.4 Якість вугілля

Якість вугілля шахтного поля досліджувалася по кернових пробах з розвідувальних свердловин, а також по пробах з гірничих виробок по пластах, що розробляються. Вивчені петрографічний і хімічний склад вугілля, а також їх технологічні властивості.

На полі шахти "Павлоградська", як і на сусідніх шахтних полях, виходи вугільних пластів знаходяться, в основному, під четвертинними і неогеновими відкладеннями, рідше під палеогеновими і тріас-юрськими. Спеціальних робіт для виявлення точного місця розташування межі придатного вугілля не робилося. Існуюча в Західному Донбасі практика умовного виділення стометрової зони уздовж виходів вугільних пластів, що відповідає 8-10 метрам по вертикалі, якоюсь мірою відбиває зону окисленого вугілля. Оскільки ця зона по падінню вугільних пластів повністю знаходиться вище за межу безпечного ведення гірничих робіт під покривними відкладеннями, практичного значення для погіршення якості вугілля, що видобувається, вона не має. Якісна характеристика вугілля шахтного поля по пластах наводиться на підставі середніх показників, вчислених середньо арифметично по кожному пласту. Для пластів простої будови розрахунок середніх величин робився середньоарифметичним способом, до розрахунку приймалися результати, отримані безпосередньо при лабораторних дослідженнях.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

При складній будові середні показники якості по кожному перетині пластів розраховані методом середньозваженого по потужності, а зольність вугілля з урахуванням засмічення прошарками поміж пластами і вуглистим аргілітом розраховувалась методом середньозваженого по потужності і об'ємній вазі і в подальших розрахунках ці дані бралися за одну крапку пласта. За даними петрографічних досліджень в складанні вугільних пластів приймають участь напівблискуче і напівматове вугілля штрихової і зрідка однорідної текстури. Значно переважає вугілля напівматове, кларенодюренового типу. Вугілля пластів  $C_9$ , і  $C_1$  містять велику кількість мікрокомпонентів групи лейптиніту (26-47 %) переважно у вигляді спор. Зміст компонентів групи вітриніту 29-50 %, семивітриніту 0-7 %, фюзиніту - 10-18 %. У вугіллі пластів  $C_6^H, C_5$  и  $C_4^H$  зміст компонентів групи лейптиніту невисокий (9-11 %), більш високий зміст мацералів групи фюзиніту (16-30 %), а переважають мікрокомпоненти групи вітриніту (42-53 %). Мінеральні включення представлені глиною (2-19 %), піритом (2-5 %), інші включення - 1-3%. Вугілля шахтного поля за середніми показниками характеризується як середньо зольні і середньозернисті, мають порівняно високий вихід летких речовин і теплотворну здатність.

### 1.3 Технічні і технологічні властивості вугілля

#### 1.3.1 Питома і об'ємна вага вугілля

Питома вага вугілля шахтного поля визначалася по кернових пробах при веденні геологорозвідувальних робіт. По пластах він змінюється 1.26 до 1.43 г/см<sup>3</sup> і характеризується наступними середніми значеннями:

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

- пласт С<sub>9</sub> – 1.26
- пласт С<sub>5</sub> – 1.29
- пласт С<sub>4</sub><sup>н</sup> – 1.43
- пласт С<sub>1</sub> - 1.30

Об'ємна вага вугілля визначалася як по керну з розвідувальних свердловин, так і по пробах з гірничих виробок шахти. Середні величини об'ємної ваги вугілля на сухе паливо за даними керового випробування змінюється від 1.14 до 1.16 г/см<sup>3</sup> і має наступні значення по пластах:

- пласт С<sub>5</sub> – 1.14
- пласт С<sub>4</sub><sup>н</sup> – 1.14
- пласт С<sub>1</sub> - 1.15

По гірничих виробках визначення об'ємної ваги робилося як при точковому випробуванні, так і з промислових для пласта проб. За даними точкового випробування об'ємна вага вугільних пластів що розробляються, становить:

- пласт С<sub>5</sub> - 1,30 г/см<sup>3</sup>

### 1.3.2 Коксуюча здатність та газифікація вугілля

Придатність вугілля шахтного поля для коксування вивчалась ДХТИ шляхом ящичного коксування керових проб вугілля на Дніпропетровському коксохімічному заводі. Крім того, на Харківському коксохімічному заводі виконувалося напівпромислове і ящичне коксування вугілля сусідньої шахти "Тернівська".

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

На підставі виконаних досліджень був зроблений висновок, що вугілля шахтного поля, незважаючи на товщину пластичного шару 5 мм (марки "Д" по ГОСТ 8180-75) для пластів  $C_9$ ,  $C_8^H$ ,  $C_7^H$ ,  $C_6$ ,  $C_5$  і  $C_4$  можуть бути успішно використані для металургійного коксу на заміну дефіцитного вугілля марок "К" і "ОС". Проте, зважаючи на високу робочу вологість вугілля і концентрату, до теперішнього часу вони на коксохімічні підприємства не поступають, а цілком спрямовуються на ГРЕС в якості енергетичного палива.

За даними лабораторних дослідження вихід бітумів з вугілля, в середньому, складає 1.46 -1.89 %, первинних смол - 9-18 %, газу 75-100 л/кг і напівкоксу - 68 - 80 %. Смол містить велика кількість цінних хімічних продуктів : фенолів, піридинових підстав і твердих парафінів. Напівкокс має високу реакційну здатність і теплоту згорання, він може бути використаний для цілей газифікації, а також як бездимне паливо. Газ напівкоксування характеризується високою теплотворною здатністю і великим вмістом аміаку, чим в коксовому газі, внаслідок чого він може бути використаний для комплексного енергохімічного виробництва.

### 1.3.3 Галузь застосування

За своїми хіміко-технологічними властивостями вугілля, що добувається шахтою, придатне для виробництва металургійного коксу. Проте, з причини високої робочої вологи як рядового вугілля так і концентрату, нині вони використовуються ГРЕС як енергетичне паливо. Споживачами вироблюваної продукції є: Запорізька ТЕС, Кураховська ТЕС, Дніпровське, Запорізьке, Миколаївське, Вінницьке та ін. обласні підприємства по забезпеченню населення паливом.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

### 1.3.4 Гідрогеологічна характеристика

Склад шахтних вод відрізняється значною строкатістю хімічного складу і мінералізації і знаходиться в прямому зв'язку з геологічно-структурним чинником, що визначає вихід пластів, що розробляються, під бучакські піски, що обводнюють. У шахті "Павлоградська" формуються хлоридно-сульфатно-натрієво-кальцієві води з мінералізацією від 3.8 до 10.0 г/л. Це слаболужні, дуже жорсткі води. Величина загальної жорсткості досягає від 29 до 40 мг/екв-л. У технічному відношенні води що спінюються, з дуже великою кількістю твердих котельних утворень, по відношенню до металу - корозійні. До звичайних не сульфатостійких цементів вони мають сульфатну агресивність. Безпосередньо у обводненні гірничих виробок на шахті беруть участь пласти і піщаники карбону, обвалення, що залучаються до зони, після посадки основної покрівлі. Величина припливу води в гірничі виробки залежить від особливостей геологічної будови шахтного поля, зокрема, від виходу вугільних пластів під бучакські піски, що обводнюють, від площі виробленого простору, черговості розробки вугільних пластів і інших чинників.

Шахтні води поступають у водозбірник. На шахті є два загальношахтних водозбірника місткістю 600 і 800 м<sup>3</sup>. Центральний водовідлив оснащений трьома насосами типу «8 - МС» продуктивністю 300 м<sup>3</sup>/годину. Вода із загально шахтного водозбірника по трубопроводу відкачується на поверхню і там поступає у відстійник. Після відстою і хлорування вона частково використовується на шахті для зрошування, а інша - скидається в ставок-накопичувач загальний для двох шахт.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Водопостачання шахти здійснюється за рахунок Павлоградського водозабору, розташованого на відстані 10 км, де гідрогеологічні свердловини обладнані на алювіальні і киево-бучакські піски. Підземні води гарної якості і відповідають вимогам ГОСТ.

### 1.3.5 Газоносність та геотермічні умови

Газоносність вугільних пластів шахтного поля вивчалася в процесі ведення геологорозвідувальних робіт, а також за даними категорійних вимірів в гірських виробках розроблюваних пластів. За отриманими даними поверхня метанової зони для усіх пластів встановлена на глибині 130-150 метрів від денної поверхні. При такому положенні пласт  $C_9$  повністю знаходиться в зоні газового вивітрювання. Газоносність пластів  $C_8^B$  і  $C_8^H$  не перевищує  $5\text{ м}^3/\text{тонни}$  горючої маси, причому вона закономірно підвищується до північного сходу, до Богдановського скидання. Велика ж частина площі пластів між їх виходами і межею метанової зони знаходиться в зоні газового вивітрювання. За даними вимірів служби ВТБ шахти виділення метану в гірські виробки по пласту  $C_8^H$  складає  $1.3\text{ м}^3/\text{т.с.д.}$  По пластах  $C_5$  і  $C_5^B$  верхня межа метанових газів в основному, співпадає з Південно-Тернівським скиданням. Частина пласта, між виходом його на поверхню карбону і Південно-Тернівським скиданням повністю знаходиться в зоні газового вивітрювання. На площі між Південно-Тернівським і Богдановським скиданням газоносність пласта складає  $5.0\text{-}9.6\text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ , причому найбільш характерний зміст  $6\text{-}8\text{ м}^3/\text{т.г.м.}$  Найбільш високою метаностінстю характеризується пласт  $C_1$ . Показник  $5\text{ м}^3/\text{т.г.м.}$  у площині пласта простежується на відмітці біля мінус 100 м.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18



На усій площі шахтного поля на північ від Південно-Тернівського скидання до нижньої технічної межі метаноносність пласта вище 5 м<sup>3</sup>/т.г.м. (6-10 м<sup>3</sup>/т.г.м.). Уздовж Богданівського скидання виділяється вузька смуга, в межах якої метаноносність досягає 10-11 м<sup>3</sup>/т.г.м. Таким чином, шахтне поле в цілому характеризується порівняно сприятливою газовою ситуацією. Геотермічний режим шахтного поля вивчався як по розвідувальних свердловинах, так і по гірничих виробках шахти. За даними виміру температури у свердловинах геотермічна ступінь змінюється від 23.7 м/град. до 47.5 м/град., а геотермічний градієнт від 2.1 до 4.2 град/100 м при середніх значеннях відповідно до 32.9 м/град і 3.1 град/100 м.

### 1.3.6 Пиленосність та самозаймання вугілля

Вибуховість вугільного пилу визначалася в лабораторії МакНДІ по вугільних пластах С<sub>7</sub><sup>Н</sup> і С<sub>8</sub><sup>Н</sup> шахти "Павлоградська" і по пластах С<sub>6</sub>, і С<sub>1</sub> суміжної шахти "Тернівська". Встановлено, що штучно приготований пил з вологістю 1.1-8.1 %, золою 6.8-11.2 % і виходом летких 36.1-41.2 % є вибуховою. Норма осланцювання - 88 %. По інших пластах дослідження вугільного пилу не робилося. За даними науково-дослідної роботи "Паспортизація шахтопластов Западного Донбасса по склонности к самовозгоранию", виконаною ДонУГИ у 1968 році, вугільні пласти С<sub>7</sub><sup>Н</sup> і С<sub>8</sub><sup>Н</sup>, що розробляються шахтою, не схильні до самозаймання. За період експлуатації шахти самозаймання вугілля в ціликах не спостерігалось.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

## 1.4 Підрахунок запасів на дільниці по пласту С<sub>4</sub>

### 1.4.1 Визначення потужностей пласта та запасів у блоках

Підрахунок запасів на дільниці був виконаний способом геологічних блоків. Спосіб являє собою різновид способу середнього арифметичного, при якому поклад корисної копалини поділяється на окремі блоки і підрахунок запасів у кожному з них виконується способом середнього арифметичного. Загальна кількість запасів знаходить шляхом додавання запасів по окремих блоках. Основою способу є виділення та оконтурювання на плані блоків по близьким геологічним та промисловим параметрам, у моєму випадку, по категоріям запасів (А, С, В). Спосіб геологічних блоків найбільш розповсюджений та універсальний. Переваги способу: простота розрахунків, можливість розподілення запасів на категорії за тими чи іншими ознаками та властивостями.

Категорія А – детально розвідані та повністю вивчені запаси, відома детальна форма і будова корисної копалини, повністю з'ясована якість.

Категорія В – детально розвідані та вивчені запаси. З'ясовані основні особливості умов залягання, форма та характер будови корисної копалини.

Категорія С – до категорії відносять запаси визначені на основі рідкої мережі свердловин, загальні умови розробки вивчені попередньо. Корисну потужність по свердловинам представив у Додатку «А».

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Таблиця 1.1 – Підрахунок запасів способом геологічних блоків

№ Блоку	Категорія запасів	Площа блоку, м <sup>2</sup>	Середня потужність пласта, м	Об'ємна вага, т/м <sup>3</sup>	Запаси по блоку, тис.т.
22	C1	7594	0.8	1.14	6.9
21	C1	39145	0.86		38.4
20	C1	124202	0.84		118.9
19	C1	130096	1		148.3
18	C1	17718	1.52		30.7
40	C1	21583	1.3		32
41	C1	60794	0.86		59.6
42	C1	60170	0.9		61.7
39	B	154253	0.89		156.5
38	B	137954	0.86		135.3
37	C1	54283	0.81		50.1
36	C1	114224	0.83		108.1
35	C1	127070	0.83		120.2
34	C1	155636	0.84		149
Σ = 1215.7					

Середню корисну потужність розраховував за формулою:

$$m_{\text{ср}} = \frac{\sum mi}{n}, \quad (1.1.)$$

де  $mi$  – корисна потужність покладу за свердловинами по блоку, м;  $n$  – кількість свердловин у блоці.

Запаси корисних копалин у конкретному блоці визначив за формулою:

$$Q = S * m_{\text{ср}} * \gamma_{\text{ср}}, \text{ тис.т} \quad (1.2.)$$

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

де  $S$  – розрахована площа корисної копалини,  $m^2$ ;

$m_{ср}$  – середня потужність покладу, м;

$\gamma_{ср}$  – середня об'ємна вага,  $t/m^3$ .

для нашого випадку :  $\gamma_{ср} C_4^H = 1.14 t/m^3$ .

Результати розрахунку заніс до таблиці 1.1.

Балансові запаси з урахуванням проведених лав (341,343,345) складуть:

$$Q_{бал} = 1215.7 - 314.8 = 900.9 \text{ тис. т}$$

Запаси корисних копалин у конкретному блоці визначив за формулою:

$$Q = S * m_{ср} * \gamma_{ср}, \text{ тис.т} \quad (1.3.)$$

де  $S$  – розрахована площа корисної копалини,  $m^2$ ;

$m_{ср}$  – середня потужність покладу, м;

$\gamma_{ср}$  – середня об'ємна вага,  $t/m^3$ .

для нашого випадку :  $\gamma_{ср} C_4^H = 1.14 t/m^3$ .

#### 1.4.2 Розрахунок промислових запасів на дільниці

Для розрахунку промислових запасів необхідно з балансових запасів виключити проектні загальношахтні та експлуатаційні втрати, а також запаси недоцільні до розробки.

Промислові запаси визначав за формулою:

$$Q_{пром} = Q_{бал} - П_{пр} - П_{е} - Q_{н.р.}, \quad (1.4)$$

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

де  $Q_{\text{пром}}$  – промислові запаси, тис. т;

$Q_{\text{бал}}$  - балансові запаси, тис. т;

$\Pi_{\text{пр}}$  – проектні загальношахтні втрати, тис. т;  $\Pi_e$  – проектні експлуатаційні втрати, тис. т;  $Q_{\text{н.р.}}$  – запаси недоцільні до розробки, тис. т.

Проектні експлуатаційні втрати визначав за формулою:

$$\Pi_e = (Q_{\text{бал}} - \Pi_{\text{пр}}) \cdot k, \quad (1.5)$$

де  $Q_{\text{бал}}$  - балансові запаси, тис. т;

$\Pi_{\text{пр}}$  – проектні загальношахтні втрати, тис. т;

$k$  – коефіцієнт експлуатаційних втрат, для нашого випадку ( $k=0.05-0.10$ )

Запаси недоцільні до розробки визначав відповідно:

$$Q_{\text{н.р.}} = S_{\text{уч}} \cdot m \cdot \gamma, \quad (1.6)$$

де  $S_{\text{уч}}$  – площа ділянки,  $\text{м}^2$ ;

$m$  – потужність корисної копалини, м;

$\gamma$  – середня об'ємна вага,  $\text{т}/\text{м}^3$ .

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

## Результати розрахунку промислових запасів звів у таблиці 1.2

Промислові запаси	Готові до виймання	21	403.28
	Підготовлені	20	325.9
	Розкриті	19	729.18
	Всього тис. т	18	729.18
Сума втрат і запасів, недоцільних до розробки, тис. т		17	171.72
Проектні експлуатаційні втрати	Всього тис. т	16	81.02
	Разом, %	15	10
	По потужності, %	14	3
	По площі, %	13	7
Залишок балансових запасів, тис. т		12	810.2
Запаси недоцільні до розробки	Всього тис. т	11	10
	В ціликах та поблизу крупних порушень	10	5.5
	У сильно порушених ділянках	9	4.5
Проектні загальношахтні втрати	Всього тис. т	8	80.7
	У бар'єрних ціликах	7	10.3
	У ціликах під гірничими виробками	6	30.8
	У ціликах під об'єктами на поверхні	5	39.6
Балансові запаси, тис. т		4	900.9
Пласт		3	C <sub>4</sub> , C <sub>4</sub> <sup>H</sup>
Марка вугілля		2	ДГ
Горизонт		1	260 метрів

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

## 1.5 Гірничі роботи

### 1.5.1 Загальні положення

Шахта "Павлоградська" здана в експлуатацію 20 листопада 1968 року з проектною потужністю 1200 тис. тон вугілля на рік. Шахтне поле розкрито двома центрально-здвоєними стволами і розташовано на детально розвіданій площі Павлоградско-Петропавлівського кам'яновугільного району Західного Донбасу. Стволи пройдені на повну глибину до перетину з горизонтом нижнього пласта С<sub>1</sub>. Головний ствол - глибиною 320 метрів, діаметром 5.5 метрів; допоміжний ствол - глибина 335 метрів, діаметр 6.0 метрів. На ділянках стволів, пройдених по наносах і пливунах, кріплення робиться чавунними тюбінгами із забутуванням затюбінгового простору бетоном завтовшки 500 мм, в корінних породах кріплення бетоном. Гирла стволів кріпляться залізобетоном. Крім того передбачається цементация водобогатих порід карбону, що перетинаються стволами.

Нині шахтою відпрацьовуються пласти С<sub>5</sub>, С<sub>4</sub> і ведуться роботи по розкриттю і підготовці пласта С<sub>4</sub> на основному полі шахти. Будова вугільних пластів переважно проста. Вугілля дуже міцне і в'язке, супротив різанню складає 250-400 кгс/див. Вміщуючи породи представлені переважно аргілітами і алевролітами міцністю  $f = 1-3$  за шкалою проф. Протодьяконова.

Приплив води у гірничі виробки формуються за рахунок статичних запасів піщаників і вугільних пластів карбону. Максимальний приплив води складає 240 м<sup>3</sup> на годину.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Розміри шахтного поля:

- за простяганням – 4.1 км;
- за падінням – 5.8 км.

За виділенням газу шахта віднесена до третьої категорії (III).

Вугільний піл – вибухонебезпечний.

Породний піл – силікоzoneбезпечний.

Пласти і породи, небезпечні по раптових викидах вугілля і породи, відсутні.

Нині на шахті діють горизонти 160 м, 190 м і 235 м, основними робітниками з яких є гор.160 м і 235 м.

Призначення горизонтів:

- 160 м - для обслуговування гірничих робіт по пласту С<sub>4</sub>;
- 235 м - по пласту С<sub>5</sub> і для видачі вугілля з пластів С<sub>5</sub> і С<sub>4</sub>;
- 190 м - для чищення зумпфа головного ствола від розсипів вугілля і породи.

Для розвитку гірничих робіт від розкриваючи гірничих виробок по пластах С<sub>5</sub> і С<sub>4</sub> на захід і схід пройдені магістральні штреки: по пласту С<sub>4</sub> - вентиляційні, по пласту С<sub>5</sub>, С<sub>1</sub> - відкочувальні і конвеєрні штреки. Магістральними штреками шахтне поле розподілено на ухильні і бремсбергові частини. З магістральних виробок виконуються виїмкові збірні і бортові штреки.

Схема підготовки пластів С<sub>5</sub> і С<sub>4</sub> - погоризонтна з видобутком довгими стовпами по повстанню і простяганням. Довжина стовпів 1.0-1.7 км.; довжина лав 120-227 метрів. Управління покрівлею – повне обвалення. На шахті чотири видобувні дільниці, очисні забої оснащені механізованими комплексами КД80, КД90, ДМ і вугільними комбайнами УКД- 200. Технологією передбачена виїмка вугілля без залишення ніш.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26



- Доставка вугілля від очисних забоїв до вугільного завантаження головного ствола повністю конвеєризована. Спосіб проведення гірничих виробок на шахті - комбайновий.

Магістральні гірничі виробки проводяться комбайнами КСП 32, і 1ГПКС, кріплення металеве аркове, анкерне; переріз вироблень у світлу 13.7 м<sup>2</sup>; дільничні виїмкові штреки - комбайнами 1ГПКС, КСП 32 перерізом 11.1 м<sup>2</sup>. Доставка породи і матеріалів виконується підлоговими дорогами ДКН- 3 і електровозами АМ-8Д. Видобуток вугілля за 1995-2007 рр. знаходиться на рівні 1200-1440 тис. тон на рік. Проектом прийнята суцільна конвеєризація доставки вугілля від виїмкових ділянок до бункера завантажувального облаштування скіпового підйому головного ствола. У шахті намічається застосування конвеєрного і рейкового транспорту. Рейковий транспорт в шахті передбачається у виробках розташованих біля стволів гор.140м, 160м, 190м, по бортових штреках, по панельних штреках пластів С<sub>5</sub> і С<sub>4</sub>. Призначення рейкового транспорту це виконання усіх допоміжних операцій по відкатці породи і вугілля з підготовчих вибоїв, доставці матеріалів і устаткування на виїмкові ділянки, а також доставці людей.

### 1.5.2 Організація робіт 345-ї лави

345 лава пласта С<sub>4</sub>+С<sub>4</sub><sup>Н</sup> підготовлена в східній частині пл. С<sub>4</sub>+С<sub>4</sub><sup>Н</sup> гор.260 м основного поля. Відробіток виїмкового стовпа виконується за простяганням. Вугілля з лави транспортується по 345-у збірному штреку скребковим перевантажувачем СПЦ-271М, стрічковим конвеєром 2ЛТ1000МЗЛн на конвеєрний штрек пл.С<sub>4</sub>, конвеєрний квершлаг пл.С<sub>4</sub>, 1Зап.МКШ пл. С<sub>5</sub>, конвеєрний вугільний квершлаг у вугільний завантажувач головного ствола.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Для дотримання параметрів сортності вугілля, що видобувається, і роздрібнення шматків негабаритів на перевантажувачі СПЦ-271М встановлена дробарка.

Таблиця 1.3 - Основні гірничотехнічні показники виїмкової ділянки 345 лави.

Найменування показників	Значення показників
Дата введення очисного вибою у експлуатацію	
Промислові запаси вугілля, тис. т	273,4
Експлуатаційні втрати, тис. т	
Потужність пласта, м:	
виїмкова	1,05
геологічна	0,86
Кут падіння пласта, град:	2-3°
Довжина лави, м	272
Довжина виїмкового стовпа, м	910
Система розробки	Стовпова
Напрямок відпрацювання лави	Зворотній хід
Напрямок руху вибою	За простяганням
Спосіб керування покрівлею	Повне обвалення
Спосіб доставки вугілля	Конвеєрний
Тип механізованого комплексу	КД-80
Тип засобу доставки	СПЦ271М
Тип виїмкової машини	УКД200/500
Кількість виїмкових машин	1
Різновид транспортування вугілля по виробці, що примикає до очисного вибою	СПЦ-271М 2ЛТ1000М3Лн
Навантаження на очисний вибій, т/добу:	
за нормативом	2028
за фактором провітрювання	2717
прийнята	2028
Число днів роботи очисного вибою на видобуток у місяць	30
Число циклів виїмання на добу	6
Посування очисного вибою, м :	
цикл виїмання	0,8
за добу	4,8
Видобуток, т:	
з одного циклу	369
за добу	2028

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 1.4 - Основні гірничо-геологічні умови виїмкової ділянки 345 лави

Показник	Значення
1	2
Марка вугілля	ДГ
Породи:	
- основна покрівля	Алевроліт, піщаник і вугільні прошарки неробочої потужності
- безпосередня покрівля	Аргіліт і піщаник
- безпосередня підшва	Алевроліт
Схильність до обвалення:	
- основної покрівлі	легка – А <sub>1</sub> , середня – А <sub>2</sub>
Стійкість:	
- безпосередньої покрівлі	Нестійкі – Б <sub>1</sub> , Середньостійкі - Б <sub>2</sub>
- безпосередньої підшви	Нестійкі – П <sub>1</sub> Середньостійкі – П <sub>2</sub>
Наявність геологічних факторів ускладнення у 345 лаві	1. Відпрацювання лави у великій небезпечній зоні можливих обвалень порід безпосередньої покрівлі (аргіліту) біля кордону зміни літологічних різниць : аргіліт - піщаник. 2. Наявність синклінальної складки (прогину) у лаві.
Небезпека пласту:	
- за вугільним пилом	Вибухонебезпечний
- за гірничими ударами	Безпечний
- за схильністю до самозаймання	Не здатен
- за раптовими викидами	Безпечний
- по газу	III-ї категорії

## Продовження таблиці 1.4

1	2
Кут падіння пласта, град	2-3°
Потужність пласта, м:	
- геологічна потужність (сумарна потужність)	0.86
- породних прошарків	-
- вугілля	0.86
Коефіцієнт міцності:	
- безпосередньої покрівлі	1.2-7.7
- безпосередньої підшви	0.8-2.3
Потужність, м:	
- основної покрівлі	23.8
- безпосередньої покрівлі	
Крок посадки, м:	
- основної покрівлі	14-16 (основної), 18-22 (первинної посадки)
Супротив вугілля різанню, кН/см	
Глибина розробки, м	292-295
Зольність пласта, %	45.8
Щільність вугілля	1.16-1.18
Обводненість пласта, м <sup>3</sup> /год.	
- при первинній посадці основної покрівлі:	До 3
- при наступних кроках посадки (стабілізації):	До 1
Вологість, %	4.5-6.2
Сірка, %	1.67

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

345-а лава підготовлена в основній частині шахтного поля гор. 260м лава оконтурена двома виїмковими штреками - 345-м збірним і 345-м бортовим. Штреки закріплені анкерно-рамним кріпленням з кроком установки рам і анкерних рядів 1 м, місцями посилені полігональним кріпленням. 345-й збірний штрек повторно використовується після відробітку 343-ої лави (2014-2015 р.). Гіпсометрія пласта не витримана, виїмкові штреки мають знакозмінний профіль, кут падіння вугільного пласта по штреках складає 2-3°. 345-й бортовий штрек стратиграфічно нижче 345-го збірного штреку від 8-и м (біля монтажної камери), та до 1-го м (біля кордону зупинки). У 345 лаві простежується велика синклінальна складка (мульда) - де максимальна глибина прогину може скласти до 1.5 м. На цій ділянці очікується мульдоподібне залягання вугільного пласта, де буде відбуватися присічка порід покрівлі і можливі обвалення, що призводять до засмічення і збільшення зольності гірничої маси. Вугільний пласт с<sub>4</sub> на ділянці видобутку залягає на глибинах 292-295 м. Вугільний пласт на площі видобутку переважно простої будови, потужністю від 0.77 до 1.01 м - в середньому 0.86 м, марки ДГ. Вугілля тріщинувате, тріщини заповнені кальцитом, простежується система тріщин - вугільний кліваж (5-7 тр. на 1 п/м). Пласт вологий, виділення води з пласта, при проходці підготовчих виробок, спостерігалось у вигляді сочіння. У основній покрівлі залягають аргіліти, алевроліти і піщаники. У безпосередній покрівлі залягає аргіліт і піщаник. У безпосередній підшві виробки - алевроліт. Вміст вільного двоокису кремнію у вміщуючих породах складає: у аргілітах - 24.5%, у алевролітах - 34.5 % і в піщаниках - 56.0 %. Вугілля пл. С<sub>4</sub> не схильне до самозаймання, вугільний пил є вибухонебезпечним. Природна газоносність вугільного пласта С<sub>4</sub> складає 5-10 м<sup>3</sup>/т.с.б.м.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

### 1.5.3 Технологія проведення робіт

Виїмка вугілля в очисному вибої виконується за челноковою схемою. Спосіб управління покрівлею в лаві - повне обвалення.

Виробничий цикл в лаві складається з наступних процесів:

- зарубка комбайна в пласт "косими заїздами" у верхній і в нижній частині лави;
- виймання вугілля комбайном;
- переміщення секцій механізованого кріплення;
- переміщення конвеєра;
- підготовка комбайна до виймання наступної смуги;
- кінцеві операції.
- Після профілактичного огляду комбайна і конвеєра виїмка смуги вугілля здійснюється в наступній послідовності. У початковому положенні конвеєр присунений до вибою окрім кінцевої ділянки лави завдовжки 15-30м для зарубки комбайна косими заїздами для виїмки наступної смуги, секції кріплення своєю основою відстають від конвеєра на крок пересування (0,80м), при цьому відстань від консолей кріплення до вибою не перевищує 300мм. Перед початком виїмки смуги вугілля машиніст і його помічник приводять комбайн в робочий стан, оглядають кабель, шланг зрошування. Інші члени ланки готують інструмент, оглядають лаву, стан кріплення і конвеєра. Після закінчення підготовки машиніст після подання сигналу включає конвеєр, комбайн, систему зрошування і починає виїмку вугілля, регулюючи положення шнеків комбайна.
- Вруб у вугільний цілик повинен виконуватися на малій швидкості подання комбайна, тобто не більше 1,0м/хв. Зарубка комбайна в пласт косими заїздами виконується на ділянці лави завдовжки 15-30м в два проходи комбайна в наступній послідовності.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

- Машиніст опускає правий шнек до підосви виробки, а лівий шнек піднімає у верхнє положення до покрівлі. При русі комбайна лівий шнек руйнує верхню частину пласта, правий шнек руйнує нижню частину пласта і виконує завантаження вугілля на конвеєр. При русі комбайна назад лівий шнек опускається в нижнє положення, а правий шнек піднімається у верхнє положення. Комбайн завершує вруб і міняє напрям руху. Лівий шнек виймає нижню частину пласта і здійснює часткове завантаження вугілля на конвеєр.
- Конвеєр на відстані близько 5 метрів за комбайном поступово рухається у напрямі вибою. Комбайн після першого проходу частково, а після другого повністю зарубується у пласт на повну ширину захоплення виконавчого органу. Рухаючись уздовж лави, комбайн виконує відбій вугілля з подальшим завантаженням його на забійний конвеєр.
- По мірі посування комбайна і оголення покрівлі до вибою, ГРОЗ пересувають секції кріплення, закріплюючи призабійний простір. Секції кріплення пересуваються до вибою на крок пересування (0,80м) по черзі, при цьому відставання фронту пересування секцій кріплення від комбайна не повинне перевищувати 1,5м.
- ГРОЗ стежать за тим, щоб перекриття секції кріплення не упиралося у виступи, нерівності покрівлі або в корпус комбайна, спостерігають за станом покрівлі над секцією кріплення, що пересувається. Пересування роблять з-під сусідньої нерухомої (розпертою) секції кріплення.
- Пересування лінійних риштаків конвеєра у лаві виконують ГРОЗ з відставанням від комбайна на 15-30м. Схема засувки конвеєра лави з вигином. При пересуванні стежать за тим, щоб під домкрат не потрапив кабель або шланг, а конвеєр переміщався до вибоєм плавно без зупинок і поштовхів. Після засувки конвеєра виконується зачистка від вугілля підосви виробки між секціями кріплення і конвеєром лави ("кишені"), а також між секціями кріплення.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Прибирання і завантаження вугілля виконується вручну на забійний конвеєр.

#### 1.5.4 Забезпечення провітрювання

На ШУ "Павлоградське" ПрАТ "Павлоградвугілля" прийнята поворотна схема провітрювання з підсвіженням витікаючого струменя, для розбавлення шкідливості.

Повітря, що відпрацювало на нижньому горизонті, поступає по основних магістральних виробках, з підсвіженням витікаючого струменя, через вентиляційні свердловини і гезенки на горизонт що розташований вище. Потім по магістральних вентиляційних квершлагах і штреках струмінь подається у виробки, що примикають до головного ствола і, по скіповому стволу повітряний струмінь, що відпрацював, потрапляє у канал головного вентилятора. Відособлено провітрюється склад ВМ, що знаходиться на горизонті 160м, повітря що виходить з нього відразу потрапляє на видачу через скіповий ствол.

Спосіб провітрювання - всмоктуючий. Основний режим роботи установки вентилятора головного провітрювання (створення розрідження у повітряному каналі головного ствола). При аваріях можливі режими: нульовий (повна зупинка вентиляторної установки), реверсивний (установка вентилятора працює на нагнітання, перевертаючи струмінь в шахті).

Ця схема провітрювання прийнята виходячи з технічного проекту розкриття і відробітку шахтного поля. Оскільки шахта має невелику глибину, здвоєні стволи і відносно невелике по розмірах поле, то ця схема провітрювання застосовується для газових шахт III категорії, згідно ПБ і ПТЕ.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34



Ізоляція повітряних потоків здійснюється за допомогою вентиляційних дверей і перемичок, що зводяться в гірських виробленнях. У стволах управління повітряними струменями здійснюється системою ляд. Таким чином, згідно з вищевикладеним, повітря поступає через калориферну установку БО-10 з площею нагріву 6500м<sup>2</sup> у повітряний канал допоміжного (клітьового) ствола. Далі по стволу доходить до горизонту 160м і розділяється на 3 струмені: основний рухається далі по стволу, два інших провітрюють вироблення руд двору і горизонту 160м на склад ВМ, відразу ж потрапляючи у витікаючий струмінь. Основний же потік, дійшовши до горизонту 235м, також розділяється на 2 струмені. Один спрямовується по обвідній гілці допоміжного ствола, проходить ЦПП горизонту 235м і виходить на південний магістральний штрек №1 (ЮМОШ). Контроль рудничної атмосфери і параметри вентиляції виконуються на шахті за допомогою апаратури безперервного контролю, з висновком інформації про зміст метану у виробках на пульт диспетчера, швидкості повітряного струменя, і періодичними вимірами приладів індивідуального контролю. Крім того, у працівників ІТ є прилади ШИ-11. Апаратура безперервного контролю має мережу датчиків типу АМТ (газових) і ДМТ (по контролю швидкості повітряного струменя).

Місця встановлення : АМТ – у вибоях і місцях, де можливе скупчення метану (сполучення, тупикові виробки), ДМТ у повітряних трубах ВМП. Працівники цих ділянок відбирають проби, роблять контроль температурного режиму шахти, зміст отруйних і шкідливих газів у рудничній атмосфері. Контроль змісту метану виконується позмінно приладами ШИ-11.

Усі електрослюсарі, МГВМ, машиністи електровозів, ланкові повинні мати прилади ШИ-10, "Сигнал-2", або у світильник СГГ-5 прилад контролю змісту метану у рудничній атмосфері.

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Крім того диспетчерською службою здійснюється контроль вихідних струменів крил на кожному з горизонтів і на вихідних ділянках.

Диспетчер має можливість не лише контролювати стан, але і при необхідності, використовуючи апаратуру ИГАС, зупинити вибій, оповістити працюючих про небезпеку, керувати режимами роботи головного вентилятора. Провітрювання виїмкової ділянки 345 лави здійснюється за рахунок загальношахтної депресії. 345 лава провітрюється за зворотньоструменевою схемою провітрювання з використанням УВЦГ- 2. Повітря поступає з відкаточного штреку пл.с4 по 345 збірному штреку до 345 лави. Омивши лаву витікаючий струмінь повітря відводиться по 345 бортовому штреку на конвеєрний штрек пл.с4. Перед здачею ділянки в експлуатацію передбачається перевірка стійкості провітрювання виїмкової ділянки з оформленням "Акту перевірки стійкості провітрювання виїмкової ділянки" (Методичні вказівки по експертизі проектів підготовки і відробітку виїмкових ділянок шахти відповідно до нормативних актів охорони праці, м. Донецьк, 2003р.).

					<i>МС.ДП.19.16.01.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## 2.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

### 2.1 Правила особистої поведінки

#### 2.1.1 Спуск, підйом, переміщення у шахті

Робочий зобов'язаний виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку підприємства, дотримуватися виробничої дисципліни і виконувати розпорядження і вказівки осіб нагляду. Робітник повинен (за винятком аварійних випадків) працювати тільки у встановлений час і виконувати роботу, доручену йому по наряду (розпорядженню) особою нагляду. Робітник зобов'язаний бути уважним при виконанні роботи, повинен знати усі попереджувальні сигнали, що відносяться як до його безпосередньої роботи, так і мають загальношахтне значення, а також постійно стежити за особистою безпекою і безпекою товаришів по роботі, не допускати ризик, та дії, які можуть призвести до нещасного випадку і аварії. Робітник, що помітив небезпеку зобов'язаний, разом із вжиттям можливих заходів по її усуненню, негайно повідомити про це обличчю нагляду або гірничому диспетчерові (черговому по шахті).

Робітник повинен дбайливо поводитися зі світильником, саморятівником, інструментом, машинами, механізмами, вентиляційними установками, дротами, захисним заземленням, трубопроводами і іншим обладнанням підземних гірничих виробок.

					<i>МС.ПД.19.16.02.ПЗ</i>			
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			<b>Охорона праці та техніка безпеки</b>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>					1	27
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>				184 Гірництво 184м-18-2		
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>						
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>						

Виявивши несправність машин, електрообладнання, кабелів, вентиляційних облаштувань та ін., робітник повинен негайно повідомити про це обличчю нагляду або гірничому диспетчерові (черговому по шахті).

Інструменти з гострими кромками або лезами необхідно переносити в захисних чохлах або спеціальних сумках. Дрібний інструмент слід носити в сумці.

Робітник повинен уміти користуватися вогнегасником і іншими засобами ліквідації займань.

Забороняється робітникові знаходитися або виконувати роботи у виробках, стан яких представляє небезпеку для людей, за винятком робіт по усуненню цих небезпек.

Забороняється спати, розпивати алкогольні напої, приймати наркотичні або токсичні речовини, а також знаходитися в стані алкогольного сп'яніння, під дією наркотичних або токсичних речовин в підземних виробках, виробничих приміщеннях і іншій території підприємства. Забороняється проносити приладдя для куріння, алкогольні напої, наркотичні і токсичні речовини у вказані виробки або приміщення. Перед спуском у шахту робітник зобов'язаний отримати (чи узяти в ламповій) світильник, саморятівник і відзначитися в АСУ. Робітник, у обов'язки якого входить вимір концентрації газу на робочому місці, перед спуском в шахту повинен отримати газовизначник.

Спускаючись у шахту робітник повинен:

- бути у справній захисній касці, спецодязі і взутті, що відповідають умовам роботи;
  - мати флягу з питною водою, індивідуальний перев'язувальний пакет;
- Перед спуском в шахту робітник зобов'язаний перевірити світильник.

Також необхідно переконатися в тому що:

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

- обидві нитки розжарення лампи справні і лампа горить яскраво;
- запобіжне скло ціле, фара опломбована;
- корпус цілий, кришка закрита і опломбована.

При отриманні саморятівника робочому необхідно переконатися в цілісності його корпусу, наявності і справності затвора, кільця для розкриття саморятівника і плечової тасьми для носіння. Спуск в шахту без саморятівника або з несправним саморятівником забороняється. Саморятівник повинен знаходитись разом з працюючими або не більше 5 метрів від місця роботи. Входити в кліть (людську вагонетку) або виходити з неї можна тільки з дозволу сигналіста або ствольового (кондуктора). Забороняється посадка в кліть (людську вагонетку) або вихід з неї після подання сигналу про відправлення. Вихід з кліті (людської вагонетки) дозволяється після повної її зупинки і тільки в одному напрямі. Робітникам, що знаходиться в кліті, забороняється відкривати, двері кліті. Двері кліті повинні відкривати тільки ствольового або рукоятник-сигналіст.

При посадці в кліть (людську вагонетку), а також під час її руху і при виході з неї робітник зобов'язаний дотримуватися порядку, рухатися спокійно, не бігти. Розміщати предмети, що перевозяться, і ручний інструмент так, щоб не заподіяти шкоди оточуючим. Робітник повинен беззаперечно виконувати вимоги рукоятника-сигналіста і ствольового (кондуктора).

У кліті слід ставати уздовж її довгих стінок і триматися за поручні. Забороняється під час руху кліті (людської вагонетки) висовуватися з неї, виставляти за борти кліті (людський вагонетки) предмети, що перевозяться. Не дозволяється перевозити з собою предмети, які будуть виступати за межі кліті (людської вагонетки).

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Забороняється входити в кліть спуску або підйому, якщо в кліті є вантаж (стійки, частини машин і механізмів, різні матеріали і інші вантажі).

Після виходу з кліті (людський вагонетки) робітник повинен слідувати до робочого місця по передбаченому маршруту, не затримуючись у білястовбурному дворі і в інших виробках. Забороняється заходити в захищені ґратами (заборонені) виробки, а також у виробки, робота в яких не була доручена нарядом.

Забороняється переходити через підйомне відділення стволів. Переходити дозволяється тільки по обхідній виробці або через сходове відділення.

Забороняється спуск в шахту, переміщення по виробках, а також робота без ввімкненого індивідуального світильника.

Робітник повинен знати встановлені знаки безпеки для вугільних і сланцевих шахт і виконувати їх вимоги.

Пересуватися в шахті необхідно тільки по виробках, по яких дозволено ходити.

Забороняється переходити між вагонетками потяги або перелазити через них. Переходити через стрічкові і інші конвеєри дозволяється тільки по перехідних містках.

Пересуваючись по відкочувальних виробках, робітник не повинен слідувати по рейкових шляхах, а зобов'язаний пересуватися по стороні виробки, яка призначена для проходу людей.

При наближенні потягу робітник повинен зупинитися у стінки виробки із сторони проходу для людей і пропустити потяг.

При необхідності зупинки потягу робітник повинен дати сигнал машиністові повторювальним рухом світильника упоперек виробки.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Забороняється ходити по похилих виробках, по яких виконується відкачування вагонетками або іншими відкочувальними пристроями, а також знаходиться у вантажному відвалені виробок, по яких виконується доставка вугілля (породи) самопливом. Пересуватися по похилих виробках, по яких виконується відкачування вагонетками, можна тільки при зупиненому русі і з дозволу обличчя нагляду.

Забороняється під час дії підйомних установок у похилих виробках вхід на майданчик, на якому виконується зчеплення і розчеплення вагонів, особам, що не беруть участь в цій роботі.

Не дозволяється проїзд людей на локомотивах, у вагонах, платформах (майданчиках), у скіпах, на комплексах і інших транспортних засобах, не призначених для перевезення людей.

При пересуванні по вертикальних і похилих виробках, робітник повинен надійно прикріпити інструмент і інші предмети, щоб вони не могли впасти і травмувати людей, що знаходяться нижче. Перед початком роботи робітник (на своєму робочому місці), бригадир, ланковий (на робочому місці бригади, ланки) зобов'язані перевірити робочі місця і привести їх у безпечний стан.

При цьому необхідно упевнитися у відповідності кріплення затвердженому паспорту, у пило та вибухобезпеці виробок, в забезпеченні робочих місць провітрюванням, засобами газового контролю, боротьби з пилом і пожежогасінням, а також в справності запобіжних пристроїв, кабельної мережі, обгороджувальних, сигналізації, засобів зв'язку і апаратури, пересувних рятівних пунктів і інших засобів безпеки. При зміні на робочому місці необхідно дізнатися про помічені небезпеки. Виїзд з шахти дозволяється по закінченню зміни. Впродовж зміни виїзд з шахти допускається тільки з дозволу обличчя змінного нагляду або гірничого диспетчера (чергового по шахті).

Дозволом на виїзд є відмітка жетоном в АСУ і здається ствольовому.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

## 2.1.2 Заходи на робочому місці

До початку роботи робітник повинен особисто перевірити, в якому стані знаходиться робоче місце.

Перед початком роботи робітник (на своєму робочому місці), бригадир, ланковий (на робочому місці бригади, ланки) зобов'язані перевірити робочі місця і привести їх у безпечний стан. При цьому необхідно упевнитися у відповідності кріплення затвердженому паспорту, у пило та вибухобезпеці виробок, в забезпеченні робочих місць провітрюванням, засобами газового контролю, боротьби з пилом і пожежогасінням, а також в справності запобіжних пристроїв, кабельної мережі, обгороджувальних, сигналізацій, засобів зв'язку і апаратури, пересувних рятівних пунктів і інших засобів безпеки. При зміні на робочому місці необхідно дізнатися про помічені небезпеки.

Забороняється захарашувати робоче місце.

Забороняється знаходитися в зоні дії машин і механізмів. У разі необхідності виконання робіт по їх ремонту або усуненню відмов машин або механізмів, вони мають бути відключені, а пускачі - заблоковані, і на пускачах має бути вивішений знак "Не вмикати - працюють люди!".

Забороняється вмикати рухливі машини і механізми, у яких зняті або несправні обгороджувальні частини.

Забороняється чистити, ремонтувати і змащувати механізми під час роботи, а так само вішати світильник, інструмент і інші предмети на кабель електроустаткування.

Впродовж усієї зміни необхідно слідкувати за безпечним станом робочого місця. При виявленні ознак небезпеки (наприклад: поява диму, запаху гару, підвищення температури повітря і інші ознаки пожежі, що починається, збільшення виділення метану, погіршення провітрювання, збільшення припливу води, посилення тиску на кріплення та ін.)

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6



робітник повинен негайно припинити роботу, попередити товаришів і відійти у безпечне місце, повідомивши про це обличчю змінного нагляду або гірничому диспетчерові (черговому по шахті).

У разі виникнення аварії робітник повинен негайно повідомити про це обличчю змінного нагляду і беззаперечно виконувати усі його розпорядження, вжити можливі заходи до її ліквідації, попередити товаришів.

### 2.1.3 Пилогазова та пожежна безпека

Робітник повинен дотримуватися пилогазового і протипожежного режимів.

Забороняється:

- приносити в шахту приладдя для паління, а також палити і користуватися відкритим вогнем у підземних гірничих виробках і надшахтних спорудах, і в приміщеннях лампових, сортувань;
- палити і користуватися відкритим вогнем на поверхні ближче 30 м від дифузорів вентилятора;
- розкривати в шахті світильники.

Забороняється ушкоджувати протипожежні пристрої і устаткування, водяні посудини, вогнегасники, гідранти, водопровідні крани і магістралі, телефони, сигнальне облаштування, а також захищувати підступи до них. У разі виявлення ушкодження цих пристроїв і устаткування робітник повинен негайно повідомити про це обличчю нагляду. Робітник зобов'язаний негайно виконувати вказівки осіб нагляду, а також гірничого диспетчера (чергового по шахті) про припинення роботи і відхід з робочих місць у зв'язку з небезпечним скупченням метану, порушенням провітрювання і іншими порушеннями

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

правил безпечного ведення гірничих робіт.

Щоб уникнути порушення провітрювання і загазування виробок робітникам забороняється:

- залишати відкритими вентиляційні двері, ляди, вітрила;
- захарашувати вентиляційні прилади, відкочувальні і вентиляційні виробки вагонетками, кріпильними і іншими матеріалами;
- відключати вентилятори місцевого провітрювання;
- захарашувати виходу з очисного і підготовчого вибою.

Якщо робітник виявив або отримав повідомлення про порушення вентиляції, то він зобов'язаний негайно припинити роботу, вимкнути працюючі механізми (окрім вентилятора), вийти на свіжий струмінь повітря і повідомити про це обличчю нагляду або гірничому диспетчерові (черговому по шахті).

Якщо порушення вентиляції продовжується більше 30 хвилин, то робітник повинен вийти до ствола, що подає свіже повітря. Подальші дії робітника визначаються планом ліквідації аварії. Роботи можуть бути відновлені тільки з дозволу осіб нагляду після відновлення нормального режиму вентиляції.

При виникненні пожежі на робочому місці або шляхом дотримання робітник зобов'язаний повідомити про це обличчю нагляду або гірничому диспетчерові (черговому по шахті), прийняти заходи по гасінню пожежі усіма доступними засобами (піском, породою, дрібницею, інертним пилом, вогнегасниками). Забороняється гасити водою і пінними вогнегасниками дрiт, що спалахнув, або електрообладнання, що знаходиться під напругою. Відключені кабелі і електрообладнання можна гасити усіма допустимими засобами.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

#### 2.1.4 Заходи безпеки при вибухових роботах

Перед початком вибухових робіт робітник зобов'язаний перемістити електроапаратуру і електроустаткування у безпечне місце і захистити їх від можливих ударів шматками породи і вугілля.

По першому попереджувальному звуковому сигналу (один тривалий), який подає підричник, робітник, не зайнятий на вибухових роботах, зобов'язаний негайно перейти у безпечне місце, вказане обличчям змінного нагляду або майстром-підричником.

Виходити з місця укриття можна тільки після подання сигналу відбою (три коротких). Цей сигнал подається майстром-підричником тільки після огляду місця підриву і означає закінчення вибухових робіт. Робітник має право приступити до роботи після закінчення вибухових робіт тільки з дозволу обличчя нагляду або майстра-підричника.

При виявленні в забої заряду, що не вибухнув, в шпурі (відмови), невибухнувших патронів і електродетонаторів в породі або вугіллі робітник повинен негайно закінчити роботу, і повідомити про це майстрові-підричникові або обличчю нагляду.

При виявленні вибухових матеріалів у будь-якій виробці робітник повинен негайно повідомити про це обличчю нагляду або гірничому диспетчерові (черговому по шахті).

#### 2.1.5 Надання медичної допомоги

Про кожен випадок травмування постраждалий або його товариш зобов'язаний негайно повідомити обличчя змінного нагляду і в медпункт шахти. Товариші по роботі повинні надати потерпілому першу медичну допомогу і організувати доставку його в медпункт шахти.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

При важкому травмуванні питання про транспортування постраждалого вирішується медичним працівником.

При поразці електричним струмом потерпілого необхідно звільнити від контакту з струмовідною частиною, дотримуючись при цьому особистих запобіжних заходів. За відсутності або різкому порушенні дихання у потерпілого, необхідно негайно удатися до штучного дихання, не припиняючи його до прибуття рятувальників і медичного працівника.

## 2.2 Охорона праці при маркшейдерських роботах

### 2.2.1 Охорона праці при роботах у гірничих виробках

Маркшейдерські роботи у вертикальних шахтних стволах належить виконувати, дотримуючись наступних вимог:

- робітник повинен знати заходи по безпеці робіт у вертикальних шахтних стволах і розписатися в книзі інструктажу;
- необхідно знати і суворо дотримуватися встановленої на час виконання робіт кодової сигналізації. Сигнали подає керівник роботи. Подати сигнал "СТОП" при необхідності може кожен робітник.
- при несправній системі кодової сигналізації працювати в стволі забороняється. Безпечний виїзд персоналу із ствола в цьому випадку виконується відповідно по заздалегідь розробленим заходам;
- водозахисна парасолька і каска мають бути надійно закріплені;
- люди, працюючі на даху підйомної посудини, цебра або люльки, мають бути прикріплені спеціальними пристроями або запобіжними поясами до підйомного канату, до конструкцій причіпного пристрою і знаходитися під прикриттям захисних парасольок підйомних посудин;

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- кріпитися до елементів жорсткого армування категорично забороняється;
- забороняється виконувати роботи, опираючись однією ногою на підйомну посудину, а іншою - на поглиблення або виступи у кріпленні ствола, на елементи армування;
- маркшейдерські шаблони і інструменти слід надійно закріплювати уникнути падіння в ствол;
- забороняється користуватися несправними спеціальними лебідками, а також залишати їх без нагляду під час спуску і закріплення висків.

Пробивати отвори шлямбуром у бетонних і цегляних кріпленнях, а також в гірничих породах для закладання постійних маркшейдерських пунктів і реперів робітники повинні, надівши захисні окуляри.

Забороняється бурити шпури для закладання маркшейдерських пунктів і реперів особам, що не мають на це права.

Не можна виконувати вимірювання довжини рулеткою через працюючі машини, механізми і склад, що рухається.

При зйомках у виробках, які обладнані конвеєрами, встановлення інструментів і виміри слід робити по стороні виробки, яка призначена для проходу людей.

У горизонтальних виробках з рельсовим відкочуванням під час роботи мають бути виставлені світлові сигнали на відстані не менше 80 метрів в обидві сторони від місця виконання робіт. При необхідності слід вжити заходи для зупинки потягу.

У похилих виробках, які обладнані кінцевим відкочуванням, а також на приймально-відправних майданчиках таких виробок, роботи виконуються з дозволу обличчя технічного нагляду після повної зупинки транспортних операцій.

Забороняється зйомка підйомно-транспортного устаткування, механізмів і виїмкових агрегатів під час їх роботи.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Забороняється кидати будь-які речі, інструменти, обладнання в гирлі гірничих виробок.

У забій підняттевої гірничої виробки, яка проходиться, можна підніматися тільки з дозволу обличчя змінного гірничого нагляду.

У очисному вибої робітники повинні пересуватися в місцях і напрямках, передбачених технічним паспортом (проектом).

При роботі з гірокомпасом забороняється:

- розкривати в шахті блок електроживлення;
- робити будь-який дрібний ремонт і усунення несправностей;
- вмикати прилади замість ключа іншими пристосуваннями або інструментом.

При роботі з лазерними приладами обов'язкові наступні умови:

- промінь лазера повинен проходити так, щоб не потрапляти в очі людей; з цієї ж причини він не повинен відбиватися від блискучих предметів;
  - перед ввімкненням лазерного приладу слід заземляти його корпус і блок живлення;
  - сполучні дроти приладу не повинні мати ушкоджень;
  - категорично забороняється розкривати лазерні прилади і блок живлення у ввімкненому стані;
- відключати роз'єми слід не раніше, ніж через 1-2 хвилини після виключення блоку живлення.

### 2.2.2 Охорона праці при роботах на земній поверхні

Земляні роботи і установка геодезичних знаків в зоні розташування підземних комунікацій і лінії електропередачі допускається тільки у присутності маркшейдера.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Розробка ґрунту у безпосередній близькості від діючих підземних комунікацій допускається тільки за допомогою лопат. Користування ударними інструментами (ломи, клини, пневматичні інструменти) забороняється.

При роботах на дахах будівель, необхідно дотримуватися особливої обережності. Підйом і спуск по пожежниках сходах забороняється. При пересуванні і роботах на даху необхідно використати запобіжний пояс або страхувальний канат.

Перетинати залізничні шляхи необхідно по спеціально обладнаних переходах, заздалегідь переконавшись у відсутності потягу, що наближається. Переходити залізничні колії біля складу дозволяється, на відстані 5 метрів до найближчого вагону, під прямим кутом.

На промислових майданчиках дозволяється переходити через канави, траншеї і інші небезпечні ділянки тільки в спеціально обладнаних для цієї мети місцях.

Робочі місця, розташовані вище 2 метрів від дна траншеї і канав над землею або перекриттям, мають бути захищені. Якщо неможливо або недоцільне будувати обгороджування, то робітники мають бути забезпечені запобіжними поясами; Місця закріплення карабіну запобіжного пояса мають бути заздалегідь вказані керівником робіт.

Робітник, зайнятий на зйомці залізничних шляхів, має бути одягнений в сигнальну куртку. Він зобов'язаний встановити знаки, що захищають ділянки робіт, і уважно стежити за рухом складу, щоб завчасно відійти з робочого місця, або при необхідності, дати сигнал для зупинки складу.

Пробивати отвори для закладки маркшейдерських пунктів в стінах і фундаментах будівель і споруд дозволяється, тільки надівши захисні окуляри.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Забороняється:

- бути присутнім в небезпечних зонах навантажувально-розвантажувальних робіт, поблизу діючих підйомних кранів, навантажувальних машин і інших механізмів;
- знаходитися поблизу місця зварювальних робіт без запобіжних засобів
- відкривати колодязі підземних будівель і комунікацій і спускатися в них без дозволу осіб нагляду;
- при зйомці ліній електропередачі перекидати рулетку через дроти;
- проходити через зони, захищені заборонними знаками;
- працювати поблизу котлованів, траншей, колодязів, провалів і шурфів, що не мають надійного обгороджування, а також знімати або частково розбирати ці обгороджування;
- пересуватися по елементах кріплення котлованів або траншей;
- виконувати зйомку відвалів корисних копалин і порожніх порід поблизу працюючих навантажувально-транспортних механізмів; працювати в зоні відвалів, що горять, знаходитися поблизу завантажувальних ям і бункерів, вугільних складів під час навантажувальних робіт, пересуватися в зоні можливих провалів, воронок і обвалень.

Маркшейдерські роботи на підшківному майданчику копра повинні виконуватися робітниками в запобіжних поясах при зупиненій підйомній машині. При підйомі по сходах на підшківний майданчик і спуску з нього інструменти слід переносити так, щоб обидві руки робітника були вільні.

### 2.2.3 Відповідальність осіб

Гірник, зайнятий на маркшейдерських роботах, винен в порушенні правил, що містяться в справжній інструкції, по безпечному веденню робіт, несе відповідальність в дисциплінарному або судовому порядку.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14



## 2.3 Шкідливі виробничі фактори

### 2.3.1 Кліматичні умови

Для нормального протікання фізіологічних процесів необхідно дотримуватися постійної, сприятливої температури організму робітників, що знаходяться в шахті.

На шахті "Павлоградська" дотримуються наступні кліматичні умови:

- температура повітря  $t = 18-20^{\circ}\text{C}$ ;
- вологість повітря 85-90 %;
- швидкість руху повітря в основних гірничих виробках  $V = 1,7\text{ м/с}$ .

Місць з несприятливими кліматичними умовами, де можливе перегрівання або переохолодження організму на робочому місці, немає.

### 2.3.2 Шкідливі та отруйні гази

До шкідливих і отруйних газів на шахті відносять: вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ), окис вуглецю ( $\text{CO}$ ), оксиди азоту ( $\text{NO}_3$ ), сірчистий газ ( $\text{SO}_3$ ), сірководень ( $\text{H}_2\text{S}$ ). У разі появи шкідливих газів (виникнення пожежі) використовуються ізолюючі саморятівники ШСС-1У, ШСС-1П. Для попередження виникнення ендогенної пожежі не допускається залишення вугілля у виробленому просторі. Після відробітку лави, відпрацьована ділянка має бути своєчасно ізольована перемичками з негорючих матеріалів. Епізодичний контроль газу радону здійснюється санітарно-епідеміологічною службою відповідно до графіку.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

### 2.3.3 Запиленість повітря

Пласти вугілля шахти "Павлоградська" небезпечні для здоров'я працівників за пиловим чинником. Зміст оксиду кремнію ( $\text{SiO}_2$ ) складає близько 10%.

Основним джерелом пилоутворення є: пересипи, вугільні і прохідницькі комбайни. Рівень запиленості робочих місць по аналізах проб:

а.)очисні вибої:

збірні штреки - 130-140мг/м<sup>3</sup>;

лави за комбайном - 260-280мг/м<sup>3</sup>;

б.)підготовчі вибої:

у комбайна - 320-330мг/м<sup>3</sup>;

у перевантажувача - 250-260мг/м<sup>3</sup>;

Вміст двоокису кремнію:

у комбайна підготовчих виробок - 16,5%;

у комбайна лави - 14,3%.

### 2.3.4 Вібрація

Основні робочі місця, на яких спостерігається вібрація: електровози, бурильні верстати, перфоратори, відбійні молотки, прохідницькі комбайни, лебідки, живильники-механізми, що руйнують гірничу породу і транспортують її.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

### 2.3.5 Шахтні води

Агресивні шахтні води також є шкідливими. Шахтні води хлоридно-сульфатно-натрієво-кальцієві з мінералізацією від 3,8 до 9,0 г/л, корозуючі. Води дуже жорсткі, слабо лужні.

## 2.4 Небезпечні виробничі чинники

### 2.4.1 Газовий режим

ШУ "Павлоградське" відноситься до III категорії по газу. Величина відносної присутності метану у гірничих породах - 12,0м<sup>3</sup>/т.

### 2.4.2 Вибухові роботи

Вибухові роботи на шахті, в основному, застосовують при розділенні сполучних збірних і бортових штреків з лавою. Ускладнюють ведення вибухових робіт: складні гірничо-геологічні умови, обводнення очисних вибоїв. Також вибухові роботи використовують при виходах міцних гірничих порід, під час проведення допоміжних виробок по пласту.

### 2.4.3 Застосування електроенергії

Для електропостачання шахти є підстанція 35/6 кВ глибокого введення з двома трансформаторами потужністю по 1000 кВт, яка розташована на території пром. майданчика шахти.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Для живлення усієї підземної мережі шахти у приствольному дворі горизонту 235м споруджена центральна підземна підстанція (ЦПП), яка одержує живлення від головної поверхневої підстанції (ГПП).

Величини вживаної в шахті лінійної напруги:

- а) для високовольтних апаратів - 6000В;
- б) для комбайнів і механізмів - 660, 380В;
- в) для ручних електричних машин і інструментів - 127В;
- г) для цілей дистанційного керування машинами і механізмами - 36В;

#### 2.4.4 Затоплення гірничих виробок

Водоприплив гірничих виробок шахти складає 240м<sup>3</sup>/год. Таким чином, існує небезпека затоплення. Комплекс водовідливу шахти розрахований на прийом потоку води до 640м<sup>3</sup>/год..

#### 2.4.5 Пожежна безпека

Причинами пожежі в шахтних виробках можуть бути:

- недбале відношення до відкритого вогню;
- експлуатація несправного електроустаткування;
- недотримання правил ведення БВР і погана якість ВМ;
- займання метано-повітряної суміші і вугільного пилу в очисних вибоях і допоміжних виробках. Головними причинами самозаймання вугілля можна вважати значні втрати при здобичі і недостатня ізоляція виробленого простору від витоків повітря.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Відповідно до "методики класифікації шахт по пожежній небезпеці" шахта віднесена до II міри вогнестійкості. Магістральні виробки - конвеєрні, відкочувальні квершлагги, дренажні виробки передбачено кріпити металевим арковим кріпленням з СВП із залізобетонним зтягуванням.

Виймкові штреки, з терміном служби більше 2-х років кріпляться вогнетривким кріпленням. Бортові і збірні штреки допускається кріпити дерев'яним кріпленням, яке у свою чергу оброблене вогнестійкою речовиною при терміні служби їх до 2-х років. Порожнечі за кріпленням закладаються негорючими матеріалами. Камери передбачено кріпити монолітним бетоном, залізобетоном, залізобетонними блоками з металевими верхняками, залізобетонними і металевими зтягуваннями.

Електромагнітні камери з терміном служби не менше 1-го року які мають електроустаткування з масляним заповненням, допускається кріпити дерев'яним кріпленням, яке у свою чергу оброблене вогнестійкою речовиною. З метою запобігання і ліквідації пожеж в підземних виробках передбачені наступні конструктивні рішення і заходи:

- усі камери, розташовані у виробках шахти, закріплюються кріпленням, що не згорає;
- в усіх камерах, де виконують зберігання і переливання мастильних матеріалів, кріплення і підлога мають бути виконані з матеріалів, що не згорають.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

## 2.5 Заходи щодо покращення умов праці

### 2.5.1 Нормалізація мікроклімату

Підтримка нормальних метеорологічних умов на шахті підвищує супротив організму простудним захворюванням, а також підвищує продуктивність праці і знижує виробничий травматизм. Тому в гірничих виробках, де постійно, впродовж зміни, знаходяться люди, швидкість руху повітряного струменя підтримується не менше 1м/сек. при температурі +25°C і відносній вологості 90%. У зимовий час повітря, що подається в шахту, штучно підігрівається, проходячи калориферну установку.

### 2.5.2 Боротьба з шкідливими та отруйними газами

Атмосферне повітря, проходячи по підземних виробках, змінює свій склад: зменшується вміст кисню, збільшується вміст азоту і вуглекислого газу і інших шкідливих газів. Для боротьби з ними прийнято обов'язкове провітрювання усіх гірничих виробок шахти. Шахта провітрюється за рахунок роботи стаціонарних вентиляторних установок безперервної дії. Тип установок вентиляторів головного провітрювання - ВОД-30М, при необхідності струмись можливо реверсувати. Тупикові виробки провітрюються вентиляторами місцевого провітрювання типу ВМ-6, ВМ-8М. Усі відпрацьовані простори і виробки що не провітрюються підлягають ізоляції за допомогою спорудження перемичок з бетоніту. Усі працюючі в шахті мають саморятівники типу ШСС- 1.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

### 2.5.3 Зниження запиленості повітря

Наявність в повітрі пилу може викликати у людини легеневі захворювання "пневмоконіози". Велике значення в профілактиці цих захворювань має проведення попередніх і періодичних медичних оглядів.

Існує цілий комплекс заходів по боротьбі з пилом:

- зниження або пригнічення пилоутворення;
- пригнічення або уловлювання пилу, що утворюється;
- знепилювання повітряних потоків;
- Для зниження запиленості повітря на дільниці застосовується комплекс заходів по зрошуванню і зволоженню вугільного пилу, що передбачає зрошування на комбайні і на перевантажувальних пунктах при транспортуванні вугілля. Відповідно до графіку і у міру накопичення виконують прибирання пилу, що відклався, і його обмивання. Для захисту органів дихання робітникам видаються протипилові респіратори.
- При виїмці вугілля комбайном максимальний технічно досяжний рівень запиленості складе: для працюючих ГРОЗ і електрослюсарів підземних до  $85 \text{ мг/м}^3$ , тривалість дії складає до 40-70% робочого часу в зміну;
- для МГВМ на робочому місці до  $85 \text{ мг/м}^3$ , тривалість дії складає 60-80% робочого часу за зміну;
- для машиністів підземних установок, які обслуговують конвеєрну лінію в межах  $70-80 \text{ мг/м}^3$ , тривалість дії складає 60-70% робочого часу за зміну;
- для робітника підземного (гірника по ремонту гірничих виробок) в межах  $20-50 \text{ мг/м}^3$ , тривалість дії складає до 30% робочого часу за зміну;
- для нагляду дільниці (начальник дільниці, заст. начальника дільниці, механік дільниці, гірничого майстра) в межах  $50-70 \text{ мг/м}^3$ , тривалість дії складає 20-60% робочого часу за зміну;

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

При роботі гірничошахтного устаткування технічно досяжний рівень запиленої не більше 85,0 мг/м<sup>3</sup>.

#### 2.5.4 Боротьба з виробничим шумом

На дільниці застосовується устаткування серійного виготовлення, допущене до застосування в шахтах відповідно до вимог Держнаглядохоронпраці і Санепідемнагляд. Передбачається один раз в рік робити виміри рівня шуму на робочих місцях. У разі перевищення гранично допустимого рівня шуму по припису Санепідемнагляд застосовуються засоби індивідуального захисту від шуму (наушники, беруші). З метою зниження шуму в усіх працюючих механізмах регулярно перевіряється і міняється мастило, не допускається робота "в холосту" скребкових конвеєрів і маслостанцій. При роботі гірничошахтного устаткування орієнтовний рівень шуму складе:

а) для працюючих ГРОЗ і електрослюсарів підземних в межах 70-80ДБ, тривалість дії складає 70% робочого часу за зміну;

б) для МГВМ на робочому місці в межах 80 ДБ, тривалість дії складає 70% робочого часу за зміну;

в) для машиністів підземних установок, обслуговуючих конвеєрну лінію в межах 80 ДБ (у районі приводних барабанів), тривалість дії складає 70% робочого часу за зміну;

г) для робітника підземного (гірника по ремонту гірничих виробок) в межах 70-80 ДБ, тривалість дії складає 30-40% робочого часу за зміну;

д) для нагляду дільниці (начальник дільниці, заст. начальника дільниці, механік дільниці, гірничого майстра) в межах 40-80 ДБ, тривалість дії складає 20-60% робочого часу за зміну;

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22



Для зниження шумового навантаження на дільниці застосовується устаткування серійного виготовлення, допущене до застосування в шахті відповідно до вимог документів Держнаглядохоронпраці і Санепідемнагляд;

В усіх працюючих механізмах необхідно регулярно перевіряти і міняти мастило, не допускаючи при цьому роботу їх "в холосту";

Забезпечувати своєчасний контроль технічного стану використовуваної техніки, якісного ремонту;

Експлуатоване устаткування не рідше одного разу в рік перевіряється з метою встановлення рівнів звукового тиску на робоче місці, (устаткування, що не відповідає санітарним нормам, підлягає заміні);

При необхідності обслуговування устаткування, рівні звукового тиску якого перевищують допустимі, застосовуються засоби індивідуального захисту органів слуху : вкладиші-тампони типу "беруші";

#### 2.5.5 Захист від впливу вібрації

Зниження вібрації досягається шляхом використання вібробезпечної техніки. У разі перевищення вібрації до гранично допустимих значень застосовуються індивідуальні засоби захисту (віброзахисні рукавиці і взуття). При роботі з ручним інструментом час контакту з віброючими поверхнями не повинен перевищувати допустимих значень. Для цього рекомендуються технологічні перерви (10-15 хвилин після кожних 60 хвилин роботи). При монтажі устаткування ретельно перевіряється співвісність вузлів, що обертаються, і деталей, виконується затягування болтів і гайок. Забороняється експлуатація несправного устаткування.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

При роботі гірничошахтного устаткування орієнтовний рівень локальної вібрації складе:

- а) для працюючих ГРОЗ і електрослюсарів підземних в межах 60-345 ДБ, тривалість дії складає 70% робочого часу за зміну;
- б) для МГВМ на ручках управління комбайном в межах 80-120ДБ, тривалість дії складає 70% робочого часу за зміну;
- в) машиніст підземних установок, обслуговуючий конвеєрну лінію, дії локальної вібрації не піддається;
- г) робітник підземний (гірник по ремонту гірничих виробок) дії локальної вібрації не піддається.

При роботі гірничошахтного устаткування орієнтовний рівень вібрації не перевищують гранично допустимих норм (не більше 126ДБ).

#### 2.5.6 Освітлення виробок і робочих місць

Для освітлення робочого місця відповідно до прийнятих норм використовуються індивідуальні головні шахтні світильники СВГ- 6, ЛЮКС-Е, які після кожної зміни здаються на заряджання.

Місця найбільшого скупчення людей, енергопотяг, посадочний майданчик, приймально-відправний майданчик канатної дороги, пересипи освітлені люмінесцентними світильниками ЛСП-01-20.

#### 2.5.7 Індивідуальний захист працівників

Усі робітники на шахті отримують захисний одяг, взуття, каски, рукавиці, окуляри та ін., які через певний час підлягають заміні.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

### 2.5.8 Зменшення травматизму при обваленні гірничих порід.

При проведенні гірничих виробок особлива увага має бути звернена на запобігання обвалення гірничих порід. У зв'язку з цим велике значення має своєчасне і якісне зведення кріплення.

### 2.5.9 Робота у обмежених умовах

Потужність пласта, що виймається, в лаві складає 1.05 м, висота від подошви лави до перекриття секції 0.7-0.8 м. Для запобігання утворення на колінах бурситу МГВМ, ГРОЗ необхідно користуватися наколінниками, налокітниками, виготовленими з каучуку.

### 2.5.10 Важка фізична праця

Для усіх технологічних процесів передбачається застосування засобів механізації на основних і допоміжних роботах, які виключають або зводять до мінімуму важку ручну працю: - гідродомкрати, ручний пневмо- і електроінструмент, молотки відбійні, ручні талі необхідної вантажопідйомності.

### 2.5.11 Радіаційна безпека

Основною причинною підвищеного рівня радіації в шахті являється намівання радіоактивних часток, з подальшою їх концентрацією в загально шахтних водозбірниках.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

На шахті силами СЕС проводиться плановий відбір проб і перевірка їх на рівень радіації. За результатами аналізів рівень радіації не перевищує допустимого фону.

## 2.6 Поводження при аварії

### 2.6.1 Сповіднення людей про аварію

При виникненні аварії на шахті сповіщення людей, зайнятих на роботах в лаві здійснюється гірничим диспетчером через гучномовний зв'язок САТ, встановлений на енергопотягу (бортовий штрек), де постійно знаходиться черговий електрослюсар. Отримавши сигнал черговий електрослюсар або інша особа, що отримала повідомлення про аварію, по гучномовному зв'язку АУС, встановленому на бортовому штреку, в лаві і на збірному штреку повідомляє про аварію робітників дільниці. Окрім цього сповіщення здійснюється телефоністкою або іншою особою по телефону. Очисний забій обладнаний гучномовним зв'язком між пультом машиніста комбайна і переговорними постами, встановленими уздовж лави і на примикаючих виробках.

### 2.6.2 Дії людей при аварії

а) Дії людей при аварії виконуються відповідно до "Правил поведінки працівників шахти при аваріях", "Планом ліквідації аварій" .

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

б) Усі працівники шахти повинні твердо знати правила поведінки при аварійних обставинах, місця, де розташовуються засоби протипожежного захисту і порятунку, і уміти користуватися ними.

в) Люди, що знаходяться в шахті і аварії (пожежа або вибух газу або вугільного пилу, обвалення, затоплення, загазовування, раптова зупинка вентилятора головного провітрювання, загальношахтне відключення електроенергії, застрягання в стволі кліті з людьми або обрив канату, поразка гірників електрострумом або отруйними хімічними речовинами, нещасний випадок), що помітили ознаки, зобов'язані негайно повідомити про це гірничому диспетчерові або змінному інженерно-технічному працівникові.

с) Раптова зміна напрямку вентиляційного струменя служить сигналом до виходу на поверхню.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

### 3.МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ

#### 3.1 Загальна інформація

##### 3.1.1 Маркшейдерська служба на шахті

ШУ "Павлоградське" має передбачену інструкцією обов'язкову документацію, яка складається з :

- журналу вимірювань;
- розрахункової та графічної документації;

Журнали вимірів і розрахункову документацію ведуть по усіх різновидах маркшейдерських робіт, використовуються журнали типових форм, що відповідають виконуваній роботі. Кожному журналу приписаний номер на останній сторінці, де вказано загальне число сторінок і стоїть підпис головного маркшейдера.

У журналі вимірів ведуть абриси зйомки, виводять середнє значення виміряних величин. У камеральних умовах здійснюють обробку результатів вимірів за допомогою системи автоматизації маркшейдерських робіт, на що вказують відповідні замітки. У журналі так само виконується запис про нанесення на план. На шахті є увесь графічний матеріал передбачений інструкцією. Регулярно відбувається поповнення планів гірничих робіт і планшетів.

Маркшейдерська документація зберігається в сейфі в маркшейдерському відділі і на магнітооптичних носіях використовуваних при транспортуванні цифрової інформації.

					<i>МС.ПД.19.16.03.ПЗ</i>			
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			Маркшейдерські роботи	Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>					1	27
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>				184 Гірництво 184м-18-2		
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>						
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>						

Один носій здатний містити в собі усю цифрову модель шахти. Це дуже зручно, оскільки для того, щоб врятувати інформацію, наприклад, при пожежі, досить мати копію носія для відновлення усіх втрачених даних. Носії дуже надійні і невеликі за розміром. Також документація зберігається на жорстких дисках ПК встановлених в маркшейдерському відділі. Користування секретною документацією мають право тільки особи, що мають право доступу і вказані до списку осіб допущених до секретної документації, затвердженого директором гірничого підприємства. Маркшейдерська служба є однією з найважливіших ланок комплексу гірничодобувних служб, як в період будівництва, так і в період експлуатації. Маркшейдерська служба є самостійним структурним підрозділом і очолюється головним маркшейдером, який підпорядковується безпосередньо технічному керівництву гірничого підприємства.

Структура маркшейдерської служби відповідає організаційній структурі галузі. Так у вугільній промисловості маркшейдерська служба організована:

- при проектуванні шахти;
- при будівництві шахти;
- при експлуатації.

Штат маркшейдерської служби шахти представлений: головним маркшейдером, шістьма дільничними маркшейдерами, картографом, трьома робітниками маркшейдерського відділу.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

### 3.1.2 Організація роботи у відділі

За кожним дільничним маркшейдером закріплені прохідницька і очисна дільниці. У підпорядкуванні дільничного маркшейдера знаходяться гірники маркшейдерського відділу.

Завдання картографа полягає у зберіганні і поповненні графічної шахтної документації за результатами зйомок.

Усі працівники маркшейдерського відділу знаходяться у безпосередньому підпорядкуванні головного маркшейдера, який у свою чергу призначається директором шахти і знаходиться в його підпорядкуванні.

Оскільки шахта знаходиться у експлуатації, то нині ведуться, в основному, очисні роботи. Маркшейдером виконуються наступні роботи: зйомка підготовчих виробок, зйомка рейкових шляхів, зйомка очисних вибоїв, а також завдання напряму гірничим виробкам, поповнення знімальної маркшейдерської мережі, зйомка вугільних складів, перевірка стану геометричних елементів підйомного комплексу.

## 3.2 Орієнтування та центрування мереж

### 3.2.1 Аналіз існуючого положення

Орієнтування на ШУ "Павлоградське" виконано геометричним способом через два вертикальні стволи. Надалі було виконано гіроскопічне орієнтування. При такому способі орієнтування відстань між висками велика і це значно знижує вплив помилок проектування на точність визначення дирекційного кута сторони на орієнтованому горизонті.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3



Гіроскопічне орієнтування підземної маркшейдерської опорної мережі є нині найбільш поширеним способом орієнтування. Це обумовлено високою точністю визначення дирекційних кутів, сторін опорних мереж і можливістю використати їх для орієнтування будь-якої сторони мережі незалежно від відстані до стволів.

Для гіроскопічного орієнтування сторін опорної мережі в шахті застосовувався гіроскоп МВТ-2, який забезпечує середньоквадратичну похибку одиничного визначення азимута близько 30". Проектом передбачається широке використання гірокомпаса для визначення кутів дирекцій не лише початкових сторін мережі, але і проміжних, що значно підвищить жорсткість мережі на її периферичних ділянках і послужить надійним контролем побудови підземної маркшейдерської опорної мережі. При гіроскопічному орієнтуванні підземної опорної мережі у білястовбурних дворах кожного орієнтованого горизонту необхідно визначати по дві сторони віддалені один від одного на відстані 300-500м. Через 8-9 років виникає необхідність реконструкції опорної мережі в шахті.

### 3.2.2 Проект орієнтування і центрування

При проектуванні геометричного орієнтування повинні дотримуватися наступні умови:

- навантаження на дріт повинно складати приблизно 60% від граничного;
- вантажі необхідно захищати від впливу повітряного струменя або поміщати у посудини з спеціальною рідиною;
- якщо відстань між висками менше 50м, центрування повинне виконуватися із застосуванням центрувальних тарілок.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

При орієнтуванні через два вертикальні стволи дотримуються наступні умови:

- середньоквадратична похибка дирекційного кута лінії, яка поєднує виски, по відношенню до найближчої сторони опорної мережі на земній поверхні не повинна перевищувати 20";
- середньоквадратична похибка визначення дирекційного кута орієнтовної сторони підземної мережі не повинна перевищувати 1';
- центрування мережі здійснюють примиканням до висків, опущених у вертикальні гірничі виробки. Координати висків визначають прокладенням від підхідних пунктів полігонометричних ходів 2 розряду з кількістю сторін не більше трьох;
- у якості початкових пунктів на поверхні використані пункти розташовані поблизу стволів;
- орієнтування виконане одночасно для горизонтів 140м, 160м, 190м, 235м і 320м.

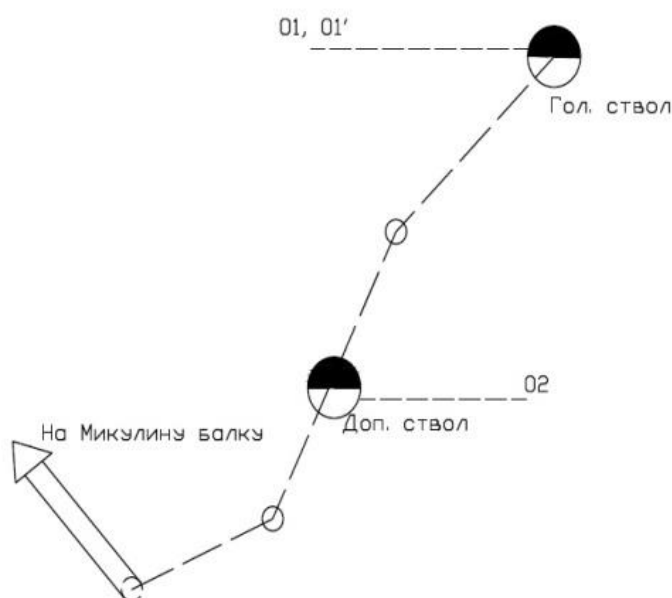


Рис. 2.1 Схема примикання до висків на поверхні

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

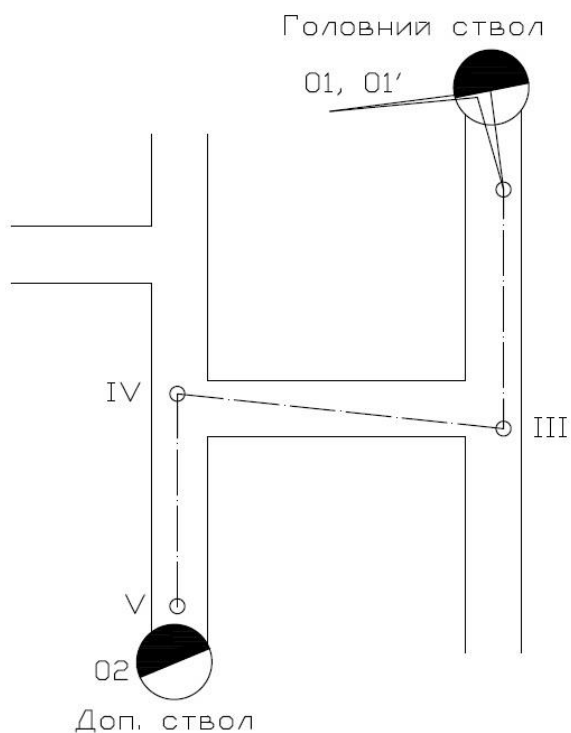


Рис.2.2 Схема примикання до висків на горизонті

Висотні відмітки в гірничі виробки передають незалежно двічі через вертикальні, похилі або горизонтальні гірничі виробки. Передачу відмітки через вертикальні гірничі виробки рекомендується виконувати довгою шахтною стрічкою, далекоміром або іншими приладами що забезпечують необхідну точність.

Розбіжність між двома незалежними передачами висот по вертикальних виробках не повинна перевищувати (мм):

$$\Delta h = (10+0,2H), \quad (3.1)$$

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

где  $H$  – глибина шахтного ствола, м.

При допустимій розбіжності за остаточне значення приймають середнє арифметичне з двох визначень. Нівелірні опорні мережі, що є надалі базою для висотної зйомки підземних виробок, прокладаються по усьому шахтному полю. Поповнення висотних ходів виконується через 300 м просування основних виробок. Пунктами висотного обґрунтування в шахті є репери, що закладаються у боках і покрівлі виробок. Для висотного обґрунтування також використовуються постійні пункти полігонометричних і теодолітних ходів.

При передачі висотного обґрунтування геометричним нівелюванням необхідно дотримуватися наступних умов: нев'язка не повинна перевищувати  $50 \text{ мм}\sqrt{L}$  при визначенні висот пунктів полігонометрії; відстань між рейками не повинна перевищувати 200м, нерівність плечей не більше 10м. Нівелірні ходи прокладаються між початковими реперами у вигляді замкнутих ходів.

Виміри виконуються нівелірами НИК, які призначені для технічного нівелювання. При його використанні в нормальних умовах досягається середньоквадратична похибка до  $\pm 2.5 \text{ мм}$  на 1км подвійного ходу. Автоматична установка візирної лінії виконується за допомогою компенсатора робочий діапазон компенсатора  $\pm 10'$ . Середня погрішність установки візирної вісі в горизонтальне положення не більше  $0.5''$ .

### 3.3 Опорна маркшейдерська мережа

Підземна опорна маркшейдерська мережа слугує для складання гірничо-графічної документації, що відбиває просторове розташування гірничих

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

виробок корисної копалини і меж шахтного поля, також для вирішення різних маркшейдерських і гірничотехнічних завдань, пов'язаних із забезпеченням раціональної і безпечної експлуатації родовища.

Для забезпечення надійного контролю визначуваних дирекційних кутів і координат пунктів передбачається прокладення розімкнених полігонометричних ходів що спираються на тверді пункти, координати яких отримані шляхом передачі їх з поверхні.

Опорна мережа проектується з таким розрахунком, щоб:

- незалежно від протяжності мережі похибка положення віддалених пунктів не перевищувала заданого допуску;
- забезпечувалася можливість подальшого безперервного розвитку мережі.

Для контролю прокладених полігонометричних ходів, а також для надання усій мережі більшої жорсткості, передбачено використання гірокомпасів МВТ-2 або МВТ-4 для визначення гіросторін.

### 3.3.1 Підземна полігонометрія

Полігонометричні мережі проводяться по капітальним гірничим виробкам: панельним, конвеєрним і відкочувальним штрекам, дренажним штрекам і по квершлагах. Крім того, у ряді випадків для замикання полігонометричних ходів використовуються підготовчі гірничі виробки, пройдені між капітальними панельними штреками. Така побудова мережі забезпечує довготривале збереження пунктів полігонометричних ходів, велику їх протяжність і витягнутість. Перед кожним поповненням полігонометричних ходів, для перевірки нерухомості пунктів, вимірюють контрольний кут. Різниця між попереднім і подальшим значеннями не повинна перевищувати 1'.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

По мірі розвитку опорної мережі в цілях забезпечення контролю кутових вимірів і необхідної точності положення віддалених пунктів, періодично визначаються гірсторони. Пункти полігонометрії закріплюються постійними і тимчасовими центрами.

Вибір місця закладення постійних пунктів виконується при рекогносцируванні. Постійні пункти необхідно встановлювати в місцях, що забезпечують їх повне збереження і нерухомість. Цій вимозі задовольняють капітальні гірничі виробки.

Пункти встановлюються так, щоб ними було зручно користуватися, і щоб вони кращим чином задовольняли потребам знімальних робіт. Тому пункти необхідно встановлювати поблизу від об'єктів зйомки і сполучення капітальних гірничих виробок. Постійні пункти встановлюються по три з таким розрахунком, щоб відстані між ними були максимальними і приблизно рівними при гарній взаємній видимості.

Групи постійних пунктів повинні встановлюватися на відстані 300-500м один від одного. Закладення пунктів підземної опорної мережі виконується найчастіше в покрівлі виробок. У полігонометричних ходах, що прокладаються по підготовчих виробках, закріплення вершин ходів виконується тимчасовими пунктами, оскільки термін служби цих виробок невеликий.

Центр постійного пункту являє собою запресованій металевий стержень вставці з нержавіючого металу. Діаметр отвору не повинен перевищувати 2мм. Тимчасовими центрами служать гачки із сталістого дроту діаметром до 2мм. Центри такого типу широко використовуються на шахті "Павлоградська" і добре себе зарекомендували. Вони досить легко виготовляються і закріплюються в арочне металеве кріплення шляхом заклепування. Виміри кутів у полігонометричних ходах виконують теодолітами з точністю відлікових пристроїв не менше 30".

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Методика центрування теодолітів і сигналів визначається залежно від умов і місця проведення робіт.

Кутові виміри виконуються теодолітами Т5К і Theo 020, Theo 015. Вимір довжин сторін у полігонометричних ходах виконуються сталевими компарованими рулетками типу РК або РВ завдовжки 30 або 50м.

Лінійні виміри за допомогою рулеток виконуються навісу між винесеними центрами пунктів.

Кожна сторона полігонометричного ходу має бути виміряна двічі - в прямому і зворотному напрямі. Розбіжність між двома незалежними вимірами однієї і тієї ж сторони не має перевищувати 1:3000 вимірної довжини. Для урівнювання мереж і окремих ходів широко застосовується програмне забезпечення, яким обладнані ПЕВМ маркшейдерського відділу ш. "Павлоградська", цей пакет програм відомий під назвою САМАРА (Система Автоматизації Маркшейдерських Робіт).

### 3.3.2 Висотна опорна мережа

Висотне обґрунтування в підземних гірничих виробках служить для:

- зображення гірничих виробок у вертикальній площині і вивчення форми залягання корисної копалини;
- надання виробкам заданих ухилів;
- завдання напрямку у вертикальній площині виробкам, які проводяться зустрічними вибоями;
- забезпечення проектного положення у вертикальній площині виробок, стаціонарних механізмів і машин;
- вивчення руху гірничих порід і усунення його шкідливого впливу.

Початковими пунктами для побудови опорної висотної мережі слугують пункти нівелювання III - VI класів.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

На полі шахти "Павлоградська" для цієї мети можуть бути використані пункти тріангуляції 3 і 4 класів і полігонометрії 1 розряду, на які передані відмітки нівелюванням VI класу.

Репери висотної мережі слід закладати у покрівлі і боках виробок, якщо це зручно для використання при зйомці. Висотна мережа в шахті розвивається по капітальних гірничих виробках.

Кут цих виробок не перевищує  $3^0$ , тому передача висот по виробках виконується геометричним нівелюванням, нівеліром з лінією візування, що встановлюється сама, наприклад НТ.

Нівелювання виконується з середини. Відстані між сполучними пікетами не повинні перевищувати 100м. Нерівність плечей на станціях не повинна перевищувати 8м. Для контролю відліки беруться по двох сторонах рейки. Різниця двох перевищень на станції не має перевищувати 10мм. Оскільки нівелірні ходи прокладаються за пунктами підземної полігонометрії, то схема висотної мережі має такий же вигляд, як і планова мережа. При поповненні висотної мережі нівелювання виконують прокладанням висячих ходів в прямому і зворотному напрямках.

### 3.3.3 Знімальні мережі та теодолітні ходи

Підземні маркшейдерські знімальні мережі є основою для зйомки гірничих виробок, і складаються з теодолітних ходів. Теодолітні ходи спираються на пункти опорної мережі. Теодолітні ходи призначені для зйомки підготовчих гірничих виробок і для статичного вирішення маркшейдерських завдань. Вони складаються із замкнутих і розімкнутих теодолітних ходів, що спираються на початку і у кінці на пункти опорної мережі.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11



Довжина одного пункту згідно інструкції не повинна перевищувати 1 км. Висячі ходи допускається прокладати по тих виробках, де надалі буде прокладено полігонометричний хід. При цьому хід прокладається двічі, його довжина може досягати 300 м. Відставання пунктів теодолітного ходу від вибою виробки не повинно перевищувати 50 м, по напрямку тих, що проводяться - 100 м. Таким чином, при зйомці бортових і збірних штреків, а також при зйомці додатково вентиляційних виробок, що проводяться, використовуються теодолітні ходи.

Перед подальшим поповненням теодолітного ходу під час проведення вибою підготовчого виробки вимірюється контрольний кут розбіжність в якому не повинна перевищувати 2', згідно інструкції.

При обчисленні координат пунктів знімальної мережі або окремого ходу вводяться поправки за компарування і температуру, якщо в сумі поправки перевищують 1:5000 довжини виміряної лінії. Відносні лінійні нев'язки не повинні перевищувати 1:1000. Порівняння теодолітних ходів (систем ходів) виконується на ПЕВМ в системі САМАРА по комплексу програмного забезпечення.

При визначенні висот пунктів ходів використовують геометричне і тригонометричне нівелювання. Технічне нівелювання виконують по виробках з кутом нахилу менше  $5^{\circ}$ . Висячі ходи прокладають в прямому і зворотному напрямі. Відстань між рейками до 100 м. Відліки по рейках беруть до міліметрів по червоній і чорній стороні рейок, допустима розбіжність 10 мм. Нев'язка в ходах не повинна перевищувати  $50\sqrt{L}$ , де  $L$  - довжина ходу в кілометрах.

Тригонометричне нівелювання виконується одночасно з прокладанням теодолітного ходу. Вертикальні кути вимірюються при двох положеннях круга - в прямому і зворотному напрямках. При цьому розбіжність значення місця нуля на початку і у кінці ходу не повинна перевищувати 3', а розбіжність у визначенні висоти теодоліта не повинна

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
						12
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевищувати 10мм. Допустима висотна нев'язка ходу -  $120\sqrt{L}$ , мм (згідно інструкції).

### 3.3.4 Зйомка транспортних шляхів

У шахті виконується зйомка тих транспортних шляхів, які знаходяться у експлуатації. Зйомка виконується геометричним нівелюванням. При нівелюванні транспортних шляхів в якості початкового служить пікетна точка попереднього нівелювання з обов'язковим контролем останнього перевищення, яке не повинно відрізнятись більш ніж на 1 см нев'язка нівелірних ходів не повинна перевищувати  $30\sqrt{L}$ , де L - довжина ходу в км. Хід прокладається безпосередньо по транспортному шляху. Після зйомки шляхів складають профіль. При побудові профілю рейкового шляху на кресленні вказують:

- схематичний план виробки із зазначенням пікетних точок;
- номери пікетів, фактичні і проектні відмітки голівки рейок, фактичні ухили і відстані;
- сітку висот, фактичні і проектні профілі рейкового шляху, висоту виробки на пікетах і профіль покрівлі.

### 3.3.5 Зйомка очисних виробок

У кінці кожного місяця виконується контроль над проведенням виробок і дотриманням їх геометричних параметрів. Зйомка лав виконується теодолітом типу 2Т30П між пунктами полігонометричних ходів.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Уздовж забою прокладають теодолітний хід з тимчасово закріпленими пунктами, через кожні 5 секцій механізованого кріплення. Від вершин теодолітного ходу вимірюються відстані до грудей вибою сталевими рулетками. Похибка виміру довжини вибою, посування і висоти виробки не повинні перевищувати 1: 100.

Горизонтальні кути в знімальному ході визначаються способом повторень. Для контролю положення комплексу у збірному і бортовому штреках через 10 м розбиваються пікети, так, щоб лінія, що сполучає однойменні пікети на обох штреках була перпендикулярна їх осям.

### 3.3.6 Зйомочні роботи. Загальні відомості

Проектом передбачається відріток пласта С<sub>5</sub>. Для цього проходяться: західний панельний вентиляційний штрек, західний магістральний відкочувальний штрек, відкочувальний квершлаг, підготовчі виробки. Завдання напрям у горизонтальній площині здійснюється за допомогою теодоліта, відкладенням в натурі проектного або розрахованого кута. Заданий напрям закріплюється маркшейдерськими знаками, не менше ніж 3 висками на відстані 10 м. Видалення від вибою, висків або приладу, що вказує напрям прямолінійним ділянкам виробок, приймається рівним 80м.

Напряму у вертикальній площині позначають бічними реперами. Бічні реperi встановлюються парами в протилежних стінках виробок. Точки для завдання напрям у гірничим виробкам у горизонтальній площині розташовуються не по осі виробки, а на відстані 40-60см від стінок виробки. В цьому випадку виски, опущені з точок, які фіксують завдання напрям, не заважають руху і добре зберігаються.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

### 3.3.7 Проведення виробок зустрічними вибоями

Головним завданням маркшейдерської служби є забезпечення необхідної точності зімкнення осей виробок що збиваються. Маркшейдерські роботи при проведенні виробок зустрічними вибоями:

- складання схеми проведення виробок. Встановлення місця зустрічі вибоїв;
- встановлення величини допустимої граничної розбіжності вибоїв у місці збійки (виробничий допуск);
- вибір методики виконання маркшейдерських робіт;
- попередній розрахунок граничної похибки збійки вибоїв;
- порівняння очікуваної граничної похибки з виробничими допусками;
- якщо граничні похибки більші за допустимі, то змінюємо методику вимірювань;
- виконання зйомок і обчислень, необхідних для збійки;
- підготовка необхідних параметрів збійки (кутів для завдання напрямів вісі збійки, її довжини, висотних відміток, кутів нахилу і ухилів);
- завдання і закріплення у натурі вісі виробки, у плані і по висоті;
- систематичний контроль правильності проведення виробок по заданих напрямках;
- визначення фактичної похибки збійки полігонів у плані і по висоті. Порівнюють отримані нев'язки з допустимими і граничними.

### 3.3.8 Проведення криволінійних ділянок

При проведенні криволінійних ділянок гірничих виробок напрям задається способом перпендикулярів.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

На викопіюваннях або на ділянках цифрового плану у великому масштабі (1:20,1:50) кругову криву криволінійної ділянки виробки замінюють вписаними в неї хордами по заздалегідь вичислених кутах повороту і довжинах. По викопіюванню графічно або у цифровій моделі, використовуючи функцію "рулетки" визначають довжину перпендикулярів від хорди до стінок виробки через кожні 1-2м. Числові значення перпендикулярів записуються на ній же. Перевагою є можливість розмножити детальний план закруглення у будь-якому масштабі і кількості, практично не витрачаючи на це час. Контроль кріплення перерізу виробки здійснюється методом вимірів основних елементів кріплення.

### 3.4 Цифрова модель підприємства

#### 3.4.1 Характеристика району

Гірничий відвід шахти "Павлоградська" розташовується в Павлоградському районі Дніпропетровської області. Площа цієї території приблизно дорівнює 14км<sup>2</sup>. Рельєф на ділянці горбистий. Максимальна висотна відмітка  $H_{max} = 104,75\text{м}$ , а мінімальна  $H_{min} = 49,84\text{м}$ . Максимальний перепад висот складає 54,91м. На території ділянки знаходяться невеликі лісопосадки. У районі робіт прокладена залізнична дорога, яка спрямована у місто Тернівка, є автомобільні шляхи. Також з північного заходу на південний схід, уздовж «Нагульних ставків» проходить газопровід.

Клімат місцевості - помірно-континентальний, який характеризується м'якою зимою і теплим літом. Найбільша глибина промерзання ґрунту рівна 0,8м.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Для пунктів триангуляції рекомендуються типи центрів для неглибокого промерзання. Максимальна температура району  $+35^{\circ}\text{C}$ , мінімальна  $-30^{\circ}\text{C}$ . Недалеко від району ведення робіт розташовані міста Павлоград і Тернівка.

### 3.4.2 Основні джерела даних

Серед джерел даних, які можна використати в цих цілях, можна підкреслити такі як:

- картографічні;
- польові контактні зйомки;
- дистанційне зондування поверхні.

Використання планшетів як джерел даних для формування структури бази даних зручно і ефективно, оскільки вони мають територіальну прив'язку, не мають розривів територіальної цілісності в межах описуваної ділянки, у деяких випадках частково формалізовані для оцифрування. Введення даних при такому методі формування бази даних здійснюється з клавіатури, введенням даних в спеціальні діалогові вікна, за допомогою сканерів (автоматичне і автоматизоване введення). Подальше поповнення бази даних виконується після контактної польової зйомки об'єктів вивчення. Дані польових зйомок є контрольними, і використовуються для визначення відносної погрішності введення даних.

Точність введення визначається декількома чинниками:

- планшети і гіпсометричні плани створювалися не для цілей відцифрування, сама основа (папір) нестійка в часі;
- планшети і плани не вільні від помилок, які при відцифруванні автоматично переносяться у базу даних, і рівень погрішності бази даних безпосередньо пов'язаний з погрішністю початкових даних;

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

- програмні модулі управління оснащені системами оцінки точності введення контрольних точок. Для цього розраховуються розбіжності між введеними з клавіатури координатами контрольних точок і координатами, які знімають з екрану графічного планшета, після чого визначається відносна похибка введення. Оператор сам визначає, при якій похибці може тривати введення даних (зазвичай  $Z < 0,5\%$ ) у разі недопустимих величин, введення контрольних точок повторюється. Апаратна похибка введення у графічний планшет - 0,1мм (до 0,05) + похибка введення + похибка картографічної основи. Сканування планшета перетворює в графічний растровий файл. При високій якості початкових документів сканування є ефективним і економічним способом введення даних. Проте для створення векторної моделі до відсканованого зображення необхідно застосувати процедуру векторизації. Для цього застосовуються або спеціальні програмні засоби - векторизатори (автоматичне відцифрування), або використовуються процедури векторизації "по підкладці" або "інтерактивне".

Суть способу векторизації "по підкладці" полягає у векторизації відсканованого зображення на екрані, наприклад, за допомогою миші. Тут кожен об'єкт, як і в традиційному відцифруванні, оператор повинен обвести; але тільки не на планшеті, а на екрані. Завдання прямо пов'язане з якістю початкового матеріалу і складністю карти. Незважаючи на трудомісткість, спосіб дозволяє добитися більшої точності, ніж при відцифруванні з графічного планшета, оскільки лінії проводяться прямо по контурах, отриманих із сканера.

Автоматичне відцифрування припускає переклад растрового зображення у векторний формат за допомогою спеціальних програм. Цей спосіб не задовольняє вимогам точності в нашому випадку, він більше підходить для векторизації простих креслень і схем.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Інтерактивне відцифровування сполучає в собі риси автоматичного відцифровування і відцифровування на екрані. Розпізнавання незрозумілого для системи об'єкту виконується оператором. Цей спосіб також не підходить для створення векторних моделей з високою точністю.

Ще одним важливим джерелом даних можуть бути бази даних інших систем, таких, що поставляються на спеціальних магнітних носіях (оптичних дисках) або безпосередньо матеріали польових зйомок, що отримуються в цифровій формі (електронні геодезичні прилади - теодоліти, нівеліри, тахеометри), а останнім часом – GPS приймач (системи глобального позиціонування).

Існують проблеми, що впливають на точність вимірів у цифровій моделі. Вони пов'язані з природою цифрових даних і із способом їх представлення. Векторні системи, наприклад, використовують для запису координат дійсні числа, що істотно підвищує їх точність. Точність прив'язки даних і відповідно точність вимірів істотно підвищується за рахунок використання нових технологій введення даних.

Відомо, що найбільші помилки допускаються при ручному введенні за допомогою графічного планшета. При скануванні вірогідність помилок знижується. Тут просторова точність визначається якістю оригінала плану і роздільною здатністю сканера.

Максимально можлива точність нині досягається при використанні технології GPS. Деякі моделі цієї апаратури визначають місце розташування точки стояння з точністю 1/10000 кутової секунди, що відповідає на місцевості 3-6мм. Координати просторових об'єктів зчитуються з дисплея приймача і можуть бути введені у базу даних. Ця технологія дозволяє виконувати відцифровування будь-яких просторових об'єктів прямо в полі.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19



Отже, при розгляді різних методів створення цифрової моделі ми можемо вибрати оптимальний для наших умов. Цей метод повинен відповідати вимогам точності і мати вартість, прийнятну для підприємства.

Оцінка точності показала, що для наших умов найбільш вигідним буде сканування плану поверхні масштабу 1:5000 і векторизація методом "по підкладці", з подальшим проведенням польових вимірів і введенням контрольних точок для розрахунку розбіжностей і оптимізації даних.

Для створення планового і висотного обґрунтування закладаємо пункти полігонометрії 1 розряду, і нівелірні знаки IV класу і робимо польові спостереження з необхідною точністю.

### 3.4.3 Створення цифрової моделі

Разом із завданням створення цифрової моделі гірничого підприємства, перед маркшейдерською службою постало завдання створення цифрового плану поверхні гірничого відводу.

Існують два методи формалізації просторових даних - растровий і векторний. Растрова модель переважно дає інформацію про те, що розташовано в тій або іншій точці території, тоді як векторна інформує про те, де розташований той або інший об'єкт. Необхідність створення векторної моделі пов'язана не лише з проектуванням підхідних пунктів і висотним обґрунтуванням, але і з тим, що ведення очисних робіт стає причиною зрушень і деформацій земної поверхні. Як видно з характеристики району, на території гірничого відводу є об'єкти, підробка яких може стати причиною аварійної ситуації.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Изм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Створення векторної моделі поверхні дає можливість вести спостереження і дуже швидко розраховувати вплив очисних робіт на ці об'єкти, виконати їх аналіз і зробити відповідні прогнози.

Спостереження за цими об'єктами ведеться дуже ретельно і з високою точністю. Відповідно, дані для створення векторної моделі також повинні відповідати певному класу точності.

### 3.4.4 Вибір типів знаків

Пункти полігонометрії проектуються так, щоб між ними була забезпечена видимість із землі. Отже, побудова зовнішнього знаку не потрібна. Центр обираємо згідно інструкції, для полігонометрії 1,2 розряду в районах сезонного промерзання ґрунту.

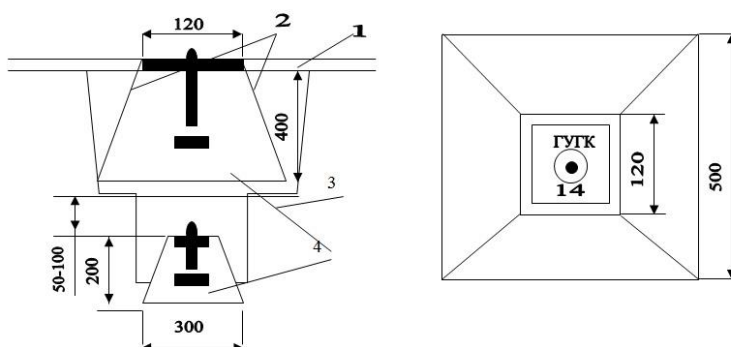


Рис 3.1 – Схема пункту полігонометрії 1-го розряду

- де
- 1 – поверхня землі звільнена від дерену;
  - 2 – металеві скоби;
  - 3 – скоби цементного розчину;
  - 4 – бетонні моноліти.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

На пунктах триангуляції встановлюють чотирьохгранні піраміди

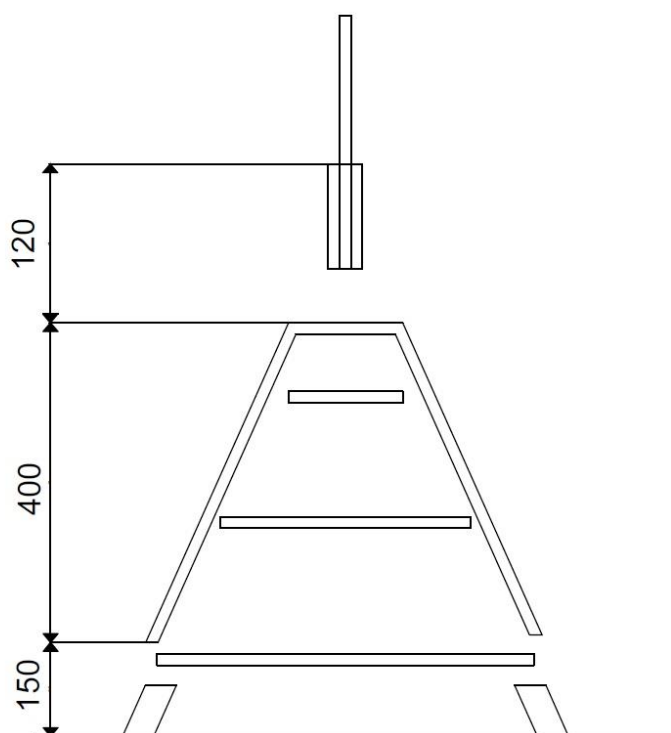


Рис. 3.2 - Схема піраміди

### 3.4.5 Обробка кутових і лінійних вимірювань

Після виконання кутових і лінійних вимірів виникає необхідність розрахунку і оцінки їх точності. Існує деяка кількість програм призначених для цих цілей, (наприклад, за допомогою Microsoft Excel можна зробити розрахунок теодолітного ходу), проте жодна з цих програм не є універсальною - в кожній існує своя специфіка внесення поправок і оцінки точності (часто це робиться вручну, поправки вводяться на розсуд оператора). САМАРА на сьогодні є однією з найзручніших систем для виконання цих завдань.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Спочатку роботи в систему вводяться вимоги для того або іншого випадку зйомки, вказуються допуски, вводяться поправки і умови, при яких вони повинні враховуватися. Поправки вводяться для кутових і лінійних вимірів. Після виконання розрахунку виконується нанесення отриманих даних на план: креслення результатів тахеометричної зйомки, нанесення теодолітних та кутомірних ходів, якщо це потрібно.

### 3.4.6 Автоматизація робіт за допомогою комплексу «САМАРА»

Необхідність автоматизації інженерних робіт у вуглевидобувній промисловості не викликає сумніву. У нинішніх економічних умовах це не данина моді, а жорстка необхідність в реальному підвищенні ефективності технології гірничого виробництва. Основним джерелом первинної інформації для інженерних підрозділів гірничодобувного підприємства є маркшейдерсько-геологічна служба. Саме тут відбувається інтенсивне накопичення, обробка і оперативний аналіз великих об'ємів інформації, і ухвалення найбільш відповідальних рішень.

Камеральні завдання, що вирішуються маркшейдерсько-геологічною службою гірничодобувного підприємства, відрізняються великою різноманітністю, як по вживаних методиках, так і за використовуваними початковими даними.

З одного боку такі програмні комплекси повинні мати потужні засоби інтерактивної інженерної графіки, що в найкращому ступені реалізується в CAD - системах, з іншого боку необхідно накопичувати у базах даних і обробляти значні об'єми різноманітної чисельної і текстової інформації, що є візитною карткою систем класу GIS і СУБД.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Изм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Очевидно, необхідна система повинна розумно поєднувати в собі і ті, і інші якості. Особлива увага при розробці такого роду систем необхідно приділити питанням взаємодії різних груп даних. Занадто "жорсткий" зв'язок різних елементів моделі далеко не завжди прийнятний для практичної роботи, оскільки різко знижує гнучкість системи. В той же час забезпечення можливості спільного аналізу даних, безумовно, потрібне для вирішення цілого ряду завдань.

З 1996 року фахівцями "Лабораторії комплексних технологій", шахти "Павлоградська" і ПрАТ "Павлоградвугілля" проводяться роботи із створення і впровадження на виробництвах компанії системи автоматизації камеральних маркшейдерсько-геологічних робіт. Система, що розробляється, отримала назву САМАРА. Система розроблена як програмне застосування до графічного комплексу AutoCAD 2004. Інструментальні засоби розробки - об'єктно-орієнтоване середовище ObjectARX і Delphi.

Участь в розробці системи САМАРА маркшейдерів-практиків і постійні "тренування" системи в рішенні реальних завдань в реальних умовах зрештою дозволили виробити компромісні рішення в питаннях загальної архітектури моделі і взаємодії її складових частин.

Модель, що формується в системі САМАРА, розглядається як впорядкована сукупність даних плюс технологія їх обробки.

З точки зору взаємодії даних, формування моделі базується на наступних основних принципах: різні групи даних в моделі існують автономно, і вступають у взаємодію тільки в ході виконання певних операцій під контролем оператора.

Чисельні характеристики елементів моделі в зовнішній базі містяться тільки у вигляді початкових даних для розрахунків, що проводяться автоматично у момент затребування цієї інформації.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Виключенням є моделі геологічних пластів, які створюються і коригуються в інтерактивному режимі послідовним виконанням декількох операцій і зберігаються в зовнішній базі даних у готовому вигляді.

Обмін інформацією між зовнішньою базою даних і графічним файлом має односторонній характер - із зовнішньої бази в графічний файл. Іншими словами - зміни, виконані у графічному файлі, не відбиваються на вмісті зовнішньої бази даних.

Основними елементами моделі є планові проекції виробок, 3D моделі виробок, векторна топографічна карта поверхні гірничого відводу, 3D моделі геологічних пластів і маски різних картографічних документів. Для забезпечення зручності роботи з моделлю розроблена слоїсто-масочна структура впорядкованого зберігання даних, регламентує представлення об'єктів моделі тим або іншим типом примітиву, розподіл елементів моделі по шарах, правила кольорового представлення елементів на екрані дисплея і картографічному документі.

У системі САМАРА можна виділити наступні функціональні групи:

- обробка і графічна інтерпретація даних польових вимірювань;
- розрахунок теодолітних і нівелірних ходів, тахеометричної зйомки, і виконання на основі розрахунків різних геометричних побудов;
- побудова геометричних моделей виробок. Накопичення і обробка основних параметрів гірничих виробок. Побудова планових проекцій і тривимірних моделей гірничих виробок за початковими даними, отриманими з бази даних або таких, що вводяться оператором в інтерактивному режимі;
- обробка геологічних даних. Накопичення і інтерпретація геологічних даних по розвідувальних свердловинах і даних, отриманих в ході прохідницьких і очисних робіт. Моделювання і аналіз геологічних пластів;

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

- виміри. Проведення вимірювальних і розмічальних операцій при проектуванні і контрольне проходження виробок за допомогою геометричної моделі;
- інформаційна підтримка. Зв'язок елементів геометричної моделі з довідковою текстовою інформацією, виклик і коригування цієї інформації, а так само пошук і вибір об'єктів за пов'язаною інформацією;
- картографія і документування.

Розробка на основі геометричної моделі планів гірничих виробок, спеціальних карт і інших графічних документів (наприклад, профілів гірничих виробок, літології свердловин). Для забезпечення можливості оформлення картографічної документації відповідно до вимог діючих нормативів розроблені необхідні типи ліній, штрихувань, а так само набір картографічних знаків. Векторний характер геометричної моделі забезпечує глибоке масштабування зображень, внаслідок чого стає можливим отримання з єдиної моделі картографічних документів самих різноманітних масштабів. Обробка і графічна інтерпретація цих польових вимірів.

Виконані фахівцями-маркшейдерами і гірниками маркшейдерського відділу зйомки вимагають камеральної обробки і оцінки точності виконаних робіт. Види зйомок можуть бути різними: нівелювання, кутові і лінійні виміри.

Для виконання камеральної обробки і побудови результатів в плані, системою передбачені наступні функції:

Нівелювання. Ця функція включає розрахунок і побудову висотного обгрунтування, розрізів, профілів, нівелірних ходів, побудова ізогіпс на плані поверхні і планах пластів які розроблюються.

Послідовність дій при виконанні цих робіт така:

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Спочатку виконується зйомка місцевості, (це можуть бути зйомка висотного обґрунтування, завдання напрямку виробці у вертикальній площині, завдання виробці необхідного ухилу), з необхідною точністю для конкретного виду зйомки, беруться відліки по червоній і чорній стороні рейки і записуються в польовий журнал. Отримані дані вносяться в графі діалогового вікна, після чого програма розраховує, оцінює точність виконаних вимірів і будує профіль по отриманих значеннях. Для побудови ізогіпс передбачена команда "Автотриангуляція", яка інтерполює вказану оператором ділянку плану і будує на ній ізогіпси із заданим інтервалом. Дані можуть поповнюватися і коригуватися, програмою передбачена можливість роздруку результатів їх обробки в середовищах Microsoft Word і Microsoft Excel.

					<i>МС.ДП.19.16.03.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



## 4. ПРОЕКТ ПІДРОБКИ

### 4.1 Характеристика об'єкту що підроблюється

При відпрацюванні 345-ї лави у зону впливу потрапляють:

Залізничні шляхи IV категорії (м. Павлоград – ш. Благодатна)

У межах шахтного поля на поверхні, знаходяться у експлуатації під'їзні залізничні шляхи які сполучають місто Павлоград та шахту Благодатну.

Залізничні шляхи мають ширину колії – 1520 мм, рейки використовуються типу Р-65, у деяких випадках Р-50 (приблизно 65 кг та 50кг на один погонний метр, відповідно).

У зоні впливу при відпрацюванні 345-ї лави по пласту С<sub>4</sub> підпадає ділянка залізничних шляхів довжиною – 780м.

Експлуатаційною організацією є Укрзалізниця (з передачею у користування підприємству).

### 4.2 Обґрунтування раціонального виймання вугілля:

4.2.1 Визначення меж зон впливу та тривалості процесу зрушення земної поверхні.

У відповідності з табл. 5.3 (стр.17 «Правил підробки...») при швидкості посування 345-ї лави 120м\міс. та глибині 292 метри, загальна тривалість процесу зрушення дорівнює:

					<i>МС.ПД.19.16.04.ПЗ</i>		
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>				1	10
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>			184 Гірництво 184м-18-2		
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>					
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>					
Проект підробки залізничних шляхів							

$$T_{\text{заг}} = 3.92 \text{ міс}$$

Період небезпечних деформацій:

$$T_{\text{неб}} = 1.96 \text{ міс}$$

4.2.2 Визначення розрахункових і допустимих показників деформацій земної поверхні для об'єктів що підроблюються 345-та лава (залізничні шляхи)

Розрахунок прогнозування зрушень та деформацій земної поверхні, виконано за допомогою програмного забезпечення «ПОДРАБОТКА».

Граничні кути в умовах Західного Донбасу:

Схеми розрізів, відповідно за простяганням та вхрест простягання розмістив на аркуші графічної частини №4 з наступним шифром: МС.ПД.19.16.04.ГЧ

$$\beta_0 = \gamma_0 = \delta_0 = 65^\circ;$$

Граничні кути в наносах  $\varphi_0 = 45^\circ$ ;

Потужність наносів  $h = 95 \text{ м}$ ;

Глибина розробки  $H = 292 \text{ м}$ ;

Кут максимального осідання  $\theta = 88^\circ$ ;

Кути повних зрушень:

$$\Psi_1 = 55^\circ;$$

$$\Psi_2 = 56^\circ;$$

$$\Psi_3 = 55^\circ;$$

Відносна величина максимального осідання:

$$q_0 = 0.64;$$

$$D_1 = 269 \text{ м};$$

$$D_2 = 800 \text{ м};$$

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Потужність пласта що виймається:

$$m = 0.86 \text{ м};$$

Кута падіння пласта:

$$\alpha = 3^\circ;$$

Умовні коефіцієнти, які характеризують ступінь підробки земної поверхні, відповідно вхрест простягання та за простяганням:

$$N_1 = 0.88;$$

$$N_2 = 1;$$

Цілики:

По падінню – 1000 (незайманий масив);

По підняттю – 0;

По простяганняю – 1000 (незайманий масив);

Проти простягання – 0;

Максимальне осідання земної поверхні складає:

$$\eta_m = 0.641 \text{ м}$$

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Таблиця 3.1 – Розраховані показники процесу зрушення.

№п\п	Осідання	Нахили	Кривизна	Радіус Кривизни	Деформації	Зрушення	Zx	Zy	S(x)	S(y)	F(x)	F(y)	F'(x)	F'(y)	λ
	мм	х10 <sup>-3</sup>	х10 <sup>-6</sup>	км	х10 <sup>-3</sup>	мм									град
0	1	0,05	1,20	833	0,08	3	-0,44	0,98	1,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,29	-57,2
1	4	0,17	4,30	233	0,28	11	-0,47	0,93	1,00	0,01	0,00	-0,11	0,00	1,05	-57,2
2	10	0,33	8,10	124	0,54	22	-0,50	0,88	1,00	0,02	0,00	-0,21	0,00	1,96	-57,7
3	20	0,55	12,60	79	0,83	37	-0,48	0,83	1,00	0,03	0,00	-0,34	0,00	3,08	-57,3
4	34	0,84	16,80	60	1,12	56	-0,45	0,78	1,00	0,05	0,00	-0,52	0,00	4,13	-57,3
5	53	1,20	20,80	48	1,38	80	-0,42	0,73	1,00	0,08	0,00	-0,75	0,00	5,09	-57,3
6	82	1,62	22,90	44	1,52	108	-0,40	0,68	1,00	0,13	0,00	-1,01	0,00	5,62	-57,3
7	120	2,11	23,10	43	1,53	140	-0,37	0,63	1,00	0,19	0,00	-1,31	0,00	5,67	-57,3
8	166	2,51	20,00	50	1,33	167	-0,34	0,57	1,00	0,26	0,00	-1,58	0,00	4,99	-56,6
9	221	2,88	14,40	69	0,95	191	-0,31	0,52	1,00	0,35	0,00	-1,81	0,00	3,58	-56,6
10	279	3,12	6,80	147	0,45	207	-0,28	0,47	1,00	0,44	0,00	-1,94	0,00	1,66	-57,7
11	340	3,17	-3,00	-333	-0,20	210	-0,26	0,42	1,00	0,54	0,00	-1,97	0,00	-0,74	-57,7
12	401	3,06	-11,80	-85	-0,78	203	-0,23	0,37	1,00	0,63	0,00	-1,87	0,00	-2,80	-58,8
13	463	2,70	-18,60	-54	-1,23	179	-0,20	0,32	1,00	0,73	0,00	-1,69	0,00	-4,59	-57,1
14	510	2,17	-19,70	-51	-1,31	144	-0,17	0,27	1,00	0,81	0,00	-1,44	0,00	-5,53	-52,0
15	548	1,66	-18,50	-54	-1,22	110	-0,14	0,23	1,00	0,87	0,00	-1,18	0,00	-5,89	-47,6
16	578	1,26	-17,10	-59	-1,13	83	-0,10	0,18	1,00	0,91	0,00	-0,93	0,00	-5,92	-45,1
17	592	0,98	-14,00	-71	-0,93	65	-0,08	0,16	1,00	0,94	0,00	-0,78	0,00	-5,62	-41,2
18	603	0,76	-11,60	-86	-0,77	50	-0,05	0,13	1,00	0,95	0,00	-0,65	0,00	-5,36	-37,7
19	620	0,50	-9,20	-109	-0,61	33	-0,01	0,10	1,00	0,98	0,00	-0,46	0,00	-4,99	-34,5
20	621	0,30	-8,60	-116	-0,58	19	0,02	0,08	1,00	0,98	-0,04	-0,37	-0,46	-4,85	-30,4
21	621	0,02	-9,10	-110	-0,66	-1	0,07	0,06	0,99	0,99	-0,13	-0,26	-1,38	-4,69	-23,4
22	619	-0,23	-12,90	-78	-0,96	-19	0,11	0,03	0,99	0,99	-0,24	-0,15	-2,47	-4,52	-24,6
23	614	-0,42	-14,40	-69	-1,09	-34	0,14	0,02	0,98	1,00	-0,32	-0,11	-3,16	-4,47	-18,8
24	604	-0,77	-19,50	-51	-1,51	-61	0,19	0,01	0,96	1,00	-0,50	-0,04	-4,65	-4,36	-13,9
25	581	-1,24	-24,20	-41	-1,88	-97	0,23	0,00	0,92	1,00	-0,78	0,02	-5,87	-4,33	-12,9
26	562	-1,59	-27,00	-37	-2,11	-124	0,27	0,01	0,89	1,00	-0,99	0,04	-6,57	-4,35	-6,8
27	536	-2,02	-29,60	-34	-2,31	-158	0,31	0,01	0,85	1,00	-1,25	0,04	-7,18	-4,37	-2,7
28	488	-2,58	-26,20	-38	-2,05	-202	0,36	0,01	0,77	1,00	-1,60	0,05	-6,37	-4,37	-0,7
29	439	-3,08	-21,80	-46	-1,70	-241	0,41	0,00	0,69	1,00	-1,91	0,02	-5,27	-4,33	4,8
30	420	-3,12	-18,40	-54	-1,43	-244	0,42	0,00	0,66	1,00	-1,96	0,00	-4,45	-4,30	9,4
31	353	-3,36	-6,60	-152	-0,51	-263	0,47	0,01	0,56	1,00	-2,11	-0,05	-1,59	-4,38	11,0
32	286	-3,34	4,60	217	0,37	-262	0,52	0,03	0,45	0,99	-2,13	-0,12	1,24	-4,48	14,6
33	245	-3,16	11,20	89	0,88	-247	0,55	0,04	0,39	0,99	-2,04	-0,18	2,98	-4,56	17,6
34	214	-3,07	16,90	59	1,32	-240	0,58	0,04	0,34	0,99	-1,97	-0,21	4,32	-4,61	15,1
35	186	-2,88	20,10	50	1,57	-225	0,60	0,06	0,30	0,99	-1,90	-0,26	5,51	-4,69	21,5
36	140	-2,39	23,20	43	1,82	-186	0,64	0,08	0,22	0,98	-1,59	-0,37	6,40	-4,85	22,7
37	115	-2,11	24,80	40	1,94	-165	0,67	0,09	0,18	0,98	-1,40	-0,43	6,83	-4,95	22,8
38	76	-1,61	24,60	41	1,92	-125	0,72	0,12	0,12	0,97	-1,09	-0,56	6,92	-5,18	24,0
39	49	-1,17	21,40	47	1,67	-91	0,76	0,14	0,08	0,95	-0,79	-0,69	5,89	-5,44	21,6
40	27	-0,74	16,60	60	1,29	-58	0,81	0,16	0,05	0,93	-0,52	-0,82	4,76	-5,69	23,6
41	15	-0,48	11,60	86	0,90	-38	0,86	0,19	0,03	0,91	-0,34	-0,95	3,36	-5,96	23,6
42	5	-0,24	6,60	152	0,51	-19	0,90	0,21	0,01	0,88	-0,18	-1,10	2,01	-6,00	26,3
43	1	-0,02	0,70	1429	0,05	-2	0,99	0,26	0,00	0,83	-0,02	-1,36	0,21	-5,64	24,0

Графіки основних процесів зрушення виконав на аркуші графічної частини №3 з наступним шифром: МС.ПД.19.16.04.ГЧ

4.2.3 Встановлення вимог з раціонального виймання вугілля і застосування заходів захисту об'єктів які підроблюються від впливу гірничих виробок

Максимальні розрахункові показники деформацій і добова швидкість осідання для об'єкту складають:

																Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС.ДП.19.16.02.ПЗ											4

Максимальне осідання земної поверхні 0,641 м;  
 Загальна тривалість процесу зрушення: 3.92 місяців;  
 Період небезпечних деформацій: 1.96 місяців;  
 Добова швидкість осідання: 10.2 мм/добу.

Раціональне виймання вугілля і необхідність застосування заходів захисту встановлюємо на підставі порівняння розрахункових та допустимих показників деформацій земної поверхні та нахилів.

Згідно з приведеними вище розрахунками на ділянці що підроблюється провали і тріщини не очікуються.

На період процесу зрушення за полотном залізничних шляхів передбачається виконувати візуальні та при необхідності інструментальні спостереження. У випадку зміни стану залізничних шляхів керівництво «Укрзалізниці» буде повідомлене.

Допустимі показники горизонтальних деформацій, нахилів, кривизни і добових швидкостей осідання земної поверхні прийняв згідно з таблицею 7.12 «Правил підробки будівель, споруд та природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом» які складають: для залізничних шляхів IV категорії (незалежно від вантажонапруженості):

$$[\varepsilon] 8,0 \cdot 10^{-3};$$

$$[i] 10,0 \cdot 10^{-3};$$

$$[K] 1/м 5,0 \cdot 10^{-4};$$

$$[v], \text{ мм/добу } 10,0$$

Розрахункову добову швидкість осідання земної поверхні у міліметрах на добу визначив наступним чином:

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

$$V = \frac{2c\eta_m}{H}, \quad (4.1)$$

де  $c$  – швидкість посування очисного вибою, м/добу;

$\eta_m$  – максимальне осідання земної поверхні, мм;

$H$  – глибина підробки, м.

Очікувані зрушення і деформації земної поверхні отримав шляхом помноження максимальних розрахункових зрушень та деформацій на коефіцієнт перевантаження  $n$ , який визначив по таблиці А.8 (Правил підробки...) для розрахункових значень деформацій, нахилів, кривизни та добового осідання.

Коефіцієнти  $n$ :

Для горизонтальних деформацій – 1.4

Для нахилів – 1.4

Для кривизни – 1.8

Для осідань земної поверхні – 1.2

Очікувані зрушення і деформації складають:

$$2.3 \cdot 10^{-3} \cdot 1.4 = 3.22 \cdot 10^{-3}$$

$$3.4 \cdot 10^{-3} \cdot 1.4 = 4.76 \cdot 10^{-3}$$

$$0.3 \cdot 10^{-4} \cdot 1.8 = 0.54 \cdot 10^{-3}$$

$$10.2 \text{ мм/добу} \cdot 1.2 = 12.3 \text{ мм/добу}$$

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## 4.2.4 Порівняння з допустимими показниками:

$$\varepsilon \leq [\varepsilon];$$

$$i \leq [i];$$

$$K \leq [K];$$

$$v \leq [v];$$

$$3.22 \cdot 10^{-3} \leq [8,0 \cdot 10^{-3}];$$

$$4.76 \cdot 10^{-3} \leq [10,0 \cdot 10^{-3}];$$

$$1/m \ 0.54 \cdot 10^{-4} \leq [1/m \ 5,0 \cdot 10^{-4}];$$

$$12.3 \text{ мм/добу} \leq [10] \text{ мм/добу}.$$

4.2.5 Безпечна глибина розробки вугільного пласта під залізничними шляхами визначається відповідно до «Правил підробки...» за формулою 10.3.:

$$H_{\varepsilon} = K_{\varepsilon} \frac{m}{[\varepsilon]},$$

$$H_i = K_i \frac{m}{[i]},$$

де  $K_{\varepsilon}$  и  $K_i$  - коефіцієнти для визначення безпечної глибини підробки, що приймається відповідно до таблиці «Правил підробки...» 10.2;  
 $m$  – потужність пласта що виймається, м;

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

[ε] – допустимий показник горизонтальних деформацій, який визначається для виробничих каркасних будівель, інженерних споруд, комунікацій, залізничних шляхів і технологічного обладнання у відповідності з розділом 7, безрозмірна величина;

[i] – допустимий показник нахилів, який визначається для виробничих каркасних будівель, інженерних споруд, комунікацій, залізничних шляхів і технологічного обладнання у відповідності з розділом 7, безрозмірна величина;

$$K_{\varepsilon} = 0.79 ,$$

$$K_i = 1.66 ,$$

$$H_{\varepsilon} = 0.79 \cdot \frac{0.86}{0.008} = 84.9 \text{ м} ,$$

$$H_i = 1.66 \cdot \frac{0.86}{0.01} = 142.8 \text{ м}$$

4.3 Фактична глибина розробки 345-ї лави складає 292 метри.

Таким чином, спеціальні міри охорони залізничних шляхів від шкідливого впливу гірничих робіт не передбачаються.

Намічені заходи охорони у відповідності з документами які розроблені інститутом «Дніпрогіпрошахт»

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



Підробка ділянок залізниць необхідно виконувати під контролем інструментальних спостережень за зрушеннями і деформаціями залізничної колії та земної поверхні з початку підробки до закінчення процесу зрушення. Виймання вугілля під цими спорудами допускається за умови виконання наступних пунктів: Періодичність інструментальних спостережень за осіданнями інженерного об'єкту, що підроблюється, з інтервалами у часі між спостереженнями відповідно до табл. 8.2 (Правил підробки...); Систематичного обстеження стану об'єкту впродовж усього періоду підробки і своєчасних ремонтних роботах.

#### 4.4 Розрахунок початку процесу зрушення точки земної поверхні (для залізничних шляхів м. Павлоград – ш. Благодатна)

Початком процесу зрушення точки земної поверхні попереду очисного вибою при відсутності інструментальних спостережень слід вважати момент часу, коли очисний вибій знаходиться від точки, що розглядаємо на відстані  $C$  у метрах, визначив за формулою:

$$C = H_{cp} \operatorname{ctg} \delta_0 ,$$

де  $H_{cp}$  – середня глибина розробки, м – 292;

$\delta_0$  – граничний кут для умов Західного Донбасу;

$$C = 292 / \operatorname{tg} 65 = 136 \text{ м}$$

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

#### 4.5 Методика проведення спостережень і план спостережливої станції.

Для визначення величини нерівномірних зрушень земляного полотна у вертикальній і горизонтальній площині, деформацій верхньої будови шляху і штучних споруд, маркшейдерська служба шахти Павлоградська виконує візуальні і інструментальні спостереження за станом залізничного шляху. У період небезпечних деформацій будуть проводитися два рази в місяць, у решту часу не рідше одного разу у місяць, до повного припинення процесу зрушення. Після закінчення процесу зрушення можливе виконання додаткових спостережень з періодичністю, один раз в два три місяці.

Виконують встановлення нівеліру на відстані не більше 75 метрів від зв'язуючих реперів. Виконують нівелювання усіх реперів спостережливої станції (яка представлена у свою чергу бетонованими реперами, рідше забивними); вимірювання відстаней між реперами по профільним лініям (сталевими компарованими рулетками з використанням динамометра з постійним натягом - 98Н). Нівелювання виконують нівелірами технічної точності та рейками з круглими рівнями. Результати зйомок спостережливої станції фіксують у спеціальних журналах. Потім графічно та аналітично оброблюються під час камеральних робіт.

					<i>МС.ДП.19.16.02.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## ВИСНОВКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

У результаті виконання роботи отримані величини очікуваних зрушень та деформацій земної поверхні у результаті впливу гірничих робіт 345-ї лави по пласту  $C_4+C_4^H$ . За даними були побудовані графіки осідань, нахилів, кривизни, зрушень та деформацій, графічна частина проекту на аркуші №3 з шифром МС.ПД.19.16.03.ГЧ

Максимальне осідання спостерігається у точці мульди «21» - 621 мм; максимальні нахили знаходяться у точці «31» -  $3.36 \cdot 10^{-3}$ ; максимальне значення кривизни помічене у точці «27» -  $29.6 \cdot 10^{-6}$ ; максимальні деформації виявилися у точці «27» -  $2.31 \cdot 10^{-3}$ ; максимальні зрушення зафіксовані у точці «31» - 263 мм.

У результаті помножив очікувані зрушення та деформації земної поверхні на коефіцієнти перевантаження, отримав розрахункові зрушення та деформації, які порівняв з допустимими.

Також запропонував закладення спостережливої станції для інструментальних спостережень за об'єктом що підроблюється з встановленням реперів двох типів (забивних та бетонованих), схематично зобразив на аркуші графічної частини №4 з шифром МС.ПД.19.16.04.ГЧ

Важливе значення має визначення зони впливу підробки на залізничний шлях, у межах якої виникають деформації шляху і в межах якої потрібне своєчасне здійснення профілактичних заходів (посилений нагляд, ремонт, обмеження швидкостей руку) по забезпеченню безпеки руху потягів.

					<i>МС.ПД.19.16.В.ПЗ</i>			
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>Висновки</b>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>					1	2
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>						
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>						
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>						
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>				184 Гірництво 184м-18-2		

При розгляді питання про можливість підробки залізничного шляху необхідно опиратися на попередній розрахунок швидкостей і тривалості деформацій поверхні. Необхідно завчасно визначити умови можливої підробки залізниці по перспективних планах гірничих розробок підприємства і проводити попередню підготовку шляху і споруд, для максимально зменшення можливого збитку.

Одним з найважливіших елементів охорони залізничної колії від впливу гірничих виробок слід вважати точні маркшейдерські інструментальні спостереження за зрушенням земної поверхні. Розрахунок рейкового шляху на міцність і стійкість над гірничими виробками повинен виконуватися з урахуванням спільного несприятливого впливу підробки, температурних сил і навантаження потягу при їзді по деформованому підробкою шляху.

					<i>МС.ДП.19.16.В.ПЗ</i>	Арк.
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маркшейдерское дело: Учебник для вузов. В 2 ч. /Под ред. И.Н. Ушакова. - М.: Недра, 1989. - Ч. I - 311 с., ч. II - 437 С.
2. Маркшейдерское дело /Д.Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко, А.Г. Акимов и др. - М.: Недра, 1981. - 794 с.
3. Маркшейдерское дело: Учеб. для вузов. /под ред. И.Н. Ушакова. - 3-е изд., перераб. И доп. - М.: Недра, 2009. - Часть 2/А. – 437 с.:
4. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях..- М.: Недра, 1981. - 287 с.
5. Инструкция по производству-маркшейдерских работ. - Л.: Недра, 1987. - 239 с.
6. Методические указания по наблюдениям за сдвижением горных пород и за подрабатываемыми сооружениями. - Л.: ВНИМИ, 1987. - 180 с.
7. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. - М.:Недра, 1986. - 447 с.
8. Единые правила безопасности при взрывных работах. - М.:Недра, 1976. - 240 с.
9. Я. Федоров Б.Д. Маркшейдерско-геодезические приборы и инструменты -М.: Недра, 1971. - 288 с.
10. Методические указания по построению и обработке подземных маркшейдерских сетей. - Л.: ВНИМИ, 1975. - 350 с.

					<i>МС.ПД.19.16.ДЖ.ПЗ</i>		
Изм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		<i>Толкачов В.О.</i>			Літ.	Аркуш	Аркушів
Кер. розділу		<i>Беліченко О.В.</i>				1	2
Керівник		<i>Беліченко О.В.</i>			Використані джерела 184 Гірництво 184м-18-2		
Н. Контр.		<i>Бруй Г.В.</i>					
Зав. каф.		<i>Кучин О.С.</i>					

11. Правила подработки зданий и сооружений, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом. /Минтопэнерго Украины. Киев,2011/
12. Геологические работы на угледобывающих предприятиях Украины. Инструкция. -Донецк: ТОВ «АЛАН», 2001.-384с.
13. Маркшейдерское дело. Издание второе переработанное и дополненное под общей редакцией Д.Н. Оглоблина, М., "Недра", 1972
14. Условные обозначения для горной графической документации. Электронный текст документа подготовлен ЗАО Кодекс и сверен по Минуглепром СССР. - М. Издательство Недра, 1981
15. Инструкция по производству маркшейдерских работ/Министерство угольной промышленности СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела.-М.: Недра, 1987. 240 с.

					<i>МС.ДП.19.16.ДЖ.ПЗ</i>	Арк.
Изм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## ДОДАТОК «А» - Підрахунок потужностей блоків по свердловинах

№ п/п	№ Свердловини	№ Блоку	Потужність пласта, м
1	2	3	4
		22C1	
1	340/2		0.8
		21C1	
1	974		0.95
2	972		0.8
3	5548		0.9
4	963		0.8
		20C1	
1	963		0.8
2	972		0.8
3	5547		0.75
4	5546		0.85
5	356		0.9
6	920		0.9
		19C1	
1	356		0.9
2	5546		0.85
3	H3-2313		1.45
4	919		0.9
5	5545		0.9
		18C1	
1	2313		1.45
2	948		1.6
		40C1	
1	948		1.6
2	H3-2192		1.35
3	H3-2189		0.95
		41C1	
1	5544		0.9
2	363/7		0.8
3	H3-497		0.85
4	H3-2117		0.85
5	939		0.9
6	H3-2130		0.8
7	H3-2124		0.95
		42C1	
1	949		0.9
2	H3-2084		0.9
3	978		0.9

## Продовження додатку «А»

1	2	3	4
		39B	
1	953		0.85
2	H3-2159		0.9
3	937/20		0.9
4	6285		0.8
5	949		0.9
6	2084		0.9
7	978		0.9
8	H3-2088		0.9
9	6612		0.85
10	6636		0.9
11	946		1
12	H3-2156		0.9
		38B	
1	937/20		0.9
2	382		0.75
3	962		0.9
4	363/7		0.8
5	H3-497		0.85
6	H3-2117		0.85
7	939		0.9
8	H3-2130		0.8
9	H3-2124		0.95
10	949		0.9
11	6285		0.8
12	2134		0.9
13	2133		0.9
		37C1	
1	936		0.75
2	H3-2040		0.7
3	H3-2055		0.9
4	917		0.9
5	6247		0.85
6	853		0.75
		36C1	
1	H3-2159		0.9
2	H3-2059		0.85
3	6247		0.85
4	6613		0.8
5	917		0.9
6	H3-2055		0.9
7	H3-2040		0.7
8	H3-2329		0.7
9	6284		0.9
10	H3-2049		0.7
11	H3-2056		0.9



## Продовження додатку «А»

1	2	3	4
		35C1	
1	НЗ-2305		0.71
2	6283		0.8
3	962		0.9
4	5543		0.95
5	5544		0.9
6	5535		0.95
7	5542		0.8
8	971		0.65
		34C1	
1	5547		0.75
2	972		0.8
3	974		0.95
4	340/2		0.8
5	НЗ-2057		0.65
6	404		0.85
7	НЗ-438		0.7
8	6292		1.2

ДОДАТОК «Б» – заходи з попередження екзогенних та ендогенних  
пожеж

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальні особи
1	При відробітку лави застосовувати устаткування і технологічні процеси, що забезпечують пожежну безпеку.	Весь період проведення робіт	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер №6
2	Устаткування зберігати в робочому стані відповідно до паспортів і керівництва по експлуатації.	Весь період проведення робіт	Начальник дільниці №6 Механік дільниці №6
3	Засоби протипожежного захисту (ствולי, рукави, вогнегасник) і протипожежні трубопроводи по виїмковим штреках мають бути в справному стані, приєднані до магістральних протипожежних трубопроводів і заповнені водою під тиском.	Весь період проведення робіт	Начальник дільниці №6 Механік дільниці №6
4	Масильні і обтиральні матеріали зберігати в закритих місткостях в кількостях, що не перевищують добової потреби. Запаси олії і масильних матеріалів понад добову потребу слід зберігати в герметично закритих посудинах в спец.камерах, закріплених негорючими матеріалами і таких, що мають металеві пожежні двері. Використані масильні і обтиральні матеріали щодоби видавати на поверхню .	Весь період проведення робіт	Начальник дільниці №6 Механік дільниці №6 Гірничий майстер №6
5	Здійснювати постійний контроль за справністю електроустаткування і кабельних мереж з метою перевірки наявності надійного і безперервного захисту від замикання, появи іскор і перегрівань.	Весь період проведення робіт	Механік дільниці №6
6	При експлуатації стрічкового конвеєра не допускати просипання вугільного штибу між стрічкою і приводними барабанами. Не допускати тертя стрічки об елементи кріплення і пробуксовування стрічки на приводних барабанах через послаблення її натягу.	Весь період проведення робіт	Начальник дільниці №6 Механік дільниці №6 Гірничий майстер №6
7	Не допускати скупчення вугільного пилу. Здійснювати постійний контроль за справністю системи зрошування.	Весь період проведення робіт	Начальник дільниці №6 Механік дільниці №6 Гірничий майстер №6

## ДОДАТОК «В» - Заходи з попередження загазовування гірничих виробок

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальн і особи
1	Підтримувати в робочому стані усі вентиляційні спорудження ділянки, блокування дверей, що виключає їх одночасне відкриття.	Постійно	Начальник дільниці №6 Начальник ВТБ
2	Фактичне добове навантаження не повинне перевищувати 75% максимально допустимого навантаження по газовому чиннику ( $A_{гmax}=2717т/сут$ ), відповідно до рішення Госпромгорнадзора України.	Постійно	Начальник дільниці №6
3	Забезпечити контроль за станом провітрювання на виїмковій дільниці, згідно "Інструкції по контролю складу рудничного повітря, визначенню газоносності і встановленню категорій шахт по метану".	Постійно	Начальник дільниці №6 Начальник ВТБ Гірничий майстер №6
4	Вести постійний контроль газової обстановки датчиками стаціонарної автоматичної апаратури контролю змісту метану і переносними автоматичними приладами контролю змісту метану, згідно "Інструкції по контролю складу рудничного повітря, визначенню газоносності і встановленню категорій шахт по метану".	Постійно	Начальник дільниці №6 Начальник ВТБ Гірничий майстер №6
5	Встановити в місцях виміру газу, передбачених вимогами ПБ спеціальні дошки для запису результатів вимірів.	Постійно	Начальник ВТБ Начальник дільниці №6

ДАДАТОК «Г» - Заходи по запобіганню обвалень порід і завалів у гірничих виробках.

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальні особи
1	Огляд виробок (перевірка стану кріплення, наявність тірщинуватості та заколів). У разі потреби вжити заходи по відновленню деформованого або вибитого кріплення, видаленню шматків породи і вугілля, що відшарувалися, встановленню додаткового кріплення виробок.	Постійно	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер діл.№6
2	Робити своєчасну заміну деформованих стійок кріплення посилення на нові.	Постійно	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер діл.№6
3	При пересуванні приводної голівки лавного конвеєра і вирубуванні комбайна на штрек допускається зняття не більше однієї стійки штрекового кріплення, з відновленням її після пересування.	Постійно	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер діл.№6
4	Відставання посування секцій мех.кріплення услід за виїмкою вугілля не має бути більше за величину, вказану в паспорті (1,5м).	Постійно	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер діл.№6
5	Під час пересування секцій кріплення уникати значних відривів перекриття від площини покрівлі щоб уникнути великого відшаровування порід покрівлі.	Постійно	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер діл.№6
6	Перед початком робіт по ліквідації вивалів необхідно виконувати вимірювання рівня метану в куполах обвалення порід.	До початку робіт з ліквідації вивалів	Начальник дільниці №6 Гірничий майстер діл.№6