

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

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

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

студента Новицького Георгія Анатолійовича
(ПІБ)

академічної групи 184-16-2 ФБ
(шифр)

спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Маркшейдерська справа

_____ (офіційна назва)

на тему Розробка заходів з охорони поверхневого газогону від впливу гірничих робіт 849-ї лави ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

_____ (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Бруй Г.В.			
розділів:				
Характеристика гірничого підприємства	доц. Бруй Г.В.			
Охорона праці	доц. Пугач І.І.			
Маркшейдерські роботи	доц. Бруй Г.В.			
Профілюючий	доц. Бруй Г.В.			
Рецензент	доц. Іщенко О.К.			
Нормоконтролер	доц. Бруй Г.В.			

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

маркшейдерії

(повна назва)

Кучин О.С.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

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

студенту Новицькому Г.А. академічної групи 184-16-2 ФБ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 184 Гірництво

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Маркшейдерська справа

(офіційна назва)

на тему Розробка заходів з охорони поверхневого газогону від впливу гірничих робіт 849-ї лави ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 12.06.2020 № 342-С

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Характеристика гірничого підприємства</i>	Геологічна будова. Розкриття шахтного поля та системи розробки. Гірничі роботи.	3-7 роб. днів
<i>Охорона праці</i>	Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Інженерні заходи з охорони праці. Охорона праці і техніка безпеки при виконанні маркшейдерських робіт	8-12 роб. днів
<i>Маркшейдерські роботи</i>	Опис маркшейдерських робіт, що виконуються на підприємстві	3-7 роб. днів
<i>Розробка заходів з охорони поверхневого газогону від впливу гірничих робіт 849-ї лави ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»</i>	Розрахунок деформацій газопроводу під впливом 849-ї лави. Порівняння допустимих і розрахункових деформацій. Висновки щодо можливості підробки газогону.	13-17 роб. днів

Завдання видано _____ доц. Бруй Г.В.

(підпис керівника)

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 4.06.2020 р

Дата подання до екзаменаційної комісії 25.06.2020р.

Прийнято до виконання _____ Новицький Г.А.

(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 43стор., 1рис., 1табл., 15джерел.

Об'єкт розробки: ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Мета роботи: розробити заходи з охорони поверхневого газогону від впливу гірничих робіт 849-ї лави ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

У першому розділі розглянуті питання геології та тектоніки. Розглянуті гірничі роботи, розкриття та підготовка рудного покладу.

У другому розділі розглянуті шкідливі та небезпечні виробничі фактори, інженерні заходи з охорони праці.

У третьому розділі розглянуті маркшейдерські роботи, що виконуються в умовах ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

В четвертому розділі виконано розрахунок деформацій газопроводу. Порівняні допустимі і розрахункові деформації. Зроблені висновки щодо можливості підробки газогону.

ВУГІЛЬНА ШАХТА, МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ, ПІДРОБКА, ГАЗОГІН, ДЕФОРМАЦІЇ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

					<i>МС.ПД.20.08.Р.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			РЕФЕРАТ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				1	1	
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	7
2.1 Місцезнаходження підприємства	7
2.2 Кратка гірничо-геологічна характеристика	7
2.3 Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт	10
2.4 Висновки	13
2.5 Вихідні дані на кваліфікаційну роботу.....	13
2. ОХОРОНА ПРАЦІ	14
2.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів	14
2.2 Інженерні заходи з охорони праці	16
2.2.1 Заходи щодо виробничої санітарії	16
2.2.2 Заходи з техніки безпеки	18
2.2.3 План ліквідації аварій.....	19
2.3 Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє середовище	19
3. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ.....	21
3.1 Опорна мережа на поверхні	21
3.2 ПМОМ, роботи з орієнтування та центрування.....	21
3.3 Передача висотної відмітки	23
3.4 Визначення висот пунктів підземної опорної мережі	24
3.5 Знімальні мережі.....	24

					<i>МС.ПД.20.08.3.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>ЗМІСТ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				1	2	
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

3.6 Вертикальна зйомка транспортних шляхів	25
3.7 Метод зйомки нарізних і очисних виробок.....	26
3.8 Завдання напрямку виробкам	26
4. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПОВЕРХНЕВОГО ГАЗОГОНУ ВІД ВПЛИВУ ГІРНИЧИХ РОБІТ 849-Ї ЛАВИ ВСП «ШУ ТЕРНІВСЬКЕ» ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»	28
4.1 Відомості про газогін	28
4.2 Характер процесу зрушення на шахті	28
4.3 Умови підробки	31
4.4 Кутові параметри процесу зрушення та розрахунок зрушень і деформацій	32
4.5 Визначення допустимих зрушень і деформацій	39
ВИСНОВКИ	41
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	42

					<i>МС.ПД.20.08.3.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Актуальність теми. Відпрацювання вугільних пластів лавами призводить до утворення порожнеч в масиві пород і порушення їх природної рівноваги. Це призводить до зрушення і деформації породного масиву та інколи і земної поверхні. Тоді й об'єкти, що знаходяться на земній поверхні, можуть буди порушені гірничими роботами й стати непридатними до експлуатації. При відпрацюванні 849-ї лави таким об'єктом є газогін. Для зменшення негативного впливу гірничих робіт в 849-й лаві на газогін треба спрогнозувати величину деформацій та розробити заходи охорони.

Мета роботи: розробити заходи з охорони поверхневого газогону від впливу гірничих робіт 849-ї лави ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

					<i>МС.ПД.20.08.В.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>ВСТУП</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Місцезнаходження підприємства

Шахта «Західно-Донбаська» №16/17 закладена в 1965 році і в 1980 році здана в експлуатацію.

В адміністративному відношенні шахта розташована на території Павлоградського району Дніпропетровської області. У гірничопромисловому відношенні надра шахти підпорядковані ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Шахтне поле умовно розбите на три блоки і межує з діючими шахтами «Дніпровська», «Самарська», «Тернівська», «Павлоградська», «Благодатна», «ім. Героїв космосу» і резервними ділянками Свідовський і Західно-Донбаський № 15/33. Розміри шахтного поля в прийнятих технічних межах складають по падінню від 2,1 до 6,2 км, по простяганню від 10,5 до 15,8 км.

Найближчими населеними пунктами є місто Тернівка і село Богданівка, а в 15 км від шахти – місто і залізнична станція Павлоград – центр розвитку вугільної промисловості Західного Донбасу. З обласним центром м Дніпро шахта пов'язана асфальтованою дорогою Київ-Донецьк. По території гірничого відводу проходять під'їзні залізничні колії, автодороги, лінії електропередач, газопроводи, і водогони.

Електропостачання шахти здійснюється від Павлоградської підстанції 154 \ 35 \ 6 кв. системи Дніпроенерго.

2.2 Кратка гірничо-геологічна характеристика

Геолого-пошукові та геологорозвідувальні роботи в Західному Донбасі ведуться з 1949 року, коли між м. Павлоградом і м. Синельникове

					<i>МС.ПД.20.08.01.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруй Г.В.</i>				1	7
<i>Керівник</i>		<i>Бруй Г.В.</i>			ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА 184 Гірництво 184-16-2ФБ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруй Г.В.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>					

в свердловинах були розкриті пласти вугілля робочої потужності. Це поклало початок розвитку великих розвідувальних робіт на нижньо-карбоневе вугілля в межах значної території південного крила Дніпровсько-Донецької западини. Всього на шахтному полі, площею в 38 км², пробурено 359 розвідувальних свердловин і 49 гідрогеологічних. Середня щільність розвідувального буріння на 1 км² становить 0,9 свердловини.

В геологічній будові шахтного поля приймають участь відкладення девону, турнейського, візейського, намюрського ярусів нижнього відділу карбону, повсюдно перекритими пухкими мезо-кайнозойськими породами тріасової, юрської, неогенової, палеогенової і четвертинної систем.

У основі осадової товщі порід залягають докембрійські утворення, представлені гранітами, мігматитами, кристалічними сланцями і гнейсами.

Відкладення девону, потужністю 8,5 м складені грубозернистими кварцовими пісковиками, зеленувато-сірими аргілітами.

Кам'яновугільні відкладення шахтного поля складені породами турнейського, візейського і намюрського ярусів. Сумарна потужність кам'яновугільних відкладень складає близько 1100 м.

Кам'яновугільні відкладення приурочені до самарської свити C_3^1 нижнього відділу карбону. Потужність свити, укладеної між маркованими вапняками C_1 і C_3 досягає 470м.

Відкладення свитипредставлені, в основному, аргілітами, алевролітами, рідше пісковиками і численними пластами і прошарками кам'яного вугілля, потужністю 0,1-1,2м. Залягання порід – полого із падінням в північно-східному напрямку під кутом до 5°.

В тектонічному відношенні ділянка характеризується неспокійним заляганням порід і вугільних пластів. З великих тектонічних порушень з амплітудою до 300м на ділянці відзначений Богдановський скид, який є кордоном шахтного поля з боку повстання. У зоні Богданівського скидання розвинена плікатівная дислокація, виражена у вигляді антиклінальних

					МС.ПД.20.08.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підняття і синклінальних прогинів.

Згідно геологічного звіту про дорозвідку поля шахти Західно-Донбаська, прийняті до відпрацювання 8 вугільних пластів: C_{10}^B , C_8^B , C_8^H , C_7^H , C_6 , C_5 , C_4^B , C_1 .

За витриманістю потужності і будови вугільні пласти C_8^H і C_{10}^B відносяться до витриманих, пласти C_8^B , C_5 і C_1 , C_6 , C_7^H і на окремих майданчиках пласт C_4^B - не стійка.

Будова вугільних пластів, переважно, проста, за винятком пластів C_8^H , C_7^H і C_1 , які мають двох - рідше пачковим будова. Породні прошарки, що розділяють вугільні пачки, представлені аргілітами, рідше вуглистими аргілітами. Потужність їх змінюється від 0.02 до 0.30 м.

Породи, що вміщують вугільні пласти, представлені переважно аргілітами і алевролітами з міцністю за шкалою професора Протод'яконова 2-3. Пісковики зустрічаються рідше. Їх міцність змінюється від 2 до 5.

Аргіліти і алевроліти схильні до здимання та розмокання.

Вугілля міцне і в'язке з опором до різання 250-300 кг / см² і наявністю вертикальної тріщинуватості.

За даними геологічної звітів газоносність пластів змінювалася від 0.9 до 59 м³ / т і в середньому складає 8-15 м³ / т.

За вмістом летючих речовин (36.1 - 41.2%) вугільний пил вибуховий.

Породна пил силікоzoneбезпечний.

Середня температура гірських порід на глибинах 400,500,600 і 700 м становить відповідно 23.8°, 27.1°, 31.1°, 33.8°. Геотермічний ступінь – 32.3 м, геотермічний градієнт – 3.2°.

Шахтне поле слабо ускладнене тектонічними порушеннями і знаходиться в сприятливих структурних умовах. Основна площа ділянки характеризується моноклінальним заляганням кам'яновугільних порід, що падають під кутом 3 - 5° в північно-східному напрямку в бік осі Дніпровсько-Донецької западини. Лише безпосередньо у зон тектонічних порушень по

										Арк.
										3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС.ПД.20.08.01.ПЗ					

ряду свердловин визначено збільшення кутів падіння до $6 - 8^{\circ}$, місцями більше.

Простягання порід північно-західне і південно-західне.

Південною межею шахтного поля є один з найбільших скидів Павлоградсько-Петропавлівського району – Богданівський.

В північно-західній частині шахтного поля майже паралельно Богданівському скиду простежується Благодатненський скид. Простягання його, як і Богданівського скиду, – північно-західне, падіння площині зміщувача – північно-східне під кутом 70° . Амплітуда вертикального зсуву порід коливається від 15 до 25 м. Протяжність скидання в межах поля – 2 км.

2.3 Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт

Шахта розробляє свиту пологопадаючих пластів потужністю від 0,65 м до 1,00 м. Шахтне поле розкрито двома центрально-здвоєними стовбурами глибиною 680 м. Розміри шахтного поля по простяганню 3600 м і по падінню 2800 м. Спосіб підготовки – панельний. Система розробки – довгими стовпами по падінню-повстанню. Марка вугілля, що видобувається - Г6. Режим роботи шахти – 4 зміни по 6 годин. На шахті прийнятий конвеєрний спосіб транспортування вугілля з очисних вибоїв. Добовий видобуток ділянки – близько 2000 т/добу, а шахти – 4000-6000 т/добу. Транспортування вугілля і породи з підготовчих виробок – вагонетками ВГ-3,3 акумуляторними електровозами АРП-10.

В межах виїмкової дільниці 849 лави, вугільний пласт C_8^H має потужність 1,05-0,98 м, кут падіння пласта $1-2^{\circ}$. Довжина виїмкових частини стовпа 978 м. Довжина лави з ПК104 до ПК77 збільшується з 170 до 240 м.

849-та лава буде працювати в зоні геологічних порушень: серія з 2-х зустрічних скидів (амплітудою $H = 0,48$, $H = 0,78$) з ПК28 + 6 по ПК25, протяжність $L = 74$ м (перший) і $L = 132$ м (другий), і кутом розвороту обох

					МС.ПД.20.08.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

скидів до 849 лаві 175°.

Гідрофіковане механізоване кріплення КД-80 працює від загального гідроприводу насосної станції СНТ-35. Робочою рідиною служить водна емульсія з 2% присадкою ФМІ-РЖ.

Комбайн К-103 працює за челноковою схемою з самоврубкою на кінцевих ділянках лави методом «косих заїздів». Конвеєр СП-250 зсувається хвилеподібно слідом за проходом комбайна з відставанням 11-13 м. У разі переходу геологічних порушень (тріщинуватість, капання води, скиди і т.д.) застосовується затягування покрівлі. При вивалі порід проводиться викладка дерев'яних клітей або забутовка пустот породою. У разі необхідності, для посилення кріплення в лаві після проходу комбайна, слід застосовувати додаткове тимчасове кріплення з металевих стійок під відрізок бруса. При відсутності в зміні необхідної кількості робочих, всі операції і процеси з виїмки вугілля повинні бути переривчастими (тобто кожна операція виконується послідовно з повним складом робочих необхідних для виробництва даного виду робіт).

Для підготовки 849 лави передбачається:

- проходка 849 збірний штреку (1180 м);
- повторне використання 847 бортового штреку після відпрацювання 847 лави з заїздом (довжина 1455 м);
- заїзд на 849 збірний штрек (215 м);
- заїзд на 857 збірний штрек під РПП №5 (40 м).

Лави обладнується комплексом КД-80, комбайн очисний 1К-103М і конвеєром СП-250. Виймаємо потужність пламста-1,05 м.

Управління покрівлею – повне обвалення.

Бортовий штрек підтримується за лавою для виведення вихідного струменя повітря і забезпечення запасного виходу.

849-й штрек використовується повторно після відпрацювання 847 лави. Вироблення пройдена кріпленням КШПУ-11,7, крок установки рам 0,8 м,

					МС.ПД.20.08.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

затяжка покрівлі і бортів вироблення деревом. На всьому протязі виробки проводиться анкерування порід покрівлі (5 анкерів, крок 0,8).

Заїзд на 849 збірний штрек проведено кріпленням КШПУ-14,4. Проведення виробок здійснювалося прохідницьких комбайном 4ПП-2М і П-110.

Для транспортування вугілля передбачається конвеєрна лінія з скребкового конвеєра СП-202, стрічкового конвеєра 1ЛТ-80, стрічкового конвеєра 1ЛТ-80, стрічкового конвеєра 1ЛТ-80, перевантажувача ПТК-1 і в лаві змонтовано конвеєр СП-250.

Для доставки обладнання і кріпильних матеріалів по виїмковим штрекам змонтовані нагрунтові канатні відкатки з кільцевих канатом і колією 900мм. Доставка по 849 збірному штреку здійснюється за допомогою ДКН, по 849 бортовому штреку – за допомогою 6 ДМК.

З огляду на те, що довжина виїмкового стовпа більше 1000 м, а доставка людей по збірному і бортовому штреку не передбачена, на першому етапі відпрацювання люди, що працюють безпосередньо в 849 лаві і на сполученнях лави з виїмковими штреками, доставляються до місця роботи від околоствольного двору м 480м в пасажирських вагонетках по квершлягу №3, відкатувальному квершлягу пл. С₈^Нгор. 480м до посадкової площадки на східному дренажному штреку і далі пішки до своїх робочих місць. Люди, що працюють на вантажному пункті 849 збірного штреку і на верхніх приймальних майданчиках, а також всі робочі на другому етапі відпрацювання виїмкового стовпа, доставляються від околоствольного двору гор.480м в пасажирських вагонетках по відкатувальному квершлягу пл. С₈^Н, потім по східному магістральному відкатувальному штреку пл. С₈^Н до посадкової площадки і далі йдуть пішки до своїх робочих місць.

По лаві люди пересуваються по ходовому відділенню, що передбачено конструкцією кріплення. Доставка кріпильних матеріалів і обладнання по лаві виробляється за технологією доставки матеріалів по лаві.

					МС.ПД.20.08.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Висновки

В адміністративному відношенні шахта розташована на території Павлоградського району Дніпропетровської області. У гірничопромисловому відношенні надра шахти підпорядковані ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Шахтне поле умовно розбите на три блоки і межує з діючими шахтами «Дніпровська», «Самарська», «Гернівська», «Павлоградська», «Благодатна», «ім. Героїв космосу» Шахта розробляє свитупологопадаючих пластів потужністю від 0,65 м до 1,00 м. Спосіб підготовки – панельний. Система розробки – довгими стовпами по падінню-повстанню. Породи, що вміщують вугільні пласти, представлені переважно слабкими аргілітами і алевролітами. Шахтне поле слабо ускладнене тектонічними порушеннями і знаходиться в сприятливих структурних умовах.

2.5 Вихідні дані на кваліфікаційну роботу

Вихідними даними на кваліфікаційну роботу *Розробка заходів з охорони поверхневого газогону від впливу гірничих робіт 849-ї лави ВСП «ШУ Тернівське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»* є:

- план гірничих виробок;
- результати обстеження стану газогона;
- вимоги та методикинормативних документів.

					МС.ПД.20.08.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОХОРОНА ПРАЦІ

2.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Основними шкідливими виробничими факторами є пил, шум, вібрація, недостатнє освітлення, температурні коливання, відносно низький вміст кисню і присутність шкідливих і отруйних газів в рудничній атмосфері.

За вмістом кремнезему породний пил є силікоzoneбезпечним. Основні джерела пилоутворення:

- робота комбайнів в очисних і підготовчих вибоях;
- перевантажувальні пункти вугілля і породи на конвеєрних стрічках;
- перекидачі в приствольному дворі;
- буровибухові роботи.

В результаті лабораторних випробувань встановлено, що вугільний пил вибухонебезпечний. Згідно з діючими правилами граничний вміст його в повітрі не повинен перевищувати 2 мг на 1м³ повітря.

Вуглевмісні породи представлені щільними, практично безводними аргілітами, алевролітами і пісковиками, з вмістом значної кількості вільного двоокису кремнію.

За результатами аналізів найменшу кількість вільного двоокису кремнію містять аргіліти від 1,5 до 13,4% при середньому значенні 7%, алевроліти від 18,7% до 41,5 - середнє значення 26,6% і пісковики від 18% до 66% - середнє 47%.

					<i>МС.ПД.20.08.02.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Пугач І.І.</i>				1	7
<i>Керівник</i>		<i>Бруй Г.В.</i>			<i>ОХОРОНА ПРАЦІ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруй Г.В.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>					
					<i>184 Гірництво 184-16-2ФБ</i>		

Таким чином, вуглевмісні породи силікоzoneбезпечні та при довготривалому впливі на організм викликає професійне захворювання пневмоконіоз.

При проведенні робіт характерними джерелами травматизму є механічне обладнання і електричний струм (ураження електричним струмом).

До основних джерел механічного травматизму відноситься технологічне обладнання (оберткові механізми, гідравлічні механізми, що використовують великий тиск), джерела природного і геомеханічного походження (обвалення гірських порід).

Як джерело енергії для виконання основних технологічних процесів використовується електроенергія. Електропостачання шахти здійснюється від Павлоградської підстанції 154 \ 35 \ 6 кВ системи Дніпроенерго.

Для живлення силових переносних і пересувних установок застосовується напруга до 6,5 кВ з ізольованою нейтраллю трансформатора.

За газоносністю шахта «Західно-Донбаська» №16/17 віднесена до надкатегорійних. Вентиляція здійснюється за рахунок загально шахтної депресії, безперервно діючими вентиляторами установками. Тип вентиляційних установок головного провітрювання – ВОД-30М. При необхідності струмінь може бути реверсований.

Тупикові виробки провітрюються вентиляторами місцевого провітрювання типу ВМ-6, ВМ-8М.

Всі відпрацьовані простори і непровітрювані виробки ізолюються за допомогою спорудження перемичок з бетону. Усі працюючі в шахті забезпечуються саморятівники типу ШСС-1.

Вугільні пласти поля шахти газоносності. Рудничний газ представлений сумішшю, що складається з метану, вуглекислого газу та азоту.

Граничний вміст вуглекислого газу у атмосфері змінюються від 0,2 до

					МС.ПД.20.08.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4,2%, азоту – від 0,2 до 36,4%, водню – від 0,1 до 3,5%, вміст метану в вугільних пластах, в загальному, досить стабільний і коливається в середньому від 10 до 15 м³/т.в.к.

За кількісним вмістом межі коливань метану в породах змінюються:

- для пісковиків - від 0,003 до 0,123 м³/т;
- для алевролітів - від 0,005 до 0,445 м³/т;
- для аргілітів - від 0,04 до 0,708 м³/т.

2.2 Інженерні заходи з охорони праці

2.2.1 Заходи щодо виробничої санітарії

Параметри мікроклімату в підземних гірничих виробках. Підтримка нормальних метеорологічних умов на шахті підвищує опір організму до простудних захворювань, а також підвищує продуктивність праці і знижує виробничий травматизм. Тому в гірничих виробках, де постійнопротягом змінюються люди, швидкість руху повітряного струменя підтримується не менше 1 м/с при температурі + 25°C і відносній вологості 90%. У зимовий час повітря, що подається в шахту, підігрівається, до 20°C в калориферної установки.

Заходи по боротьбі з виробничим шумом. Одним з джерел шуму є вентиляторна установка. Для зниження шуму вентилятор забезпечують звукопоглинальним кожухом, а також застосовують спеціальні глушники, які встановлюються в вихідному каналі ближче до вентилятора.

Щоб зменшити шум від працюючих бурильних установок, відбійних молотків і перфораторів застосовують вбудовані глушники. Як засоби індивідуального захисту нами пропонується застосовувати «беруші».

Захист від вібрації. Для захисту від вібрації застосовують амортизатори, прокладки. З індивідуальних засобів захисту від дії вібрації застосовуються антивібраційні чоботи і рукавиці.

					МС.ПД.20.08.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При роботі сумарний час контакту з віброуючими поверхнями не повинні перевищувати 2/3 тривалості робочого часу.

Освітлення виробок і робочих місць. Для освітлення робочих місць і гірничих виробок, при переміщенні по ним, застосовуються індивідуальні світильники типу РГД-5, які закріплені за кожним підземним працівником. Освітленню електричними лампами підлягають: зарядні і диспетчерські камери, центральна підстанція, медпункт, роздаткові камери ВМ, пересувні пункти електроживлення і розподільні пункти.

Світильники виконані в рудниковому вибухобезпечному виконанні (РВ). Для живлення електричних світильників використовують напругу 127В.

Засоби індивідуального захисту. Основними професійними захворюваннями при підземній розробці родовищ є силікоз і антракоз. Захворювання розвиваються при попаданні вугільного і породного пилу в дихальні шляхи. Тому існує необхідність застосування засобів індивідуального захисту органів дихання (респіратори). Пропонується використання респіраторів Ф-62Ш, «Астра-2», У-2К І «Пелюсток».

Всі робочі шахти отримують захисний спецодяг, взуття, каски, рукавиці, окуляри тощо., Які через певний час підлягають заміні. Усі працюючі в шахті забезпечуються саморятівники типу ШСС-1.

Санітарно-побутове обслуговування. Шахта має водопровід питної води. Кожен робітник отримує флягу ємністю 0,75 л, які зберігаються в спеціальному приміщенні при лампової.

Тут же розміщені крани для питної води, чаю та газованої води. Шахта також обладнана санітарно-побутовими приміщеннями: роздягальні для чистого і брудного одягу, душова, пральня для робочого спецодягу.

Для медобслуговування на шахті є медпункт і на горизонті 580м обладнаний підземний медпункт, де постійно чергує медсестра.

					МС.ПД.20.08.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.2 Заходи з техніки безпеки

Заходи газового режиму. Так як шахта «Західно-Донбаська» є надкатегорійна по газу, то передбачаються заходи щодо попередження вибухів метано-повітряної суміші. Правильна організація і виконання контролю вмісту горючих газів дозволяє своєчасно виявити підвищення їх концентрації і вжити необхідних заходів щодо нормалізації газового складу.

Найбільш небезпечними місцями скопчення метану, є тупикові виробки. Провітрювання їх передбачається здійснювати за допомогою додаткового обладнання. Один з ефективних способів провітрювання – прямоточний – кожна очисна виробка разом з пов'язаними з нею підготовчими провітрюється відокремленим струменем свіжого повітря. На шахтах з високим виділенням метану з огляду на обмеження максимальної швидкості струменя не завжди вдається засобами вентиляції забезпечити вміст метану в межах встановлених норм. У такому випадку рекомендується застосування дегазації пластів, що розробляються, або вироблених просторів.

При проведенні підготовчих і нарізних виробок по вугіллю і змішаними вибоями за допомогою вибухових робіт застосовуються водорозпилювальні завіси. Завіси складаються з поліетиленових судин, заповнених водою і підвішених у покрівлі виробки.

Вогневі роботи (зварювання, різання металу) на шахтах небезпечних по газу, проводяться тільки в стовбурах, закріплених негорючим кріпленням, приствольних дворах і камерах, головних квершлагах, якщо цими виробками проходить свіжий струмінь повітря.

Заходи пилового режиму. В процесі проведення підготовчих гірничих виробок і видобутку корисних копалин утворюється велика кількість пилу.

Заходи, що перешкоджають утворенню пили і пилової хмари – застосування комбайнів з великим сколом, зрошення водою врубової щілини і вугільної маси в момент руйнування її комбайном, попереднє нагнітання

					МС.ПД.20.08.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

води в пласт, зрошення в місцях навантаження і розвантаження вугілля, буріння з промиванням, сухе пиловловлювання, провітрювання та ін. А також застосовуються сланцеві і водяні заслони.

Заходи, що перешкоджають появі джерел займання пилу: застосування запобіжних ВВ, електричного підривання, вимірювання, електрообладнання та світильників, заборона відкритого вогню.

Заходи, по локалізації вибухів пилу засновані на застосуванні інертного пилу або води з метою обмеження зони поширення вибуху: осланцювання виробок, застосування сланцевих або водяних заслонів.

2.2.3 План ліквідації аварій

План ліквідації аварії (ПЛА) розробляється головним інженером шахти і командиром обслуговуючого шахту гірничорятувального взводу. ПЛА розробляється відповідно до очікуваної ситуації в шахті на момент введення його в дію. У ньому передбачаються заходи, що виконуються негайно при виявленні аварії і забезпечують: порятунок людей, захоплених аварією, ліквідацію аварії і попередження її розвитку.

Кожні 6 місяців ПЛА переглядається і доповнюється.

2.3 Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє середовище

Основними джерелами забруднення повітряного басейну є:

- димова труба котельні;
- вентилятори шахтного провітрювання.

У повітряний басейн потрапляють окисли азоту, сірчистий ангідрид, окис вуглецю, пил, зола, метан.

На забруднення повітря впливають викиди автомобілів, що використовуються для транспортування породи на майданчик рекультивації (вихлопні гази, пил), а також вітрова ерозія породи, що укладається на цих майданчиках.

					<i>МС.ПД.20.08.02.ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Складування гірських порід здійснюється на породному відвалі, розташованого в 800 метрах від головного стовбура. Транспортування гірської маси до породному відвалу проводиться автотранспортними перевезеннями.

У процесі ведення гірських робіт з'являються ділянки, що знаходяться в зоні затоплення і підтоплення (крім захищених в даний час захисними дамбами, вертикальних і горизонтальних дренажем). Згідно з рішеннями, затвердженим ТЕО Комплексу заходів з охорони річок Самара і Вовча, в заплаві річки Самара передбачено пристрій гідропарку загальною площею 100 га.

При проведенні будівельних робіт рекультивації підлягають землі, що відводяться у тимчасове користування на період будівництва, а також передбачається зняття і використання родючого шару ґрунту з земель, що відводяться в постійне користування. На рекультивованих площах і на майданчику під гідропарк передбачено попереднє зняття ґрунтово-рослинного шару на доступних для техніки і незаболочених ділянках.

					<i>МС.ПД.20.08.02.ПЗ</i>	Арк.
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ

3.1 Опорна мережа на поверхні

Опорна мережа поверхні шахти Західно-Донбаська складається з пунктів державної геодезичної мережі та мереж згущення. Схема полігонометрії 1-го розряду об'єкта «Павлоградвугілля» виконана в масштабі 1: 50000. Спираючись на пункти даної полігонометрії, створювалася опорна мережа поверхні шахти.

3.2 ПМОМ, роботи зорієнтування та центрування

При розвитку гірничих робіт виникає необхідність багаторазового поповнення і реконструкції підземної опорної мережі. Підставою для реконструкції підземної маркшейдерської опорної мережі (ПМОМ) на шахті послужили зміни внаслідок порушення стійкості і втрати пунктів, зниження точності мережі через збільшення протяжності виробок і нестійкості гірських порід. Побудовані підземні опорні мережі складаються з полігонометричних ходів, розділених на ланки вузловими точками. Для визначення поправки гірокомпаса використовують пункти полігонометрії I розряду шахти 16-17 і «Підхідний». Вихідними даними є координати пункту III в приствольному дворі гор. 480 м і дирекційний кут сторони E - III. Опорна мережа передбачає використання існуючих гірсторон мережі, а також орієнтування нових підземних станів. Гіроскопічні орієнтування по шахті виконані гірокомпасом МВТ-2.

					<i>МС.ПД.20.08.03.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					1	7
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				184 Гірництво 184-16-2ФБ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

Підземні опорні мережі являють собою замкнуту систему полігонометричних ходів.

Точність вимірювань в полігонометричних ходах:

- середньоквадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів - 20",
- СКП вертикальних - 30";
- среднеквадратическая похибка гіроскопічного орієнтування - не більше 1';
- розбіжність між двома вимірами лінії світодальномером - не більше 3 см, сталевую рулеткою - 1: 3000 довжини сторони.

У міру посування гірничих виробок підземну опорну мережу періодично поповнюють.

Гіроскопічні орієнтування виконано відповідно до вимог «Інструкції маркшейдерських робіт»[12].

Визначення дирекційних кутів гірсторон підземної опорної маркшейдерської мережі виконувалося маркшейдерським вибухобезпечним гірокомпасом МВТ-2 № 79, паспортна середньоквадратичне похибка якого $m_{\alpha} = \pm 30''$. У зв'язку з підробітком всіх вихідних пунктів у межах шахтного поля шахти «Благодатна» їх використання для визначення поправки гірокомпаса неможливо. Виходячи з цього, вихідна сторона на земній поверхні «Лисяча нора» - «Ось 73». Гірокомпас центрований на пункті «Лисяча нора».

Довжини орієнтуємих сторін в шахті перевищують 50м. Гіроскопічний азимут кожної орієнтуємої сторони визначено незалежно двічі, за результатами двох незалежних пусків гірокомпаса. Перед початком другого пуску виконувалося повторне центрування і орієнтування приладу. Для зменшення впливу ексцентриситету аліади початковий відлік кутомірної частини приладу змінювався приблизно на 180°. Різниця між двома визначеннями гіроскопічного азимута не перевищувала $f_{\alpha} = 3 m_{\alpha} = 3 \cdot 30'' = 90''$.

					МС.ПД.20.08.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гіроскопічні вимірювання, їх обробка та обчислення виконані відповідно до вимог інструкції з експлуатації гірокомпасу і відповідно до вимог «Інструкції по виробництву маркшейдерських робіт».

Гіроскопічна поправка $\delta = +00^{\circ}15'05''$.

Середня квадратична похибка одиничного визначення гіроскопічного азимута $m_0 = 5.8''$. Середньоквадратична похибка дирекційного кута гіросторони $m_{\alpha\Gamma} = 5.8''$.

3.3 Передача висотної відмітки

Роботи з передачі висотної відмітки з поверхні в шахту були зроблені на горизонтах 480м, 530м, 585м, 680м. Передача здійснювалася по допоміжному стовбуру двома довгомірами ДА-2. Вихідними на поверхні були сотенний репер в будівлі їдальні і марка в укосині копра допоміжного ствола. Відмітки вихідних пунктів були отримані нівелюванням 4 класу.

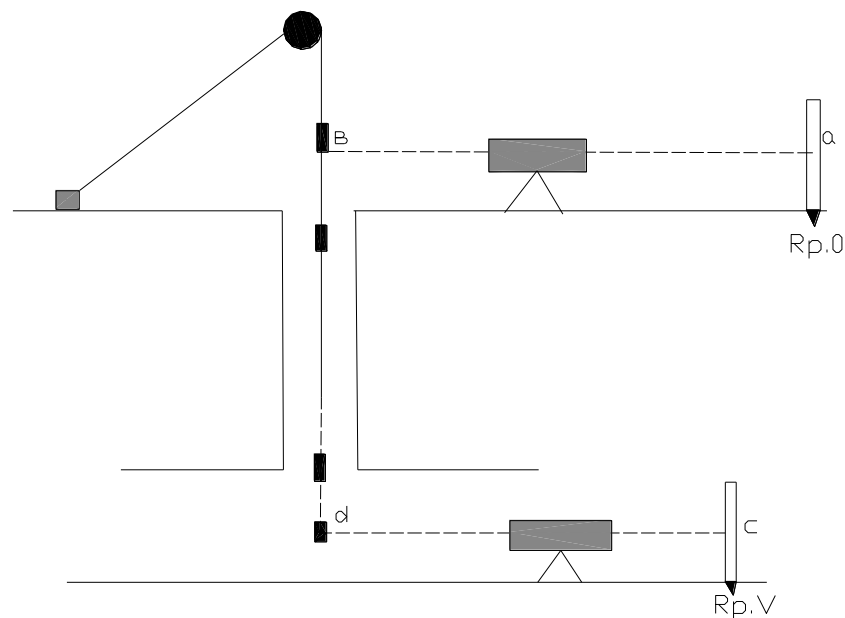


Рис. 3.1 – Схема передачі висотної відмітки

Геометричне нівелювання зроблено по східним і західним панельним і конвеєрним штрекам гор. 480 м, а також по сх. відк. квершлягу №1, східному

					МС.ПД.20.08.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і західному дренажним штрекам гор. 585 м. Між цими штреками зроблено тригонометричне нівелювання по східним і західним вантажолюдським і конвеєрним штрекам.

На горизонті 480 м позначки передані на бічний репер і постійну точку, на інших горизонтах позначки передані на постійні точки (480м - Рр.V, Т-Б; 585м - Т-Х, Т-VIII; 530м - Т-XII, Т - XIII; 680м - Т- I, Т -II).

3.4 Визначення висот пунктів підземної опорної мережі

Визначення висот пунктів підземної опорної мережі в гірничих виробках з кутом нахилу до 5-8° проводиться за допомогою геометричного нівелювання. Нівелювання проводиться з середини з допустимою нерівністю плечей в межах 5-8м. Відстань від нівеліра до рейки не повинна перевищувати 50м. Відлік по рейці беруться з точністю до 1 мм. У ходах технічного нівелювання не повинна перевищувати $\pm 50\sqrt{L}$ мм, де L - довжина ходу в км.

У виробках з кутом нахилу більше 5-8° застосовується тригонометричні нівелювання. Інструментами служать теодоліт з похибкою відліку по вертикальному колі не більше 30" і сталева рулетка. Розбіжності в перевищеннях тригонометричного ходу не повинні перевищувати $10\text{мм}\sqrt{(n1 + n2)}$, де $n1 + n2$ - число сторін відповідно в прямому і зворотному ходах.

Методика визначення висот пунктів знімальної мережі розряду така ж, але допуск при тригонометричному нівелюванні $25\text{мм}\sqrt{n}$.

3.5 Знімальні мережі

Підземні маркшейдерські знімальні мережі є основою для зйомки гірничих виробок, вирішення гірничо-геологічних завдань і виконуються у вигляді теодолітних ходів. Знімальні мережі розвиваються на основі пунктів

					МС.ПД.20.08.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опорної мережі і служать безпосередньою основою для виробництва зйомки контурів і рельєфу місцевості, перенесення проекту розвідувальних виробок в натуру, прив'язки розвідувальних виробок і об'єктів геологорозвідувальних спостережень та інших робіт.

У теодолітних ходах кути вимірюються теодолітом типу Т-30, при цьому в ходах, які прокладаються по виробках з кутом нахилу менше 30° , кути вимірюють одним повторенням або прийомом. При вимірюванні кутів способом повторень, різниця між контрольним і остаточним значеннями кута не повинна перевищувати $1,5'$, при вимірюванні кутів способом прийомів розбіжність між напівприйомом не повинно бути більше $2'$. Вимірювання кутів у виробках з кутом нахилу більше 30° кути повинні виконуватися двома круговими прийомами зі зміщенням початкового відліку перед другим прийомом приблизно на 180° .

Довжини сторін в теодолітних ходах вимірюються сталевими прокомпарованими рулетками незалежно двічі зі зміщенням рулетки після першого виміру. Обидва вимірювання дозволяється виконувати в одному напрямку. Відхилення проміжних схилів від створу не повинні перевищувати $1:200$ довжини меншого з інтервалів. Відлік по рулетці беруться до міліметрів.

Допустима середня квадратична похибка теодолітних ходів $40''$, допустима похибка за нахил $60''$, допустима розбіжність між двома вимірами сторін $1:1500$.

3.6 Вертикальна зйомка транспортних шляхів

Вертикальна зйомка транспортних шляхів проводиться за допомогою геометричного нівелювання. Розбивка пікетів проводиться через 10м . Нівелювання шляхів здійснюється приблизно з середини. З одної установки інструменту беруть відліки з точністю до 1 мм на декількох пікетах. Місце

					<i>МС.ПД.20.08.03.ПЗ</i>	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

установки рейки на сполучному пікеті відзначається крейдою (на рейці), оскільки при візуванні на наступній станції рейка повинна бути встановлена строго в тому ж місці.

Після камеральної обробки підземного нівелірного ходу проводиться побудова профілю рейкового шляху.

Вертикальні зйомки транспортних шляхів і визначення висот пунктів підземних опорної і знімальної мереж на шахті «Західно-Донбаська» проводиться приладами НІК-2. Похибка подвійного нівелювання на 1 км ходу відповідно ± 2 мм.

3.7 Метод зйомки нарізних і очисних виробок

Для зйомки очисних виробок використовуються кутомірні ходи. Для їх прокладання можуть використовуватися теодоліти, кутомірні ходи спираються з двох сторін на пункти теодолітних ходів. Точність кутомірних ходів характеризується такими даними:

- середня квадратична похибка кута 10;
- гранична довжина ходу 0,3 км;
- розбіжності між двома вимірами довжини лінії 1:100;
- лінійна нев'язка в ходах, пройдених між двома сторонами теодолітного ходу, не повинна перевищувати 1:200.

Пункти знімальної мережі не повинні бути на відстанях більше 50 м від вибою. При наближенні гірничих робіт до небезпечних зон ця відстань повинна бути знижена до 20 м. В останньому випадку координати пунктів знімальної основи для контролю визначаються двічі.

3.8 Завдання напрямку виробкам

					<i>МС.ПД.20.08.03.ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Напрямок виробках в плані задають по кутах поворотів і відстаням, зазначеним у проектній документації (проектне креслення в масштабі 1: 500, проектні креслення перетинів і сполучень гірських виробок).

Напрямок прямолінійній ділянці задають відкладенням відомого кута β . По заданому напрямку закріплюють три виска. Створом цих висків прохідники можуть користуватися до видалення забою від останньої точки на відстань близько 40 м. Потім маркшейдер перевіряє пройдену частину виробки і переносить напрям до вибою.

Напрямок гірничих виробках у вертикальній площині задається за допомогою нівеліра.

На борту виробки закріплюють репер Рр.1, на деякій відстані від репера в строго горизонтальному напрямку (паралельно візирної осі нівеліра, яка «відсікає» горизонт приладу) відзначаємо на тій же стінці точку А. Визначаємо перевищення між нівелірної рейкою, встановленої на репері Рр. 1, і точкою А. Відклавши від точки А по вертикалі розмір $(a + h)$, визначаємо положення репера Рр.2. Створ Рр.1 і Рр.2 вказує напрям ухилу в натурі. За таким же принципом визначаються наступні репери.

					<i>МС.ПД.20.08.03.ПЗ</i>	Арк.
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПОВЕРХНЕВОГО ГАЗОГОНУ ВІД ВПЛИВУ ГІРНИЧИХ РОБІТ 849-Ї ЛАВИ ВСП «ШУ ТЕРНІВСЬКЕ» ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

4.1 Відомості про газогін

Об'єкт, що підробляється – поверхневий газопровід середнього тиску розташований в південно-західній частині шахтного поля, в північній частині міста Тернівка. Характер рельєфу рівнинний із слабким ухилом (середній ухил даної ділянки місцевості 3°).

Експлуатуюча організація - Павлоградське управління експлуатації газового господарства.

Газопровід – наземний сталевий трубопровід діаметром 220 мм, покладений на бетонні блоки. Як конструктивні заходів від шкідливого впливу підробки застосовані П-подібні компенсатори.

При обстеженні об'єкта комісією було встановлено що залізобетонні конструкції газопроводу знаходяться в задовільному стані, металеві труби – незадовільному стані.

Допустимі горизонтальні деформації відповідно до «Правил підробки ...» [15] дорівнюють $[\epsilon]_H = 8.0 \cdot 10^{-3}$.

4.2 Характер процесу зрушення на шахті

Зрушення товщі гірських порід і земної поверхні, викликане підземними гірничими розробками, залежить від багатьох чинників.

					<i>МС.ПД.20.08.04.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПОВЕРХНЕВОГО ГАЗОГОНУ ВІД ВПЛИВУ ГІРНИЧИХ РОБІТ 849-Ї ЛАВИ ВСП «ШУ ТЕРНІВСЬКЕ» ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					1	13
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

Основними з них є:

- фізико-механічні властивості гірських порід;
- геологічна будова товщі;
- гідрогеологічні умови;
- тектонічні порушення (скиди, тріщини, складчастість);
- потужність поклади, глибина розробки, система розробки (розміри очисних виробок, повнота виїмки, управління покрівлею);
- швидкість посування очисних робіт;
- нарушеність товщі раніше проведеними гірничими виробками, потужність наносів;
- рельєф земної поверхні.

Основними фізико-механічними властивостями гірських порід є: міцність, опір деформацій розтягування, стиснення, вигину.

Пісковики, вапняки та інші гірські породи, володіючи цими властивостями і складаючи товщу вміщують вугільні пласти порід, сприяють розвитку процесу обвалення, особливо коли складають безпосередню покрівлю пласта.

У слабких породах з пластичними властивостями (аргіліти, глини) процес зрушення протікає більш плавно, в формі прогину. Чередування порід в товщі впливає на прояві процесу зрушення на земній поверхні.

Фізико-механічні властивості гірських порід в межах шахтного поля визначають форму прояву процесу зрушення. На характер процесу зрушення впливають пластичні породи (глини, глинисті сланці, алевроліти і т.п.) , що допускають значні деформації без розриву суцільності і тим самим сприяють розвитку процесу плавного осідання поверхні землі.

Тектонічні порушення і тріщинуватість послаблюють опірність масиву гірських порід зрушенню, часто утворюють направляючі площини зрушень порід і тим самим призводять до зміни кутів зрушення.

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кут падіння покладів і порід безпосередньо впливають на граничні кути і кути зрушень. Крім того, кут падіння обумовлює характер зрушення.

Обводненість товщі порід сприяє збільшенню пластичних властивостей порід, отже, зрушенню порід в формі прогину і виполажуванню кутів зрушення. Дренування вод гірничими роботами додатково збільшує величину осідання.

Прояв процесу зрушення і деформування гірських порід розташованих в зоні впливу очисних робіт відбувається інтенсивно і є незворотнім.

В результаті зрушень і деформацій товща гірських порід деформується і порушується цілісність кріплення гірничих виробок.

Розрізняють три стадії розвитку процесу зрушення: початкову (обвалення або прогин безпосередньо покрівлі), проміжну (прогин всієї вищерозміщених товщі порід) і кінцеву (зрушення наносів і земної поверхні).

Під загальною тривалістю процесу зрушення земної поверхні під впливом гірських розробок вважають період, протягом якого в зоні і мульді зрушення спостерігаються зрушення і деформації. За початок процесу зрушення приймається час, коли осідання точок в мульді досягають 15мм (більше похибки вимірювань).

Процес зрушення вважається закінченим тоді, коли осідання точок в мульді за останні шість місяців не перевищує величини 30 мм. Значення величини загальної тривалості процесу зрушення дає можливість правильно визначати терміни забудови підроблених площ, намічати терміни початку капітального ремонту будівель після їх підробки і т. ін.

Зрушення земної поверхні в часі протікає нерівномірно, в зв'язку з чим розрізняють початкову стадію, активну і стадію загасання. Активна стадія процесу зрушення характеризується значними швидкостями осідань точок земної поверхні (при положом падінні більше 50 мм). На період цієї стадії процесу припадає 85-90% всієї величини загального осідання точок земної поверхні та розвитку максимальних значень деформацій. У зв'язку з цим в

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

період активної стадії повинні проводитися посилені спостереження і контроль за станом споруд, що підроблюються.

Загальна тривалість процесу зрушення і її активної стадії для різних умов дуже різна. Вона залежить від безлічі факторів, до основних з яких відносяться глибина розробки, потужність виймаються пластів, швидкість посування очисних робіт. Загальна тривалість процесу зрушення для наших умов складе 11 місяців, період небезпечних деформацій 6 місяців (згідно табл. 5.3 [15]).

4.3 Умови підробки

Гірничо-геологічні параметри:

- виймана потужність пласта, (м) $m = 1.05$
- кут падіння пласта, (градус) $\alpha = 2^\circ$
- довжина очисного вибою, (м) $D = 240$
- середня глибина відпрацювання, (м) $H = 420$
- потужність наносів, (м) $h = 67-104$

Потужність наносів в районі робіт змінюється від 67 до 104м. Поверхня розділу карбону і четвертинних відкладень паралельна площині пласта. Земна поверхня має ухил у бік простягання пласта. Таким чином, в геометричному відношенні ми маємо складну геологічну структуру (падіння пласта і ухил земної поверхні лежать навхрест один одному), що представляє деяку складність для існуючої методики розрахунку очікуваних зрушень і деформацій земної поверхні.

Прогноз очікуваних зрушень і деформацій земної поверхні під впливом очисних робіт проводиться за методикою, викладеною в [15]. Розрахунки виконані програмою для ЕОМ - «Podrobotka».

					<i>МС.ПД.20.08.04.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

4.4 Кутові параметри процесу зрушення та розрахунок зрушень і деформацій

Граничні кути - це зовнішні щодо виробленого простору кути на вертикальних розрізах по головних перетинах мульди зрушення, утворені горизонтальними лініями і лініями, що з'єднують кордону виробленого простору з граничними точками мульди зрушення. Граничними точками мульди зрушення приймаються точки, за межами яких розтягування і нахили не перевищують величини $0,5 \cdot 10^{-3}$. [15]

У Західному Донбасі в непідробленій і підробленій товщах кам'яновугільних порід згідно таблиці 5.1 [15] граничні кути мульди зрушення приймаються рівними:

- $\beta_0 = \gamma_0 = \delta_0 = 65^\circ$
- в наносах $\varphi_0 = 45^\circ$

За допомогою граничних кутів β_0 і γ_0 визначають розміри мульди зрушення на розрізі по падінню пласта, а за допомогою кута δ_0 – по простяганню пласта.

Граничні кути використовуються також при побудові ціликів під глибокі вертикальні стволи.

У мульді зрушення виділяємо зону небезпечних зрушень. На розрізі вхрест простягання небезпечну зону зсуву виділяємо за допомогою кутів зрушення β, γ , на розрізі за простяганням – за допомогою кута δ .

Кут Θ визначає на розрізах при неповній підробці земної поверхні точку в мульді з максимальним осіданням.

ψ_1, ψ_2, ψ_3 – кути повної підробки (повних зрушень), це внутрішні щодо виробленого простору кути, утворені лініями, що з'єднують межу плоского дна мульди з межами очисної виробки і площиною пласта в головних перетинах мульди. За допомогою кутів ψ_1, ψ_2 визначають розмір плоского дна мульди на розрізі по падінню пласта. Якщо лінії, проведені під

										Арк.
										5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС.ПД.20.08.04.ПЗ					

кутами перетнуться нижче земної поверхні, то в мульдї буде відсутній плоске дно. Кути максимального осідання Θ і повних зрушень ψ_1, ψ_2, ψ_3 визначаються в залежності від кута падіння пласта по табл. 5.1, стор 10 [15]:

$$\Theta = 90^\circ - 0,8 \cdot 2^\circ = 88^\circ; \quad \psi_1 = \psi_2 = \psi_3 = 55^\circ$$

За граничним кутах на розрізах по простяганню і хрестом простягання відбудовуються зони впливу гірничих робіт і визначаються довжини напівмульд. У нашому випадку

$$L_1' = 372 \text{ м}; L_2' = 392 \text{ м}; L_3' = 576 \text{ м}$$

Величина максимального осідання земної поверхні η_m розраховується за формулою:

$$\eta_m = q_0 \cdot m \cdot \cos \alpha \cdot N_1 N_2$$

де q_0 – відносна величина максимального осідання; N_1 і N_2 – коефіцієнти характеризують підработаність земної поверхності.

Коефіцієнти N_1 і N_2 визначені в залежності від ставлення розрахункової довжини лави D_p до середньої глибини розробки H_{cp} за формулами А.16, А.17 [15]:

$$N_1 = N_2 = 1.00$$

Відносні величини максимального осідання q_0 і максимального горизонтального зрушення a_0 визначається по табл. А.1 [15]:

$$q_0 = 0.85 \text{ м}; \quad a_0 = 0.4 \text{ м}$$

					<i>МС.ПД.20.08.04.ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При вторинній підробці величина максимального осідання q_0 розраховується за формулою:

$$q_0^I = q_0 \left[1 + (1 - q_0) \frac{H_1}{H} \right], \quad (4.1)$$

де H – середня глибина розробки від земної поверхні до пласта C_8^H ; H_1 – глибина розробки від земної поверхні до раніше відпрацьованого пласта C_8^H ; $H_1 = 405$ м.

Остаточне значення відносної величини максимального осідання q_0 обчислюється в залежності від кута падіння пласта α :

- при вторинній підробці

$$q_0 = q_0^I - 0,0017\alpha \quad (4.2)$$

$$q_0 = 0,97$$

Осідання в напівмульдї по простяганню (L_3) розраховується за формулою:

$$\eta_x = \eta_m S_{(zx)}, \quad (4.3)$$

в напівмульдї за падінням (L_1):

$$\eta_{y1} = \eta_m S_{(zy1)}, \quad (4.4)$$

в напівмульдї по повстанню (L_2):

$$\eta_{y2} = \eta_m S_{(zy2)}, \quad (4.5)$$

де $S_{(zx)}$, $S_{(zy1)}$, $S_{(zy2)}$ – функції типових кривих осідання для напівмульд L_3 , L_1 , L_2 відповідно.

значення функцій $S(z_x)$, $S(z_y)$ наведені в табл. А.4-А.6 [15].

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок нахилів у відповідних напівмульдах виконується за формулою:

$$i_{y1,y2,x} = \pm \frac{\eta_m}{L_{1,2,3}} F(z_{y1,y2,x}), \quad (4.6)$$

де $F(z_{y1})$; $F(z_{y2})$; $F(z_x)$ – функції типових кривих, чисельні значення яких визначаються за формулою (4.10).

Розрахунок графіків кривизни виконується за формулою:

$$k_{y1,y2,x} = \pm \frac{\eta_m}{L_{1,2,3}^2} F'(z_{y1,y2,x}), \quad (4.7)$$

де $F'(z_{y1})$; $F'(z_{y2})$; $F'(z_x)$ – безрозмірні функції, визначаються за формулами (4.11).

Для розрахунку горизонтальних зрушень ξ використовується формула:

$$\xi_{y1,y2,x} = 0,5a_0\eta_m F(z_{y1,y2,x}), \quad (4.8)$$

де a_0 – відносна величина максимального горизонтального зрушення.

Горизонтальні деформації ε визначаються з урахуванням коефіцієнта В за формулою:

$$\varepsilon_{y1,y2,x} = 0,5a_0 \frac{\eta_m}{L_{1,2,3}} F'(z_{y1,y2,x}) \quad (4.9)$$

Значення функцій $F(z_x)$, $F(z_y)$ визначаються за формулами:

$$F(z) = S'(z) + 2BS(z) \quad (4.10)$$

$$F'(z) = S''(z) + 2BS'(z) \quad (4.11)$$

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт B визначається за формулою:

$$B = \frac{1}{a_0} \left(\operatorname{tg} \alpha - \frac{h}{H} \right) \geq 0, \quad (4.12)$$

де a_0 – відносна величина максимального горизонтального зрушення; α – кут падіння пласта; h – потужність наносів; H – середня глибина розробки.

Нахил в будь-якій точці за певним напрямом визначається за формулою:

$$i_\lambda = i_{XY} \cos \lambda + i_{YX} \sin \lambda \quad (4.13)$$

де λ – кут, відлічуваний проти годинникової стрілки від напрямку простягання пласта до заданого напрямку; i_{xy} и i_{yx} – нахил у напрямку простягання і вхрест простягання пласта відповідно, визначається за формулою:

$$i_{XY} = i_X S(Z_Y); \quad i_{YX} = i_Y S(Z_X) \quad (4.14)$$

де i_x и i_y – нахили в головному перетині мульди зрушення, визначаються за формулами (4.6).

Кривизна в будь-якій точці за певним напрямом визначається за формулою:

$$K_\lambda = K_{XY} \cos^2 \lambda + K_{YX} \sin \lambda + J_{XY} \sin 2\lambda \quad (4.15)$$

де K_{xy} и K_{yx} – кривизна в будь-якій точці у напрямку простягання пласта, визначається за формулою:

$$K_{XY} = K_X S(Z_Y); \quad K_{YX} = K_Y S(Z_X) \quad (4.16)$$

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

J_{XY} – скручування, визначається за формулою $J_{XY} = l_X F(Z_{Y1}) / L_1$, якщо точка розташована в напівмульдї за падінням, або за формулою $J_{XY} = l_X F(Z_{Y2}) / L_2$, якщо точка розташована в напівмульдї по повстанню.

Горизонтальні деформації в будь-якій точці за певним напрямом визначається за формулою:

$$\varepsilon_\gamma = \varepsilon_{XY} \cos^2 \lambda + \varepsilon_{YX} \sin^2 \lambda + 0.5 \Delta_{XY} \sin 2\lambda, \quad (4.17)$$

де ε_{XY} і ε_{YX} – горизонтальні деформації (розтягування, стиснення) в точці у напрямку простягання і в хрест простягання пласта відповідно визначаються за формулами:

$$\varepsilon_{XY} = \varepsilon_X S(Z_Y); \quad \varepsilon_{YX} = \varepsilon_Y S(Z_X) \quad (4.18)$$

где ε_X и ε_Y определяются по формулам (4.9); Δ_{XY} – скошування, що визначається за формулою $\Delta_{XY} = \xi_X F(Z_{Y1}) / L_1 + \xi_Y F(Z_X) / L_3$, якщо точка розташована в напівмульдї за падінням, і $\Delta_{XY} = \xi_X F(Z_{Y2}) / L_2 + \xi_Y F(Z_X) / L_3$, якщо точка розташована в напівмульдї по повстанню.

Розрахунок деформацій газопроводу виконується у напрямку траєкторії газопроводу з кроком точок визначення зрушень і деформацій-20 метрів. Визначення деформацій проводиться тільки в зоні впливу.

Розраховані значення зводимо в таблицю 4.1.

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Значення очікуваних зрушень і деформацій по траєкторії газопроводу при відпрацюванні 849 лави

№ точки	Осідання	Наклон	Кривизна	Радіус кривизни	Деформації	Зрушення
	Мм	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-6}$	км	$\times 10^{-3}$	мм
Газопровод						
0	2	0.07	1.60	625	0.11	5
1	3	0.11	2.50	400	0.16	8
2	5	0.16	3.70	270	0.24	13
3	11	0.26	5.30	189	0.37	21
4	17	0.36	7.00	143	0.48	28
5	25	0.49	8.60	116	0.58	38
6	39	0.65	9.90	101	0.65	52
7	51	0.82	11.20	89	0.72	65
8	70	0.98	11.00	91	0.66	78
9	91	1.14	10.30	97	0.57	91
10	113	1.35	8.20	122	0.55	106
11	142	1.42	5.30	189	0.31	112
12	171	1.49	2.30	435	0.07	118
13	200	1.47	-0.70	-1429	-0.16	117
14	229	1.38	-3.60	-278	-0.39	109
15	257	1.28	-6.60	-152	-0.61	102
16	278	1.10	-7.80	-128	-0.69	88
17	297	0.90	-8.60	-116	-0.75	72
18	315	0.71	-9.00	-111	-0.76	58
19	325	0.54	-7.90	-127	-0.67	44
20	336	0.36	-6.90	-145	-0.57	30
21	342	0.23	-5.60	-179	-0.46	20
22	346	0.14	-4.10	-244	-0.34	13
23	350	0.04	-2.60	-385	-0.22	5
24	349	-0.01	-1.60	-625	-0.13	1
25	349	-0.06	-0.60	-1667	-0.05	-2
26	348	-0.09	0.00		0.00	-5
27	346	-0.09	0.00		0.00	-5
28	344	-0.09	0.00		0.00	-5
29	342	-0.09	0.00		0.00	-5
30	340	-0.09	0.00		0.00	-5
31	339	-0.09	0.00		0.00	-5
32	337	-0.09	0.00		0.00	-5
33	335	-0.09	0.00		0.00	-5
34	333	-0.09	0.00		0.00	-5
35	331	-0.09	0.00		0.00	-5
36	330	-0.09	0.00		0.00	-5
37	328	-0.09	0.00		0.00	-5
38	326	-0.09	0.00		0.00	-5
39	324	-0.09	0.00		0.00	-5
40	194	-0.07	0.00		0.00	-4
41	192	-0.07	0.00		0.00	-4
42	191	-0.07	0.00		0.00	-4
43	190	-0.07	0.00		0.00	-4
44	189	-0.07	0.00		0.00	-4

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МС.ПД.20.08.04.ПЗ

Арк.

11

45	187	-0.07	0.00		0.00	-4
46	186	-0.07	0.00		0.00	-4
47	145	-2.26	22.30	45	1.22	-123
48	115	0.03	0.00		0.00	2
49	116	0.03	0.00		0.00	2
50	101	-1.09	8.00	125	0.44	-59
51	84	-0.94	7.50	133	0.41	-51
52	67	-0.79	7.00	143	0.38	-43
53	51	-0.65	6.40	156	0.35	-35
54	40	-0.54	5.60	179	0.30	-30
55	29	-0.44	4.80	208	0.26	-24
56	19	-0.33	4.00	250	0.22	-18
57	15	-0.26	3.30	303	0.18	-14
58	10	-0.19	2.50	400	0.14	-11
59	6	-0.13	1.80	556	0.10	-7
60	4	-0.08	1.20	833	0.07	-5

4.5 Визначення допустимих зрушень і деформацій

Згідно з пунктом А.2.8.4 [15] розрахункові зрушення і деформації земної поверхні отримуємо шляхом множення максимальних очікуваних зрушень і деформацій на коефіцієнт перевантаження n , що визначаються за таблицею А 8.[15]

Допустимі деформації для наземних і надземних сталевих газопроводів становлять:

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

Максимальне значення деформацій для газопроводу в точці 18 становить $[\varepsilon]_{\max} = 0,76 \cdot 10^{-3}$

Коефіцієнт перевантаження для горизонтальних деформацій становить:

$$n_\eta = 1,4$$

Тоді розрахункові деформації в точці 18 дорівнюють:

					МС.ПД.20.08.04.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$[\varepsilon]_p = [\varepsilon]_{\max} \cdot n_{\eta} = 1.06 \cdot 10^{-3}$$

Таким чином:

$$[\varepsilon]_H > [\varepsilon]_p$$

Розрахункові величини не перевищують гранично допустимі максимальні значення деформацій. Газогін можна підробляти.

					<i>МС.ПД.20.08.04.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		13

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі розглянуте ведення гірничих робіт в умовах шахти «Західно-Донбаська».

Шахта розробляє свиту пологопадаючих пластів. Спосіб підготовки – панельний. Система розробки – довгими стовпами по падінню-повстанню. Породи, що вміщують вугільні пласти, представлені переважно слабкими аргілітами і алевролітами. Основними шкідливими виробничими факторами є пил, шум, вібрація, недостатнє освітлення, температурні коливання, відносно низький вміст кисню і присутність шкідливих і отруйних газів в рудничній атмосфері. За вмістом кремнезему породний пил є силікозонебезпечним. За газоносністю шахта «Західно-Донбаська» №16/17 віднесена до надкатегорійних. Вентиляція здійснюється за рахунок загально шахтної депресії, безперервно діючими вентиляторами установками.

При відпрацюванні 849-ї лави в зону впливу гірничих робіт на земній поверхні потрапляє газогін. Виконано розрахунок деформацій газопроводу. Допустимі деформації для наземних і надземних сталевих газопроводів становлять $[\epsilon]_н = 8,0 \cdot 10^{-3}$, максимальні розрахункові деформації склали $[\epsilon]_р = 1,06 \cdot 10^{-3}$.

Таким чином, розрахункові величини не перевищують гранично допустимі максимальні значення деформацій. Газогін можна підробляти, заходи з охорони не потребуються.

					<i>МС.ПД.20.08.В.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>ВИСНОВКИ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					1	1
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Матеріали виробничої та передатестаційної практик
2. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. Зі змінами. Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, 2010. – 432 с. (Із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 7 вересня 2011 року N 960)
3. Міністерство охорони здоров'я України. ДСП 3.3.1.095-2002 Державні санітарні правила та норми підприємства вугільної промисловості, 2003. – 31 с.
4. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці // Затверджено наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці 26.01.2005 № 15
5. ДНАОП 1.1.30-5.36-96. Інструкція з експлуатації засобів індивідуального захисту шахтарів
6. ДНАОП 1.1.30-5.35-96. Інструкція із забезпечення шумової та вібраційної безпеки праці у вугільних шахтах
7. СОУ 10.1-00174102-002-2004 Система саморяттування гірників. Загальні вимоги. К.: Мінпаливенерго України, 2004р. - 26с.
8. НПАОП 10.0-5.18-04. Інструкція з протипожежного захисту вугільних шахт. Держнаглядохоронпраці України
9. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник // Дніпропетровськ: НГУ, 2008 – 269 с.
10. Оглоблин Д.Н., Герасименко Г.И., Акимов А.Г. и др. Маркшейдерское дело: Учебник для вузов // 3-е изд., перераб. и доп. – М., Недра, 1981. – 704 с.

					<i>МС.ПД.20.08.П.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новицький Г.А.</i>			<i>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Бруї Г.В.</i>					1	2
<i>Керівник</i>		<i>Бруї Г.В.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2 ФБ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г.В.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кучин О.С.</i>						

11. Антипенко Г.О., Назаренко В.О., Гаврюк Г.Ф., Котенко В.В. Маркшейдерська справа. Підручник // Дніпропетровськ: НГУ, 2006 р. – 152 с.
12. КД 12.06.203-2000 Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах. Інструкція. – Мінпаливенерго України, Київ, 2001.
13. Условные обозначения для горной графической документации //Министерствоугольной промышленности СССР. – М.: Недра, 1981. – 304 с.
14. Зрушення земної поверхні при підземних розробках вугільних родовищ: Г. О. Антипенко, Г. Ф. Гаврюк, О. С. Кучин, В. О. Назаренко. – 139 с.
15. ДСТУ 101.00159226.001-2003 Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом

					<i>МС.ПД.20.08.П.ПЗ</i>	Арк.
						2
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		