

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

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

**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню** бакалавра  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Збаранської Марини Іванівни  
(ПІБ)  
академічної групи 184-16-2  
(шифр)  
спеціальності 184 Гірництво  
(код і назва спеціальності)  
спеціалізації \_\_\_\_\_  
за освітньо-професійною програмою Маркшейдерська справа

\_\_\_\_\_ (офіційна назва)  
на тему: **Побудова запобіжних ціликів для охорони об'єктів земної поверхні та вертикальних стволів від шкідливого впливу гірничих робіт по пл. с<sub>4</sub> в умовах ВСП «ШУ Павлоградське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»**

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Баришніков А.С.			
розділів:				
Геологія і розробка	Баришніков А.С.			
Охорона праці	Пугач І.І.			
Маркшейдерська робота	Баришніков А.С.			
Профільюючий	Баришніков А.С.			

Рецензент	Іщенко О.К.			
-----------	-------------	--	--	--

Нормоконтролер	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)

**студента** Збаранської Марини Іванівни **академічної групи** 184-16-2  
 (ПІБ) (шифр)

**спеціальності** 184 Гірництво

**спеціалізації** \_\_\_\_\_

**за освітньо-професійною програмою** Маркшейдерська справа

(офіційна назва)

**на тему:** Побудова запобіжних ціликів для охорони об'єктів земної поверхні та вертикальних стволів від шкідливого впливу гірничих робіт по пл. с4 в умовах ВСП «ШУ Павлоградське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 12.06.2020 р № 342 – 0

Розділ	Зміст	Термін виконання
Геологія	Гірничо-геологічна характеристика підприємства	13 робочих днів
Охорона праці	Проаналізувати шкідливі і небезпечні виробничі фактори та заходи з охорони праці та техніки безпеки..	12 робочих днів
Маркшейдерські роботи	Висвітлити комплекс маркшейдерських робіт із забезпечення гірничих робіт в умовах підприємства	15 робочих днів
Профільюючий	Побудова запобіжних ціликів для охорони об'єктів земної поверхні та вертикальних стволів від шкідливого впливу гірничих робіт по пл. с4.	20 робочих днів

**Завдання видано** \_\_\_\_\_ Баришніков А. С  
 (підпис керівника) (прізвище, ініціали)

**Дата видачі** 04.06.2020 р.

**Дата подання до екзаменаційної комісії** 22.06.2020 р.

**Прийнято до виконання** \_\_\_\_\_ Збаранська М.І.  
 (підпис студента) (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 50с., 8 рис., 3 табл., 7 посилань.

Об'єкт розробки в умовах ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» ВСП «ШУ Павлоградське» шахта «Павлоградська», пласт с<sub>4</sub>.

Перша частина кваліфікаційної роботи присвячена геологічній будові місця розробки, **розкриття** питання стосовно ведення гірничих робіт по пласту с<sub>4</sub>.

У другій частині приділена увага питанням з охорони праці при проведенні гірничих робіт по пласту с<sub>4</sub>.

У третій частині розкриті питання з виробництва маркшейдерських робіт.

У четвертій частині по методиці виконання побудовані цілики для наземних споруд та вертикальних столів для охорони від підробки гірничими роботами по пласту с<sub>4</sub>.

					<i>МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			Реферат	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					4	52
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				184 Гірництво 184-16-2		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>6</b>
<b>1.ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Загальні відомості</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Місцезнаходження підприємства</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Коротка гірничо–геологічна характеристика</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1 Геологічна будова</b>	<b>8</b>
<b>1.3.2 Тектонічна характеристика</b>	<b>9</b>
<b>1.3.3 Характеристика вугільних пластів</b>	<b>9</b>
<b>1.3.4 Гідрогеологічна характеристика</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Гірничі роботи</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Висновки</b>	<b>13</b>
<b>1.6 Вихідні дані на кваліфікаційну роботу</b>	<b>13</b>
<b>2. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Аналіз умов праці</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1 Шкідливі виробничі фактори</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2 Небезпечні виробничі фактори</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Заходи з виробничої санітарії</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Заходи з технічної безпеки</b>	<b>20</b>
<b>3. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Загальні положення</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Планова опорна мережа</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1 Орієнтування і центрування підземної опорної мережі.</b>	<b>23</b>
<b>Аналіз існуючого стану</b>	

					<i>МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<b>Зміст</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					5	2
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				<i>184 Гірництво184-16-2</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

<b>3.2.2 Проект орієнтування і центрування</b>	<b>23</b>
<b>3.2.3 Підземна опорна маркшейдерська мережа</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Висотна опорна мережа</b>	<b>28</b>
<b>3.3.1 Передача висотної позначки з земної поверхні на горизонт гірських робіт</b>	<b>28</b>
<b>3.3.2 Підземна висотна мережа</b>	<b>29</b>
<b>3.4 Підземні маркшейдерські знімальні мережі</b>	<b>30</b>
<b>3.5 Зйомка транспортних шляхів</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Зйомка очисних виробок</b>	<b>32</b>
<b>4. ПОБУДОВА ЗАПОБІЖНИХ ЦЛИКІВ ДЛЯ ОХОРОНИ ОБ'ЄКТІВ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТА ВЕРТИКАЛЬНИХ СТВОЛІВ ВІД ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПО ПЛ. С<sub>4</sub> В УМОВАХ ВСП «ШУ ПАВЛОГРАДСЬКЕ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Загальні відомості</b>	<b>33</b>
<b>4.2 Характеристика об'єктів, що підробляються та гірничо-геологічні умови підробки</b>	<b>34</b>
<b>4.3 Визначення умов безпечної підробки будівель</b>	<b>36</b>
<b>4.4 Визначення умов безпечної підробки залізничного та автомобільних мостів</b>	<b>38</b>
<b>4.5 Визначення умов безпечної підробки стволів</b>	<b>40</b>
<b>4.6 Перелік основних робіт по спостереженню за зрушенням земної поверхні</b>	<b>43</b>
<b>ВИСНОВОК</b>	<b>44</b>
<b>Список літератури</b>	<b>45</b>
<b>Додаток А</b>	<b>46</b>
<b>Додаток Б</b>	<b>47</b>

					<i>МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## ВСТУП

Під час проведення гірничих робіт підземним способом, в зоні впливу очисних виробок потрапляють будівлі, споруди та природні об'єкти. Деформації, які виникають під час підробки будь-якого об'єкту, можуть призвести до негативних для нього наслідків.

При підробці об'єктів земної поверхні, до завдань маркшейдерської служби входить: проектування підробки поверхневого об'єкта розташованого на ділянці впливу очисних робіт, оцінка деформацій земної поверхні для визначення необхідних заходів щодо захисту об'єкта під час підробки.

Відповідно до календарного плану розвитку гірничих робіт шахти «Павлоградська» на 2020 рік передбачена розробка пласта с<sub>4</sub>. В зону впливу гірничих робіт потрапляють будівлі фермерського господарства, автомобільні і залізничні мости та вертикальних стволи. Це потребує оцінки негативного впливу гірничих робіт та, при необхідності, побудування запобіжних ціликів.

Метою даної кваліфікаційної роботи є побудова запобіжних ціликів для охорони наземних об'єктів від впливу гірничих робіт по пласту с<sub>4</sub>, підрахунок запасів.

					<i>МС. ПД. 20.4. В. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<b>Вступ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					7	52
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				<i>Організація</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

# 1.ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1 Загальні відомості

Виробничий структурний підрозділ «ШУ ПАВЛОГРАДСЬКЕ» шахта «Павлоградська»ПрАТ ДТЕК «Павлоградвугілля» знаходиться на території Павлоградського району Дніпропетровської області в 13 км від міста Павлоград населення якого 130 тисяч жителів. У місті розвинена промислова інфраструктура та наявність трудових ресурсів, добре розвинена мережа автомобільних та залізничних доріг із усіма містами України.

Основний вид діяльності шахти – видобуток та реалізація вугільної продукції. Основними споживачами вугілля шахти «Павлоградська» є електростанції. Крім того, вугілля транспортується для державних послуг та побутових потреб.

## 1.2 Місцезнаходження підприємства

В адміністративному відношенні оцінювана площа ділянки розташована в Павлоградському районі Дніпропетровської області України.

Площа поля шахти «Павлоградська» – 23.7км<sup>2</sup> (4.1–5.77км).

Безпосередньо на оцінюваній площі населених пунктів немає, а в 8 км на північний захід знаходиться адміністративний центр м Павлоград.

Електропостачання здійснюється від Придніпровської та Курахівської ГРЕС через Павлоградську і Тернівську електростанції. Джерелом побутового та технічного водопостачання служать підземні води алювіально-харківського і турнейського водоносних горизонтів і водовід «Дніпро-Західний Донбас».

З місцевих будівельних матеріалів в Павлоградсько – Петропавлівському і суміжних районах є глини, піски, граніт, кварцит. Площа ділянки розташована

					<i>МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<b>Характеристика гірничого підприємства</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					<i>8</i>	<i>7</i>
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						



в межах степових районів України, в заплаві р. Самари. Русло річки нерівне, з пологими берегами. Рельєф ділянки являє собою слабовсхолмлену рівнину, що знижується до долини р. Самари. Абсолютні відмітки рельєфу коливаються від +65 до +112м.

Геологічне вивчення району робіт розпочато в 1949р. відповідно до постанови Ради Міністрів «Про формування розвідувальних робіт на кам'яне вугілля в Західному Донбасі».

Розвідувальні роботи на оцінюваній площі проводилися поетапно: пошукова, попередня, детальна розвідка і дорозвідка (остання – 1998 рік). Експлуатаційна розвідка ведеться на весь період з 1968 року по теперішній час.

### 1.3 Коротка гірничо-геологічна характеристика

#### 1.3.1 Геологічна будова

В геологічній будові ділянки бере участь комплекс осадових порід палеозою (кам'яновугільні відкладення) і кайнозою (палеогенові, неогенові відкладення).

Кам'яновугільні відкладення представлені нижнім відділом, свитою  $c_{13}$  (самарською), до якої приурочені оцінювані пласти.

Вугленосна свита  $c_{13}$  складена шарами, що чергуються, різної крупності піщаників, алевролітів і аргілітів з пластами вугілля рідше вапняків. Основним маркуючим горизонтом є вапняк  $c_1$ . У нижній частині самарської свити зустрічаються малопотужні не маркуючі вапняки.

Вугленосна товща в межах ділянки має переважно глинистий склад (алевроліти і аргіліти) з підлеглим розвитком пісковиків.

Алевроліт складний 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

					МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також зустрічаються гідроксиди заліза, андалузит і карбонати.

У складі аргілітів переважають глинисті мінерали, рідше зустрічаються кварц, кальцій, лусочки мусковіту і хлориту.

Глинисті мінерали, що входять до складу аргілітів – каолінит, монотерміт.

За мінеральним складом вапняки неоднорідні і складені в основному кальцитом, анкеритом, доломітом і сидеритом.

### **1.3.2 Тектонічна характеристика**

У структурному відношенні оцінювана площа примикає до північно-східного схилу Українського кристалічного масиву і безпосередньо примикає до Південно-Тернівського скиду і частково до Павлоградсько-В'язівського скиду.

Оцінювана ділянка відноситься до родовищ закритого типу, що в значній мірі ускладнює вивчення його тектонічної будови.

Площа ділянки характеризується в основному спокійним моноклінальним заляганням осадової товщі карбону з падінням порід в Північному і Північно-Східному напрямку під кутом 1-3°, що збільшується у зонах тектонічних порушень до 4-5°.

Геологорозвідувальними роботами в межах ділянки виявлено 7 тектонічних порушень: Павлоградській-В'язівській, Південно-Тернівські скиди, скиди №11,12,13,17 та 18.

На оцінюваній площі не виключається наявність додаткових дрібноамплітудних порушень менше 10-15м, виявлення яких на сучасному етапі знаходиться за межами дозволяючої здатності застосовуваних в розвідці методик.

### **1.3.3 Характеристика вугільних пластів.**

Промислова вугленосність ділянки приурочена до відкладів Самарської свити  $c_1^3$  візейського ярусу нижнього карбону. Товща порід, що містить вугільні пласти, укладена між вапняком з  $c_1$  і вугільним пластом з  $c_2$ . У ній міститься до

					МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40 вугільних пластів і прошарків, з яких робочої потужності досягає 15 пластів, а промислове значення мають 8 пластів: с<sub>9</sub>, с<sub>8</sub><sup>В</sup>, с<sub>8</sub><sup>Н</sup>, с<sub>7</sub><sup>Н</sup>, с<sub>6</sub><sup>Н</sup>, с<sub>5</sub>, с<sub>4</sub><sup>Н</sup>, і с<sub>1</sub> які проектом намічені до роботи і їх запаси прийняті на баланс шахти.

Вугільні пласти залягають на глибині 100-400м. за потужністю вони відносяться до тонких і дуже тонких і мають як просту, так і складну будову.

Вміщуючими породами служать переважно аргіліти і алевроліти і характеризуються як слабостійкі, а при обводненні нестійкі.

Якість вугілля шахтного поля досліджувалося по кернових пробах з розвідувальних свердловин, а також по пробах з гірничих виробок по розроблюваних пластах. Вивчено петрографічний і хімічний склад вугілля, а також їх технологічні властивості.

Питома вага вугілля шахтного поля визначалася по кернових пробах при веденні геологорозвідувальних робіт. За пластами він змінюється від 1.26 до 1.43 г / см<sup>3</sup>.

За своїми хіміко-технологічними властивостями вугілля, що видобуваються шахтою, придатне для виробництва металургійного коксу. Однак, з причини високої робочої вологи як рядового вугілля так і концентрату, в даний час вони використовуються ГРЕС як енергетичне паливо. Споживачами виробленої продукції є: Запорізька ТЕС, Курахівська ТЕС, Дніпропетровське, Запорізьке, Миколаївське, Вінницьке та інші обласні підприємства по забезпеченню населення паливом.

### 1.3.4 Гідрогеологічна характеристика

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 вспінюючі, по відношенню до металу – корозійні. До звичайних нессульфатостійких цементів вони володіють сульфатною агресивністю.

Величина припливу води в гірничі виробки залежить від особливостей геологічної будови шахтного поля, зокрема, від виходу вугільних пластів під

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ	

обводнені бучацькі піски, від площі виробленого простору, черговості розробки вугільних пластів та інших факторів.

Шахтні води надходять у водозбірник. На шахті є 2 загальношахтних водозбірника ємністю 600 і 800 м<sup>3</sup>. Центральний водовідлив оснащений трьома насосами типу 8 МС продуктивністю 300 м<sup>3</sup>/год. Вода із загально-шахтного водозбірника по трубопроводу відкачується на поверхню і там надходить у відстійник. Після відстою і хлорування вона частково використовується на шахті для зрошення, а інша скидається в ставок-накопичувач загальний для двох шахт.

Водопостачання шахти здійснюється за рахунок Павлоградського водозабору, розташованого на відстані 10 км, де гідрогеологічні свердловини обладнані на алювіальні та київсько-бучацькі піски. Підземні води хорошої якості і відповідають вимогам ГОСТу.

#### 1.4 Гірничі роботи

Шахта "Павлоградська" здана в експлуатацію 20 листопада 1968 року з проектною потужністю 1200 тис.т вугілля на рік.

Поле шахти розкрито двома центрально-здвоєними стволами і розташоване на детально розвіданій площі Павлоградсько – Петропавлівського кам'яновугільного району Західного Донбасу. **Стовбури** пройдені на повну глибину до перетину з горизонтом нижнього пласта с<sub>1</sub>. Поглиблення стовбурів не передбачається. Головний ствол - глибина 320м, діаметр 5,5 м; допоміжний стовбур – глибина 335м, діаметр 6,0 м.на ділянках стовбурів, що проходять по наносах і пливунах, кріплення проводиться чавунними тьобінгами з забутовкою затьобінгового простору бетоном товщиною 500мм, в корінних породах кріплення бетоном. Гирла стовбурів кріпляться залізобетоном. Крім того, передбачається цементация пересічних стовбурами водоносних порід карбону.

В даний час шахтою відпрацьовуються пласти с<sub>5</sub>, с<sub>4</sub> і ведуться роботи з розкриття і підготовки пласта с<sub>4</sub> на основному полі шахти.

					МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будова вугільних пластів переважно проста. Вугілля досить міцне і в'язке, опір різанню становить 250-400 кгс/см. вміщують породи представленні переважно аргілітами і алевролітами міцністю  $f = 1-3$  за шкалою проф. Протодьяконова.

Водопритоки в гірничі виробки формуються за рахунок статичних запасів пісковиків і вугільних пластів карбону. Максимальний приплив води становить 240 м<sup>3</sup> на годину.

Розміри шахтного поля: по простяганню – 4.1 км.

по падінню – 5.8 км.

По газовиділенню шахта віднесена до III категорії.

Вугільний пил - вибухонебезпечний.

Породний пил – силікоzoneбезпечний.

Пласти і породи, небезпечні за раптовими викидами вугілля і породи - відсутні.

В даний час на шахті діють горизонти 160 м, 190 м і 235 м, основними робочими з яких є гор. 160 м і 235 м.

Призначення горизонтів:

160 м – для обслуговування гірничих робіт по пласту  $c_4$ ;

235 м – по пласту  $c_5$  і для видачі вугілля з пластів  $c_5$  і  $c_4$ ;

190 м – для чищення зумпфа головного стовбура від просипів вугілля і породи.

Для розвитку гірничих робіт від виробок по пластах  $c_5$  і  $c_4$  на захід і схід пройдені магістральні штреки: по пласту  $c_4$  – вентиляційні, по пласту  $c_5$ ,  $c_1$  – відкаточні і конвеєрні штреки. З магістральних виробок проводяться виїмкові збірні і бортові штреки.

Схема підготовки відпрацьованих в даний час пластів  $c_5$  і  $c_4$  – погоризонтна з відпрацюванням довгими стовпами, стовпами по повстанню і простяганню. Довжина стовпів 1000-1700 м.; довжина лав 120-227 м. Спосіб проведення гірничих виробок на шахті - комбайновий.

					МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектом прийнята суцільна конвеєризація доставки вугілля від виїмкових ділянок до бункера завантажувального пристрою скіпового підйому головного стовбура.

У шахті намічається застосування конвеєрного і рейкового транспорту. Рейковий транспорт в шахті передбачається в навколоствольних дворах гор.140м, 160м, 190м, по бортовим штрекам, по панельних штреках пластів с<sub>5</sub> і с<sub>4</sub>. Призначення рейкового транспорту - виконання всіх допоміжних операцій по відкочуванню породи і вугілля з підготовчих вибоїв, доставці матеріалів і обладнання на виїмкові ділянки, а також доставки людей.

### 1.5 Висновки

Шахта «Павлоградська» знаходиться біля м. Павлоград, основна діяльність шахти – видобуток та реалізація вугілля. Видобуток вугілля в рік близько 1,2 млн т/рік. Однією із важливих властивостей вугілля – це його придатність для виробництва металургійного коксу однак на жаль в даний момент це неможливо з причин високої робочої вологи, тому в даний час воно використовується як енергетичне паливо на ГРЕС.

### 1.6 Вихідні дані на кваліфікаційну роботу

Для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Побудова запобіжних ціликів для охорони об'єктів земної поверхні та вертикальних стволів від шкідливого впливу гірничих робіт по пласту с<sub>4</sub> в умовах ВСП «ШУ Павлоградське» ПрАТ «ДТЕК» Павлоградвугілля» необхідні такі дані як

- план гірничих робіт;
- гірничо-геологічна характеристика породної товщі;
- характеристика об'єктів, які планується підробляти гірничими роботами.

					МС. ПД. 20.4. 1. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.ОХОРОНА ПРАЦІ

### 2.1 Аналіз умов праці

#### 2.1.1 Шкідливі виробничі фактори

До шкідливих виробничих факторів відносяться:

##### 1. Кліматичні умови.

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 можливий перегрів або переохолодження організму на робочому місці, немає.

##### 2. Шкідливі і 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 ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

Газоносність вугільних пластів шахтного поля вивчалася в процесі ведення геологорозвідувальних робіт, а також за даними категорійних вимірів в гірничих виробках розроблюваних пластів.

Найбільш високою метаномісткістю характеризується пласт  $c_1$ . У площині пласта простежується на позначці близько -100 м на всій площі шахтного поля на північ від Південно - Тернівського скиду до нижньої технічної межі метаномісткість пласта вище  $5 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$  ( $6-10 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ ).

Пласти вугілля шахти «Павлоградська» небезпечні для здоров'я працюючих за пиловим чинником. Вміст оксиду кремнію ( $\text{SiO}_2$ ) становить близько 10%.

					<i>МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<b>Охорона праці</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					15	8
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				<b>184 Гірництво 184-16-2</b>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

### 3. Запиленість повітря.

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

а.) очисні вибої:

- збірні штреки – 130-140 мг/м<sup>3</sup>
- лави за комбайном – 260-280 мг/м<sup>3</sup>

б.) підготовчі вибої:

- у комбайна – 320-330 мг/м<sup>3</sup>
- у перевантажувача – 250-260 мг/м<sup>3</sup>

Вміст двоокису кремнію:

- у комбайна підготовчих виробок - 16,5%
- у комбайна лави - 14,3%

Вибуховість вугільного пилу визначалася в лабораторії по вугільних пластах с<sub>7</sub> і с<sub>8</sub> шахти "Павлоградська" і по пластах с<sub>6</sub>, і с<sub>1</sub> суміжної шахти "Тернівської". Встановлено, що штучно виготовлений пил з вологістю 1.1-8.1%, золюю 6.8-11.2% і виходом летючих 36.1-41.2% є вибуховою. Норма сланцювання – 88 %. По решті пластів дослідження вугільного пилу не проводилося.

### 4. Вібрація.

Основні робочі місця, на яких спостерігається вібрація:

електровози, бурильні верстати, перфоратори, відбійні молотки, прохідницькі комбайни, лебідки, живильники-механізми, що руйнують гірські породи і транспортують її.

### 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, корозійні. Води дуже жорсткі, слабо лужні.

					МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 2.1.2 Небезпечні виробничі фактори

### 1. Газовий режим шахти.

Шахта «Павлоградська» відноситься до III категорії за газом. Величина відносної метанообільності –  $12,0\text{м}^3/\text{т}$ .

### 2. Вибухові роботи.

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

### 3. Застосування електроенергії.

Для електропостачання шахти є підстанція 35 / 6кВ глибокого введення з двома трансформаторами потужністю по 1000 кВт, яка розташована на території проммайданчика. Для живлення всієї підземної мережі шахти в приствольному дворі горизонту 235м споруджена центральна підземна підстанція (ЦПП), яка отримує харчування від головної поверхневої підстанції (ГПП). Величини застосовуваних в шахті лінійних напруг:

- 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;

### 4. Затоплення гірничих виробок.

Водоприток гірничих виробок шахти становить  $240\text{м}^3/\text{год}$ . Таким чином, є небезпека затоплення.

Комплекс водовідливу шахти розрахований на прийом потоку води до  $640\text{м}^3/\text{год}$ .

### 5. Пожежна безпека.

За даними науково-дослідної роботи "Паспортизація шахтопластів

					МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Західного Донбасу по схильності до samozаймання", виконаної в 1968р., вугільні пласти  $c_7^H$  і  $c_8^H$ , що розробляються шахтою, не схильні до samozаймання. За період експлуатації шахти samozаймання вугілля в ціликах не спостерігалось.

Причинами пожежі в шахтних виробках можуть бути:

- недбале ставлення до відкритого вогню;
- експлуатація несправного електрообладнання;
- недотримання правил ведення БВР і погана якість ВМ;
- загоряння метано-повітряної суміші і вугільного пилу в очисних вибоях і допоміжні-них виробках.

Основними причинами samozаймання вугілля можна вважати значні втрати при видобутку і недостатня ізоляція виробленого простору від витоків повітря.

Відповідно до «методикою класифікації шахт за пожежною небезпекою» шахта віднесена до II ступеня вогнестійкості.

Магістральні виробки – конвеєрні, відкатні квершлагги, дренажні передбачено кріпити металевим арочним кріпленням з СВП із залізобетонною затяжкою.

Виїмковий штрек, який відслужив вже більше 2-х років кріплять вогнестійким кріпленням. Бортові і збірні штреки допускається кріпити дерев'яним кріпленням, оброблені вогнезахисними речовинами 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 затяжками. Електромагнітні камери з терміном служби не менше 1 року мають електрообладнання з масляним заповненням, допускається кріпити дерев'яним кріпленням, оброблені вогнезахисними речовинами.

З метою запобігання та ліквідації пожеж в підземних виробках передбачені наступні конструктивні рішення і заходи:

					МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- всі камери, розміщені у виробках шахти, закріплюються негорючим кріпленням;
- у всіх камерах, де здійснюється зберігання і переливання мастильних матеріалів, кріплення і підлоги повинні бути виконані з негорючих матеріалів.

## **2.2 Заходи з виробничої санітарії**

### 1. Нормалізація мікроклімату.

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 постійно, протягом зміни, знаходяться люди, швидкість руху повітряного струменя підтримується не менше 1м/с при температурі +25°C і відносній вологості 90%. У зимовий час повітря, що подається в шахту, штучно підігрівається, проходячи калориферну установку.

### 2. Заходи боротьби з шкідливими і отруйними газами.

Атмосферне повітря, проходячи по підземних виробках, змінює свій склад: зменшується вміст кисню, збільшується вміст азоту і вуглекислого газу та інших шкідливих газів. Для боротьби з ними прийнято обов'язкове провітрювання всіх гірничих виробок шахти. Шахта провітрюється за рахунок роботи вентиляційних установок діючих безперервно. Тип вентиляційних установок головного провітрювання - ВОД-30М.

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

Весь відпрацьований простір і непровітрювані виробки підлягають ізоляції за допомогою споруджених перемичок з бетоніта. Усі працюючі в шахті мають саморятівники типу ШСС-1.

					МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. Заходи щодо зниження запиленості рудничного повітря.

Наявність в повітрі пилу може викликати у людини легеневі захворювання «пневмоконіози». Велике значення в профілактиці пневмоконіозів має проведення попередніх і періодичних медичних оглядів.

Існує цілий комплекс заходів по боротьбі з пилом:

- зниження або придушення пилоутворення;
- придушення або уловлювання пилу, що утворюється;
- знепилення повітряних потоків;
- інші заходи.

### 4. 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.

### 5. Захист від вібрації.

Для захисту від вібрації застосовують амортизатори, прокладки, віброгасителі.

З індивідуальних засобів захисту від дії вібрації можуть застосовуватися антивібраційні чоботи і рукавиці.

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

### 6. Освітлення виробок і робочих місць.

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

					МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пункти.

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

#### 7.Засоби індивідуального захисту.

Всі робочі на шахті отримують захисний одяг, взуття, каски, рукавиці, окуляри тощо, які через певний час підлягають заміні.

#### 8. 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 235 м обладнаний підземний медпункт, де постійно чергує медсестра.

### **2.3Заходи з техніки безпеки**

#### 1.Заходи газового режиму.

Періодичний контроль над вмістом метану і вуглекислого газу в рудничної атмосфері здійснюється приладами ШИ-11. Місця і періодичність замірів встановлюється начальником дільниці ВТБ і затверджується головним інженером шахти.

Безперервний контроль над вмістом метану (СН<sub>4</sub>) здійснюється переносними та стаціонарними автоматичними приладами (АТЗ-1).

#### 2.Заходи пилового режиму.

Пиловий режим передбачає виконання таких заходів боротьби з пилом:

- а) заходи, спрямовані на зниження або усунення пилоутворення;
- б) заходи спрямовані на нейтралізацію вибухової здатності осілого пилу у виробках: побілка виробок, зрошення виробок водою.

					МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в) заходи щодо запобігання поширення вугільного пилу під час вибуху – водяні або сланцеві заслони.

г) осланцювання виробок.

### 3. Заходи щодо попередження травматизму при обваленні гірських порід.

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

					<i>МС. ПД. 20.4. 2. ПЗ</i>	Арк.
						8
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 3. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ

#### 3.1 Загальні положення

У маркшейдерський відділі шахти «Павлоградська» існують такі посади: головний маркшейдер, дільничний маркшейдер, гірник маркшейдерського відділу, технік-картограф.

За кожним дільничним маркшейдером закріплені прохідницька і очисна ділянки. У підпорядкуванні дільничного маркшейдера знаходяться гірники маркшейдерської відділу. Завдання картографа полягає в зберіганні та поповненні графічної шахтної документації за результатами зйомок.

Всі працівники маркшейдерської відділу знаходяться в безпосередньому підпорядкуванні головного маркшейдера, який в свою чергу призначається директором шахти і знаходиться в його підпорядкуванні.

На даний момент штат маркшейдерської відділу становить:

- головний маркшейдер 1 чол;
- дільничний маркшейдер 6 чол;
- провідний інженер маркшейдер 1 чол;
- технік-картограф 1 чол;
- гірник 3 чол.

Так як шахта знаходиться в експлуатації, то в даний час ведуться, в основному, очисні роботи. Маркшейдером проводяться такі роботи як: зйомка підготовчих виробок, зйомка рейкових шляхів, зйомка очисних вибоїв, а також завдання напрямку гірничим виробкам, поповнення знімальної маркшейдерської мережі, зйомка вугільних складів, перевірка стану геометричних елементів підйомного комплексу.

					<i>МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<b>Маркшейдерські роботи</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					24	521
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				<b>184 Гірництво 184-16-2</b>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						



### 3.2 Планова опорна мережа

#### 3.2.1 Орієнтування і центрування підземної опорної мережі. Аналіз існуючого стану

Орієнтування на ш. «Павлоградська» виконано геометричним способом через два вертикальних ствола. Надалі були виконані гіроскопічні орієнтування.

При такому способі орієнтування відстань між висками велика і це значно знижує вплив похибок проектування на точність визначення дирекційного кута сторони на які орієнтуються горизонти.

Гіроскопічне орієнтування підземної маркшейдерської опорної мережі є в даний час найбільш поширеним способом орієнтування.

Це обумовлено високою точністю визначення дирекційних кутів, сторін опорних мереж і можливістю використовувати його для орієнтування будь-якого боку мережі незалежно від відстані до стволів.

Для гіроскопічного орієнтування сторін опорної мережі в шахті застосовувався гіроскоп МВТ-2, який забезпечує середньоквадратичну похибку одиничного визначення азимуту порядку 30''.

Широке використання гірокомпаса передбачається для визначення дирекційних кутів не тільки 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 в приствольних дворах кожного орієнтованого горизонту необхідно визначати по дві сторони віддалених один від одного на відстані 300 – 500 м.

Через 8 – 9 років виникає необхідність реконструкції опорної мережі в шахті.

#### 3.2.2 Проект орієнтування і центрування

При проектуванні геометричного орієнтування необхідно дотримуватися таких умов:

- навантаження на дріт повинно складати приблизно 60% граничної;

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- вантажі необхідно захищати від впливу повітряного струменя;
- якщо відстань між висками менше 50 м, центрування повинно виконуватись із застосуванням центрувальних тарілок.

При орієнтуванні через два вертикальних ствола дотримуються наступні умови:

- середня квадратична похибка дирекційного кута лінії, що з'єднує виски, по відношенню до найближчої сторони опорної мережі на земній поверхні не повинна перевищувати 20'';
- середня квадратична похибка визначення дирекційного кута орієнтованої сторони підземної мережі не повинна перевищувати 1'.

Центрування мережі здійснюють примиканням до виска, який опущений в вертикальні гірничі виробки. Координати висків визначають прокладанням від підхідних пунктів полігонометричних ходів 2 розряду з кількістю сторін не більше трьох.

В якості вихідних пунктів на поверхні використані пункти, розташовані в безпосередній близькості від стовбурів.

Орієнтування виконано одночасно для горизонтів 140м, 160м, 190м, 235м и 320м.

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

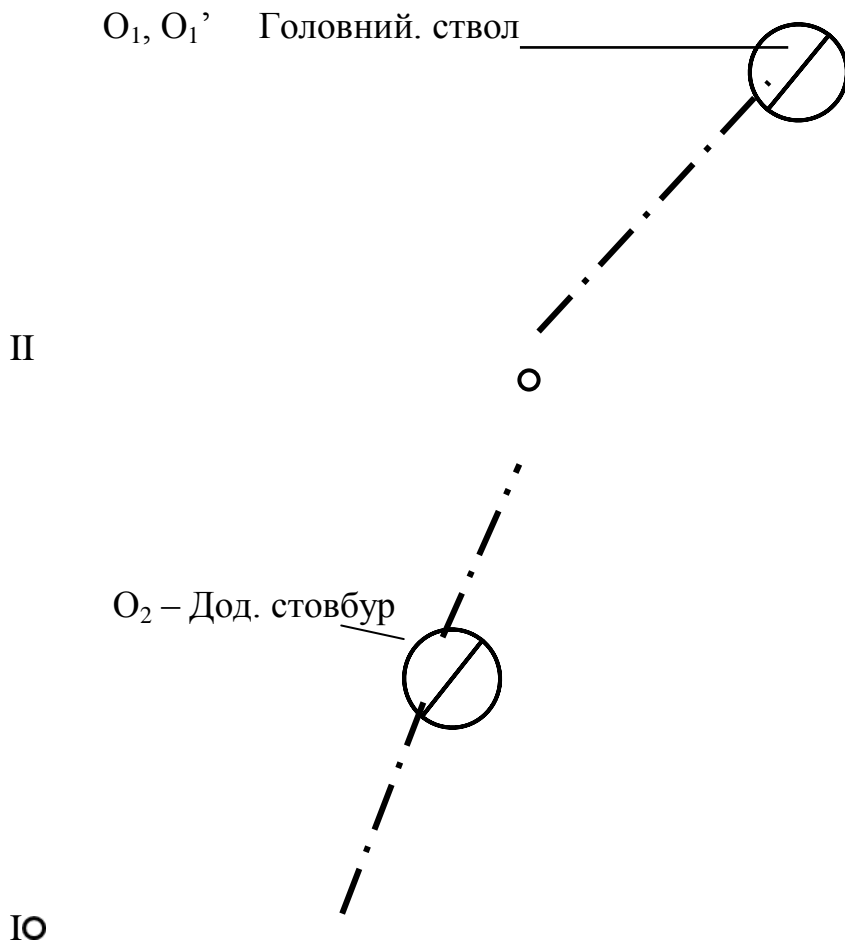


Рис. 3.1 – Схема примикання до виска на поверхні

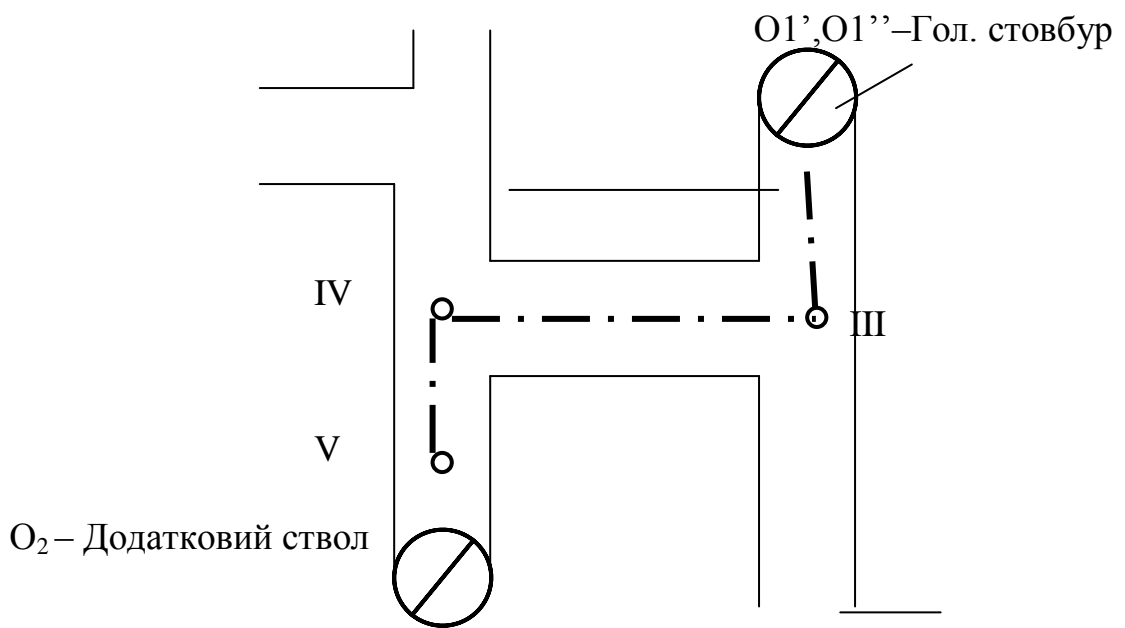


Рис 3.2 – Схема примикання до виска на горизонті 140м

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

### 3.2.3 Підземна опорна маркшейдерська мережа

Підземна опорна маркшейдерська мережа служить для складання гірничо-графічної документації, що віддзеркалює просторове розташування гірничих виробок корисних копалин і кордонів шахтного поля, а так само для вирішення різних маркшейдерських і гірничотехнічних завдань, пов'язаних із забезпеченням раціональної та безпечної експлуатації родовища.

Для забезпечення надійного контролю визначаються дирекційні кути і координати пунктів передбачається прокладання розімкнутих полігонометричних ходів 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 прокладання полігонометричних ходів, а також для надання всій мережі більшої жорсткості, передбачено використання гірокомпасів МВТ-2 або МВТ-4.

Полігонометричні мережі проводяться за головними гірничими виробками: панельним конвеєрним і відкатувальним штреках, дренажним штрекам і по квершлагах. Крім того, в ряді випадків для замикання полігонометричних ходів використовуються підготовчі гірничі виробки, пройдені між капітальними панельними штреками.

Така побудова мережі забезпечує довгострокове зберігання пунктів полігонометричних ходів.

Перед кожним поповненням полігонометричних ходів, для перевірки нерухомості пунктів, вимірюють контрольний кут. Різниця між попереднім і наступним значеннями не повинна перевищувати  $1''$ .

У міру розвитку опорної мережі з метою забезпечення контролю кутових

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимірів і необхідної точності положення віддалених пунктів, гіроскопом періодично визначаються сторони по яким потім проходять теодолітні хода.

Пункти полігонометрії закріплюються постійними і тимчасовими центрами.

Постійні пункти необхідно встановлювати в місцях які забезпечують їх повне збереження та нерухомість. Цій вимозі задовольняють капітальні гірничі виробки.

Пункти закріплюються таким чином, щоб ними було зручно користуватися, і щоб вони найкращим чином задовольняли потреби знімальних робіт. Тому пункти необхідно встановлювати поблизу від об'єктів зйомки і сполучення капітальних гірничих виробок.

Постійні пункти закріплюються по три з таким розрахунком, щоб відстані між ними були максимальними і приблизно рівними при хорошій взаємній видимості.

Групи постійних пунктів повинні встановлюватися на відстані 300-500 м один від одного.

Закладка пунктів підземної опорної мережі проводиться найчастіше в покрівлі виробок. У полігонометричних ходах, які прокладаються по підготовчих виробках, закріплення вершин ходів проводиться тимчасовими пунктами, так як термін служби цих виробок невеликий.

Центр постійного пункту являє собою отвір в запресованій в металевий стрижень вставці з нержавіючого металу. Діаметр отвору не повинен перевищувати 2 мм.

Тимчасовими центрами служать гачки з сталеві дроту діаметром до 2 мм. Центри такого типу широко використовуються на шахті «Павлоградська» і добре себе зарекомендували. Вони досить легко виготовляються і закріплюються в арочне металеве кріплення.

Вимірювання кутів в полігонометричних ходах виконують теодолітами з точністю не менше 30''.

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Кутові вимірювання проводяться теодолітами Т5К і Theo 020 , Theo 015.

Вимірювання довжин сторін в полігонометричних ходах виконується сталевими компарітованими рулетками типу РК або РВ довжиною 30 або 50 м.

Лінійні вимірювання за допомогою рулеток здійснюють у висячому положенні між винесеними центрами пунктів.

Кожна сторона полігонометричного ходу повинна бути виміряна двічі - в прямому і зворотному напрямку. Розбіжність між двома незалежними вимірами однієї і тієї ж сторони не повинно бути більше ніж 1: 3000 виміряної довжини.

Для врівноваження мереж і окремих ходів широко застосовується програмне забезпечення, яким обладнані ПЕОМ маркшейдерського відділу ш. «Павлоградська», цей пакет програм відомий під назвою САМАРА (Система Автоматизації МАРкшейдерських Робіт).

### 3.3 Висотна опорна мережа

#### 3.3.1 Передача висотної позначки з земної поверхні на горизонти гірських робіт

Початковими пунктами для побудови висотної опорної мережі служать пункти нівелювання III – VI класів.

На полі шахти «Павлоградська» для цієї цілі можуть бути використані пункти тріангуляції 3 и 4 класів і полігонометрії 1 розряду, на які передані відмітки нівелювання VI класа.

Висотні відмітки в гірничі виробки передають незалежно двічі через вертикальні, похилі або горизонтальні гірничі виробки.

Передачу відмітки через вертикальні гірничі виробки рекомендується виконувати довгою шахтної стрічкою, довгоміром або іншими приладами які забезпечують необхідну точність.

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

де  $H$  – глибина шахтного стовбура, м.

При допустимій розбіжності за остаточне значення приймають середнє арифметичне з двох визначень.

Нівелірні опорні мережі, які є в подальшому базою для висотної зйомки підземних виробок, прокладаються по всьому шахтному полю. Поповнення висотних ходів проводиться через 300 м проходження основних виробок.

Пунктами висотного обґрунтування в шахті є репери, які закладаються в боках і покрівлі виробок. Для висотного обґрунтування також використовуються постійні пункти полігонометричних і теодолітних ходів.

### 3.3.2 Підземна висотна мережа

Висотне обґрунтування в підземних гірничих виробках служить для:

- зображення гірничих виробок у вертикальній площині і вивчення форми залягання корисних копалин;
- надання виробкам заданих ухилів;
- завдання напряму в вертикальній площині виробкам, прохідними зустрічними забоями;
- забезпечення проектного положення у вертикальній площині виробок, стаціонарних механізмів і машин;
- вивчення руху гірських порід і усунення його шкідливого впливу.

Репери висотної мережі необхідно закладати в кровлі та по боках виробки, якщо це зручно для використання при зйомці.

Висотна мережа в шахті розвивається по капітальним гірничим виробкам. Кут цих виробок не перевищує  $3^\circ$ , тому передача висот по виробкам виконується геометричним нівелюванням нівеліром з самоустановлювальною лінією візування, наприклад НТ.

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нівелювання виконується з середини. Відстань між сусідніми пікетами не повинна перевищувати 100м. Нерівність плеч на станціях не повинна перевищувати 8м.

Для контролю відліки беруться з двох сторін рейки. Різницю двохперевищень на станціях не повинна бути більше 10мм.

Так як нівелірні ходи прокладаються по пунктам підземної полігонометрії, то схема висотної мережі має такий же вигляд, як і планова мережа.

При поповненні висотної мережі нівелювання здійснюється прокладанням висячих ходів у прямому і зворотному напрямку.

### 3.4 Підземні маркшейдерські знімальні мережі

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 вирішення маркшейдерських завдань. Вони складаються з замкнених і розімкнених теодолітних ходів, що спираються на початку і в кінці на пункти опорної мережі. Довжина одного пункту згідно з інструкцією не повинна перевищувати 1 км.

Висячі ходи дозволяється прокладати по тим виробкам, де надалі буде прокладений полігонометричний хід. При цьому хід прокладається двічі, його довжина може досягати 300м. Відстань пунктів теодолітного ходу від вибою виробки не повинна перевищувати 50м, у напрямку проводяться - 100м.

Таким чином, при зйомці бортових і збірних штреків, а також при зйомці додатково проведених вентиляційних виробок, використовуються теодолітні ходи.

Перед подальшим поповненням теодолітного ходу під час проведення підготовчої виробки вимірюється контрольний кут, розбіжність в якому не

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



повинно перевищувати 2', згідно з інструкцією.

При обчисленні теодолітних ходів у виміряні довжини вводять поправки за компарування і температуру (згідно [3]), якщо в сумі поправки перевищують 1:5000 довжини вимірюваної лінії.

Відносні лінійні невязки не повинні перевищувати 1:1000.

Врівноваження теодолітних ходів (систем ходів) проводиться на ПЕОМ 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 напрямку. Відстань між рейками до 100м. Відліки по рейках беруть до міліметрів по червоній і чорній стороні рейок, допустима розбіжність 10мм.. Невязка в ходах не повинна перевищувати  $50\sqrt{L}$ , де  $L$  – довжина ходу в кілометрах.

Тригонометричні нівелювання виконується одночасно з прокладанням теодолітного ходу.

Вертикальні кути вимірюються при двох положеннях кола - в прямому і зворотному напрямках. При цьому розбіжність значення місця нуля на початку і в кінці ходу не повинні перевищувати 3', а розбіжність у визначенні висоти теодоліта не повинна перевищувати 10мм. Допустима висотна невязка ходу -  $120\sqrt{L}$ , мм (згідно з інструкцією[3]).

### 3.53Йомка транспортних шляхів

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

При нівелюванні транспортних шляхів в якості вихідного служить пікетна точка попередніх нівелювань з обов'язковим контролем останнього перевищення. Нев'язка нівелірних ходів не повинна перевищувати  $100\sqrt{L}$  згідно

					МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ	Арк.
						330
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



з [3], де  $L$  – сумарна довжина ходу в км. Хід прокладається безпосередньо з транспортного шляху.

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

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

### 3.6 Зйомка очисних виробок

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

Зйомка лав проводиться теодолітом типу 2Т30П між пунктами полігонометричних ходів. Уздовж забою прокладають теодолітний хід з тимчасово закріпленими пунктами, через кожні 5 секцій механічного кріплення. Від вершин теодолітного ходу вимірюються відстані до забою сталевими рулетками. Похибка вимірювання довжини забою, просування і висоти виробки не більше 1:100.

Горизонтальні кути в знімальному ході визначаються способом повторів.

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

					<i>МС. ПД. 20.4. 3. ПЗ</i>	Арк.
						351
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

**4. ПОБУДОВА ЗАПОБІЖНИХ ЦЛИКІВ ДЛЯ ОХОРОНИ ОБ'ЄКТІВ  
ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТА ВЕРТИКАЛЬНИХ СТВОЛІВ ВІД  
ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПО ПЛ. С<sub>4</sub> В УМОВАХ ВСП  
«ШУ ПАВЛОГРАДСЬКЕ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»**

**4.1 Загальні відомості**

Підземна розробка вугільних пластів, рудних родовищ та інших корисних копалин призводить до утворення значних розмірах порожнеч у надрах землі. Гірські породи, що знаходяться вище очисної виробки втрачають під собою опір, і нижні породи звільняються від тиску останніх. Результатом є порушення природного балансу гірських порід навколо очисної виробки, тому вони рухаються і деформуються. Це явище отримало назву — зрушення гірських порід.

Зрушення підробленої товщі гірського шару це складний процес, який проявляється в різних формах: осідання шарів гірських порід під власною вагою у вигляді прогину, зменшення шарів гірських порід за рахунок стиснення шарів опорним тиском, обвалення гірських порід та інше. Сукупність специфічних форм зрушення і зміни стану товщі внаслідок її підробки – це характер зрушення.

Характер зрушення гірських порід визначається низкою гірничо-геологічних факторів, найважливішими з яких є: фізико-механічні властивості та будова гірських порід, кут падіння, глибина розробки та потужність пласта, розміри виробленого простору, система розробки, ступінь обводненості гірських порід.

Зрушення гірських порід та земної поверхні вивчається майже на всіх родовищах корисних копалин. При цьому застосовуються різні методи дослідження цього складного техногенного явища, а саме:

					<i>МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			Маркшейдерські роботи при побудові ціликів для охорони наземних об'єктів	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					36	521
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				184 Гірництво 184-16-2		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

1. Натурні маркшейдерські інструментальні спостереження;
2. Лабораторні дослідження;
3. Теоретичні дослідження.

Під час проведення гірничих робіт – будівлі, споруди та природні об'єкти потрапляють в зону впливу очисних виробок. Деформації, що виникають під час підробки будь-якого об'єкту, можуть мати для нього негативні наслідки.

Під час підробки об'єктів на земній поверхні до завдань маркшейдерської служби належать: проектування підробки поверхневого об'єкта, розташованого в зоні очисних робіт, оцінка деформацій земної поверхні для визначення необхідних заходів щодо захисту об'єкта під час підробки.

#### **4.2 Характеристика об'єктів, що підробляються та гірничо-геологічні умови підробки**

Відповідно до календарного плану розвитку гірничих робіт шахти «Павлоградська» на 2020 рік передбачена розробка пласта с<sub>4</sub>. В зону впливу гірничих робіт потрапляють:

- будівлі фермерського господарства (рис. 4.1),
- автомобільні мости (рис. 4.1, 4.2)
- залізничний міст (рис. 4.2)
- вертикальних стволи (рис. 4.3).

Це потребує оцінки негативного впливу гірничих робіт та, при необхідності, побудування запобіжних ціликів. Відпрацювання пласта с<sub>4</sub> проводиться у наступних гірничо-геологічних умовах:

- Потужність пласта: 0,6 — 0,8 м.
- Кут падіння пласта: 0° — 2°.
- Глибина розробки: 225 — 279 м.
- Середня міцність порід по Протодяконову –  $F = 2$ .

					МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

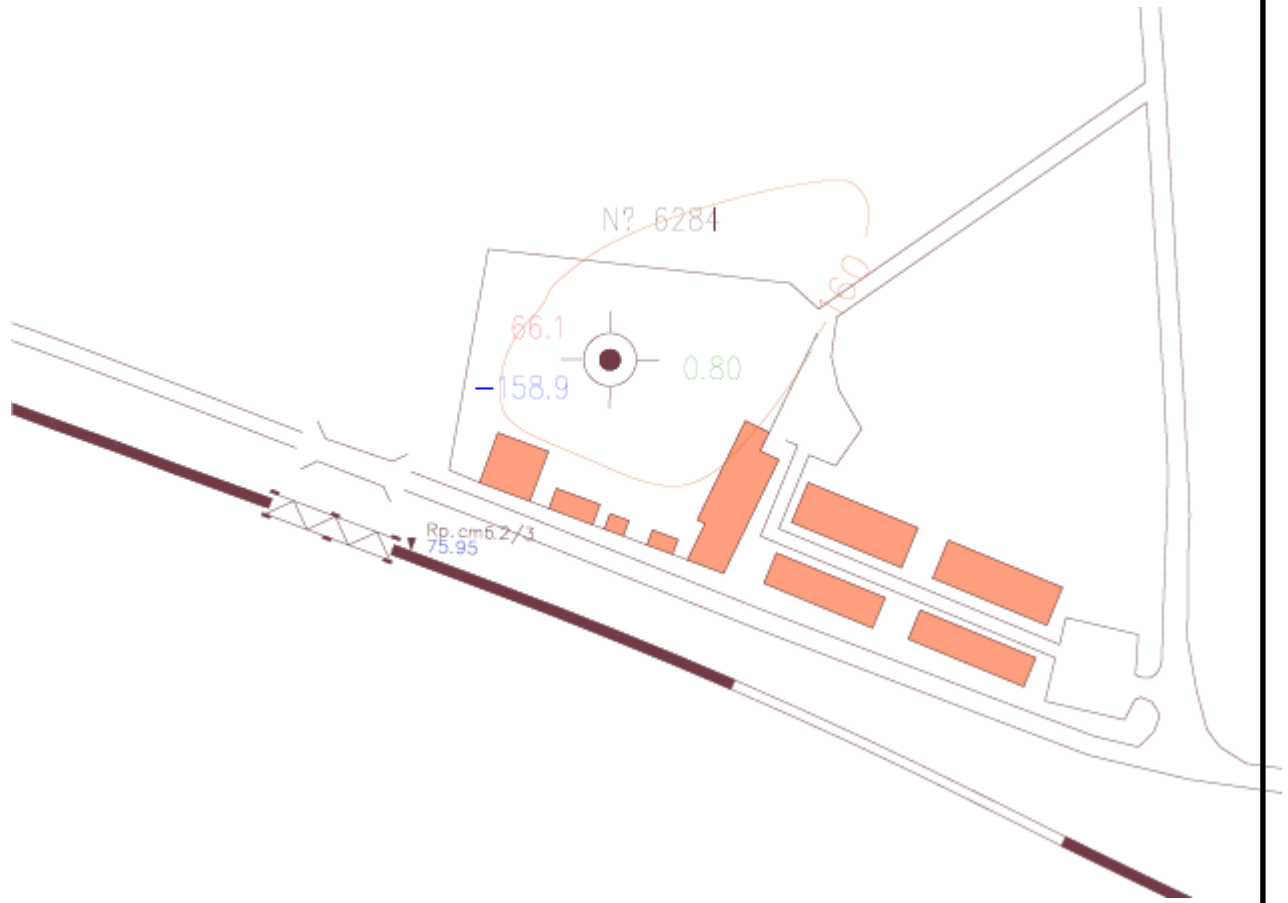


Рис. 4.1. Будівлі фермерського господарства, авомобільний та залізничний мости.

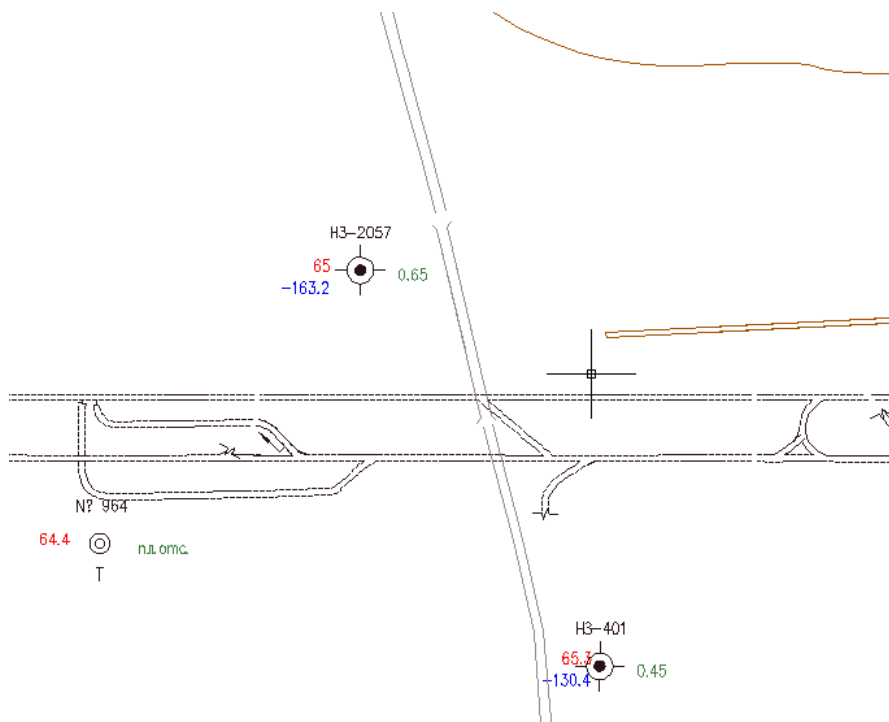


Рис. 4.2. Автомобільний мост.

					МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

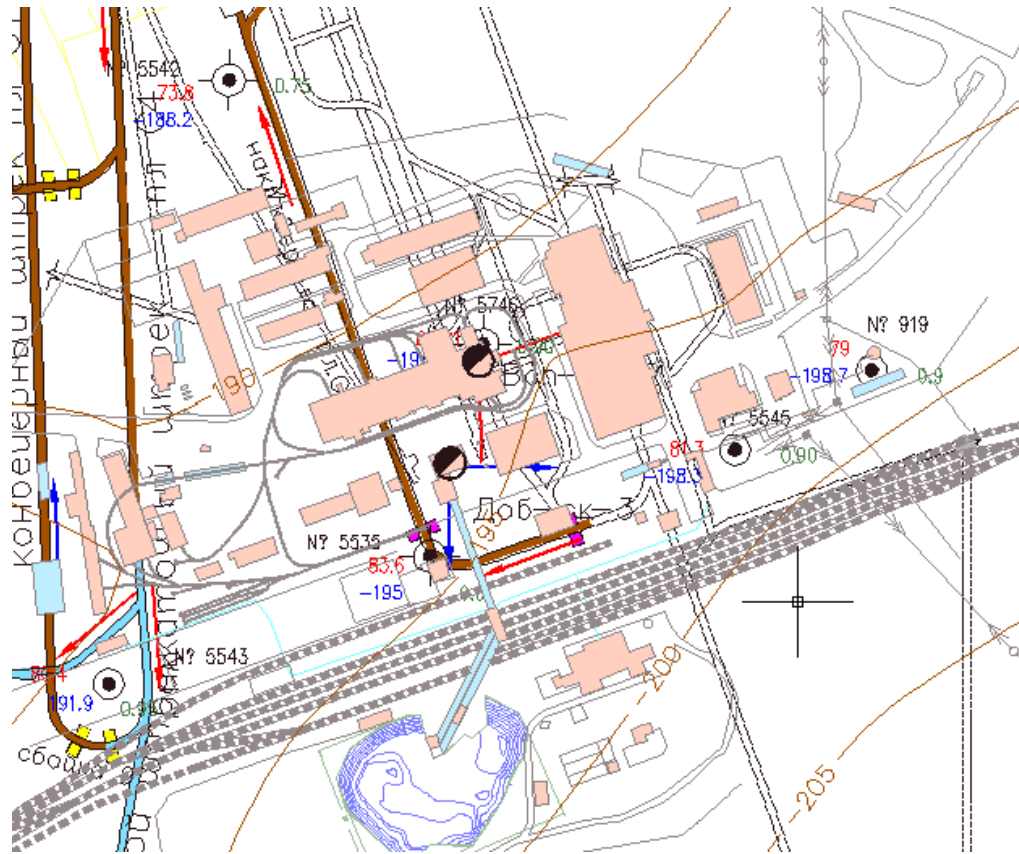


Рис. 4.3. Вертикальні стволи.

### 4.3 Визначення умов безпечної підробки будівель

В даній кваліфікаційній роботі розглянуто питання підробки гірничими роботами пласта С<sub>4</sub> фермерського господарства. Для визначення безпечної підробки розраховується безпечна глибина підробки, нижче якої гірничі роботи не спричиняють деформацій у спорудах вище допустимих. На горизонтах нижче безпечної глибини роботи можна проводити гірничі роботи без захисних заходів.

Безпечна глибина (для будівель прийняті горизонтальні деформації) визначається по формулі:

$$H_{\sigma} = k_{\varepsilon} \cdot \frac{m}{[\varepsilon_D]}, \quad (4.1)$$

де  $m$  – потужність пласту,

$[\varepsilon_D]$  – допустимі горизонтальні деформації

$k_{\varepsilon}$  – коефіцієнт, який визначається в залежності від району ведіння гірничих

										Арк.
										4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ					

робіт та куту падіння пласта по розділу 7 [4].

Допустимі горизонтальні деформації:

$$[\varepsilon] = \frac{[\Delta L]}{1.2 \cdot m_\varepsilon \cdot l}, \quad (4.2)$$

де  $\Delta L$  – показник сумарних деформацій,

$m_\varepsilon$  – коефіцієнт умови роботи, що осереднює горизонтальні деформації по довжині будівлі, визначається по табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Коефіцієнт	Довжина (ширина) будівлі, м				
	<15	15-30	31-45	45-60	>60
$m_\varepsilon$	1	0,70	0,55	0,55	0,50

$l$  – довжина будівлі.

Показник сумарних деформацій обчислюється по формулі:

$$[\Delta L] = [\Delta L]_H \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5, \quad (4.3)$$

де  $[\Delta L]_H$  – нормативний показник який залежить від конструкції та призначення будівлі, визначається по табл. 7.1 [4],

$n_1, n_2, n_3, n_4, n_5$  – коефіцієнти, які визначаються по табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Визначення коефіцієнтів для розрахунку сумарних деформацій.

Коефіцієнт	Що враховує
$n_1$	Залежить від ґрунтових умов. Визначається по табл. 7.2. [4]
$n_2$	Матеріал та товщину стін – табл. 7.3. [4]
$n_3$	Зношення цегляних та шлакоблочних стін – табл. 7.4. [4]. Для дерев'яних конструкцій $n_3=1$
$n_4$	Наявність жорстких перекритть. Для будівель зі збірними та залізобетонними перекриттями $n_4=1.2$ , з дерев'яними та іншими $n_4=1$
$n_5$	Форму будівлі в плані. Для будівель зі складною конфігурацією (П-образних, Г-образних та Т-образних) $n_5=0.8$ , для інших $n_5=1$ . Для дерев'яних будівель у всіх випадках $n_5=1$

По формулам (4.1), (4.2), (4.3) розраховуємо безпечну глибину для найбільшої споруди:

					МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$[\Delta L] = 115 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 103,5;$$

$$[\varepsilon] = \frac{103,5}{1,2 \cdot 0,55 \cdot 52} = 0,003;$$

$$H_6 = 0,7 \cdot \frac{0,8}{3,02 \cdot 10^{-3}} = 185 \text{ м.}$$

Глибина залягання пласта 225 м, що більше безпечної глибини. Отже робимо висновок що побудова цілика для даної споруди не потрібна, а значить що для всіх інших які знаходяться поблизу теж (вони мають більший показник допустимої деформації), можемо здійснювати підробку.

#### 4.4 Визначення умов безпечної підробки залізничного та автомобільних мостів

Для мостів межа захищеної ділянки визначається наступним чином. Навколо об'єкта через його кутові точки будується прямокутник, сторони якого орієнтовані вздовж тавхрест простягання пласта. Паралельно сторонам прямокутника на відстані, рівній бермі, проведено лінії до їх взаємного перетину. Ділянка, обмежена відбудованими лініями, і буде охоронна територія.

Вихідні дані для побудови цілика для залізничного моста:

- $H = 225$  м – глибина залягання пласта;
- $h = 60$  м – потужність наносів;
- $\alpha = 0^\circ$  – кут падіння пласта;
- $m = 0,8$  м – потужність пласта;
- $d = 1,3$  т/м<sup>3</sup> – об'ємна маса вугілля;
- масштаб креслення 1:5000.

Визначення кутів зрушення для залізничного моста в умовах Західного Донбасу:

					<i>МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

–  $\beta = \gamma = \delta = 75^\circ$ ;

– у наносах:  $\varphi = 45^\circ$ .

Побудування цілика виконуємо графічним способом (рис. 4.4)

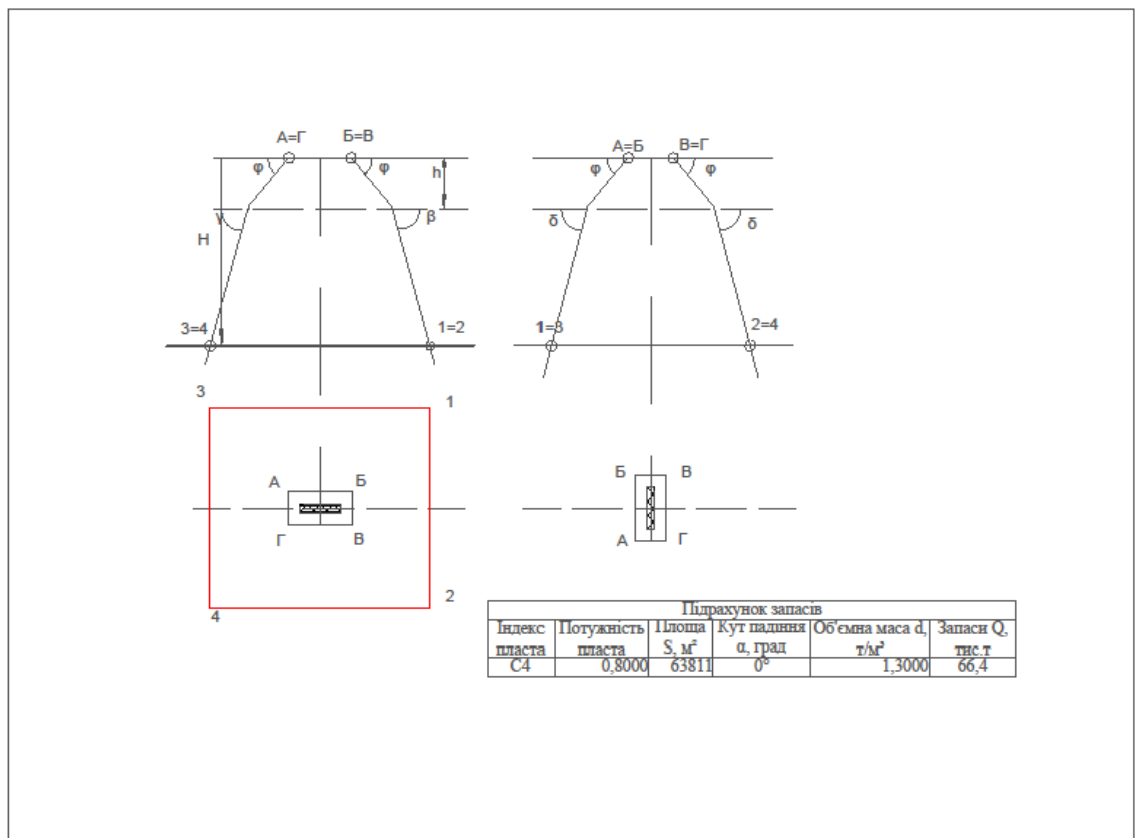


Рис. 4.4. Побудова цілика для залізничного моста способом вертикальних перерізів.

Запаси вугілля в цілику визначаються:

$$Q = m \cdot q \cdot S, \quad (4.4)$$

$$Q = 0,8 \cdot 1,3 \cdot 66126 = 66,4 \text{ тис. т.},$$

де S— площа побудованого цілика.

Для побудови охоронного цілика під автомобільним мостом №1 вихідні дані такі ж як для залізничного моста. Площа цілика під залізничним мостом та мостом №1  $S = 63811 \text{ м}^2$  Визначено запаси вугілля по формулі (4.4)  $Q = 68,7$  тис.т.

Вихідні дані для побудови охоронного цілика для моста №2:

–  $H = 228,2 \text{ м}$ ;

–  $h = 60 \text{ м}$  ;

–  $\alpha = 0^\circ$ ;

					МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$-m = 0,8 \text{ м};$$

- $d = 1,3 \text{ т/м}^3$ ;
- масштаб креслення 1:5000.

Площа цілика  $S = 90014 \text{ м}^2$ , тому по формулі (4.4) запаси дорівнюють  $Q = 76$  тис. т вугілля.

Побудування цілика виконуємо графічним способом (рис. 4.5)

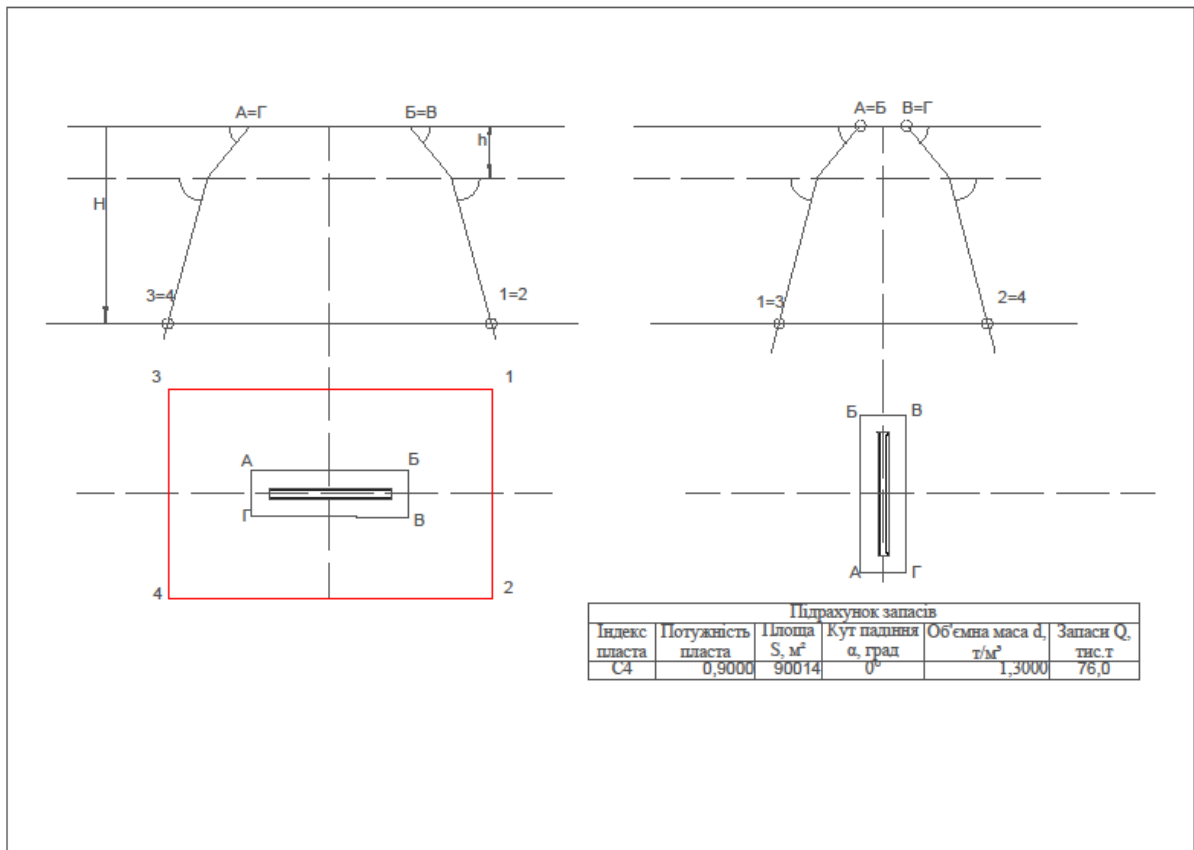


Рис. 4.5. Побудова цілика для автомобільного моста №2.

#### 4.5 Визначення умов безпечної підробки стволів

Вертикальні шахтні стволи разом із копром та будівлями підйомних машин охороняються запобіжними ціликами без урахування безпечної глибини.

При кутах падіння менше  $45^\circ$  охороняються тільки устя стволів.

Вихідні дані:

- Вертикальні стволи №1 та №2;
- $m = 0,9 \text{ м}$ ;
- $H = 278,8 \text{ м}$ ;
- $h = 80 \text{ м}$ ;

										Арк.
										8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ					

- $\alpha = 2^\circ$ ;
- $d = 1,3 \text{ т/м}^3$ ;
- ширина берми 20 м;
- масштаб креслення 1:5000.

Межі запобіжних ціликів при кутах падіння пластів менше ніж  $45^\circ$  для вертикальних головних і вентиляційних стволів із жорстким кріпленням, які обладнані постійним підніманням (крім огляду), слід визначати по вертикальних розрізах під кутами захисту  $\delta_1$ ;  $\gamma_1 = \delta_1$ ;  $\beta_1 = \delta_1 - 0,8\alpha$ .

Кут охорони  $\delta_1$  потрібно визначати відповідно із таблицею 4.2

Таблиця 4.2 – Кут охорони стволів  $\delta_1$ .

Кут охорони	Інтегральна оцінка навколоствольного масиву $K$											
	$\leq 0,2$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
$\delta_1$	60	62	64	66	68	70	72	74	75	76	77	78

Для кожного вугільного пласта в залежності від інтегральної оцінки навколоствольного масиву  $K$ , яку визначають по формулі:

$$K = A \cdot B \cdot C \quad (4.5)$$

де  $A$  та  $B$  – параметри, які характеризують ступінь впливу на стволи по відношенню старих очисних виробок та розривних тектонічних порушень;  
 $C$  – параметр, який враховує властивості міцності навколоствольного масиву порід.

Параметр  $A$  знаходиться по формулі:

$$A = 1 - U \cdot \left(1 - \frac{\Delta t}{30}\right) \quad (4.6)$$

де  $U$  – повнота відпрацювання умовного цілика в даному пласті старими очисними виробками, але так як пласт в межах передбачуваного цілика не відпрацьовувався тому можна прийняти  $U = 1$ . Тому приймаємо  $A = 1$ .

Параметр  $B$  при відсутності в навколоствольному масиві тектонічних зрушень які пересікають ствол, слід приймати  $B = 1$ .

					МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ				Арк.
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Параметр  $C$  для пласта визначається:

$$C = 0,143F, \quad (4.7)$$

де  $F$  – показник міцності породної товщі. Середня міцність породи по Протодьяконову 2.

Маючи всі необхідні дані отримано такі результати:

$$K = 1 \cdot 1 \cdot 0,286 = 0,286,$$

$$C = 0,143 \cdot 2 = 0,286.$$

Визначено кути охорони:

- $\delta_1 = 62^\circ$ ;
- $\gamma_1 = \delta_1 = 62^\circ$ ;
- $\beta_1 = \delta_1 - 0,8\alpha = 62^\circ - 0,8 \cdot 2 = 60^\circ 24'$ .

Цілик побудовано методом вертикальних перерізів(рис. 4.6).

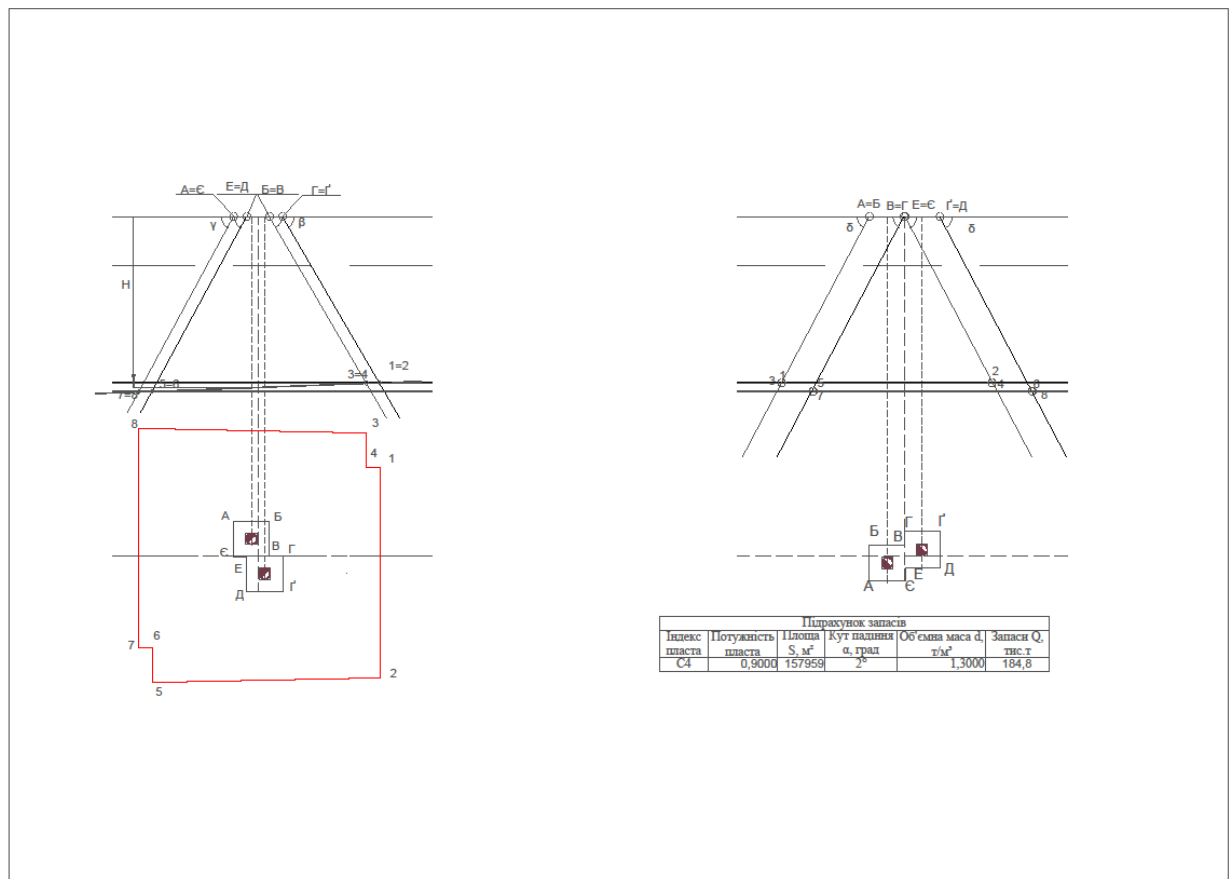


Рис. 4.6. Побудова цілика для вертикальних стволів.

Запаси вугілля визначено по формулі (4.4)  $Q = 184,4$  тис. т.

										Арк.
										470
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ					

#### 4.6 Перелік основних робіт по спостереженню за зрушенням земної поверхні

Для визначення та подальшого вивчення процесу зрушення земної поверхні та окремих її показників при натурних маркшейдерських інструментальних спостереженнях виконується наступне:

- 1.Складання проекту спостережної станції;
- 2.Винесення проекту спостережної станції у натуру;
- 3.Закладання реперів станції;
- 4.Планова та висотна прив'язка станції, виконання первинного інструментального спостереження;
- 5.Маркшейдерські інструментальні вимірювання зрушень реперів спостережної станції;
- 6.Камеральна обробка результатів інструментальних спостережень.

					МС. ПД. 20.4. 4. ПЗ	Арк.
						481
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ВИСНОВОК

В даній кваліфікаційній роботі розглянуте питання побудови запобіжних ціликів для охорони об'єктів земної поверхні та вертикальних стволів від шкідливого впливу гірничих робіт по пл. с<sub>4</sub>.

В розділі «Характеристика гірничого підприємства» описано розташування шахти «Павлоградська», її геологія, структура гірського масиву, діючі горизонти, властивості вугілля.

У розділі «Охорона праці» про шкідливі виробничі фактори, небезпечні виробничі фактори та заходи з техніки безпеки.

В розділі «Маркшейдерські роботи» описуються як роботи були проведені при будівництві шахти та які проводять на даний час.

В розділі «Побудова запобіжних ціликів для охорони об'єктів земної поверхні та вертикальних стволів від шкідливого впливу гірничих робіт по пл. с<sub>4</sub> в умовах ВСП «ШУ Павлоградське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» проаналізовано геологічні та гірничотехнічні умови побудови ціликів, проведені розрахунки та побудовано цілики для охорони вертикальних стволів та автомобільних і залізничного мостів. Також підраховані втрати вугілля  $\Sigma Q = 395,5$  тис. т в ціликах. Результати розрахунку безпечної глибини підробки для будівель показав, що побудова ціликів не потрібна і тому їх можна підробляти.

Результати роботи можуть бути впроваджені на гірничому підприємстві.

					<i>МС. ПД. 20.4. В. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<i>Назва роботи</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					49	52
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				184 Гірництво 184-16-2		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

### Список літератури

1. Звіт по другій виробничій практиці «ШУ Павлоградське». Збаранська М. І – НТУ «Дніпровська політехніка», 2019 – 59 с.
2. Зрушення земної поверхні при підземних розробках вугільних родовищ: Г. О. Антипенко, Г. Ф. Гаврюк, О. С. Кучин, В. О. Назаренко. – 139 с.
3. Инструкция по производству маркшейдерских работ. - Л.: Недра, 1987. - 239 с.
4. Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом. – 126 с.
5. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. - М.:Недра, 1986. - 447 с.
6. НПАОП 10.0-1.01-05 Правила безопасности в угольных шахтах.
7. НПАОП 0.00-1.17-92. Єдині правила безпеки при вибухових роботах.

					<i>МС. ПД. 20.4. 4. П</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Збаранська М. І.</i>			<b>Список літератури</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Кер. розділу</i>		<i>Баришніков А. С.</i>					50	52
<i>Керівник</i>		<i>Баришніков А. С.</i>				<i>184 Гірництво 184-16-2</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бруї Г. В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Кучин О. С.</i>						

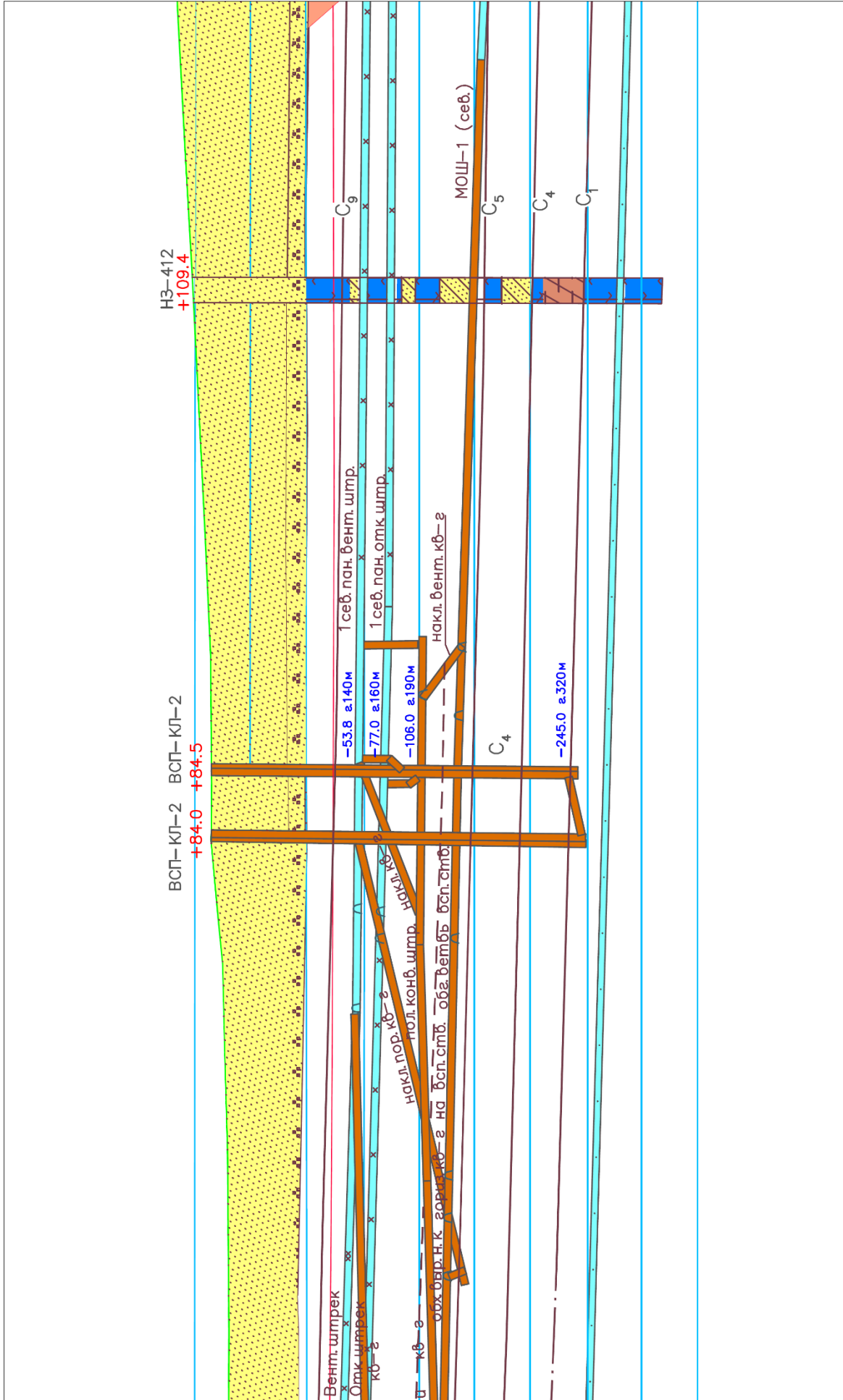


Рис. 4.7. Схема розкриття вертикальних стволів

М 1:5000

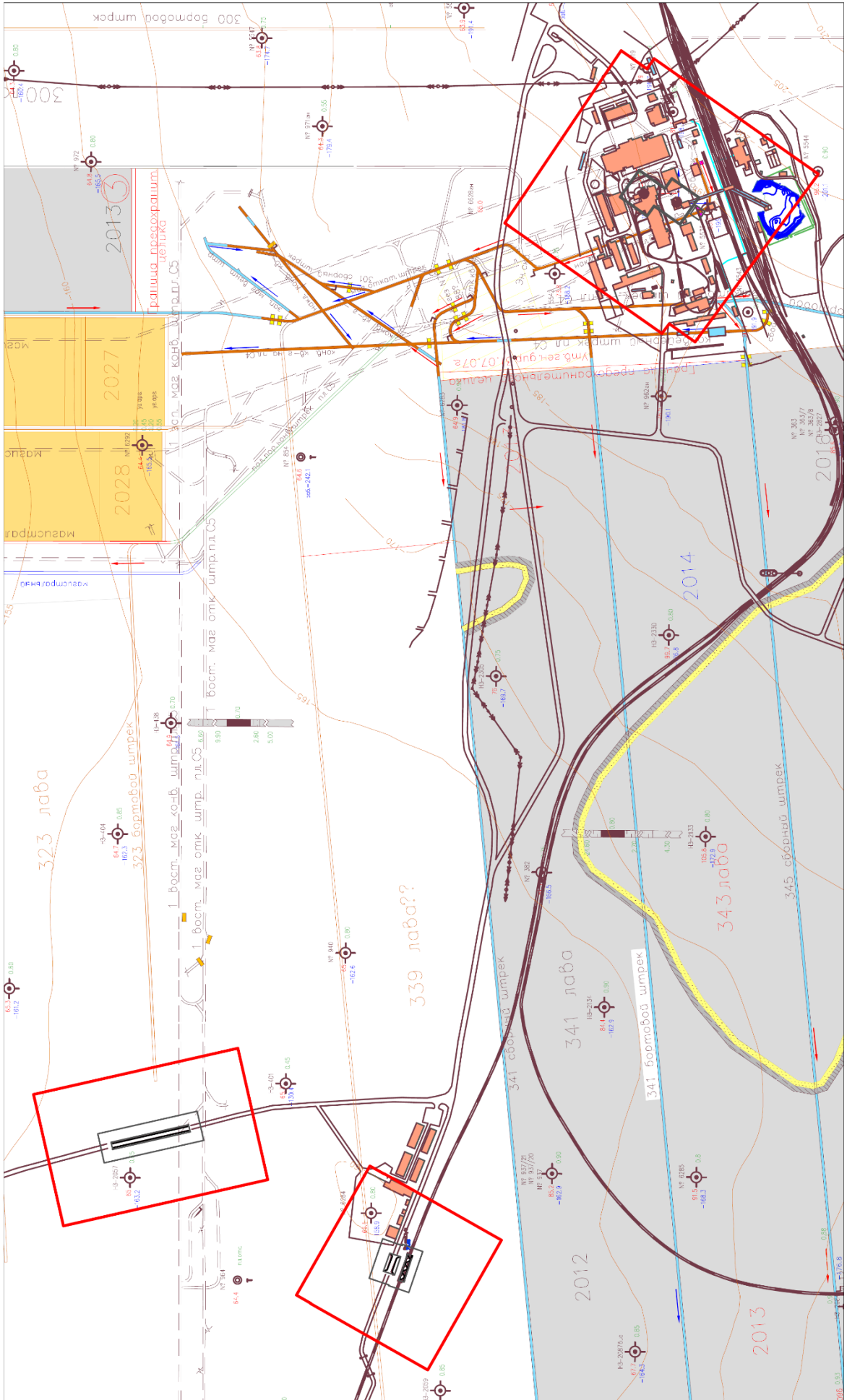


Рис. 4.8. Цілики на плане гірничих работ

М 1:10000