

УДК 622.831.1

## Проект реконструкції підземної маркшейдерської опорної мережі шахти «Прогресс» ДП «Торезантрацит»

Грищенко А. М.<sup>\*</sup>, Березюк А. О.

*ДВНЗ «ДонНТУ», Донецьк, Україна*

Надійшла до редакції 23.04.10, прийнята до друку 01.10.10.

### Анотація

У статті розглянуті питання, які пов'язані з реконструкцією підземної маркшейдерської опорної мережі (ПМОМ) шахти «Прогресс» ДП «Торезантрацит». Виконано зрівнювання діючої опорної мережі шахти та запроектовані нові полігонометричні ходи ПМОМ шахти.

Ключові слова: реконструкція, опорна мережа, зрівнювання, похибка

Дана тема «Проект реконструкції підземної маркшейдерської опорної мережі шахти «Прогресс» ДП «Торезантрацит» є актуальною, оскільки останнє зрівнювання опорних мереж виконувалось 20 років тому.

Мета даної роботи полягає у встановленні точних координат пунктів підземної маркшейдерської опорної мережі, втрачених або порушених через деформації гірських виробок.

Маркшейдерська опорна мережа - головна геометрична основа підприємства. Для вирішення маркшейдерських задач, особливо маркшейдерського забезпечення збіжок, необхідна надійна опорна мережа. Щоб забезпечити надійність, потрібна своєчасна реконструкція опорної мережі (1 раз в 7 років).

Поле шахти «Прогресс» розкрито двома центральними стволами (клітьовим і скіповим) і двома фланговими: північним вентиляційним стволом (ПВС) і південним вентиляційним (ПВС). Між стволами пройдена система похилих і горизонтальних виробок (бремсберги, польові відкотні штреки, похилі квершлаги і ін.). Виходячи зі схеми розкриття шахтного поля, маркшейдерська опорна мережа шахти створювалася таким чином: через вертикальні стволи здійснювалося центрування мережі і полігонометричними ходами по горизонтальних і похилих виробках з'єднувалися групи пунктів, на які були передані координати і дирекційні кути за результатами центрування і гіроскопічного орієнтування. Подальший розвиток опорної маркшейдерської мережі вироблявся від отриманих груп пунктів подвійними або замкнутими теодолітними ходами.

Була вибрана частина підземної маркшейдерської опорної мережі з метою зрівнювання полігонометричних ходів, для одержання координат їх пунктів. Саме ця частина мережі потребує зрівнювання, оскільки є найбільш зруйнованою.

1. Вихідні дані (умовна система координат)

Північний порожняковий відкотний штрек

MT11 X= 27004,040

Y= -18626,410

$\alpha = 197^{\circ}10'11''$

Північний допоміжний бремсберг

C94 X= 28008,532

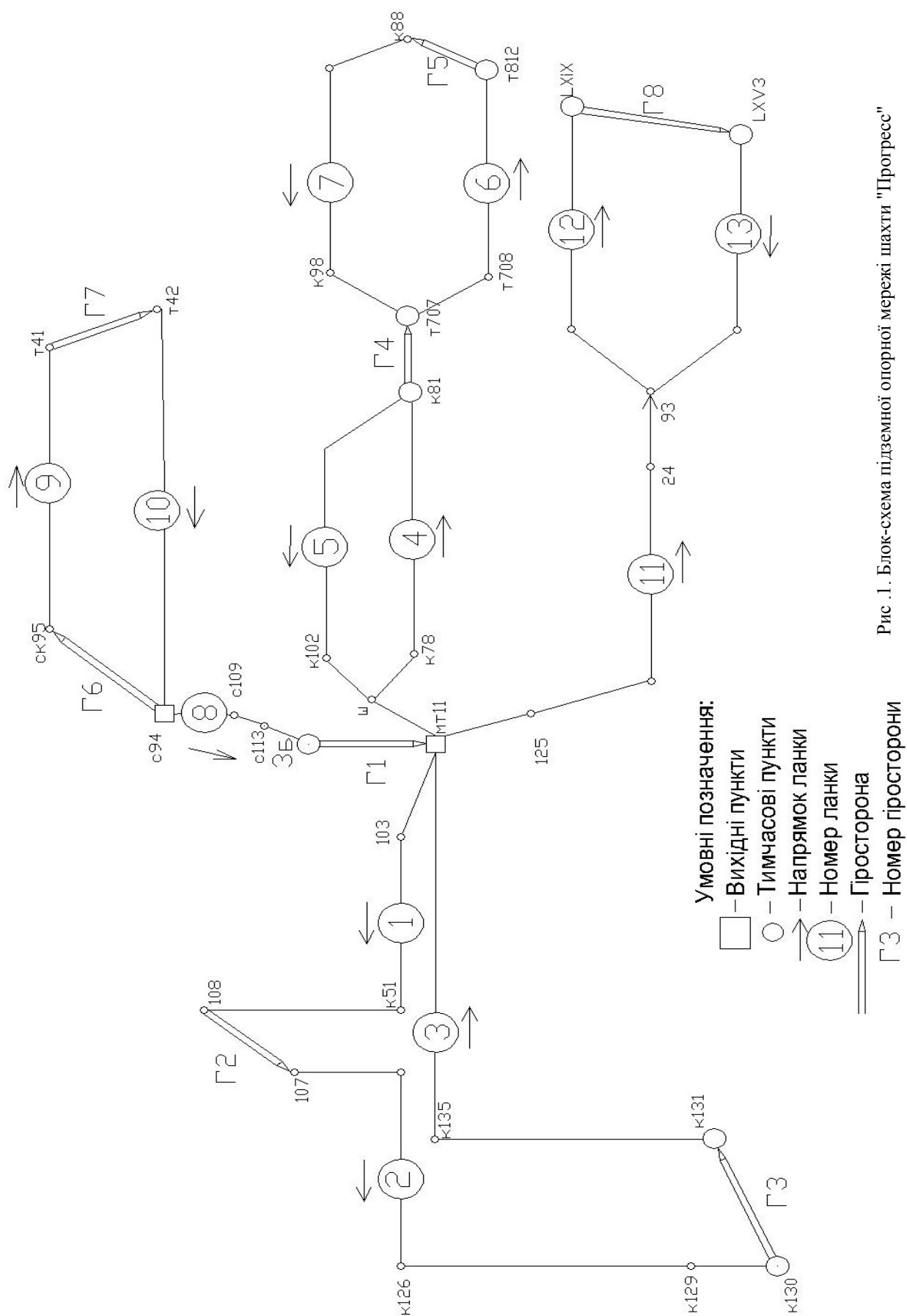
Y= -18665,564

$\alpha = 242^{\circ}48'24''$

2. Геометрична конструкція маркшейдерської опорної мережі

Підземні полігонометричні ходи і їх системи розділяються на вільні і сковані. У свою чергу вільні діляться на: розімкнені і замкнуті; сковані – з повним контролем, з контролем в дирекційних кутах, в координатах, згідно [2, с. 228]. У даній мережі задіяна велика кількість видів ходів, див. рис. 1.

<sup>\*</sup> Для листування: gr2202@yandex.ru



Основна схема зрівнювання є складною системою полігонометричних ходів, що включає такі геометричні елементи:

- Вихідні пункти - 2 (мт11, с94);
  - Ланки - 13;
  - Гіросторін - 8.
3. Методика кутових і лінійних вимірів

У полігонометричних ходах для кутових вимірів в шахті використовувалися теодоліти ТБ-І і ТНЕО-020. Горизонтальні кути вимірювалися двома прийомами з перестановкою початкового відліку на  $90^\circ$ . Кути нахилу виміряні в прямому і зворотному напрямках при двох положеннях круга, при цьому, візування здійснювалося на виски. Згідно [1, с.16], середня квадратична похибка вимірів горизонтальних кутів -  $20''$ , вертикальних, -  $30''$ . Лінійні виміри в шахті виконувалися сталевою компарованою рулеткою з натягом 10 кг двічі в прямому та зворотному напрямках. Вживана методика кутових і лінійних вимірів відповідає вимогам інструкції [1, с. 21–23] і забезпечує необхідну точність маркшейдерської опорної мережі.

#### 4. Гіроскопічне орієнтування

Центрування здійснювалося через один вертикальний ствол, примикання здійснювалося способом з'єднувального трикутника. Гіроскопічне орієнтування підземних ходів, включених в опорну маркшейдерську мережу, виконане в різні роки гірокомпасами МВТ-2 і МВТ-2м за методикою, викладеною [1, с. 17–19].

#### 5. Зрівнювання маркшейдерської опорної мережі

В даний час маркшейдерська опорна мережа застаріла, багато пунктів знищено, виникла необхідність її реконструкції, що включає закладку нових пунктів. Для цього необхідно зрівняти існуючу опорну мережу. Кафедрою маркшейдерської справи ДонНТУ розроблений комплекс програм PMOS, який забезпечує накопичення всієї вимірюваної інформації по мережі, контроль по теоретично обґрунтованих допущах всіх нев'язок, що виникають в мережі, строге зрівнювання мережі з оцінкою точності вузлових пунктів і довільних пунктів, вказаних користувачем. Комплекс складається з програми POLYXOD для обчислення полігонометричних ходів будь-яких видів з контролем якості вимірів в них, програми формування мережі FORMSET, що забезпечує послідовне приєднання до існуючої мережі заново прокладених полігонометричних ходів і програми зрівнювання THEOPR. Отримані результати зрівняних пунктів були співставлені з шахтними зрівняними координатами, одержаними при обробці на ЕОМ ЕС-1035 за методикою ВНДМІ «Оцінка якості і зрівнювання опорних мереж», див. таблицю 1. У таблиці 2 наведені середні квадратичні похибки координат по осях X і Y.

Таблиця 1 - Результати порівняння зрівняних координат вузлових пунктів обчислених, за методикою ВНДМІ і комплексом програм PMOS (умовна система координат)

Найменування пункта	X, м	Y, м	X <sup>1</sup> , м	Y <sup>1</sup> , м	$\Delta X$ , м	$\Delta Y$ , м
K107	26934,852	-18296,970	26934,805	-18296,979	0,047	0,174
K131	28004,217	-18196,348	28004,169	-18196,321	0,048	0,027
т707	27588,895	-19183,802	27588,894	-19183,797	0,005	0,005
K88	28444,102	-19676,478	28444,057	-19676,459	0,045	0,029
Ск95	27992,552	-18696,670	27992,653	-18696,720	0,101	0,050
т42	28513,623	-19308,732	28513,662	-19308,765	0,039	0,033
93	27644,482	-19089,355	27644,267	-19089,153	0,215	0,202
LXY3	28204,363	-19361,542	28204,154	-19361,318	0,209	0,224

Умовні позначення:

X, м – координати зрівняних пунктів по осі X, за методикою ВНДМІ;

Y, м – координати зрівняних пунктів по осі Y, за методикою ВНДМІ.;

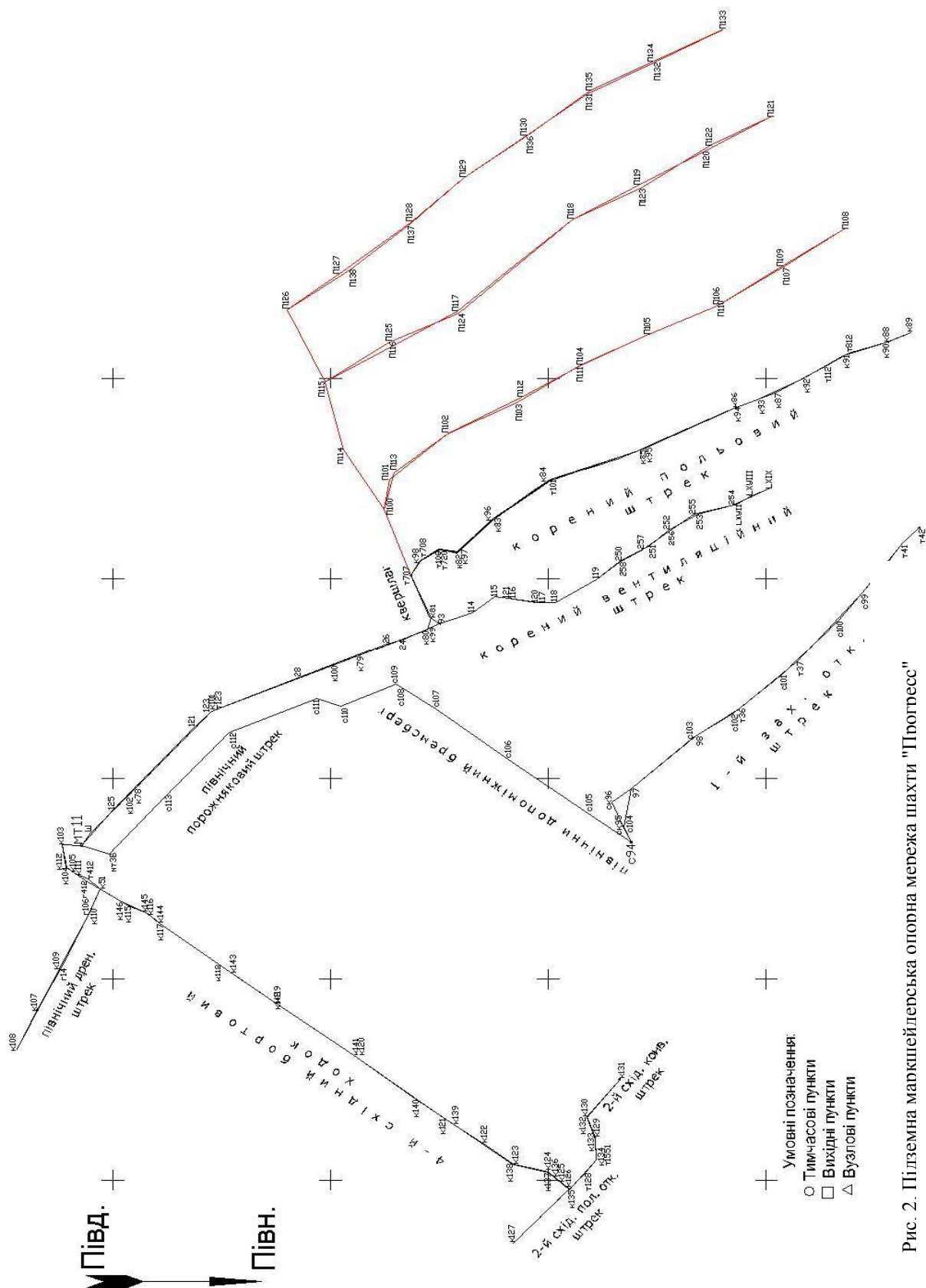
X<sup>1</sup>, м – координати зрівняних пунктів по осі X, за програмою PMOS;

Y<sup>1</sup>, м – координати зрівняних пунктів по осі Y, за програмою PMOS;

$\Delta X$  – різниця координат по осі X, обчислених за методикою ВНДМІ і PMOS;

$\Delta Y$  – різниця координат по осі Y, обчислених за методикою ВНДМІ і PMOS.

В результаті порівняння координат пунктів опорної мережі різниця  $\Delta X$  і  $\Delta Y$  по координатних осях знаходиться в діапазоні від 0,005 до 0,224м.



Таблиця 2 - Середні квадратичні похибки координат вузлових пунктів, зрівняних за допомогою комплексу програм PMOS, по осях X і Y

Найменування пункта	$M_x$ , м	$M_y$ , м	$M_{xy}$ , м
K107	0,040	0,013	0,042
K131	0,078	0,148	0,167
т707	0,056	0,064	0,085
K88	0,103	0,154	0,185
Ск95	0,148	0,119	0,190
т42	0,153	0,119	0,194
93	0,063	0,095	0,114
LXY3	0,094	0,165	0,190

Умовні позначення:

$M_x$  - середня квадратична похибка координат по осі X;

$M_y$  - середня квадратична похибка координат по осі Y;

$M_{xy}$  - загальна середня квадратична похибка по координатних осях.

Середня квадратична похибка  $M_{xy}$  по координатних осях в середньому склала 0.146 м, що не перевищує 0.6 м, згідно з [1, с.16].

Після зрівнювання була складена схема підземної маркшейдерської мережі в системі AUTOCAD 2007, див. рис. 2.

6. Проектування нових ходів підземної полігонометрії в комплексі робіт для реконструкції ПМОМ шахти «Прогресс»

Закладка нових пунктів передбачена проектом на північному заході. Згідно з проектом будуть вставлені 44 пункти з метою доробки запасів. Вимір кутових і лінійних параметрів буде виконано по вище наведеній методиці.

В результаті зрівнювання підземної маркшейдерської опорної мережі шахти «Прогресс», одержані результати, задовольняють допускам інструкції [1, с. 16]. На північному заході гірничих робіт запроектовані нові пункти опорної мережі. Подальше проектування опорної мережі здійснюватиметься по мірі розвитку гірничих робіт.

### Бібліографічний список

1. КД 12.06.203-2000 «Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах.. Інструкція». – Мінпаливенерго України, Київ, 2001. – с. 6–14.
2. Довідник у маркшейдерській справі. – М., Надра, 1979. – 576 с.

© Грищенко А. М., Березюк А. О., 2011.

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы, связанные с реконструкцией подземной маркшейдерской опорной сети (ПМОС) шахты «Прогресс» ГП «Торезантрацит». Произведено уравнивание существующей подземной маркшейдерской опорной сети шахты и запроектованы новые полигонометрические ходы ПМОС шахты.

Ключевые слова: реконструкция, опорная сеть, уравнивание, погрешность.

### Abstract

There are considered questions of mine surveying network reconstruction for the mine “Progress of concern “Torezantratsit”. There have been fulfilled equalizing of existing mine surveying network and have been designed new polygonometric traverses of mine surveying network in accordance with the design of reconstruction.

Keywords: reconstruction, mine surveying network, equalizing, error.