ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

ОСНОВИ МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ СПРАВИ:

методичні рекомендації до виконання індивідуального завдання «Підготовка вихідних даних для задавання напряму гірничій виробці, яка проводиться зустрічними вибоями»

Запоріжжя 2026

metinvest polytechnic

УДК 622.1(072)
О72

Затверджено на методичному семінарі
кафедри гірничої справи
(протокол №3 від 18.11.2026)

Укладачі

Назаренко В.О., докт. техн. наук, професор

Бруй Г.В., канд. техн. наук, доцент.

О72 **Основи** маркшейдерської справи : методичні рекомендації до виконання індивідуального завдання «Підготовка вихідних даних для задавання напряму гірничій виробці, яка проводиться зустрічними вибоями»/ уклад.: В.О. Назаренко, Г. В. Бруй. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2026. 16 с.

Методичні вказівки містять основні теоретичні відомості, приклади, довідковий матеріал та похідні данні для виконання індивідуального завдання за темою «Підготовка вихідних даних для задавання напряму гірничій виробці, яка проводиться зустрічними вибоями» при вивченні студентами дисципліни «Основи маркшейдерської справи». Матеріал навчального посібника має на меті підвищити якість виконання роботи, ознайомити студентів з основними завданнями збійки і роботи маркшейдерської служби підприємства із забезпечення виконання цього виду роботи, та дозволяє їм набути навички у розрахунку вихідних даних для проведення виробок зустрічними вибоями.

Рекомендовано для студентів спеціальності G16 Гірництво та нафтогазові технології (184 Гірництво) усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня освіти.

УДК 622.1(072)

© ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2026

ЗМІСТ

Вступ 4
Загальні відомості щодо проведення виробок зустрічними вибоями 5
Завдання та віхідні дані 8
Методичні вказівки до виконання індивідуальної роботи. 10
Приклад графічних побудов 13
Література 14
Додаток А. Приклад титульного листа 15

ВСТУП

В рамках освоєння курсу " Основи маркшейдерської справи " студенти отримують практичні компетенції розв'язання прикладних завдань щодо маркшейдерського супроводу гірничих робіт. Саме отримання цих компетенцій дозволить у майбутньому фахівцю з гірництва приймати участь у виконанні робіт з планування гірничих робіт та плідній співпраці з маркшейдерською службою підприємства.

В рамках отримання цих компетенцій студенту пропонується виконати індивідуальне завдання на тему " Підготовка вихідних даних для задавання напряму гірничій виробці, яка проводиться зустрічними вибоями". Представлені методичні рекомендації містять теоретичні відомості з цього розділу, індивідуальне завдання, методичні рекомендації щодо аналітичних розрахунків та графічних побудов, приклад виконання індивідуального завдання та зразок титульного аркушу.

При вивченні навчального матеріалу особливу увагу слід привертати до визначень понять курсу. Обов'язково слід ознайомитися з лекційним матеріалом, що передує виконанню індивідуального завдання. Після виконання завдання студент має отримати фактичні величини для виносу в натуру осі збійки.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБОК ЗУСТРІЧНИМИ ВИБОЯМИ

Проведення гірничих виробок зустрічними вибоями забезпечує найкоротші терміни введення їх в експлуатацію. Такий вид робіт називають збійкою [6].

Під час будівництва шахт, реконструкції та експлуатації широко застосовується проведення гірничих виробок зустрічними вибоями, чим значною мірою скорочується термін введення їх у дію.

З огляду на особливу відповідальність маркшейдерських робіт під час проведення виробки кількома вибоями, під час визначення їхньої схеми та методики необхідно виходити з таких положень [6]:

а) загальна схема робіт, способи її здійснення та методи вимірювання окремих елементів мають забезпечити необхідну точність під час зустрічі вибоїв виробки;

б) маркшейдерські вимірювання та обчислення, які виконують, мають супроводжуватися об'єктивним контролем, що повністю виключає можливість появи грубих похибок.

Під час проведення виробки одночасно кількома вибоями залежно від умов можуть бути такі випадки [6]:

1) виробку проводять двома вибоями назустріч один одному;

2) забої однієї й тієї самої виробки наздоганяють один одного;

3) виробку проводять одним вибоєм назустріч іншому, в якому гірничі роботи не проводять.

Усі ці випадки проведення гірничих виробок називають збійками і поділяють їх на три основні типи [4]:

1) збійки, що проводяться в межах однієї й тієї самої шахти, тобто збійки виробок, сполучених між собою під землею;

2) збійки, що проводяться між різними шахтами, тобто збійки виробок, що не сполучаються між собою під землею;

3) збійки вертикальних виробок.

Успішне проведення виробок зустрічними вибоями цілком залежить від правильного вирішення всього комплексу маркшейдерських робіт. До числа основних завдань, які доводиться вирішувати маркшейдеру під час проведення виробок зустрічними вибоями, належать [4]:

1 Вивчення технологічного призначення гірничої виробки та її проєктних даних (перерізу, кута нахилу, транспортного устаткування, виду кріплення, способу проходки та ін.), визначення місця (точки) зустрічі вибоїв гірничої виробки.

2. Установлення величини допустимої граничної розбіжності вибоїв виробки в місці збійки.

3. Складання схеми гірничих виробок, що зв'язують зустрічні забої.

4. Складання проекту маркшейдерських робіт і вибір методики їх виконання.

5. Передбачення граничної похибки змикання зустрічних вибоїв виходячи з прийнятої методики виконання маркшейдерських робіт.

6. Зіставлення очікуваної граничної похибки, отриманої в результаті попереднього розрахунку, зі встановленою величиною допустимої граничної розбіжності вибоїв, а в разі необхідності уточнення прийнятої методики маркшейдерських робіт.

7. Проведення зйомок і обчислень, необхідних для визначення параметрів збійки. Усі види зйомок при цьому здійснюють у суворій відповідності з прийнятою в передрозрахунку методикою вимірювань.

8. Обчислення всіх необхідних параметрів збійки (кутів напрямків осі збійки, її довжини, відміток, ухилів, кутів нахилу).

9. Завдання і закріплення в натурі осі виробки.

10. Систематичний інструментальний контроль правильності проведення виробки за заданими напрямками.

11 Визначення фактичної похибки змикання зустрічних вибоїв шляхом замикання зйомок у горизонтальній і вертикальній площинах і

порівняння отриманих нев'язок із допустимими і передрозрахунковими.

Здійснюючи попередній розрахунок, враховують три напрямки: перший напрямок за віссю збойки y', другий напрямок, перпендикулярний до осі збойки x', і третій - у вертикальній площині z [4].

Залежно від наявності провідника (пласта, жили або контакту порід) розрізняють відповідальні та невідповідальні (вільні) напрямки. Відповідальними напрямками вважають ті, похибки за якими можуть вплинути на технологічне призначення виробки [4].

Найважливішим видом маркшейдерських робіт при проведенні виробок зустрічними вибоями є задавання напрямку виробкам у вертикальній і горизонтальній площинах. Тільки своєчасне і правильне задавання напрямків виробкам забезпечує необхідну точність збійок осей виробок (20 – 50 см). Але для цього потрібно обчислити вихідні дані для виносу в натуру осей виробок. Саме цьому і присвячена індивідуальна робота [4].

ЗАВДАННЯ ТА ВІХІДНІ ДАНІ

Завдання. Підготувати вихідні дані для задавання напрямку розрізній печі 32-ої лави, що буде проводитися зустрічними вибоями.

Вихідні дані:

1.Координати точок маркшейдерської знімальної мережі 3 і 4 на 32-ому вентиляційному штреку та точок 12 і 13 на 32-ому відкатному штреку (табл.1).

2.Висотні відмітки точок 4 і 13 (табл.1).

3.На вентиляційному штреку вісь розрізної печі проходить через точку 4, на відкатному – через точку *А* , що відстоїть від точки 13 на відстані *l* = 5,176 м.

4.Перевищення між точками 13 і *А* *h*=0,375 м.

5. Ширина усіх виробок *d* = 4 м.

6. Залягання пласта в районі розрізної печі витримане, кут падіння пласта не змінюється.

7.Маркшейдерські точки розташовані на осях виробок.

8.Масштаб графічних побудов 1:2000.

Індивідуальні дані для розрахунку збійки

Таблиця 1

№ вар.	X_3, м	Y_3, м	X_4, м	Y_4, м	X_{12}, м	Y_{12}, м	X_{13}, м	Y_{13}, м	Z_4, м	Z_{13}, м
1	7811.365	5192.134	7794.604	5304.895	7675.076	5152.267	7656.481	5273.596	109.937	67.563
2	7811.365	5192.134	7791.332	5304.360	7676.812	5146.751	7653.293	5267.222	116.564	74.190
3	7811.365	5192.134	7786.779	5303.451	7678.189	5142.857	7651.176	5262.593	121.649	79.275
4	7811.365	5192.134	7783.552	5302.689	7679.678	5139.005	7649.194	5257.904	125.937	83.563
5	7811.365	5192.134	7780.349	5301.833	7681.279	5135.197	7647.350	5253.160	129.714	87.340
6	7811.365	5192.134	7777.171	5300.885	7682.990	5131.438	7545.644	5248.364	133.128	90.754
7	7811.365	5192.134	7774.023	5299.844	7685.568	5126.261	7643.493	5241.570	136.269	93.895
8	7811.365	5192.134	7769.668	5298.235	7687.567	5122.630	7642.126	5236.667	139.191	96.817
9	7811.365	5192.134	7766.600	5296.977	7689.611	5119.058	7640.902	5231.726	141.937	99.563
10	7811.365	5192.134	7763.570	5295.631	7691.788	5115.548	7639.823	5226.751	144.533	102.159
11	7811.365	5192.134	7760.580	5294.197	7694.066	5112.103	7638.888	5221.747	141.003	104.629
12	7811.365	5192.134	7757.633	5292.676	7697.421	5107.393	7637.826	5214.701	149.362	106.988
13	7811.365	5192.134	7753.584	5290.406	7699.934	5104.115	7637.243	5209.644	151.625	109.251
14	7811.365	5192.134	7750.750	5288.683	7702.541	5100.912	7636.807	5204.572	153.803	111.429
15	7811.365	5192.134	7747.968	5286.880	7705.240	5092.785	7636.519	5199.490	155.904	113.530
16	7811.365	5192.134	7745.239	5284.996	7708.029	5094.738	7636.379	5194.401	157.937	115.563
17	7811.365	5192.134	7742.566	5283.033	7712.080	5090.612	7636.432	5187.275	159.906	117.532
18	7811.365	5192.134	7738.922	5280.157	7715.075	5087.767	7636.647	5182.189	161.819	119.445
19	7811.365	5192.134	7736.393	5278.013	7718.151	5085.011	7637.010	5177.112	163.679	121.305
20	7811.365	5192.134	7733.926	5275.796	7721.306	5082.345	7637.521	5172.047	165.491	123.117
21	7811.365	5192.134	7731.526	5273.508	7724.538	5079.772	7638.179	5167.000	167.258	124.384
22	7811.365	5192.134	7729.193	5271.151	7729.184	5076.330	7639.346	5159.970	168.383	126.609
23	7811.365	5192.134	7726.044	5267.741	7732.587	5073.989	7640.354	5154.980	170.670	128.296
24	7811.365	5192.134	7723.881	5265.227	7736.056	5071.748	7641.507	5150.022	172.320	129.946

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ.

1.На аркуші формату А3 будують координатну сітку розміром 2 × 2 квадрата (20×20 см).

2. Підписують координати вершин сітки таким чином, щоб точки 3, 4, 12, 13 знаходились у межах креслення.

3. За даними табл.4.1 наносять на план точки 3, 4, 12, 13 і *А*.

4. Визначають дирекційні кути ліній 3–4 і 12–13 за формулами:

$$\operatorname{tg}\alpha_{3-4}=\frac{\Delta Y}{\Delta X}=\frac{Y_4-Y_3}{X_4-X_3};$$

$$\alpha_{3-4}=arc\operatorname{tg}\frac{\Delta Y}{\Delta X};$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{12-13}=\frac{\Delta Y}{\Delta X};$$

$$\alpha_{12-13}=arc\operatorname{tg}\frac{\Delta Y}{\Delta X}.$$

Примітка. Істинні значення кутів $\alpha_{3\text{-}4}$, $\alpha_{12\text{-}13}$ визначаються за знаками прирощення координат ΔX і ΔY (рис. 1)

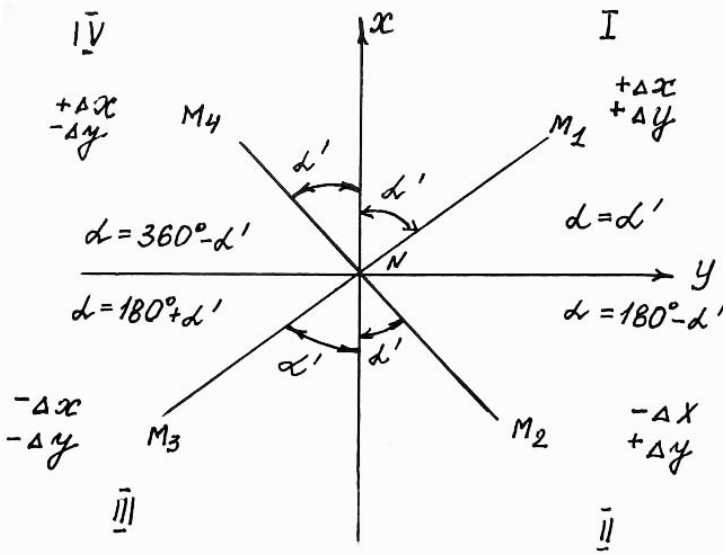

Рис .1. Схема переводу румбів у дирекційні кути

5. Визначають координати точки *А* :

$$X_A = X_{13} + l_{13-A}\cos\alpha_{13-A} \quad ;$$

$$Y_A = Y_{13} + l_{13-A}\sin\alpha_{13-A}\,.$$

6. Визначають дирекційний кут і горизонтальну довжину лінії *А*-4

$$tg\,\alpha_{A-4} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_4 - Y_A}{X_4 - X_A};$$

$$\alpha_{A-4} = arc\,tg\frac{\Delta Y}{\Delta X}\,.$$

Дійсне значення кута визначають також , як і $\alpha_{3\text{-}4}$, $\alpha_{12\text{-}13}$.

$$l^{I}{}_{A-4} = \frac{\Delta Y}{\sin\alpha_{A-4}};$$

$$l^{II}{}_{A-4} = \frac{\Delta X}{\cos\alpha_{A-4}};$$

$$l_{A-4}{}^{cp} = \frac{l^{I}_{A-4} + l^{II}_{A-4}}{2}\,.$$

7. Визначають кути поворотів у точках *А* і 4 :

$$\beta_A = \alpha_{A-4} - \alpha_{A-13};$$

$$\alpha_{A-13} = \alpha_{13-12};$$

$$\alpha_{13-12} = \alpha_{12-13} \pm 180^0;$$

$$\beta_4 = \alpha_{4-A} - \alpha_{4-3};$$

$$\alpha_{4-A} = \alpha_{A-4} \pm 180^0;$$

$$\alpha_{4-3} = \alpha_{3-4} \pm 180^0 .$$

8. Визначають ухил розрізної печі за формулою:

$$i_{A-4} = \frac{Z_4 - Z_A}{l_{4-A}};$$

$$Z_A = Z_{13} + h_{13-A} .$$

9 .Визначають довжину виробки за формулою:

$$L = \frac{l_{A-4}}{\cos\delta} - d ,$$

де δ – кут падіння вісі розрізної печі, $\delta = arc\text{tg}\ i_{A-4}$.

ПРИКЛАД ГРАФІЧНИХ ПОБУДОВ

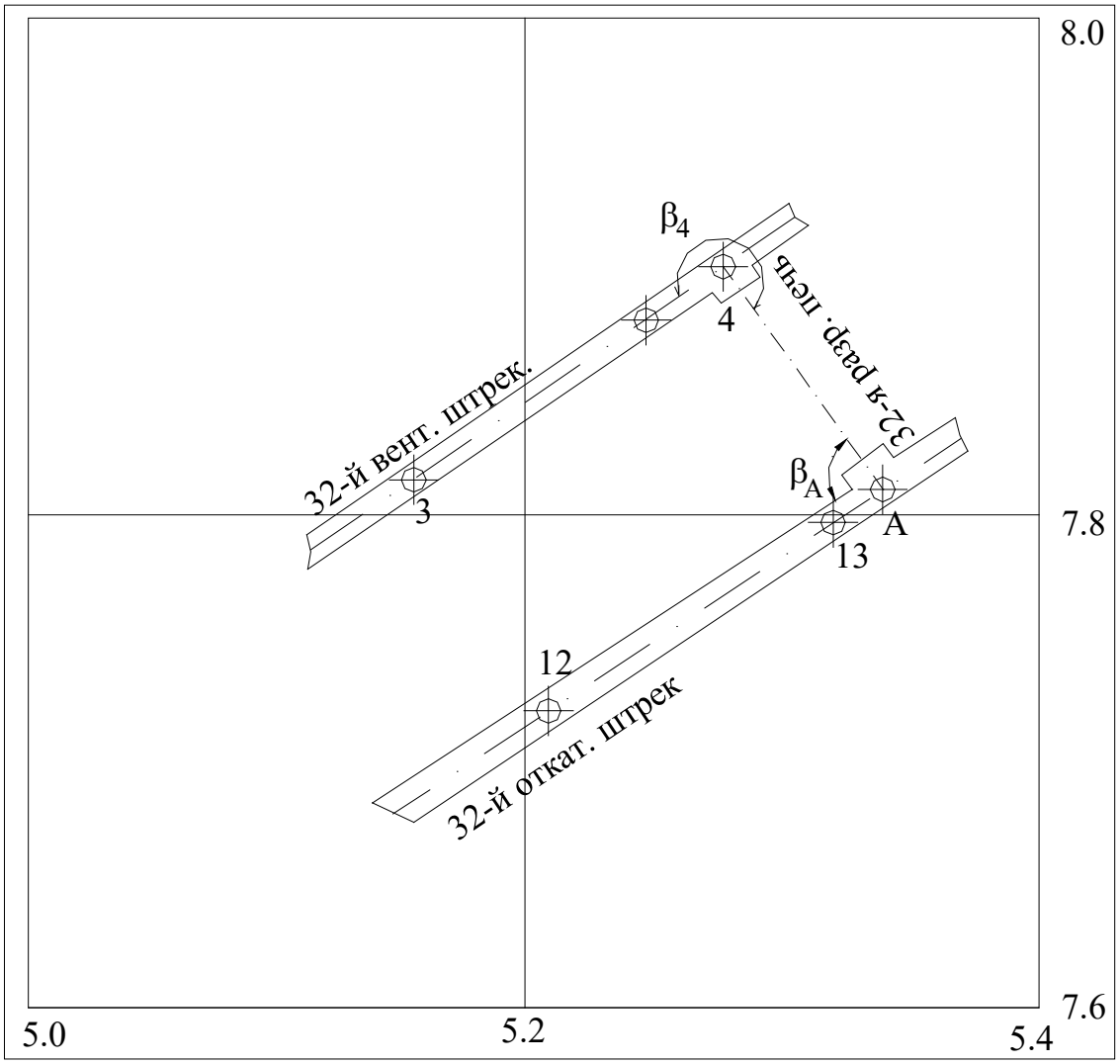

Рис. 1. План збійки виробок

ЛІТЕРАТУРА

1. НПАОН 74.2-1.07-21. Правила виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин. [Чинний від 2021-03-31]. Вид. офіц. Київ : 260, 2021. 260 с.
2. НПАОН 74.2-5.02-00. Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах. Інструкція (КД 12.06.203-2000). [Чинний від 2001-07-01]. Вид. офіц. Донецьк : ТОВ “АЛАН”, 2001. 264 с.
3. Проєктування та аналіз точності маркшейдерських зйомок : навчальний посібник / В. О. Назаренко, Г. В. Бруй ; ТОВ «Технічний університет «Метінвест Політехніка». Одеса : Олді+, 2026. 158 с.
4. Маркшейдерська справа : підручник / Г. О. Антипенко та ін. ; за ред. Г. О. Антипенка. Дніпро : НГУ, 2011. 152 с.
5. Третенков В. М. Основи маркшейдерської справи при будівництві підземних гірничих виробок і транспортних тунелів : навчальний посібник. Одеса : ОДАБА, 2020.
6. Маркшейдерські роботи при будівництві шахт та підземних споруд : навч. посібник / Г. О. Антипенко та ін. Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 148 с

ДОДАТОК А.

ПРИКЛАД ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра ГС

Індивідуальне завдання №2

з навчальної дисципліни

«**ОСНОВИ МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ СПРАВИ**»

Варіант №_

Здобувача групи ГСх-ХХ-ХХ
Прізвище Ім’я По батькові

Керівник:
к.т.н., доцент
Г.В. Бруй

Запоріжжя, 20ХХ

Навчально-методичне видання

Назаренко Валентин Олексійович

Бруй Ганна Валеріївна

ОСНОВИ МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ СПРАВИ:

методичні рекомендації
до виконання індивідуального завдання
«Підготовка вихідних даних для задавання напряму гірничій виробці, яка проводиться зустрічними вибоями»

Самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції