

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/2/184.00.2/М/ -2020__ |
| | Екземпляр № 1 | Арк 6_ / 1 |

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 28 серпня 2020 р.
№_6_

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з навчальної дисципліни «ПРОЕКТУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ МАРКШЕЙДЕРСЬКИХ МЕРЕЖ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»
факультет гірничо-екологічний
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні
кафедри маркшейдерії
28 серпня 2020 р.,
протокол №_6_

Розробник: ст. викладач КОВАЛЕВИЧ Людмила

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/2/184.00.2/М/ -2020 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 6_ / 2 |

ЗМІСТ

| | |
|-----------------------------------------------|---|
| Вступ..... | 3 |
| Тема 1. Проектування планової мережі | 4 |
| Тема 2. Проектування висотної мережі | 5 |
| Тема 3. Типи центрів геодезичних знаків | 6 |

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/2/184.00.2/М/ -2020 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 6_ / 3 |

ВСТУП

Топографо-геодезичні роботи із створення планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 виконують на основі держзамовлення, замовлень окремих міністерств, відомств, підприємств та організацій різних форм власності.

Роботи виконуються організаціями і суб'єктами підприємницької діяльності, які мають ліцензії на виконання топографо-геодезичних робіт.

Підставою для виконання топографо-геодезичних робіт є технічне завдання і технічний проект або програма робіт.

Технічний проект є документом, що визначає зміст, обсяги, трудові витрати, кошторисну вартість, основні технічні умови, строки і організацію виконання робіт, що проектуються. Технічний проект повинен передбачати повний комплекс робіт для створення топографічних планів, який задовольняє вимоги технологічних інструкцій.

Обов'язковим у технічному проекті на виконання топографічних знімачів є обґрунтування вибору масштабу знімання і висоти перерізу рельєфу. Проектування робіт виконують відповідно до діючих державних і відомчих нормативних документів.

З метою отримання практичних навичок у створенні технічних проектів навчальним планом передбачено вивчення дисципліни “Проектування та аналіз точності опорних мереж”.

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/2/184.00.2/М/ -2020 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 6_ / 4 |

Тема 1. Проектування планової мережі

Окремий хід полігонометрії повинен опиратись на два вихідні пункти. На вихідних пунктах вимірюють прилеглі кути.

Як виняток, у разі відсутності між вихідними пунктами видимості із землі, допускається:

– прокладання ходу полігонометрії, що опирається на два вихідних пункти без кутової прив'язки на одному з них. Для контролю кутових вимірів використовують дирекційні кути на орієнтирні пункти -б- державної геодезичної мережі або дирекційні кути прилеглих сторін, які одержані з астрономічних вимірів з середньою квадратичною помилкою 5" або вимірів гіротеодолітами з середньою квадратичною помилкою 10";

– координатна прив'язка до пунктів геодезичної мережі. При цьому для контролю кутових вимірів (з метою виявлення грубих похибок вимірів) використовують дирекційні кути на орієнтирні пункти або азимути, що одержані з астрономічних або гіротеодолітних вимірів. Замість останніх дозволяється прокладати кутові ходи, які утворюють замкнуті фігури з включенням вихідних пунктів.

Прокладання висячих ходів не допускається.

Триангуляція 4 класу, 1 і 2 розрядів

Триангуляція 4 класу, 1 і 2 розрядів будується з метою згущення геодезичних мереж до щільності, що забезпечує розвиток знімальної основи великомасштабних знімальних у відкритій і гірській місцевостях, або у випадку, коли з будь-яких причин застосування методу полігонометрії неможливе або недоцільне.

В залежності від розташування і густоти вихідних пунктів на об'єкті знімання мережу триангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів будують у вигляді сіток, ланцюгів трикутників і вставок окремих пунктів у трикутники, що утворені пунктами мереж вищих класів або розрядів.

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/2/184.00.2/М/ -2020 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 6_ / 5 |

Тема 2. Проектування висотної мережі

Нівелювання IV класу

Нівелювання IV класу виконується нівелірами, що мають збільшення зорової труби не менше $25\times$, ціну поділки рівня не більше 25" (контактного – не більше 30") на 2 мм та нівелірами з самовстановлювальною лінією візування (НЗКЛ, Ni-025) та їм рівно точними.

При нівелюванні IV класу ходи прокладаються в одному напрямку. Довжина ліній не повинна перевищувати 8 км на забудованій території і 12 км – на незабудованій.

Для нівелювання IV класу застосовуються триметрові двосторонні рейки з шашковою шкалою.

Нормальна довжина променя візування 100 м. Якщо нівелювання виконують нівеліром, труба якого має збільшення не менше $30\times$, то при відсутності коливань зображення дозволяється збільшувати довжину візирного променя до 150 м. Висота променя над підстилаючою поверхнею повинна бути не менше як 0,2 м.

Нев'язки в ходах між вихідними пунктами та в полігонах повинні бути не більше ± 20 (мм) при кількості станцій менше 15 на 1 км ходу і ± 5 (мм) на місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій більше 15 на 1 км ходу, де L – довжина ходу (полігону) в км; n – кількість станцій в ході (полігоні). $L \cdot n$

Технічне нівелювання

Ходи технічного нівелювання прокладають між двома вихідними знаками у вигляді одиночних ходів або системи ходів з однією або декількома вузловими точками.

Прокладання замкнутих ходів, що опираються обома кінцями на один і той самий вихідний знак, не дозволяється.

У мережу технічного нівелювання включаються всі пункти планових мереж згущення (полігонометрії, трилатерації, триангуляції), які не включені в мережу нівелювання IV класу. -17-

Довжини ходів технічного нівелювання визначають в залежності від висоти перерізу рельєфу топографічного знімання.

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/2/184.00.2/М/ -2020 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 6_ / 6 |

Тема 3. Типи центрів геодезичних знаків

Пункти геодезичних мереж 4 класу, 1 і 2 розрядів закріплюють центрами відповідно до вимог, що викладені в діючій Інструкції.

При побудові геодезичної мережі в містах, селищах та на промислових майданчиках всі пункти триангуляції, трилатерації і полігонометрії закріплюють постійними центрами типів У15, У15К, У15Н, У16, 143, 160.

На незабудованій території, а також на забудованій, якщо відсутні споруди для закладання стінних реперів для закріплення пунктів мереж 1 і 2 розрядів і полігонометрії 4 класу призначені центри типу 5 гр та 6 гр.

Вузлові та суміжні з ними пункти полігонометрії 4 класу закріплюють центрами типу 160.

У сільській місцевості пункти триангуляції, трилатерації та полігонометрії 4 класу, 1 і 2 розрядів закріплюють постійними центрами типу У15, У15Н. Закріплення пунктів постійними центрами здійснюють не рідше ніж через 1000 м у мережах 4 класу та 1 розряду, а 500 м – у мережах 2 розряду.

Центри мають розташовуватись попарно, забезпечуючи закріплення обох кінців ліній. Вузлові точки підлягають обов'язковому закріпленню постійними центрами типу У15 та У15Н.

Пункти ходів полігонометрії, на яких центри типів У15 та У15Н не закладаються, слід закріплювати центрами тривалого збереження, що передбачені для знімальної мережі.

На забудованих територіях пункти полігонометрії можуть бути закріплені групою із двох-трьох стінних знаків.

Зовнішнє оформлення центрів пунктів 4 класу, 1 і 2 розрядів виконують обкопуванням круглої (у плані) форми (крім центра типу 160, зовнішнє оформлення якого виконують обкопуванням квадратної форми) з канавою шириною 50 см зверху, 20 см знизу і глибиною 30 см. Внутрішній радіус обкопування 1,3 м. Над центром насипають курган висотою 10 см. -31- На забудованих територіях, а також коли на геодезичних пунктах 4 класу, 1 і 2 розрядів встановлені металеві або залізобетонні зовнішні знаки, обкопування не виконують.

В окремих випадках, при відсутності зовнішніх знаків та обкопування, встановлюються розпізнавальні стовпи на відстані 1-3 м від центра пункту.