

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. КОРОТКІ ВІДОМОСТІ З ГЕОМЕТРИЧНОЇ ОПТИКИ, ПРО ОПТИЧНІ ДЕТАЛІ ТА ОПТИЧНІ СИСТЕМИ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ	5
1.1. Закони геометричної оптики	6
1.2. Матеріали оптичних деталей	10
1.3. Оптичні деталі і системи, які найчастіше використовуються у геодезичних приладах	11
1.3.1. Плоскі та сферичні дзеркала	11
1.3.2. Призми відбиття	14
1.3.3. Лінзи	17
1.3.4. Деякі типові оптичні системи геодезичних приладів	20
2. БУДОВА ТОЧНИХ ОПТИЧНИХ ТЕОДОЛІТІВ	23
2.1. Теодоліт ЗТ2КП	24
2.2. Теодоліт ЗТ5КП	32
3. ВІДЛІКОВІ ПРИСТРОЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ	35
3.1. Штриховий мікроскоп	37
3.2. Шкаловий мікроскоп	38
3.3. Односторонній оптичний мікрометр	40
3.4. Двосторонній оптичний мікрометр	42
3.4.1. Відлічування у теодолітах з двосторонніми оптичними мікрометрами	44
3.5. Відлікові пристрої електронних (кодових) кутомірних приладів	52
4. ПРИКЛАДИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОННИМИ ТАХЕОМЕТРАМИ	57
4.1. Робота електронними тахеометрами GTS–233 (Торсон, Японія)	57
4.1.1. Дисплей і пульт керування GTS–233	57
4.1.1.1. Дисплей	57
4.1.1.2. Пульт керування	59
4.1.1.2.1. Клавіші керування	59
4.1.1.2.2. Функціональні (дисплейні) клавіші	60
4.1.2. Вимірювання кутів	63
4.1.2.1. Вимірювання вертикального і правого горизонтального кута	63
4.1.2.2. Перемикання режиму “Праві/Ліви” горизонтальні кути	64
4.1.2.3. Вимірювання кутів від вихідного дирекційного (орієнтирного) напрямку	65

4.1.2.3.1. Установлення орієнтирного напрямку фіксацією кута ...	65
4.1.2.3.2. Установлення орієнтирного напрямку клавіатурою	65
4.1.3. Вимірювання віддалей	66
4.1.3.1. Безперервне вимірювання віддалей	66
4.1.3.2. Багаторазові або одноразові вимірювання віддалей	67
4.2. Робота на станції електронним тахеометром TCR 305 (Leica, Швейцарія)	68
4.2.1. Установлення режиму IR або RL	69
4.2.2. Описання точки візування і орієнтування приладу	70
4.2.3. Виконання знімання	71
4.3. Робота на станції електронним тахеометром SET 610 (Sokkia, Японія)	72
4.3.1. Будова та технічні характеристики тахеометра SET 610	72
4.3.2. Панель керування тахеометром	76
4.3.3. Вибір сторінок	77
5. ВІДЛІКОВІ ПРИСТРОЇ НІВЕЛІРІВ	92
5.1. Відлікові пристрої оптичних нівелірів	92
5.2. Відлічування в цифрових (електронних) нівелірах	95
6. ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДЛІКОВИХ ПРИСТРОЇВ	97
6.1. Визначення похибок суміщення штрихів круга	97
6.2. Визначення систематичних похибок двосторонніх оптичних мікрометрів	100
6.3. Визначення рену двостороннього оптичного мікрометра	106
6.3.1. Юстування рену	113
6.4. Визначення рену одностороннього оптичного мікрометра	115
6.5. Визначення рену шкалового мікроскопа	116
6.6. Дослідження оптичного мікрометра нівеліра	120
7. Дослідження рівнів та компенсаторів нахилу	125
7.1. Дослідження рівнів	125
7.1.1. Визначення ціни поділки рівня за допомогою рейки	125
7.1.2. Дослідження рівнів на екзаменаторі	128
7.1.3. Визначення ціни поділки рівня поворотами алідади довкола нахиленої осі приладу	134
7.2. Дослідження компенсаторів нахилу	141
7.2.1. Короткі відомості про деякі компенсатори нахилу сучасних приладів	142
7.2.2. Визначення діапазону дії компенсатора точного самовстановивного нівеліра	148
7.2.3. Визначення похибки компенсації кутів нахилу нівеліра	150
7.2.4. Визначення діапазону дії компенсатора точного теодоліта	153

8. ДОСЛІДЖЕННЯ І ДЕЯКІ ПЕРЕВІРКИ	
КУТОМІРНИХ ПРИЛАДІВ	156
8.1. Дослідження ексцентриситетів осей оптичних теодолітів.....	156
8.1.1. Визначення ексцентриситету аліади і горизонтального круга точних теодолітів з двостороннім оптичним мікрометром.....	156
8.1.2. Визначення ексцентриситету вертикального круга точних теодолітів з двостороннім оптичним мікрометром.....	164
8.1.3. Визначення ексцентриситету аліади і горизонтального круга теодолітів з односторонніми відліковими пристроями.....	165
8.1.4. Визначення ексцентриситету вертикального круга теодолітів з односторонніми відліковими пристроями.....	168
8.2. Визначення похибок діаметрів круга.....	170
8.3. Перевірки та дослідження електронних приладів.....	178
8.3.1. Визначення та юстування місця нуля – МО (місця зеніту – MZ) вертикального круга електронних тахеометрів серії GTS–230.....	179
8.3.2. Визначення та юстування колімаційної похибки, МО (MZ) вертикального круга і нахилу осі обертання зорової труби.....	181
8.3.3. Особливості визначення колімаційної похибки деяких моделей електронних тахеометрів.....	187
8.3.4. Дослідження компенсаторів електронних та оптичних кутомірних приладів.....	188
8.3.4.1. Визначення діапазону дії компенсатора на екзаменаторі	188
8.3.4.2. Визначення систематичної похибки компенсатора на 1' нахилу вертикальної осі кутомірного приладу	189
8.3.5. Визначення середньої квадратичної похибки установа лінії візування електронного кутомірного приладу.....	191
8.3.6. Визначення середньої квадратичної похибки вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів.....	192
8.3.7. Визначення середньої квадратичної похибки вимірювання віддалей електронним тахеометром.....	193
8.3.8. Перевірка електронного рівня електронного тахеометра SET 610.....	193
8.3.9. Перевірка місця нуля компенсатора електронного тахеометра SET 610.....	194
8.3.10. Перевірка місця нуля та колімації електронного тахеометра SET 610.....	196
8.3.11. Метрологічний контроль електронних тахеометрів на еталонному лінійному базисі.....	198
9. ДОСЛІДЖЕННЯ І ДЕЯКІ ПЕРЕВІРКИ НІВЕЛІРІВ	200
9.1. Дослідження рівнів рівневих нівелірів.....	200
9.1.1. Визначення ціни поділки рівня.....	200

9.1.2. Визначення середньої квадратичної похибки суміщення зображень кінців бульбашки циліндричного рівня зорової труби нівеліра.....	202
9.2. Визначення середньої квадратичної похибки прямовисного встановлення вертикальної осі нівеліра за допомогою встановивного рівня.....	204
9.3. Визначення меж дії компенсатора нівеліра на екзаменаторі.....	205
9.4. Визначення середньої квадратичної похибки встановлення візирного променя самовстановивного нівеліра.....	206
9.5. Визначення систематичної похибки встановлення візирного променя самовстановивного нівеліра.....	208
9.6. Перевірка і юстування горизонтальності візирного променя електронних нівелірів.....	211
9.6.1. Перевірка і юстування горизонтальності променя нівелірів типу DiNi (Trimble–Zeiss).....	212
9.6.2. Перевірка і юстування горизонтальності візирного променя нівеліра SDL (Sokkia, Японія).....	214
9.6.3. Перевірка горизонтальності візирного променя нівеліра Sprinter 100; 100M; 200; 200M.....	216
9.7. Перевірки і дослідження нівелірних рейок.....	219
9.7.1. Визначення прогину рейки.....	219
9.7.2. Перевірка правильності нанесення дециметрових поділок шкал рейок.....	220
9.7.3. Визначення метрових інтервалів рейок.....	224
9.7.4. Перевірка перпендикулярності площини п'яти рейки до осі рейки.....	227
9.7.5. Визначення різниці висот нулів рейок.....	228
9.7.6. Перевірка сферичного рівня рейки.....	231
Список літератури	233