

В.Ф. Лукьянов

ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Рекомендовано УМО по образованию в области геодезии
и фотограмметрии в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки
120100 «Геодезия» специальность 120101 «Прикладная геодезия»*

Москва
Издательство МИИГАиК
2011

УДК 528.486
ББК 26.12
Л 84

Рецензенты:

Государственный университет по землеустройству
(профессор, доктор техн. наук **В.Н. Баранов**);
профессор, кандидат техн. наук **В.В. Голубев**
(МИИГАиК)

Л 84 **Лукиянов В.Ф.** Прикладная геодезия в промышленном и гражданском строительстве: учебное пособие для вузов. –М.: Изд-во МИИГАиК, 2011. –000 с., ил.
ISBN 978-5-91188-036-1

Приведены общие сведения по основам геодезии, даны основные понятия и определения, описана технология создания топографических планов и карт. Рассмотрены средства и методы измерения углов, расстояний и превышений. Описаны методы создания плановых и высотных сетей. Подробно рассмотрены основные виды инженерно-геодезических работ в гражданском и промышленном строительстве. Значительное внимание уделено специальным видам геодезических работ в строительстве, новым приборам и технологиям. Рассмотрена методика наблюдений за осадками и горизонтальными смещениями зданий.

Для студентов высших учебных заведений, а также инженерно-технических работников предприятий и организаций, занимающихся промышленным и гражданским строительством.

УДК 528.486
ББК 26.12

ISBN 978-5-91188-036-1

© В.Ф. Лукиянов, 2011
© Издательство МИИГАиК, 2011

Содержание

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ	5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
1.1. Форма и размер Земли	5
1.2. Системы координат точек на поверхности Земли	6
1.3. Ориентирование линий на местности	10
2. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И КАРТЫ	13
2.1. Общие сведения	13
2.2. Рельеф местности и его изображение на картах и планах	15
РАЗДЕЛ II. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	17
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ И ИХ ПОГРЕШНОСТЯХ	17
3.1. Сведения об измерениях	17
3.2. Погрешности измерений и их классификация	17
3.3. Арифметическая средина	21
3.4. Оценка случайных погрешностей	22
3.5. Погрешности функций измеренных величин	23
3.6. Погрешность арифметической середины	24
3.7. Неравноточные измерения	25
4. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ	28
4.1. Принцип измерения углов на местности	28
4.2. Основные части теодолита	29
4.3. Устройство теодолита	32
4.4. Поверки и юстировки теодолита	34
4.5. Измерение горизонтальных углов	38
4.6. Точность измерения горизонтальных углов	39
4.7. Систематические погрешности измерения горизонтальных углов	40
4.8. Измерение углов наклона	44
5. ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИН ЛИНИЙ	47
5.1. Измерения линий мерными приборами	48
5.2. Нитяной дальномер	52
5.3. Светодальномеры	54
6. НИВЕЛИРОВАНИЕ	57
6.1. Способы геометрического нивелирования	57
6.2. Нивелиры, нивелирные рейки и знаки	59
6.3. Устройство нивелиров	61
6.4. Поверки и юстировки нивелиров и реек	64
6.5. Программа работ на станции технического нивелирования	67
6.6. Систематические погрешности измерения превышений	70
6.7. Тригонометрическое нивелирование	72

6.8. Гидростатическое нивелирование	75
7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	79
7.1. Створные измерения	79
7.2. Вертикальное проецирование	80
РАЗДЕЛ III. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	86
8. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	86
8.1. Плановые геодезические сети	87
8.2. Методы построения геодезических сетей	87
9. ПЛАНОВОЕ И ВЫСОТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ	90
9.1. Теодолитный ход	90
9.2. Системы теодолитных ходов	95
9.3. Нивелирные ходы	97
9.4. Системы нивелирных ходов	99
10. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	102
10.1. Горизонтальная съемка	103
10.2. Высотная съемка	105
10.3. Тахеометрическая съемка	105
10.4. Составление плана топографической съемки	107
10.5. Нивелирование поверхности	109
10.6. Общие сведения о цифровых моделях местности	111
РАЗДЕЛ IV. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	112
11. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ	112
11.1. Выбор масштаба и вида топографических съемок	113
11.2. Поиск и съемка подземных коммуникаций	114
12. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПЛАНИРОВКИ И ЗАСТРОЙКИ	117
12.1. Проектирование планировки и застройки крупных городов	117
12.2. Вертикальная планировка территорий	118
12.3. Разработка проекта вертикальной планировки городского квартала	125
13. ПЕРЕНЕСЕНИЕ НА МЕСТНОСТЬ ПРОЕКТОВ ПЛАНИРОВКИ И ЗАСТРОЙКИ	129
13.1. Элементы разбивочных работ	130
13.2. Геодезическая разбивочная основа на строительных площадках	136
13.3. Разбивка основных осей здания	137
14. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ	144

14.1. Геодезические работы при строительстве подземной части зданий	144
14.2. Геодезические работы при возведении надземной части зданий из сборных конструкций	150
14.3. Геодезические работы при возведении высотных зданий	163
14.4. Геодезические работы при возведении зданий из монолитного железобетона и кирпича	165
15. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	167
15.1. Плановое и высотное обоснование	167
15.2. Геодезические работы при возведении промышленных зданий и монтаже технологического оборудования	169
15.3. Геодезические работы при возведении сооружений башенного типа	173
15.4. Геодезические работы на трассе линейных сооружений	175
16. ДОПУСКИ И РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	184
16.1. Системы допусков.....	184
16.2. Размерные цепи в строительстве.....	184
РАЗДЕЛ V. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ	
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	188
17. ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	188
17.1. Наблюдения за осадками сооружений	188
17.2. Наблюдения за горизонтальными смещениями.....	190
17.3. Современные методы определения деформаций	195
18. ФОТОГРАММЕТРИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ	
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	196
18.1. Связь между координатами точек на снимке и местности	196
18.2. Фототопографические съемки	199
18.3. Фотограмметрические методы в строительстве и архитектуре.....	200
19. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ.	
МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.....	202
19.1. Электронные приборы.....	202
19.2. Лазерные приборы	206
19.3. Современные методы создания планового обоснования	209
19.4. Спутниковые технологии и их применение в инженерно-геодезических работах.....	211
ЛИТЕРАТУРА.....	216