

№ 2603

Н.П. Сапронова
Ю.Н. Новичихин

Маркшейдерия

Анализ точности маркшейдерских работ

Лабораторный практикум

№ 2603

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Н.П. Сапронова

Ю.Н. Новичихин

Маркшейдерия

Анализ точности маркшейдерских работ

Лабораторный практикум

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2015

УДК 622
С19

Рецензент
канд. техн. наук, доцент *С.О. Ларионов*

Сапронова Н.П.

С19 Маркшейдерия : Анализ точности маркшейдерских работ :
Лабораторный практикум / Н.П. Сапронова, Ю.Н. Новичихин. –
М. : Изд. Дом МИСиС, 2015. – 69 с.

В лабораторном практикуме рассматриваются методы предрасчета, анализа и оценки точности маркшейдерских работ.

Приведены задания и методические указания к выполнению лабораторных работ по следующим направлениям: оценка точности угловых измерений; оценка точности линейных измерений; определение коэффициентов случайного и систематического влияний при линейных измерениях; определение погрешности координат последнего пункта и дирекционного угла последней стороны свободного теодолитного хода; оценка точности тригонометрического нивелирования; анализ ориентирования подземной маркшейдерской опорной сети; определение погрешности координат конечного пункта полигонометрического хода, имеющего твердый дирекционный угол промежуточной стороны; предварительная оценка точности смыкания встречных забоев, проводимых в пределах одной шахты.

Лабораторный практикум разработан для подготовки студентов по специальности 13040004.65 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело».

УДК 622

© Н.П. Сапронова,
Ю.Н. Новичихин, 2015
© НИТУ «МИСиС», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения	4
Лабораторная работа 1. Оценка точности угловых измерений	5
Лабораторная работа 2. Оценка точности линейных измерений	12
Лабораторная работа 3. Оценка точности линейных измерений. Определение коэффициентов случайного и систематического влияния при линейных измерениях	18
Лабораторная работа 4. Определение погрешности координат последнего пункта и дирекционного угла последней стороны свободного теодолитного хода	23
Лабораторная работа 5. Оценка точности тригонометрического нивелирования	30
Лабораторная работа 6. Анализ ориентирования через один вертикальный шахтный ствол	33
Лабораторная работа 7. Анализ ориентирования подземной маркшейдерской опорной сети через два вертикальных шахтных ствола	39
Лабораторная работа 8. Определение погрешности координат конечного пункта полигонометрического хода, имеющего твердый дирекционный угол промежуточной стороны	45
Лабораторная работа 9. Предварительная оценка точности смыкания встречных забоев, проводимых в пределах одной шахты	50
Приложения	55

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Изучение раздела «Анализ точности маркшейдерских работ» дисциплины «Маркшейдерия» позволит студентам приобрести теоретические знания и практические навыки в области производства маркшейдерских работ, основанных на методах, обеспечивающих необходимую и достаточную точность решения маркшейдерских задач.

На лабораторных занятиях студенты приобретут навыки по определению погрешностей при производстве некоторых маркшейдерских работ и научатся оценивать и анализировать влияние различных источников возникновения этих погрешностей.

Раздел «Анализ точности маркшейдерских работ» основывается на знаниях и навыках работы, полученных при изучении предшествующих дисциплин – «Основы маркшейдерии» и «Маркшейдерско-геодезические приборы», а также на знаниях теории погрешностей и способа наименьших квадратов, которые рассматриваются студентами при изучении дисциплины «Математическая обработка результатов измерений».

Лабораторные работы выполняются студентами индивидуально и самостоятельно после изучения и закрепления соответствующего раздела теоретического курса. Исходные данные для выполнения задания студентам выдаются по вариантам, как правило, номер варианта соответствует порядковому номеру в групповом журнале.

Лабораторные работы выполняются студентами двумя способами: традиционным и альтернативным. При традиционном способе предусматривается выполнение вычислений с помощью калькулятора в соответствии с методическими указаниями, а создание графических материалов – на бумажной основе в соответствии с нормативно-техническими требованиями к горно-графической документации. Альтернативный способ предусматривает решение задач в автоматизированном режиме с соблюдением нормативно-технических требований с помощью программного обеспечения, имеющегося на кафедре. Тексты алгоритмов программ и протоколы решения задач в отпечатанном виде подшиваются студентами в отчет, а в электронном виде прикладываются к этому отчету в виде приложений.

Отчет выполняется аккуратно с учетом действующих нормативно-технических требований и должен содержать пояснительную записку и необходимые текстовые и графические приложения.

Лабораторная работа 1

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

(4 часа)

1.1. Цель работы

Выполнить оценку точности угловых измерений путем вычисления средних квадратических погрешностей измерений горизонтального и вертикального углов.

1.2 Задание и исходные данные

1. Определить общую среднюю квадратическую погрешность (далее СКП) горизонтального угла β (рис. 1.1.), если измерения производились одним приемом и одним повторением с помощью оптического теодолита технической точности (согласно техническим характеристикам прибора – допускаемая погрешность измерения горизонтального угла одним приемом составляет не более 30 секунд).

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 1.1: длины горизонтальных проекций сторон S_1 , S_2 и их углы наклона δ_1 , δ_2 ; линейные СКП центрирования теодолита l_T и сигналов l_c , угловое расстояние между нитями биссектора d ; инструментальная погрешность $m_{\text{инстр}}$; погрешность от влияния внешних условий $m_{\text{вн.усл}}$.

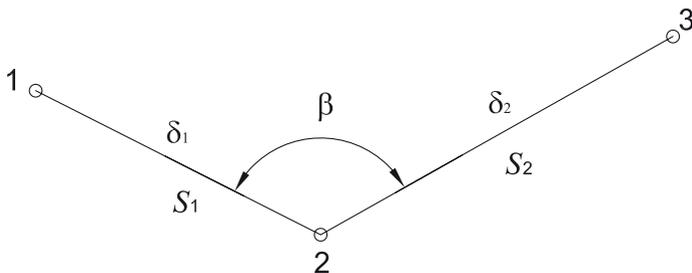


Рис. 1.1. Схема измерения горизонтального угла

2. Определить СКП измерения горизонтальных углов по невязкам независимых полигонов, пройденных в одинаковых условиях. Установить, к какому классу точности маркшейдерских сетей может быть отнесена анализируемая система полигонов согласно требованиям Технической инструкции.

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.1

Исходные данные

№ вар.	β			δ ₁			δ ₂			S ₁ , М	S ₂ , М	I _р , М	I _с , М	d _с , "	m _{тип} , "	m _{высст.} , "
	...°	...'	..."	...°	...'	..."	...°	...'	..."							
1	102	37	00	11	07	30	20	02	00	22,300	69,891	0,002	0,001	40	5	7
2	145	34	30	16	25	00	28	24	30	20,776	91,542	0,001	0,001	49	9	8
3	171	23	30	25	52	30	35	36	00	73,086	85,988	0,002	0,002	45	12	10
4	186	46	00	1	41	00	29	44	30	32,123	46,857	0,002	0,001	41	10	8
5	167	54	30	28	33	30	44	28	00	38,599	96,748	0,001	0,001	44	5	9
6	123	28	30	12	11	00	38	54	30	20,157	68,763	0,002	0,002	50	11	5
7	175	35	00	27	13	00	45	08	30	68,763	76,607	0,002	0,001	46	6	7
8	178	21	30	2	46	30	30	31	00	51,857	25,463	0,001	0,001	50	8	10
9	182	56	00	21	27	00	37	48	30	48,187	89,921	0,002	0,002	42	9	5
10	166	25	30	26	53	30	46	15	00	37,358	80,638	0,002	0,001	40	12	7
11	155	36	30	3	04	00	21	57	30	29,746	27,139	0,001	0,001	49	7	12
12	95	29	00	17	19	00	31	07	50	30,489	51,468	0,002	0,002	40	10	6
13	140	50	30	20	09	00	47	18	30	22,223	25,335	0,002	0,001	50	8	6
14	121	15	00	4	47	30	22	44	00	84,457	72,692	0,001	0,001	43	7	8
15	179	08	30	18	26	30	38	12	00	27,387	35,158	0,002	0,002	48	8	6
16	160	05	00	29	43	00	43	55	30	24,855	68,599	0,002	0,001	42	10	7
17	171	16	00	5	21	00	23	32	30	33,607	71,855	0,001	0,001	44	6	9
18	179	30	30	13	14	00	39	47	30	26,137	30,489	0,002	0,002	47	9	5
19	157	45	30	22	43	30	48	08	00	51,468	12,223	0,002	0,001	50	5	9
20	170	40	00	6	51	00	24	24	30	23,536	84,457	0,001	0,001	43	7	12
21	186	37	00	10	07	30	12	02	00	25,300	60,891	0,002	0,002	40	5	7
22	135	35	00	20	25	00	28	28	30	40,776	95,542	0,002	0,001	49	6	8
23	145	16	30	20	52	30	30	36	00	75,086	82,988	0,001	0,001	45	6	10
24	115	15	00	11	41	00	25	44	30	32,123	46,857	0,002	0,002	41	10	8
25	145	35	30	30	37	30	44	28	00	45,599	96,748	0,002	0,001	44	5	9
26	186	37	00	10	07	30	12	02	00	25,300	60,891	0,001	0,001	40	5	7
27	135	35	00	20	25	00	28	28	30	40,776	95,542	0,002	0,002	49	6	8
28	145	16	30	20	52	30	30	36	00	75,086	82,988	0,002	0,001	45	6	10
29	115	15	00	11	41	00	25	44	30	32,123	46,857	0,001	0,001	41	10	8
30	145	35	30	30	33	30	44	28	00	45,599	96,748	0,002	0,002	44	5	9