

ВЫСШЕЕ ГОРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**А.В. Евдокимов
А.Г. Симанкин**

**СБОРНИК
УПРАЖНЕНИЙ
И ЗАДАЧ
ПО МАРКШЕЙДЕРСКОМУ
ДЕЛУ**

*Допущено Учебно-методическим объединением
вузов Российской Федерации по образованию в
области горного дела в качестве учебного по-
собия для студентов вузов, обучающихся по
специальности 090100 «Маркшейдерское дело»
направления подготовки дипломированных спе-
циалистов 650600 «Горное дело»*

МОСКВА

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

2 0 0 4



УДК 622.1(075)

ББК 33.12

Е15

Экспертиза проведена Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела (гриф выдан 29.01.2003 г., протокол № 48)

Книга соответствует "Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых. СанПиН 1.2.1253-03", утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г.

Рецензенты:

- доц., канд. техн. наук *Б.И. Бузинов* (зав. кафедрой геодезии Российского университета дружбы народов);
- проф., д-р техн. наук *М.Е. Певзнер* (зав. отделом ГИГХСа)

Евдокимов А.В., Симанкин А.Г.

Е15 Сборник упражнений и задач по маркшейдерскому делу: Учеб. пособие для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 297 с.: ил.
ISBN 5-7418-0310-5

Приведены примеры и задачи по основным видам маркшейдерских работ, выполняемых при разведке и добыче полезных ископаемых. Особое внимание уделено описанию задач по оценке точности результатов измерений, устройству основных маркшейдерских приборов и работе с ними, определению площадей, маркшейдерским работам на карьерах, шахтах, рудниках, в том числе и при строительстве, соединительным горизонтальным и вертикальным съемкам, маркшейдерским работам при проведении горных выработок, геометризации недр.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности "Маркшейдерское дело" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело". Может быть полезен инженерно-техническим работникам горно-добывающих предприятий.

УДК 622.1(075)

ББК 33.12

ISBN 5-7418-0310-5

© А.В. Евдокимов, А.Г. Симанкин, 2004

© Издательство МГГУ, 2004

© Дизайн книги. Издательство МГГУ, 2004

Успешному изучению теоретических основ по маркшейдерскому делу и применению полученных знаний на практике в значительной мере способствует решение задач и примеров как при групповом обучении, так и при самостоятельной, индивидуальной работе.

Материал каждого раздела сборника изложен в следующей последовательности: основные понятия и положения, необходимые при решении той или иной маркшейдерской задачи, с рекомендацией формул и зависимостей, примеры практического решения маркшейдерских задач и задачи для самостоятельного выполнения. Большинство задач взято из практики маркшейдерских служб, обеспечивающих горные работы при открытой и подземной эксплуатации месторождений полезных ископаемых. В сборнике значительное внимание уделено решению типовых задач. Ответы к некоторым задачам имеют приближенные величины с учетом допустимых погрешностей при расчетах и практического значения определяемых величин.

Сборник написан в содружестве кафедр маркшейдерского дела и геодезии Московского государственного горного университета (МГГУ) и Московского государственного геологоразведочного университета (МГГРУ). Авторы выражают благодарность заведующим этих кафедр – д-ру техн. наук, проф. В.Н. Попову (МГГУ) и д-ру техн. наук А.Б. Макарову (МГГРУ).

Авторы весьма признательны рецензентам: д-ру техн. наук, проф. М.Е. Певзнеру (ГИГХС, зав. отделом), канд. техн. наук, доц. Б.И. Бузинову (РУДН, зав. ка-

федрой) за ценные замечания, сделанные ими при рецензировании рукописи.

Искреннюю признательность авторы выражают проф. М.Е. Певзнеру за постоянное внимание к работе, а также канд. техн. наук, доц. Л.А. Смирнову (МГОУ).

Предисловие	5
1. Основные понятия и положения маркшейдерского дела	7
1.1. Единицы мер линейных и угловых измерений	9
1.2. Ориентирование линий	11
1.3. Координаты и высоты точек	14
1.4. Длина, горизонтальное проложение, угол наклона и уклон линии	19
1.5. Масштабы и номенклатура карт и планов	21
1.6. Применение проекций с числовыми отметками	27
1.7. Элементы залегания месторождений	32
1.8. Параметры сдвижения горных пород.....	39
1.9. Показатели извлечения запасов.....	45
1.10. Задачи для самостоятельных упражнений.....	48
2. Анализ и оценка точности измерений	59
2.1. Расчет основных характеристик анализируемых данных.....	61
2.2. Классификация погрешностей и меры точности измерений.....	66
2.3. Выявление систематических погрешностей.....	69
2.4. Выражение погрешностей измерений в относительных единицах.....	72
2.5. Оценка точности косвенных измерений.....	74
2.6. Определение погрешностей неравноточных измерений.....	81
2.7. Вычисления с приближенными числами.....	85
2.8. Задачи для самостоятельных упражнений.....	87
3. Измерения углов, расстояний и превышений	95
3.1. Измерение углов.....	98
3.2. Линейные измерения	102
3.3. Измерение превышений.....	110
3.4. Задачи для самостоятельных упражнений.....	114
4. Определение площадей и объемов	119
4.1. Графический способ определения площадей.....	122
4.2. Аналитический способ определения площадей.....	127
4.3. Определение площадей планиметром.....	130
4.4. Способы определения объемов.....	134
4.5. Задачи для самостоятельных упражнений.....	140
5. Маркшейдерские работы на карьерах.....	143
5.1. Расчет элементов переноса проекта в натуру	146
5.2. Способы привязки горно-технических объектов	153
5.3. Определение устойчивости карьерных бортов	163
5.4. Планирование открытых горных работ	173
5.5. Задачи для самостоятельных упражнений	178
6. Маркшейдерские работы при строительстве шахт	181
6.1. Планировка промплощадки и перенос в натуру разбивочных элементов	184
6.2. Построение предохранительных целиков.....	186
6.3. Обработка инклинометрических замеров по замораживающим скважинам	189

6.4. Проверка геометрических элементов шахтного подъема.....	192
6.5. Задачи для самостоятельных упражнений	201
7. Соединительные съемки.....	203
7.1. Ориентирование через один вертикальный ствол.....	206
7.2. Ориентирование через два вертикальных ствола.....	212
7.3. Вычисления при гироскопическом ориентировании.....	219
7.4. Передача высотной отметки	221
7.5. Задачи для самостоятельных упражнений.....	225
8. Создание съёмочного обоснования при подземной разработке месторождений	229
8.1. Увязка горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов в полигонометрических ходах	232
8.2. Вычисление приращений координат и координат точек полигонометрических ходов	237
8.3. Вычисление превышений и высот при геометрическом и тригонометрическом нивелировании	242
8.4. Определение погрешностей пунктов съёмочного обоснования	255
8.5. Задачи для самостоятельных упражнений	258
9. Маркшейдерское обеспечение проходки подземных горных выработок	265
9.1. Задание направлений.....	268
9.2. Расчет сбоск.....	272
9.3. Составление проекта криволинейных участков.....	276
9.4. Построение профиля выработки	282
9.5. Замеры в горных выработках	285
9.6. Задачи для самостоятельных упражнений	289
Список литературы	293
Ответы к отдельным задачам	294