

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра маркшейдерского дела, кадастра и геодезии

Составители
Т. В. Михайлова, Т. Б. Рогова

МАРКШЕЙДЕРИЯ

Методические указания к контрольной работе

Рекомендовано учебно-методической комиссией специальности
21.05.04 (130400.65) «Горное дело» в качестве
электронного издания для самостоятельной работы

Кемерово 2014

Рецензенты

Бакланов Е. В. – к. т. н., доцент кафедры маркшейдерского дела, кадастра и геодезии

Удовицкий В. И. – д. т. н., председатель учебно-методической комиссии специальности 130400.65 «Горное дело»

Михайлова Татьяна Викторовна, Рогова Тамара Борисовна. Маркшейдерия: методические указания к контрольной работе [Электронный ресурс] по дисциплине «Геодезия и маркшейдерия раздел «Маркшейдерия» для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», специализация «Открытые горные работы», заочной формы обучения / сост. Т. В. Михайлова, Т. Б. Рогова. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – Систем. Требования : Pentium IV ; ОЗУ 8 Мб ; Windows XP ; (CD-ROM-дискковод) ; мышь. – Загл. с экрана.

Приведены расчетно-графические задания контрольной работы и указания по их выполнению, примерные оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

© КузГТУ, 2014

© Михайлова Т. В.,

Рогова Т. Б., составление,
2014

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения раздела "Маркшейдерия" дисциплины "Геодезия и маркшейдерия" является формирование общего представления о маркшейдерском обеспечении всех этапов освоения месторождения полезных ископаемых (разведка, проектирование, строительство, эксплуатация и консервация горнодобывающего предприятия); приобретение знаний о формировании горно-графической документации и ее использовании в практической деятельности горного инженера.

Раздел "Маркшейдерия" студенты специальности 21.05.04 (130400.65) "Горное дело" специализации "Открытые горные работы" изучают в шестом семестре в объеме для заочной формы обучения 144 часа (общая трудоемкость – 4 зачетные единицы), в том числе: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 8 часов, самостоятельная работа – 132 часа.

В процессе изучения раздела "Маркшейдерия" студент по индивидуальным исходным данным (в соответствии с вариантом, который устанавливается студентом по двум последним цифрам его зачетной книжки или выдается преподавателем) выполняет контрольную работу. Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентом самостоятельно. Расчетно-графические задания контрольной работы выдаются на установочной лекции.

Изучение раздела "Маркшейдерия" и выполнение контрольной работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, в которой изучается эта дисциплина на занятиях с преподавателем, что соответствует принципам заочного обучения.

Оценочным средством промежуточной аттестацией по разделу "Маркшейдерия" дисциплины "Геодезия и маркшейдерия" является зачет. Студенты, выполнившие и защитившие контрольную работу, а также лабораторные работы, предусмотренные в часы аудиторных занятий, допускаются к сдаче зачета.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Расчетно-графическое задание № 1

РЕШЕНИЕ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МАРКШЕЙДЕРСКИМ ПЛАНАМ

1. Цель задания: Ознакомиться со способами решения различных горнотехнических задач по маркшейдерским планам.

2. Исходные данные

2.1. Координаты устьев и данные разведки по скважинам (табл. 1).

2.2. Изменяемые параметры задач по вариантам (табл. 2).

2.3. Нормальная мощность угольного пласта – $m = 6$ м.

Таблица 1

Исходные данные по разведочным скважинам

№ скважины	Координаты устья скважины, м			Отметка почвы пласта Z_n , м
	X_y	Y_y	Z_y	
1	402,0	029,0	285,7	175,5
2	286,0	204,0	286,2	Z_i
3	359,0	320,0	286,3	140,1
4	596,0	394,0	283,6	–
5	561,0	101,0	283,9	–

Примечание. Значение отметки почвы пласта Z_i принять в соответствии с вариантом по табл. 2.

Таблица 2

Изменяемые (по варианту) параметры к заданию № 1

Вариант	Отметка Z_i в скважине № 2, м	Мощность наносов, м	Уклон подошвы траншеи, ‰
1	37,0	10	70
2	30,5	13	75
3	25,0	9	70
4	42,5	12	75
5	47,0	10	70
6	52,0	13	75

Продолжение табл. 2

Вариант	Отметка Z_i в скважине № 2, м	Мощность наносов, м	Уклон подошвы траншеи, ‰
7	60,5	9	70
8	65,0	12	80
9	70,5	10	70
10	20,0	8	55
11	15,0	10	70
12	53,5	8	60
13	68,0	13	80
14	72,5	10	70
15	18,0	12	75
16	15,0	8	60
17	12,5	11	70
18	66,5	10	65
19	08,0	8	55
20	13,0	10	65
21	28,5	9	60
22	35,0	10	65
23	41,5	8	60
24	80,0	10	70
25	18,5	9	65
26	11,0	10	70
27	48,0	8	65
28	09,5	11	70
29	84,0	9	65
30	31,0	10	70
31	71,0	12	80
32	22,0	10	70
33	50,0	9	60
34	83,0	10	70
35	35,0	13	80
36	40,0	13	75
37	24,0	13	70
38	38,5	12	65
39	44,0	11	70
40	05,0	11	65
41	54,5	12	75
42	45,0	12	65
43	74,0	8	50

Продолжение табл. 2

Вариант	Отметка Z_i в скважине № 2, м	Мощность наносов, м	Уклон подошвы траншеи, ‰
44	65,5	12	75
45	85,5	9	65
46	77,0	11	70
47	81,5	9	55
48	10,5	11	70
49	27,0	9	60
50	15,5	10	65

3. Порядок выполнения задания

3.1. Составить план расположения устьев разведочных скважин в масштабе 1:2000.

3.2. По координатам устьев скважин Z_y построить горизонтали рельефа земной поверхности. Высоту сечения горизонталей принять равной 1 м.

3.3. По отметкам подсечения лежачего бока (почвы) пласта $Z_{\text{п}}$ скважинами №№ 1, 2 и 3 построить изогипсы почвы пласта. Высоту сечения изогипс принять 25 или 50 м.

3.4. Определить элементы залегания пласта: дирекционный угол простирания α и угол падения δ .

3.5. Построить выход пласта под наносы. Мощность наносов принять по табл. 2.

3.6. От устья скважины № 4 на плане запроектировать въездную траншею для вскрытия пласта со стороны его лежачего бока на отметке подошвы верхнего угольного уступа.

При проектировании траншеи принять:

- мощность наносов h_n – табл. 2;
- уклон подошвы траншеи i – табл. 2;
- высоту верхнего угольного уступа – $h_y = 8$ м;
- ширину подошвы траншеи – $b = 10$ м;
- угол откоса бортов траншеи – $\varphi = 40^\circ$.

Подошву траншеи на участке пересечения пласта и поворота ее по простиранию пласта принять горизонтальной.

3.7. Изобразить на плане верхнюю и нижнюю бровки траншеи. Определить дирекционный угол оси траншеи $\alpha_{тр}$ и ее протяженность L .

К отчету по выполнению расчетно-графического задания №1 прилагается следующая графическая документация:

- план с проектируемыми выработками;
- вертикальные разрезы вкрест простирания пласта (для определения угла падения пласта и линии выхода пласта под наносы);
- вертикальный разрез по оси проектируемой выработки.

Указания к выполнению расчетно-графического задания № 1

1. Построение горизонталей рельефа земной поверхности

Для построения горизонталей рельефа земной поверхности на плане следует соединить устья всех скважин по кратчайшим расстояниям без их взаимного пересечения карандашными прямыми линиями.

Учитывая высотные отметки (координаты устьев скважин – Z_y) концов этих линий, путем интерполирования определить на них точки с отметками, кратными высоте сечения горизонталей, равные 1 м (т. е. точки с отметками 284 м, 285 м и 286 м).

Точки с одинаковыми отметками соединить плавными линиями, которые и будут горизонталями рельефа земной поверхности (рис. 1).

2. Построение изогипс почвы пласта

Решение задачи аналогично пункту 1. В качестве исходных данных принимают на плане отметки почвы пласта Z_n в скважинах №№ 1, 2, 3 (табл. 2). Из-за ограниченного числа исходных данных (по трем скважинам) рассматриваемый участок почвы пласта принимается в виде плоскости, поэтому изогипсы почвы пласта представляют собой параллельные прямые (рис. 1).

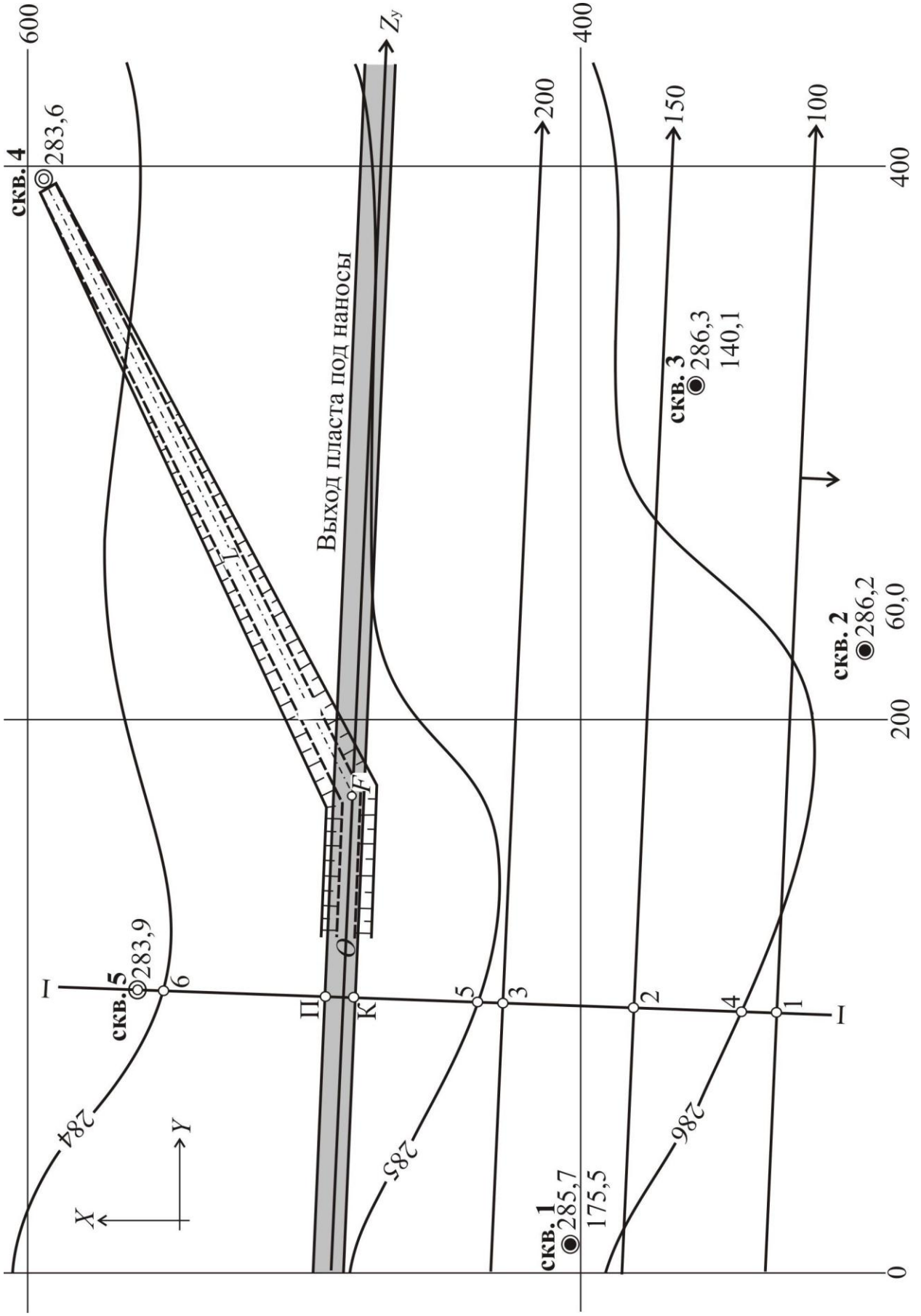


Рис. 1. План проектируемых горных выработок

3. Определение элементов залегания пласта

Элементами залегания плоскости пласта являются угол падения плоскости δ и дирекционный угол линии ее простирания α (рис. 2).

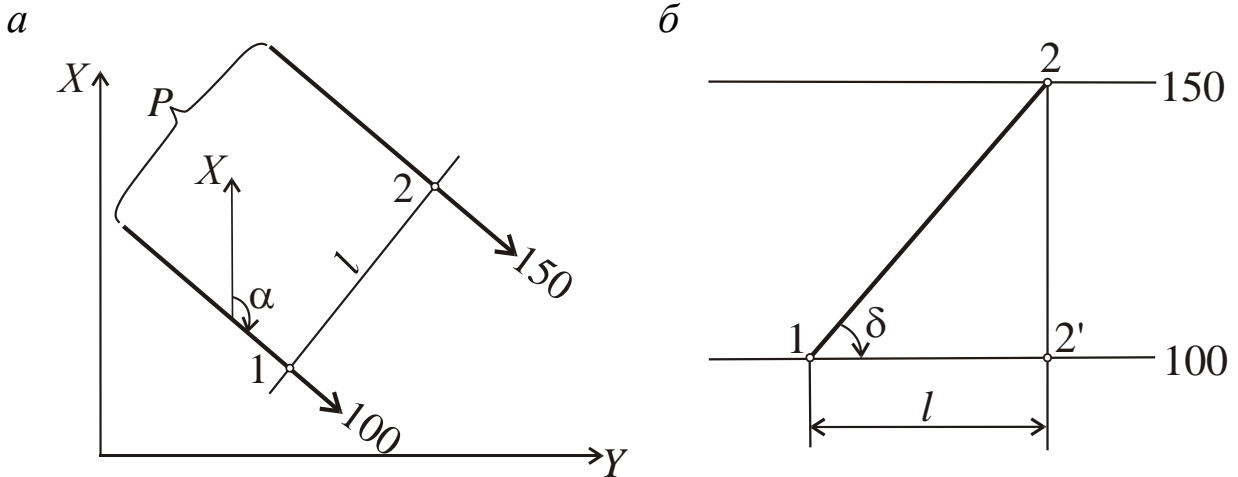


Рис. 2. Определение элементов залегания пласта: *а* – план изогипс почвы пласта; *б* – разрез по линии наибольшего ската (ЛНС)

За *угол простирания* α принимается горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от положительного направления оси X до направления простирания плоскости.

За *линию простирания* плоскости принимается горизонталь (изогипса) плоскости, а за ее направление принимается такое направление, относительно которого падение плоскости будет вправо.

На рис. 2, *а* показаны изогипсы пласта (150, 100), направление простирания плоскости пласта и дирекционный угол простирания α .

Угол падения (δ) – это угол, составляемый линией наибольшего ската плоскости с плоскостью проекции. Угол δ измеряется в вертикальном разрезе по линии наибольшего ската плоскости или может быть вычислен по формуле

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\Delta Z}{l},$$

где ΔZ – разность отметок соседних изогипс, м; l – кратчайшее рас-

стояние между соседними изогипсами в плане (с учетом масштаба), м.

Для определения угла падения пласта δ графическим способом достаточно по произвольной линии (1–2), перпендикулярной изогипсам почвы пласта на плане (по линии наибольшего ската – рис. 2, а) построить вертикальный разрез (рис. 2, б).

Для построения разреза проводят горизонты высот, т. е. параллельные горизонтальные линии (150, 100) на расстоянии равном разности отметок этих линий ($150 - 100 = 50$ м) в масштабе плана (рис. 2, б). На одну из этих линий (горизонтов) переносят с плана точки 1 и 2 без искажения расстояния между ними. Точки по значению отметок их на плане проецируют на соответствующие горизонты и соединяют прямой линией 1–2. Определяют угол наклона линии 1–2, т. е. угол падения плоскости пласта δ в данном разрезе.

4. Построение выхода пласта под наносы

Для построения выхода пласта под наносы необходимо построить ряд (два, три) вертикальных разреза вкrest простирания пласта (рис. 3).

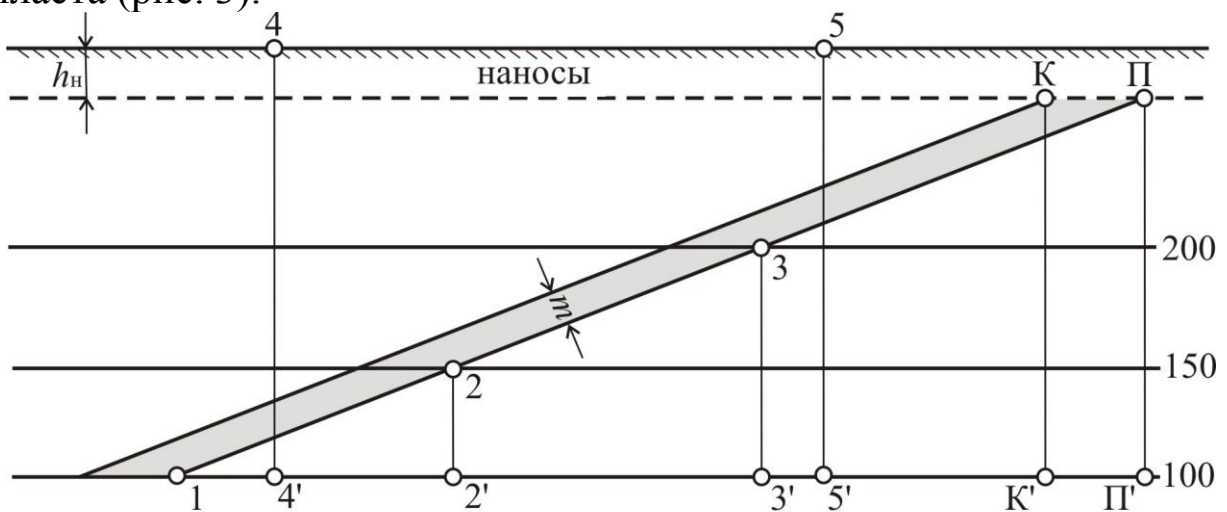


Рис. 3. Определение выхода пласта под наносы

На намеченной линии разреза (например, I–I) на плане (рис. 1) определяют характерные точки, по которым будет построен разрез: 1, 2 и 3 – изогипсы почвы пласта; 4, 5 и 6 – горизонтали рельефа земной поверхности.

На разрезе (рис. 3) строят горизонты высот (100, 150 и 200 м), на одном из горизонтов (100 м) откладывают характерные

точки разреза (1, 2', 3', 4' и т.д.), которые по значениям их высотных отметок проецируют на соответствующие горизонты (2, 3, 4 и т.д.). От линии, соединяющей точки 4, 5 и 6 (соответствующие земной поверхности), откладывают вниз мощность наносов h_n .

Продолжая линию, соединяющую точки 1, 2 и 3 (образующие почву пласта), до наносов, получают точку выхода почвы пласта под наносы (точка П). Отложив от почвы пласта (линия 1–2–3) по перпендикуляру к ней заданную величину мощности пласта m , проводят параллельно почве кровлю пласта и на пересечении ее с границей наносов получают точку выхода кровли пласта под наносы – точку К. Точки П и К переносят на план на линию разреза (рис. 1).

На плане точки П и К по всех линиям разрезов соединяют и получают выход почвы и кровли пласта под наносы (рис. 1).

5. Проектирование трассы траншеи

Длина прямого наклонного участка трассы траншеи, а также ее ориентировка на плане будут зависеть от уклона подошвы траншеи i и разности высотных отметок ΔZ точки врезки траншеи Z_B и площадки угольного уступа Z_y .

Для решения задачи необходимо:

- определить на плане (на линии выхода пласта под наносы) изогипсу почвы пласта, соответствующую отметке рабочей площадки верхнего угольного уступа – Z_y (Z_y получают вычитанием из отметки поверхности земли мощности наносов и высоты угольного уступа $Z_y = Z_{пз} - h_n - h_y$), м;

- найти разность отметок ΔZ точки врезки траншеи Z_B и площадки угольного уступа Z_y ($\Delta Z = Z_B - Z_y$), м;

- с учетом уклона подошвы траншеи i и разности ее отметок ΔZ вычислить горизонтальную длину (проложение – L) наклонного участка трассы по формуле

$$L = \frac{\Delta Z}{i};$$

- из точки врезки (скважина № 4 на плане) радиусом L сделать засечку на линии выхода пласта под наносы (на изогипсе почвы

пласта, соответствующей отметке рабочей площадки верхнего угольного уступа – Z_y) – точка F (рис. 1);

– от точки F' (рис. 4) подошва траншеи принимается до выхода ее на висячий бок пласта горизонтальной и далее вдоль простирания пласта в качестве разрезной траншеи (O – ось разрезной траншеи).

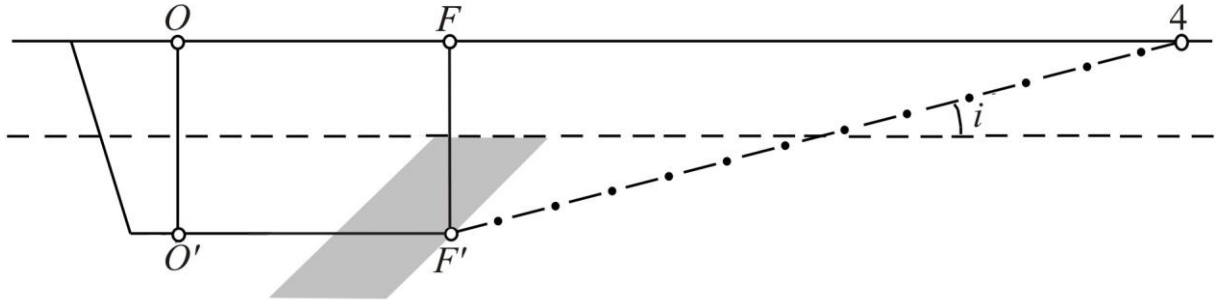


Рис. 4. Вертикальный разрез по оси проектируемой траншеи

Практически переход от капитальной на разрезную траншею происходит по закруглению определенного радиуса.

Расчетно-графическое задание № 2

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКТА СТРУКТУРНЫХ ГРАФИКОВ РУДНОЙ ЗАЛЕЖИ И ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

1. Цель задания: Ознакомить с графическими способами изображения формы и условий залегания залежей и методикой подсчета запасов твердых полезных ископаемых.

2. Исходные данные

2.1. Рудная залежь разведана вертикальными разведочными скважинами по прямоугольной сетке. Схема расположения разведочных линий (р.л. I – р.л. V) и скважин (1–25) показана на рис. 5.

2.2. Расстояния между разведочными линиями L и между скважинами по разведочным линиям l указаны в табл. 3 по вариантам.

2.3. Высотные отметки устьев скважин, висячего бока (кровли) залежи и вертикальные мощности залежи по скважинам приведены в табл. 4.

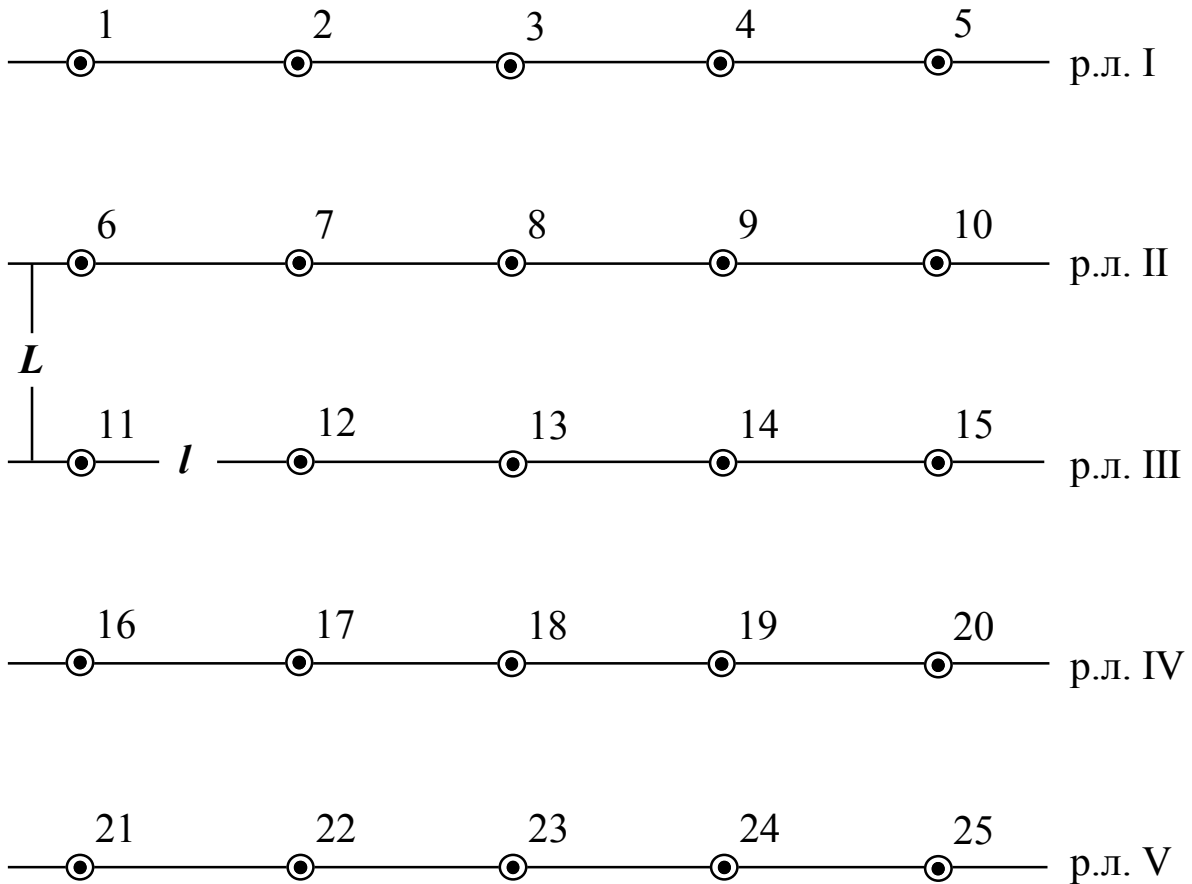


Рис. 5. Схема расположения разведочных скважин

Таблица 3

Параметры разведочной сети

Вариант	Расстояние, м		Вариант	Расстояние, м	
	между разведочными линиями (L)	между скважинами в разведочной линии (l)		между разведочными линиями (L)	между скважинами в разведочной линии (l)
1	80	70	10	80	50
2	75	60	11	75	45
3	65	50	12	65	65
4	60	50	13	60	30
5	55	50	14	55	35
6	50	45	15	50	40
7	45	40	16	45	45
8	45	35	17	45	30
9	40	40	18	35	35

Вариант	Расстояние, м		Вариант	Расстояние, м	
	между разведочными линиями (L)	между скважинами в разведочной линии (l)		между разведочными линиями (L)	между скважинами в разведочной линии (l)
19	80	65	35	80	45
20	75	55	36	75	40
21	65	45	37	55	30
22	60	45	38	50	35
23	55	30	39	45	25
24	50	30	40	40	35
25	40	25	41	40	30
26	35	25	42	40	30
27	70	65	43	70	50
28	70	45	44	70	40
29	80	60	45	80	40
30	75	50	46	75	65
31	65	40	47	50	50
32	60	35	48	35	30
33	55	40	49	70	50
34	80	55	50	70	35

Таблица 4

Данные разведки по скважинам

№ скважины	Отметка устья скважины, м	Отметка висячего бока залежи, м	Вертикальная мощность залежи, м
1	303,3	241,0	1,8
2	302,0	252,2	5,2
3	301,1	261,5	9,8
4	300,0	272,8	6,0
5	299,3	284,2	2,5
6	303,9	245,4	4,8
7	303,0	254,7	12,8
8	302,1	265,6	17,9
9	301,5	275,0	12,8
10	300,5	287,4	5,7

Продолжение табл. 4

№ скважины	Отметка устья скважины, м	Отметка висячего бока залежи, м	Вертикальная мощность залежи, м
11	305,9	236,2	8,6
12	305,1	245,3	19,7
13	304,3	256,8	20,8
14	303,4	269,4	18,4
15	302,0	278,2	7,7
16	307,2	240,4	5,2
17	306,3	253,7	14,5
18	305,2	264,1	17,5
19	303,8	273,2	13,6
20	302,5	287,5	5,6
21	308,0	235,5	3,0
22	306,9	246,3	5,2
23	305,7	254,1	9,4
24	303,9	269,9	7,4
25	303,1	283,5	3,5

3. Порядок выполнения задания

3.1. Составить план расположения устьев разведочных скважин в масштабе 1:1000 или 1:2000.

3.2. Построить вертикальные разрезы по разведочным линиям.

3.3. Оконтурить залежь по способу разрезов и углу выклинивания.

3.4. Используя вертикальные разрезы, методом ступенчатых отметок построить план изогипс висячего бока (кровли) залежи. Высоту сечения изогипс принять 10 м.

3.5. Построить план изомощностей залежи. Величину сечения изомощностей принять 2 м.

3.6. Произвести подсчет запасов полезного ископаемого способом вертикальных сечений или способом объемной палетки проф. Соболевского (способом изолиний).

Плотность руды – 2,2 т/м³.

При подсчете запасов полезного ископаемого способом объемной палетки проф. Соболевского длину стороны квадрата палетки принять 2 см для масштаба 1:1000 и 1 см – для масштаба 1:2000.

3.7. Определить расхождения в подсчете запасов полезного ископаемого из двух способов.

К отчету по выполнению расчетно-графического задания №2 прилагается следующая графическая документация:

- вертикальные разрезы по разведочным линиям;
- план изогипс висячего бока (кровли) залежи;
- план изомощностей залежи;
- палетка с результатами определения мощностей в центрах квадратов (подсчет запасов полезного ископаемого способом объемной палетки).

Указания к выполнению расчетно-графического задания № 2

1. Построение вертикальных разрезов

Масштабы построения разрезов как вертикальный, так и горизонтальный, должны соответствовать масштабу плана (1:1000 или 1:2000).

Предварительно при построении разрезов проводят горизонты высот (рис. 6), т. е. ряд горизонтальных параллельных линий, удаленных друг от друга на расстоянии, равном разностям отметок, которыми обозначены горизонты, в масштабе построения. Точки, по которым строят разрез, т. е. устья разведочных скважин на разведочной линии на плане, переносят на один из горизонтов разреза без искажения расстояний между ними.

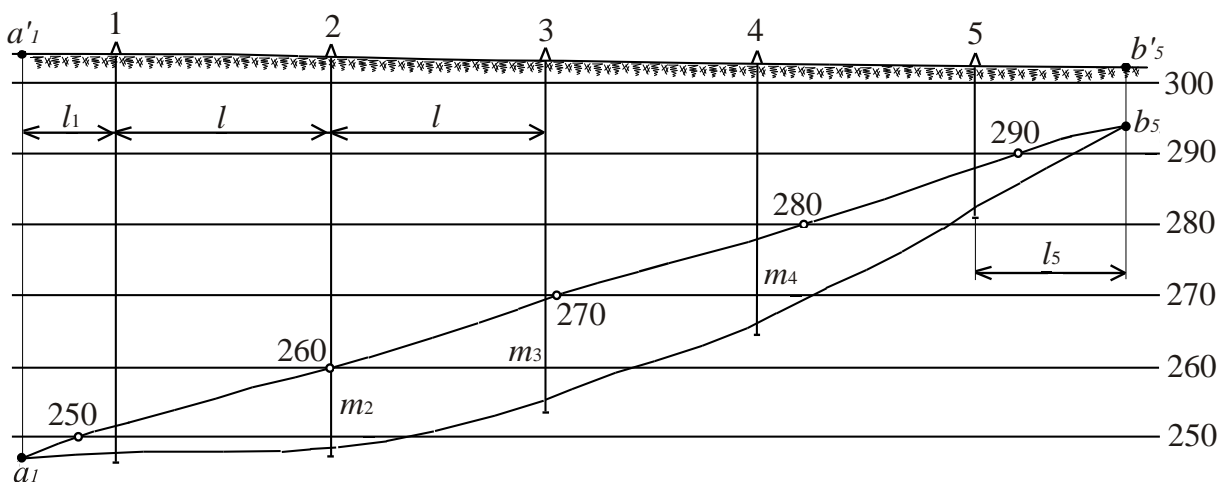


Рис. 6. Вертикальный разрез по разведочной линии

Из полученных на разрезе точек восстанавливают перпендикуляры к горизонтам высот, на которых в соответствии с отметками устья скважин и отметками висячего бока залежи (табл. 4) отмечают соответственной точки земной поверхность и кровли залежи по каждой скважине.

От точки кровли по тем же перпендикулярам вниз откладывают в масштабе вертикальные мощности по соответствующим скважинам (табл. 4) – получают точки почвы залежи по скважинам.

Точки устьев скважин соединяют плавными линиями, образуя земную поверхность. Точки кровли и почвы, соединенные плавными линиями, определяют соответственно кровлю и почву залежи.

Продолжая линии кровли и почвы за пределы крайних скважин, встретивших полезное ископаемое, учитывая тенденцию к выклиниванию залежи, находят точки (а и б) встречи почвы и кровли на разрезах.

2. Оконтуривание залежи

Точки выклинивания (a' и b') с разреза переносят на план на соответствующую линию разреза.

Точки по разведочным линиям соединяют плавной кривой в виде границы залежи (рис. 7). Таким образом, залежь может быть оконтурена в направлении разведочных линий.

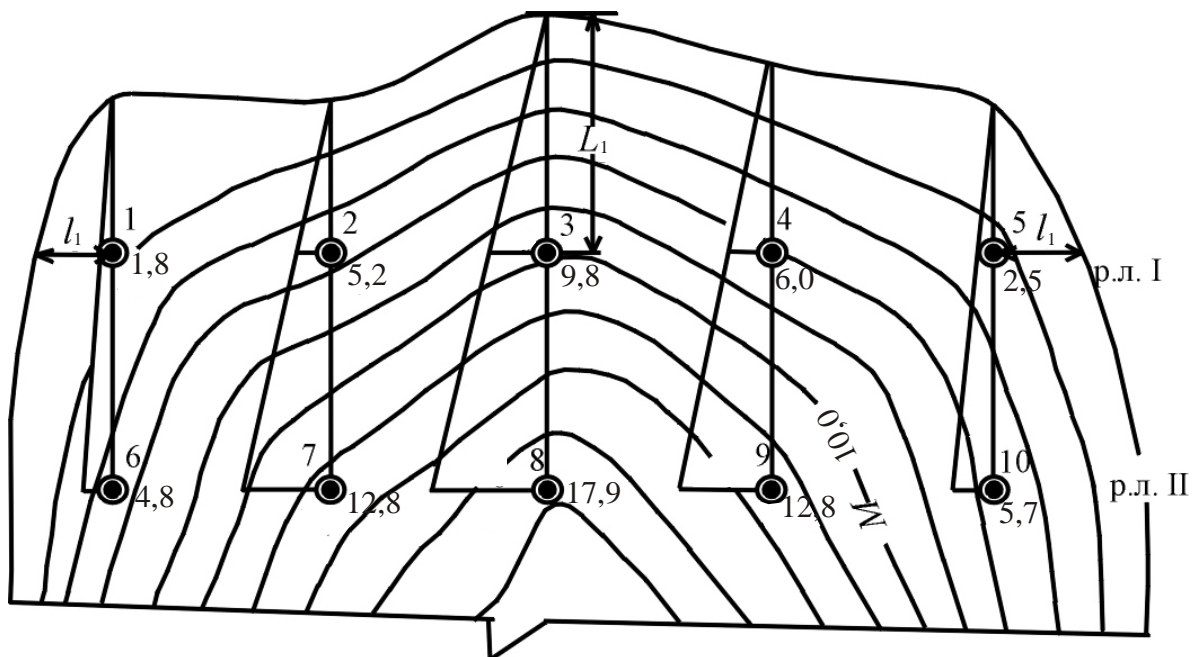


Рис. 7. Оконтуривание залежи и построение плана изомощностей

Со стороны крайних разведочных линий (р.л. I и р.л. V) контур (граница выклинивания) залежи может быть установлена по углу выклинивания залежи. Для этого скважину крайней разведочной линии на плане соединяют прямой со скважиной на соседней разведочной линии (например, скважину 1 со скважиной 6, скважину 2 со скважиной 7 и т. д.). Из точек скважин перпендикулярно проведенной линии откладывают значения мощностей данных скважин в произвольном, но одинаковом масштабе. Пересечение линии, соединяющей полученные точки с первоначальной прямой, и будет точкой выклинивания залежи.

Точки выклинивания залежи соединяют плавной кривой в виде замкнутого контура (рис. 7).

3. Построение плана изогипс кровли залежи

Для построения изогипс кровли залежи (рис. 8) следует использовать построенные вертикальные разрезы по разведочным линиям (рис. 6). Так как высоту сечения изогипс рекомендуют принять 10 м, на разрезах, выполненных в масштабе 1:2000, кроме уже построенных горизонтов высот, проводят дополнительные горизонты с отметками, кратными 10 метрам. Точки пересечения этих горизонтов с линией кровли залежи называют ступенчатыми точками (на рис. 6 – 250, 260, 270 и т.д.). Эти точки переносят с разреза на план на соответствующую разведочную линию.

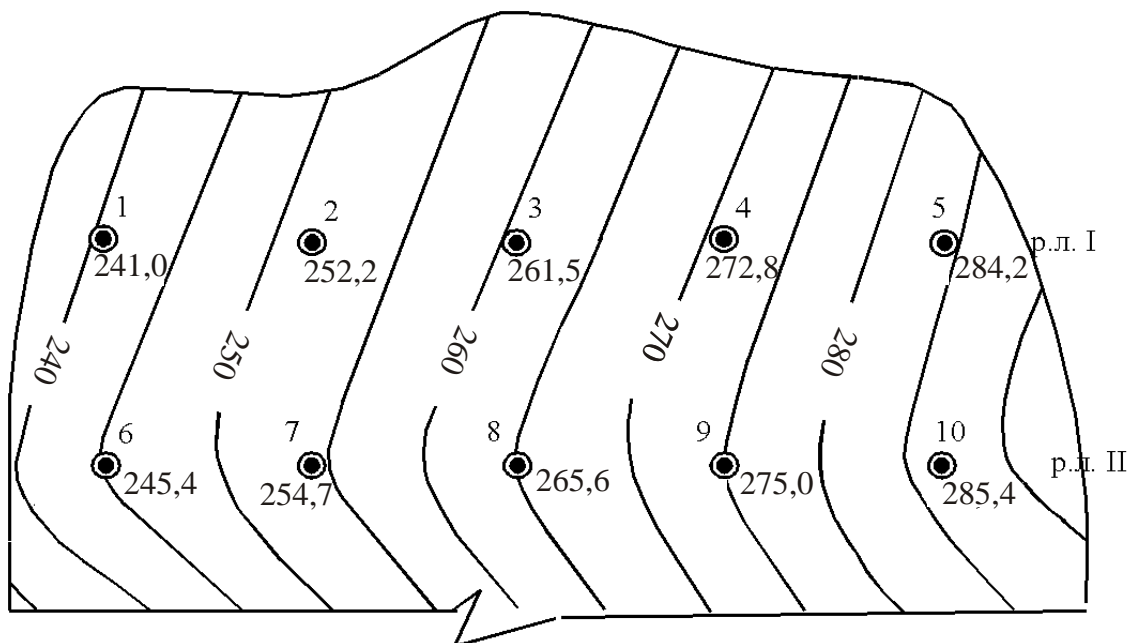


Рис. 8. Построение плана изогипс кровли залежи

Точки с одинаковыми отметками по разведочным линиям соединяют на плане плавными кривыми (с учетом всех правил построения изолиний), которые и будут изогипсами кровли залежи (рис. 8).

4. Построение плана изомощностей залежи

Для построения плана изомощностей необходимо на плане расположения разведочных выработок указать значение мощности в каждой скважине (рис. 7).

Изолинии мощности залежи строят способом многогранников. Интерполяцию между двумя замерами при построении одновременно нескольких изолиний производят с помощью палетки. Для этого на прозрачной основе изготавливается палетка (рис. 9), представляющая собой систему параллельных равноудаленных (на расстоянии 3–10 мм) друг от друга прямых.

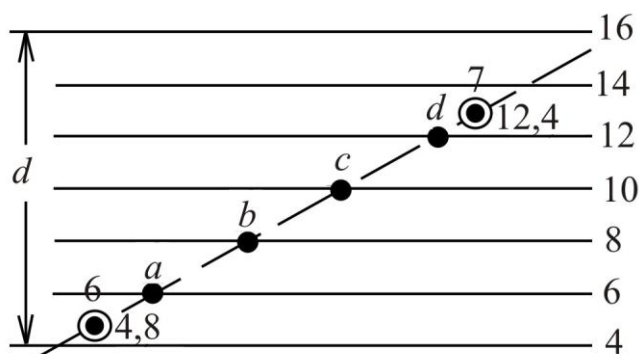


Рис. 9. Линейная интерполяция с помощью палетки

Параллельные линии палетки оцифровываются в соответствии с отметками отстраиваемых изолиний (для величины сечения 2 м: 2, 4, 6 и т. д.). Расстояние d должно быть больше расстояния между самыми ближайшими замерами (скважинами) на плане.

На плане (рис. 7) прочерчивается линия, соединяющая замеры (пунктир на рис. 9). Затем накладывается палетка таким образом, чтобы каждый замер лег на соответствующую ему линию палетки. Так, нижний замер лежит на линии 4,8 м, а верхний – на линии 12,4 м. Затем на пунктирной линии накалываются точки пересечения пунктирной линии и линий палетки: a , b , c и d , соответствующие положению изолиний 6, 8, 10 и 12 м.

Установив ожидаемое положение изолиний между парами скважин, проводят соединяющие их плавные кривые – собственно изолинии мощности.

5. Подсчет запасов полезного ископаемого

Подсчет запасов полезного ископаемого способом вертикальных параллельных сечений производят по формуле

$$Q_I = \gamma [L(\frac{S_I}{2} + S_2 + S_3 + S_4 + \frac{S_5}{2}) + \frac{S_I}{2} L_1 + \frac{S_5}{2} L_5],$$

где L – расстояние между вертикальными сечениями (разведочными линиями), м; S_i – площадь залежи полезного ископаемого в соответствующем сечении, м²; L_1, L_5 – кратчайшие расстояния на плане от крайних разведочных линий (р.л. I и р.л. V) до наиболее удаленных точек контура со стороны этих разведочных линий (рис. 7), м; γ – плотность полезного ископаемого, т/м³.

Площадь, например, первого сечения S_I (рис. 6) определяют как

$$S_I = l(\frac{m_1}{2} + m_2 + m_3 + m_4 + \frac{m_5}{2}) + \frac{m_1}{2} l_1 + \frac{m_5}{2} l_5,$$

где m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 – мощность залежи соответственно по скважинам 1, 2, 3, 4 и 5 в данном сечении, м; l – расстояние между скважинами, м; l_1, l_5 – расстояния на плане от крайних скважин до границы залежи (рис. 7).

Для подсчета запасов полезного ископаемого способом объемной палетки необходимо изготовить на прозрачной бумаге палетку – сеть квадратов со стороной $a = 1-2$ см. Палетку накладывают на план изомощностей залежи в произвольном положении и фиксируют контур (границы) залежи. Для каждого центра квадрата (или вершины квадрата) определяют значение мощности залежи путем интерполирования по изомощностям. Подсчитывают сумму отдельных значений мощности в пределах всего контура залежи (по строкам и для контроля по столбцам) $\sum m_i$.

Запасы полезного ископаемого в этом случае определяют по формуле

$$Q_{II} = \gamma S_o \sum m_i,$$

где S_o – площадь основания палетки, т.е. площадь ее элементарного квадрата с учетом масштаба плана, м².

УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольную работу, состоящую из двух расчетно-графических заданий, студент оформляет в виде индивидуального отчета на листах формата А4 (210×297 мм) или А3 (297×420 мм) с титульным листом.

Отчет должен содержать пояснительную записку с исходными данными и порядком выполнения расчетно-графического задания, необходимыми формулами и пояснениями к ним, результатами расчетов, а также графические приложения.

Пояснительная записка отчета должна быть написана грамотно, аккуратно. На первой странице каждого расчетно-графического задания вычерчивается штамп. Графические приложения к отчету оформляются тушью или в простом карандаше.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Для текущего контроля теоретических знаний студента в виде защиты контрольной работы разработаны контрольные вопросы.

После сдачи и проверки преподавателем контрольной работы, студенту предлагается за 30 минут ответить на 1-2 контрольных вопроса по каждому расчетно-графическому заданию.

Контрольные вопросы к расчетно-графическому заданию № 1

1. Элементы залегания пласта.
2. Что такое угол простирания пласта?
3. Понятие дирекционного угла.
4. Графическое определение угла падения пласта.
5. Теоретическое определение угла падения пласта.
6. Определение угла падения пласта по плану изогипс.
7. Горизонтالي рельефа земной поверхности (понятие, порядок построения).
8. Изогипсы почвы пласта (понятие, порядок построения).
9. Порядок определения выхода пласта под наносы.
10. Как на плане запроектировать горную выработку?

Контрольные вопросы расчетно-графическому заданию № 2

1. Геометризация месторождений полезных ископаемых (понятие, сущность).
2. Графическое изображение формы, условий залегания и качественных свойств полезного ископаемого.
3. Изолинии (понятие, виды).
4. План изомощностей полезного ископаемого (назначение, порядок построения).
5. План изогипс кровли (почвы) полезного ископаемого (назначение, порядок построения).
6. Способы оконтуривания полезного ископаемого.
7. Способы подсчета запасов полезного ископаемого. Исходные данные для подсчета запасов.
8. Подсчет запасов полезного ископаемого способом вертикальных разрезов.
9. Подсчет запасов полезного ископаемого способом изолиний.
10. Способы построения изолиний полезного ископаемого.

Оценочным средством **промежуточной аттестации** по разделу "Маркшейдерия" дисциплины "Геодезия и маркшейдерия" является зачет. Студенты, выполнившие и защитившие контрольную работу, а также лабораторные работы, предусмотренные в часы аудиторных занятий, допускаются к сдаче зачета.

Перечень вопросов к зачету

1. Задачи маркшейдерской службы на этапе разведки месторождений полезных ископаемых.
2. Задачи маркшейдерской службы на этапе строительства горных предприятий.
3. Задачи маркшейдерской службы горного предприятия при эксплуатации месторождений полезных ископаемых.
4. Задачи маркшейдерской службы при ликвидации горного предприятия.
5. Организация маркшейдерской службы горного предприятия. Виды работ, выполняемые маркшейдерской службой.

6. Маркшейдерская графическая документация. Классификация, назначение и содержание чертежей.

7. Маркшейдерская документация. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам (хранение, пополнение).

8. Маркшейдерская графическая документация. Масштабы и условные обозначения.

9. Маркшейдерская документация. Планы горных работ (назначение, требования к составлению).

10. Маркшейдерская документация. Разрезы и профили горных работ (назначение, требования к составлению).

11. Проекция с числовыми отметками. Изображение точки и линии в проекции с числовыми отметками.

12. Проекция с числовыми отметками. Изображение плоскости в проекции с числовыми отметками. Элементы плоскости.

13. Проекция с числовыми отметками. Способы градуирования линии.

14. Проекция, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Выбор вида проекции в зависимости от условий залегания полезного ископаемого.

15. Сущность геометризации, значение геометризации на разных этапах освоения месторождений.

16. Топографические поверхностей и их свойства.

17. Элементы залегания залежи и способы их определения. Геометризация формы, условий залегания и качественных свойств полезных ископаемых.

18. Горно-геометрические графики и методы их построения. Использование горно-геометрических графиков при планировании горных работ, решении других производственных задач.

19. Построение планов изогипс почвы (кровли) полезного ископаемого.

20. Построение планов изоглубин полезного ископаемого.

21. Построение планов изомощностей полезного ископаемого.

22. Классификация запасов полезных ископаемых. Виды классификации.

23. Классификация запасов полезных ископаемых по хозяйственному значению.

24. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.

25. Классификация запасов полезных ископаемых по их готовности к промышленному освоению.

26. Оконтуривание запасов полезного ископаемого. Способы построения контура при оконтуривании.

27. Способы подсчета запасов полезного ископаемого. Исходные данные для подсчета запасов.

28. Подсчет запасов полезного ископаемого способом среднего арифметического.

29. Подсчет запасов полезного ископаемого способом изолиний.

30. Подсчет запасов полезного ископаемого способом разрезов.

31. Учет движения запасов на горном предприятии.

32. Потери полезного ископаемого. Виды потерь.

33. Промышленные запасы. Показатели извлечения полезного ископаемого.

34. Расчет эксплуатационных потерь. Нормирование потерь

35. Расчет эксплуатационных потерь. Планирование потерь.

36. Планирование развития горных работ. Основные показатели для планирования. Графическая документация при планировании.

37. Планирование развития горных работ. Расчет плановых показателей по добыче полезного ископаемого и вскрыши.

38. Краткие сведения об опорных сетях и методах их создания.

39. Особенности маркшейдерских съемок. Принципы маркшейдерских съемок.

40. Съемочное обоснование на разрезах. Назначение, принципы и методы построения съемочных сетей.

41. Съемочные работы на разрезах. Объекты и назначение съемок.

42. Виды съемок. Общие требования к съемкам и особенности их выполнения.

43. Задание направления выработкам в горизонтальной плоскости.

44. Задание направления выработкам в вертикальной плоскости.

45. Маркшейдерский замер горных выработок для учета добычи.

46. Маркшейдерский контроль проведения горных выработок.

47. Наземная стереофотограмметрическая съемка. Сущность съемки, используемое оборудование. Создание планов горных работ по материалам съемки.

48. Аэрофотосъемка. Принципиальная схема съемки, полевые и камеральные работы. Создание фотосхем, фотопланов, ортофотопланов, планов горных работ по материалам аэрофотосъемки.

49. Маркшейдерские работы при проведении капитальных горных выработок (траншеи). Составление проекта траншеи. Обеспечение маркшейдерского контроля правильности проведения горных выработок.

50. Маркшейдерские работы при проведении транспортных путей. Обеспечение маркшейдерского контроля правильности их проведения.

51. Маркшейдерское обеспечение при проведении дренажных и водоотливных выработок.

52. Маркшейдерское обеспечение при рекультивации земель.

53. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ.

54. Маркшейдерское обеспечение формирования породных отвалов.

55. Способы учета добычи объемов полезного ископаемого и вскрыши.

56. Маркшейдерский способ учета объемов добычи полезного ископаемого и вскрыши.

57. Бухгалтерский способ учета объемов добычи полезного ископаемого и вскрыши.

58. Статистический способ учета объемов добычи полезного ископаемого и вскрыши. Маркшейдерское обеспечение статистического учета.

59. Процессы сдвижения при разработке месторождений открытым способом.

60. Расчет устойчивости бортов карьеров, способы наблюдения за деформациями бортов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В. Н. Геодезия и маркшейдерия / В. Н. Попов [и др.]. – М. : Изд-во МГГУ, 2010. – 453 с.
<http://www.biblioclub.ru/book/79186/>
2. Игнатов, Ю. М. Учебная маркшейдерская практика, оформление результатов в виде цифрового маркшейдерского плана [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов очной формы специальности 130402 «Маркшейдерское дело» / Ю. М. Игнатов, Е. В. Бакланов, М. М. Латагуз; ГОУ ВПО «Кузбасс. гос. техн. ун-т, Каф. маркшейд. дела, кадастра и геодезии. – Электрон. дан. – Кемерово, 2011.
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3329>
3. Бахаева, С. П. Маркшейдерские работы при открытой разработке полезных ископаемых : учеб. пособие / Кузбасс. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2010. – 171 с.
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=2020>
4. Маркшейдерия: учебник для вузов / под ред. М. Е. Певзнера, В. Н. Попова. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 419 с.
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99342&razdel=257>
5. Попов В. Н. Комментарии к инструкции по производству маркшейдерских работ: учеб. пособие / В. Н. Попов, В. Н. Сученко, С. В. Бойко. – МГГУ, 2007. – 272 с.
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79290&razdel=257>
6. Певзнер М. Е. Геомеханика: учебник для вузов / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов. – МГГУ. – 2008. – 437 с.
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79186&razdel=257>
7. Букринский В. А. Геометризация недр. Практический курс: учеб. пособие для вузов/ В. А. Букринский. – М.: Изд-во МГГУ, 2004. – 327 с.
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100050&razdel=257>
8. Букринский В. А. Геометрия недр: учебник для вузов / В. А. Букринский. – М.: Изд-во «Горная книга», 2012. – 546 с.
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100051&razdel=257>
9. Букринский В. А. Основы геодезии и маркшейдерского дела / В. А. Букринский, Г. В. Орлов, Е. М. Самошкин. – М. : Недра, 1989. – 382 с.
10. Горная графическая документация. ГОСТ 2.850–75 – ГОСТ 2.857–75. – М. : Издательство стандартов, 1976. – 199 с.
11. Певзнер, М. Е. Маркшейдерия / М. Е. Певзнер [и др.]. – М. : Издательство МГГУ, 2003. – 419 с.
12. Томаков, П. И. Технология, механизация и организация открытых горных работ: учебник для вузов / П. И. Томаков, И. К. Наумов. – М. : Недра, 1986. – 312 с.