

Министерство образования и науки Российская Федерация
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
Т. Ф. Горбачева»

Кафедра открытых горных работ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА

Методические указания по выполнению контрольной работы
по курсу «**Основы горного дела (открытая геотехнология)**»
для студентов направления 21.05.04 (130400.65) «Горное дело»,
образовательная программа «Подземная разработка пластовых
месторождений», заочной формы обучения

Составители А. В. Селюков
Я. О. Литвин

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 26 от 17.03.2015
Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
направления 21.05.04 (130400.65)
Протокол № 3 от 18.03.2015
Электронная копия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2015

ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является получение студентами навыков расчета главных параметров карьера.

Контрольная работа предназначена для изучения и закрепления знаний по дисциплине «Основы горного дела (открытая геотехнология)» для студентов заочной формы обучения направления 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Подземная разработка пластовых месторождений».

В практической части по теме «Определение главных параметров карьера» по индивидуальному заданию выполняются расчеты и поясняющая схема.

Все вопросы, связанные с выполнением контрольной работы, изучаются студентами самостоятельно по источникам [1-4].

Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, на которой изучается эта дисциплина, что соответствует принципам заочного обучения.

Индивидуальные задания приведены в приложении 1.

Контрольная работа выполняется самостоятельно, оформляется с приложением необходимого графического материала, сдается на проверку преподавателю и затем защищается.

1. Определение главных параметров карьера

Главные параметры карьерного поля во многом определяются углом залегания обрабатываемых пластов.

По классификации акад. В.В. Ржевского [4, с.6-7] по признаку «угол падения» залежи подразделяются:

- пологие: до $8-10^\circ$ (их частным случаем являются горизонтальные залежи);
- наклонные: до $25-30^\circ$;
- крутонаклонные: более $25-30^\circ$;
- крутые: $56-90^\circ$.

В Кемеровской области угольные месторождения характеризуются преимущественно наклонным и крутым залеганием пластов.

В зависимости от угла падения угольного пласта (α) формируются особенности определения главных параметров карьерного поля. При разработке пологих и наклонных залежей горные работы производятся только со стороны висячего бока залежи, а на крутонаклонных и крутых залежах горные работы ведутся как со стороны висячего, так и со стороны лежащего бока залежи (рис. 1-а,б).

Карьерное поле – пространственная фигура в массиве горных пород, ограниченная сверху дневной поверхностью, снизу – дном карьера, а с боков – бортами погашения.

К главным параметрам карьерного поля в поперечном профиле горных работ относятся (рис. 1-а,б):

- ширина карьера по поверхности (B_k) и по дну (B_d);
- глубина карьера (H_k);
- угол откоса рабочего борта ($\gamma_{рб}$), угол откоса нерабочего борта ($\gamma_{п}$).

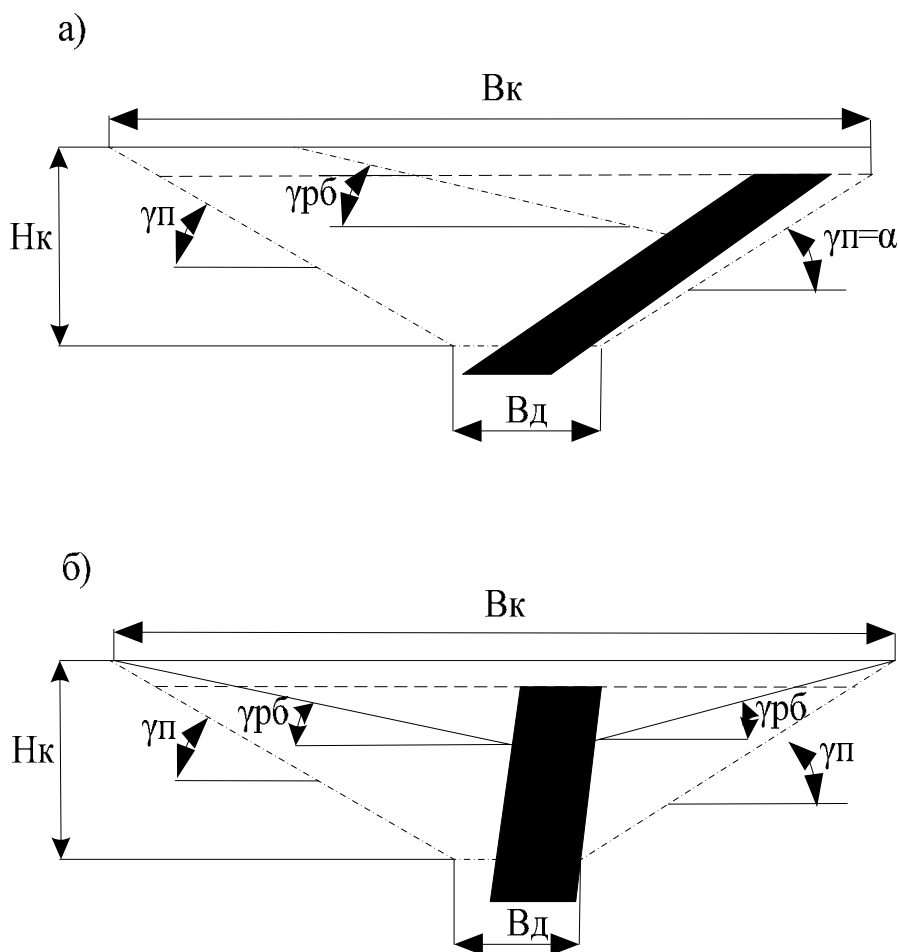


Рис. 1. Главные параметры карьера: а) наклонная залежь; б) крутая залежь

Углы откосов рабочего борта(-ов) карьера по длине карьерного поля в основном зависят от параметров рабочей площадки и высоты уступа, а их величина обычно изменяется в пределах от 18 до 25°.

Углы откосов нерабочих бортов и бортов в торцах карьера (γ_T) определяются свойствами вмещающих и покрывающих пород, и изменяется обычно в пределах от 30 до 45°. Длина карьера по поверхности (L_K) определяется природными, техническими и технологическими факторами. Она устанавливается, исходя из конкретных условий. Ширина карьера по верху зависит от глубины карьера, угла падения залежи и угла откоса нерабочего борта.

Минимальная ширина дна карьера определяется условием разворота автотранспорта и должна быть не менее 30 метров.

Длина дна карьера (L_D) и его ширина (B_D) определяются длиной и шириной карьера по поверхности и углами откоса нерабочих бортов и торцов карьерного поля.

Главным параметром карьерного поля является его глубина, определяющая общие объемы вскрыши и угля в карьерном поле, а также их текущие значения.

Текущие объемы вскрыши и добычи – это объемы, выполняемые в течение определенного промежутка времени (обычно за год).

Отношение объема вскрышных пород, отработанного за определенный промежуток времени, к объему добычи (в тоннах) за этот же период времени, называется текущим коэффициентом вскрыши – K_T (m^3/t).

Согласно существующим теоретическим положениям [1] для определения глубины карьерного поля принято равенство текущего и граничного коэффициента вскрыши.

Граничный коэффициент вскрыши ($K_{гр}$, m^3/t) является экономическим показателем и определяет объем вскрышных пород на единицу объема полезного ископаемого, который допустимо перемещать из массива в отвалы по условиям рентабельности открытой разработки.

В учебных целях при определении главных параметров карьера можно исходить из того, что все размеры, характеризующие поперечное сечение карьерного поля, постоянны на всем простирании залежи и рассматриваются на примере одного профиля. Значение граничного коэффициента вскрыши принято по данным проектной практики и фактических данных работы разрезов Кузбасса и равно $K_{гр}=8m^3/t$.

2. Пример определения глубины карьера

Расчетные схемы для определения глубины карьерного поля представлены на рис. 2 и 3.

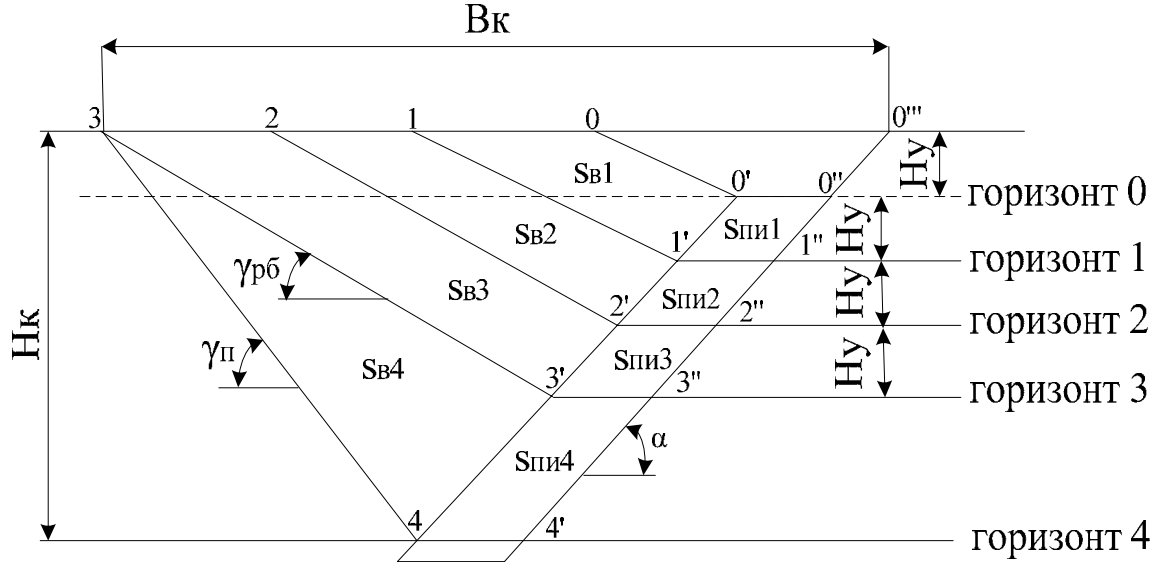


Рис. 2. Расчетная схема к определению глубины карьера при наклонном залегании пласта

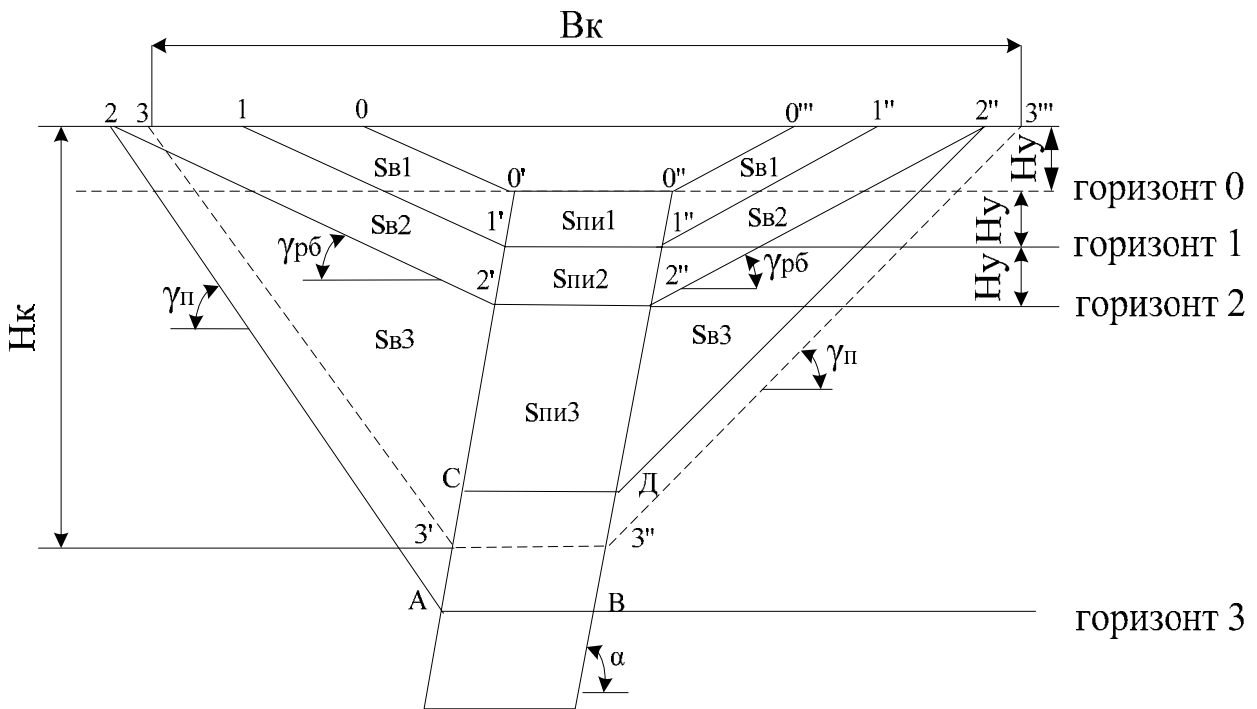


Рис. 3. Расчетная схема к определению глубины карьера при крутом залегании пласта

Рассмотрим нахождение границ карьера с помощью данного способа на примере наклонных и крутых залежей графо-аналитическим методом.

Графо-аналитический метод расчета текущего коэффициента вскрыши включает в себя деление залежи на профиле горизонтальными линиями, которым в порядке углубления горных работ по падению пласта (ниже рыхлых отложений) присваиваются название и номер – горизонт 1, горизонт 2, горизонт 3 и т.д. В учебных целях за нулевой горизонт принимается выход пласта под наносы – горизонт 0 и от него через одинаковые расстояния откладываются горизонты, равные высоте уступа (H_y).

Из точек пересечения горизонтальных линий с пластом со стороны висячего бока (0', 1', 2', 3') проводятся линии под углом рабочего борта карьера до пересечения с поверхностью в точках 0, 1, 2, 3 (рис. 2) или 0", 1", 2" (рис. 3).

Между полученными контурами 0-0'-1'-1, 1-1'-2'-2 (рис. 2) и 0-0'-1'-1, 0"-1"-1"-0" (рис. 3) определяются значения площадей вскрыши, а между контурами 0'-1'-1"-0" (рис. 2 и 3) – значения запасов полезного ископаемого.

Полученные значения сводят в таблицу 1.

Таблица 1

Значения площадей вскрыши, запасов угля и текущего коэффициента вскрыши по горизонтам карьерного поля

| Горизонт | Вскрыша, M^2 | Запасы | | $K_T \langle \rangle K_{гр}$ |
|----------|-------------------|-----------|-----------|------------------------------|
| | | M^2 | T^* | |
| 1 | $S_{в1}$ | $S_{пн1}$ | $S_{пн1}$ | $K_T < K_{гр}$ |
| 2 | $S_{в2}$ | $S_{пн2}$ | $S_{пн2}$ | $K_T < K_{гр}$ |
| 3 | $S_{в3}$ | $S_{пн3}$ | $S_{пн3}$ | $K_T \approx K_{гр}$ |
| 4 | $S_{в4}$ | $S_{пн4}$ | $S_{пн4}$ | $K_T < K_{гр}$ |

□ при расчетах принимается плотность угля $1,35 \text{ т/м}^3$.

Далее рассчитываются текущие коэффициенты вскрыши, и определяется горизонт, на котором текущий (K_T) и граничный коэффициенты вскрыши ($K_{гр}$) будут примерно равны. При перерасчете площадей вскрышной породы и запасов полезного ископаемого на их объемные значения учитывается протяженность фронта работ длиной 1 метр.

Из таблицы 1 видно, что равенство коэффициентов достигнуто на горизонте 3. Этот максимальный разнос бортов определяет точки на поверхности, через которые должны проходить нерабочие борта карьера.

Тогда из точки 3 (рис. 2) проводится линии, которые соответствуют бортам погашения (отрезок 3-4) и данные по площадям запасов и вскрыши заносятся в таблицу. Вертикальное расстояние между горизонтом 4 и поверхностью является глубиной карьера, отрезок 4-4' показывает ширину карьера по дну, а расстояние между точками 3-0''' – ширину карьерного поля по верху.

Как уже отмечалось, для крутой залежи горные работы будут производиться как со стороны лежачего бока залежи, так и со стороны висячего. Для крутой залежи аналогично, как и для наклонной, отстраиваются рабочие борта – отрезки 0-0', 0'''-0''' и т.д. Из табл. 2 следует, что равенство коэффициентов вскрыши наступает на горизонте 2. Тогда из точек соответствующих максимальному развитию горных работ 2 и 2'' проводятся линии бортов погашения - отрезки 2А и 2Д.

Таблица 2

Значения площадей вскрыши, запасов угля и текущего коэффициента вскрыши по горизонтам карьерного поля

| Горизонт | Вскрыша, м ² | Запасы | | K _т <> K _{гр} |
|----------|----------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| | | м ² | т | |
| 1 | S _{в1} | S _{пи1} | S _{пи1} | K _т < K _{гр} |
| 2 | S _{в2} | S _{пи2} | S _{пи2} | K _т ≈ K _{гр} |
| 3 | S _{в3} | S _{пи3} | S _{пи3} | K _т < K _{гр} |

В связи с тем, что отрезки, характеризующие нерабочие борта карьера, находятся на различных уровнях глубины открытой разработки, следует выбрать среднее положение этого уровня: линию 3'-3''. Из точек пересечения этого уровня с кровлей и почвой пласта (точки 3' и 3'') проводим отрезки: со стороны лежачего бока залежи – отрезок 3''-3''', а со стороны висячего бока залежи – отрезок 3-3'' до пересечения их с поверхностью соответственно в точках 3 и 3'''.

Таким образом, линия 3-3' будет границей карьера со стороны висячего бока, а линия 3''-3''' будет границей карьера со стороны лежачего бока, отрезок 3'-3'' будет границей по глубине и определит ширину дна карьера В_д. Расстояние от линии 3'-3'' до поверхности оп-

ределит глубину карьера H_k . Расстояние между точками 3 и 3''' будет шириной карьера по поверхности B_k .

Угол откоса торца карьера (γ_T) определится горно-геологическими условиями залегания (рис.4).

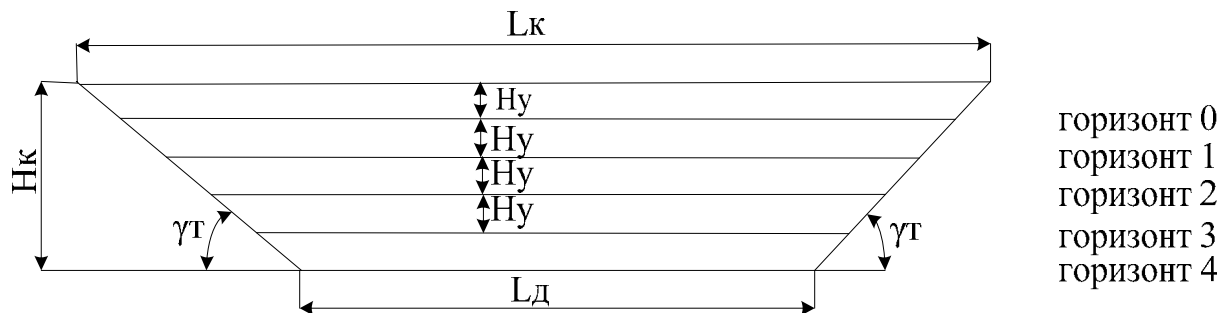


Рис.4. Продольное сечение карьерного поля

Длина дна карьера L_d определяется из выражения:

$$L_d = L_k - 2H_k \cdot \text{ctg } \gamma_T.$$

На основании расчетов по индивидуальным данным строится масштабное изображение поперечного сечения карьерного поля с нанесенными на него полученными значениями главных параметров.

Список рекомендуемой литературы

1. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела: учебник для обучающихся по направлению подготовки «Горное дело». – М.: Изд-во Академический проект. – 2010. – 232с.
2. Трубецкой, К. Н. Открытые горные работы: справочник / К. Н. Трубецкой [и др.]. – М.: Изд-во «Горное дело», 2014. – 624с.
3. Ржевский, В. В. Открытые горные работы: Процессы открытых горных работ. – М.: Недра, 1985. – Ч. 1. – 540 с.
4. Ржевский, В. В. Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация. – М.: Недра, 1985. – Ч. 2. – 548 с.

Исходные данные к контрольной работе
«Определение главных параметров карьера»

| № варианта | Угол падения залежи (α), градус | Высота уступа (H_y), м | Нормальная мощность полезного ископаемого (m), м | Длина карьера по верху (L_k), м |
|------------|--|----------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | 26 | 10 | 5 | 4500 |
| 2 | 28 | 13 | 7 | 6600 |
| 3 | 21 | 14 | 18 | 2900 |
| 4 | 29 | 15 | 14 | 5100 |
| 5 | 22 | 16 | 17 | 3300 |
| 6 | 33 | 9 | 10 | 7700 |
| 7 | 44 | 8 | 12 | 4400 |
| 8 | 62 | 11 | 21 | 8100 |
| 9 | 70 | 9 | 31 | 4000 |
| 10 | 85 | 10 | 32 | 9500 |
| 11 | 80 | 15 | 8 | 9000 |
| 12 | 35 | 9 | 22 | 6000 |
| 13 | 63 | 16 | 33 | 6300 |
| 14 | 30 | 12 | 15 | 8000 |
| 15 | 35 | 14 | 8 | 8700 |
| 16 | 40 | 10 | 24 | 6400 |
| 17 | 37 | 11 | 34 | 5200 |
| 18 | 41 | 12 | 20 | 7700 |
| 19 | 58 | 12 | 25 | 3400 |
| 20 | 45 | 13 | 27 | 8800 |
| 21 | 50 | 14 | 25 | 4800 |
| 22 | 55 | 16 | 28 | 7100 |
| 23 | 60 | 12 | 29 | 10000 |
| 24 | 75 | 15 | 30 | 11200 |
| 25 | 80 | 11 | 40 | 8300 |

Пример оформления титульного листа

Министерство образования и науки
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра открытых горных работ

Контрольная работа

по дисциплине «Основы горного дела (открытая геотехнология)»
на тему «Определение главных параметров карьера»

Выполнил:

студент гр.(номер группы)

Ф.И.О.

Проверил:

(ученая степень, ученое звание)

Ф.И.О.

Кемерово20__

Составители

Алексей Владимирович Селюков

Ярослав Олегович Литвин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА

Методические указания по выполнению контрольной работы по курсу «Основы горного дела (открытая геотехнология)» для студентов направления подготовки 130400.65 «Горное дело», образовательная программа «Подземная разработка пластовых месторождений, заочной формы обучения

Рецензент В. Г. Проноза

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 23.03.2015. Формат 60×84/16.

Отпечатано на ризографе. Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 0,5.

Тираж 84 экз. Заказ.

КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.