

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 02.06.2022 12:44:18
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781993be730a12374d161920e936f07c8

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной
работе

О. В. Доктинова
« 1 » 02.06.2022 г.



ОСНОВЫ ГОРНОГО ДЕЛА
ГЕОТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ

Методические указания по выполнению практических работ для
студентов специальности
«Открытые горные работы»
«Обогащение полезных ископаемых»

Курск 2022

УДК 622

Составитель: Л.А. Семенова

Рецензент

Кандидат географических наук, доцент Р.А. Попков

Основы горного дела. Геотехнология строительная:
Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности «Обогащение полезных ископаемых», «Открытые горные работы» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Семенова.- Курск, 2022.- 12с.: рис. 7.- Библиогр.: с. 12.

Содержит основные сведения о правилах выполнения и оформления практических работ по дисциплине «Основы горного дела. Геотехнология строительная».

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной на заседании кафедры Э и УН, ГД протокол № 1 от «30» 08 2021 года.

Предназначены для студентов направления подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело для специализации «Обогащение полезных ископаемых», «Открытые горные работы».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

формат 60x84 1/16

Усл. Печ. Лист 0,69 Уч.-изд.л. 0,63 Тираж 100экз. Заказ Бесплатно *1076*

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Содержание

- 1 Практическое занятие №1. Проектирование технологий сооружения горных выработок и их технологические схемы 4
- 2 Практическое занятие №2. Технология проведения стволов и их оснащения 6
- 3 Практической занятие №3. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок 7

Список литературы

Практическое занятие №1

Тема: Проектирование технологий сооружения горных выработок и их технологические схемы

Цель занятия – изучение элементов залегания пласта, назначения и пространственного расположения горных выработок с использованием макетов и чертежей.

Элементами залегания пласта являются: линия простирания, линия падения (восстания), угол падения.

Линия простирания – условная линия, полученная в результате пересечения пласта горизонтальной секущей плоскостью.

Линия падения (восстания) – линия, перпендикулярная линии простирания, лежащая в плоскости пласта.

Угол падения – угол между линией падения (восстания) и ее проекцией на горизонтальную плоскость.

Назначение горных выработок [1].

Горная выработка – полость в толще земных пород, созданная искусственным путем.

Квершлаг – горизонтальная подземная выработка, не имеющая непосредственного выхода на дневную поверхность, проведенная по породам вкрест простирания. Предназначена для вскрытия пласта, транспорта горной массы, вентиляции, передвижения людей, водоотлива, прокладки кабелей, труб и линий связи.

Штрек – горизонтальная подземная выработка, не имеющая непосредственного выхода на дневную поверхность, проведенная по простиранию пласта. Предназначена для транспорта горной массы, вентиляции, передвижения людей, водоотлива, прокладки кабелей, труб и линий связи. Штреки, проводимые по породе, называют *полевыми*.

Бремсберг – наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на дневную поверхность, пройденная по восстанию (в направлении снизу вверх) и предназначенная для спуска горной массы сверху вниз при помощи механических транспортных средств, передвижения людей, транспортирования грузов, материалов, вентиляции и водоотлива.

Уклон – наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на дневную поверхность, пройденная по падению (в направлении сверху вниз) и предназначенная для подъема горной массы снизу вверх, передвижения людей, транспортирования грузов, материалов, вентиляции и водоотлива.

Восстающий – вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и имеющая выход на один или оба этажных горизонта. Предназначен для доставки материалов и

оборудования, перемещения людей, проветривания и спуска горной массы. Имеет одно, два или три отделения, в т.ч. лестничное.

Рудоспуск – вертикальная или наклонная горная выработка для перепуска горной массы под действием собственного веса. Применяется как на подземных, так и на открытых горных работах (на карьерах в горной местности).

Форму поперечного сечения выбирают в зависимости от физико-механических свойств пересекаемых пород, возможного характера проявления величины горного давления с учётом назначения и срока службы выработки, материала и типа крепи. Различают следующие формы сечений горных выработок (рис. 1.1): прямоугольная; сводчатая (а); трапециевидная; подковообразная (б); круглая (в).

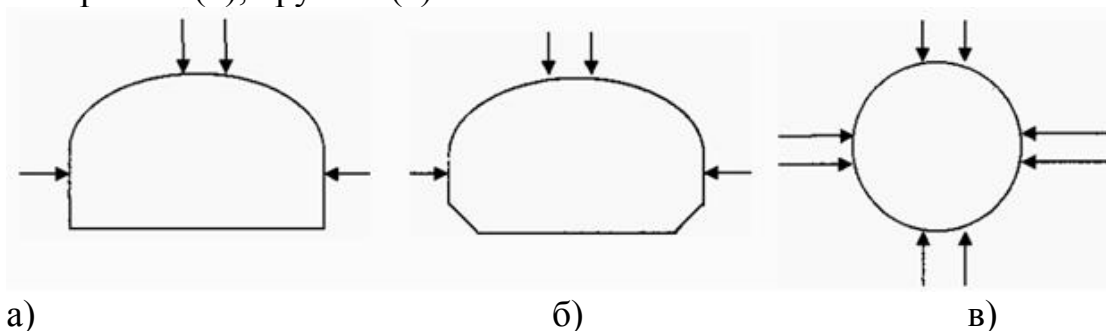


Рисунок 1.1. Формы сечений горных выработок и направления воспринимаемого горного давления

Полезная площадь сечения зависит от её формы. В прямоугольных выработках вся площадь полезна и принимается за 100%.

Коэффициент излишка сечения (КИС) равен отношению площади $S_{выр.}$

сечения выработки с формой, отличной от прямоугольной, к площади сечения выработки прямоугольной формы одних и тех же средств транспорта.

$S_{прям.}$. Сравниваются сечения выработок для

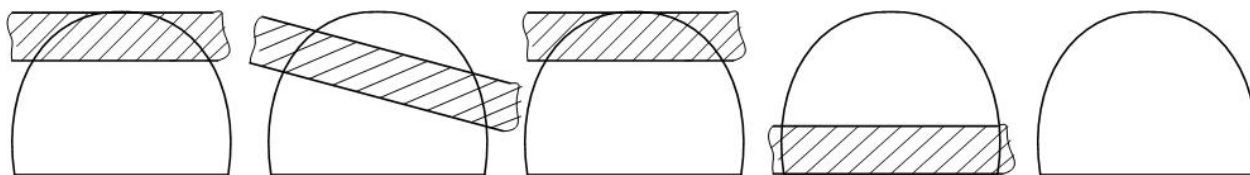
$КИС$

$выр.$

$S_{прям.}$

В выработках арочной формы КИС равен 1,15. В выработках круглой формы КИС равен 1,3.

Для закрепления теоретического материала студентам предлагается распознать приведенные на рис.1.2 выработки и дать их определения. При этом во всех случаях угол падения пласта $\alpha \leq 10^\circ$



1 2 3а 3б 3в Рисунок 1.2. Сечения горных выработок, проводимых смешанным забоем: 1 – уклон, 2 – штрек, 3 – квершлаг

Практическая работа №2

Тема: Технология проведения стволов и их оснащения.

Цель: закрепить знания о по технике безопасности при проведении стволов и их оснащении, научиться составлять инструкции по технике безопасности.

Теоретический материал

Работу по сооружению ствола проводят в соответствии с проектом на производство работ. Ведение горных работ без утвержденного проекта или паспорта запрещается.

Рабочие, находящиеся в забое, должны быть защищены подвесным или переносным полком. Причем при выдаче породы бадьями ствол должен открываться только в месте прохода бадьи, а ляды — на время их прохода.

Работы по армированию стволов и перемещению подвесных полков следует осуществлять с помощью предохранительных поясов. Рабочие, занятые на выполнении операций по проходке, креплению и армированию ствола, обязаны знать сигналы и уметь их подавать.

Крепление ствола производят с прочно укрепленного неподвижного или подвесного полка, при этом запрещается подъем по ним людей, не занятых в ремонте.

Отставание вентиляционных труб от забоя ствола, определяемое расчетом, не должно превышать 15 мм, а время на погрузку грейфером — 20 мин. Бадьи при спуске и подъеме людей должны перемещаться по направляющим. Число людей, находящихся одновременно в проходческих бадьях, определяют из расчета четыре человека на 1 м² днища. Подъемный канат ежедневно тщательно осматривается специально выделенным для этого работником.

Проходческие подъемные установки должны быть оборудованы блокировкой, световым табло, автоматической подачей сигналов, устройствами, исключающими возможность зависания и падения по

проводникам направляющих рамок бадей, приборами контроля за натяжением канатов и т. д.

Аварийно-спасательная лестница должна постоянно находиться выше подвешенного полка.

Все рабочие места необходимо освещать стационарными проходческими светильниками.

К управлению машинами и механизмами, монтажными работами и обслуживанию электрооборудования допускаются только лица, прошедшие специальное обучение и получившие соответствующее удостоверение.

Все рабочие, занятые на проходке ствола, обязаны пройти проверку знаний правил техники безопасности и технической эксплуатации при работе электроустановок.

Перед началом работ проходчику следует ознакомиться с проектом производства работ или паспортом проведения и крепления выработки, в которой он будет работать, а также с требованиями, предъявляемыми к установке крепи.

Контрольные вопросы

1. Какие бывают параметры разведочных шахтных стволов?
2. Назовите технологические схемы проходки стволов.
3. Какие существуют способы и технологические процессы проходки стволов?

Задание: рассмотреть инструкцию по промышленной безопасности и охране труда при забурировании боковых стволов скважин, внести свои исправления согласно опыту работы, приобретенному на практике.

Практическая работа №3

Тема: Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок

Цель работы: получить практические навыки по расчету и построению поперечного сечения выработок различной формы.

Оптимальным является точное вычисление с использованием современных графических редакторов, однако при решении задач данного модуля, достаточной точностью будут обладать и результаты, полученные путем разбития принятого поперечного сечения выработки на примитивные геометрические фигуры (приведенные к прямоугольнику либо треугольнику)

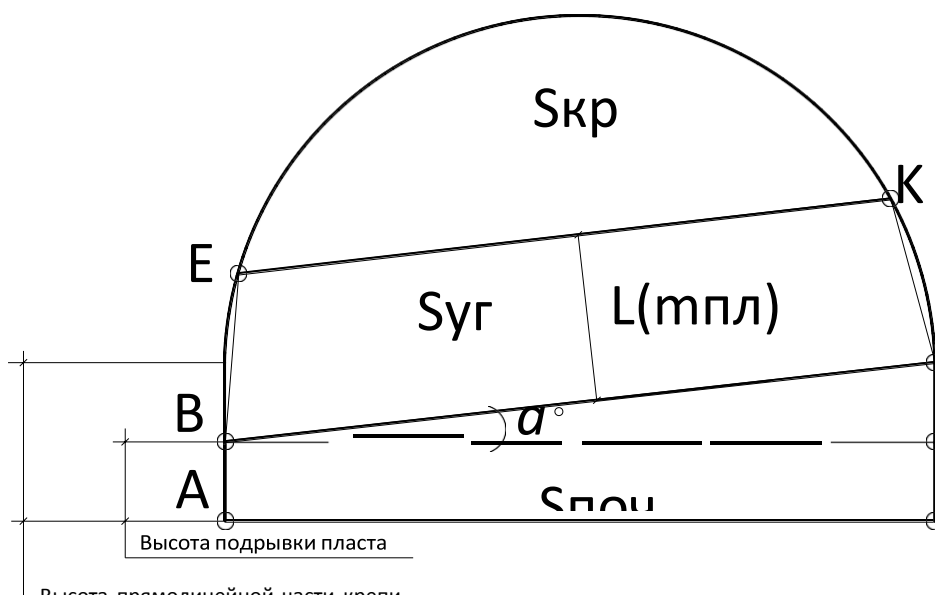
1. В масштабе (в данном задании принимаем 1:50) вычерчиваем контур

принятого сечения выработки в проходке.

2. Размещаем угольный пласт в сечении выработки в зависимости от высоты подрывки пласта (в данном задании принимаем равным 0,5 м).

3. После размещения угольного пласта определяем площади поперечного сечения угольного пласта $S_{уг}$ и вмещающих пород почвы $S_{поч}$ путем разбития принятого поперечного сечения выработки на примитивные геометрические фигуры: прямоугольник ABCD и треугольник BCL для почвы и трапеция BEKL для угля. Недостающие геометрические размеры находим на чертеже исходя из принятого масштаба. Высота трапеции будет равняться мощности угольного пласта $m_{пл}$.

4. Площадь кровли $S_{кр}$ определяем путем вычитания площадей угля и почвы из общей площади выработки в проходке $S_{пр}$ (из принятого типового сечения).



Т.о.:

$$S_{поч} = S_{ABCD} + S_{BLC} = AB \cdot BC + 1/2 \cdot LC \cdot BC \quad S_{уг} = S_{BEKL} = ((EK + BL)/2) \cdot L(m_{пл})$$

$$S_{кр} = S_{пр} \cdot (S_{уг} + S_{поч})$$

Форму поперечного сечения выработок выбирают с учетом свойств пересекаемых ею пород, величины и направления горного давления, конструкции крепи, срока службы, размеров выработки, а также способа их проведения. При прочных, устойчивых породах, когда применение несущей крепи не требуется, выработке может быть придана любая форма. Чаще применяют сводчатую, прямоугольную и трапециевидную формы. При среднеустойчивых породах и ожидаемом давлении на крепь форму сечения выработки выбирают преимущественно с учетом типа крепи.

В горизонтальных выработках при деревянной, металлической и сборной железобетонной крепях из прямолинейных элементов применяют

прямоугольную, трапециевидную и полигональную формы, а при арочных металлических и сборных железобетонных креплениях сводчатую с вертикальными и наклонными стенками.

При неустойчивых породах в кровле и боках выработки применяют сводчатые и подковообразные крепи из металла, монолитного бетона и железобетона, а также тубингов или блоков. Как правило, в неустойчивых породах применяют временную крепь.

При всестороннем давлении используют сводчатую и подковообразную крепи с обратным сводом, а в слабых неустойчивых породах - кольцевые или эллиптические крепи, т.е. замкнутые крепи.

Размеры поперечного сечения горизонтальных выработок определяют исходя из размеров транспортного оборудования, принятого для выдачи горной массы, числа рельсовых путей, способа передвижения людей, наличия оборудования, различного назначения (силовых кабелей, трубопроводов и др.) и количества воздуха, проходящего, по данной выработке. При расчете размеров и площади сечения выработки в свету учитывают зазоры, отвечающие требованиям правил безопасности.

Исходные данные:

- мощность пласта (залежи),.....м;
- угол падения пласта,.....град;
- тип выработки;.....
- количество воздуха, проходящее по выработке..... м³/с;
- вид крепи выработки
- число рельсовых путей в выработке
- тип транспортной машины.....;
- ширина колеи,.....мм;

В работе требуется:

1. Выбрать типовое поперечное сечение. Определить основные параметры поперечного сечения горной выработки (ширина, высота и площадь поперечного сечения в свету и в проходке), удовлетворяющие требования Правил Безопасности (ПБ) по допустимым зазорам для заданного вида транспорта и скорости движения воздуха.

2. Вычертить эскиз поперечного сечения выработки с принятыми параметрами сечения в масштабе 1:50 с указанием конструкции крепи, габаритов размещенного в ней технологического оборудования, фактических зазоров и характерных размеров сечения выработки.

Порядок выполнения работы.

1. Минимальная ширины выработки на уровне транспортных средств по условию безопасной эксплуатации транспортных средств:

а. при размещении в выработке одного транспортного средства

$$\hat{A} = m + A + b, \text{ мм}$$

б. при размещении в выработке транспорта разного вида

$$\hat{A} = m + A_1 + n + A_2 + b, \text{ мм}$$

в. при размещении в выработке двух рельсовых путей

$$\hat{A} = m + A + n + A + b, \text{ мм}$$

m – величина минимально-допустимого зазора между стенкой выработки и транспортным средством, мм;

A - габаритная ширина транспортного средства, мм ;

n - величина минимально-допустимого зазора между транспортными средствами, мм;

b – минимальная ширина свободного прохода для людей на высоте 1,8 м от почвы выработки (трапа или тротуара) в месте прохода, мм

A_1 и A_2 – габаритная ширина транспортных средств 1 и 2, соответственно, мм

Значения параметров A , A_1 и A_2 принимают по технической характеристике транспортного средства из справочников [2, 3, 4].

Величину минимально-допустимых зазоров m и n принимают по ПБ [5, 6]

(Допускается принимать значения параметров m и n по справочному приложению к данной работе)

Список литературы

1 Батугина, И. М. Горное дело и окружающая среда. Геодинамика недр : [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. М. Батугина, А. С. Батугин, И. М. Петухов. - Москва : Горная книга, 2012. - 121 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228926> (дата обращения: 20.10.2021) . - режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7418-0463-6 : Б. ц.

2 Репин, Николай Яковлевич. Выемочно-погрузочные работы : учебное пособие / Н. Я. Репин, Л. Н. Репин. - Изд. 2-е, стер. - Москва : Горная книга, 2012. - 267 с. : ил. - (Процессы открытых горных работ). - ISBN 978-5-98672-317-4 : 500.00 р. - Текст : непосредственный.

3 Репин, Н. Я. Практикум по дисциплине «Процессы открытых горных работ» : учебное пособие / Н. Я. Репин, Л. Н. Репин. - Москва : Горная книга, 2010. - 157 с. - (ПРОЦЕССЫ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ). - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229210> (дата обращения: 07.10.2021) . - режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98672-210-8 : Б. ц. - Текст : электронный.

4 Основы горного дела : учебник для вузов / П. В. Егоров [и др.]. - М. : МГГУ, 2000. - 408 с. - ISBN 5-7418-0158-7 : 234.00 р. - Текст : непосредственный

5 Основы горного дела : учебник для студентов вузов / П. В. Егоров [и др.]. - М. : МГГУ, 2003. - 404 с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0158-7 : 499.30 р. - Текст : непосредственный.

6 Репин, Н. Я. Практикум по дисциплине «Процессы открытых горных работ» : учебное пособие / Н. Я. Репин, Л. Н. Репин. - Москва : Горная книга, 2010. - 157 с. - (ПРОЦЕССЫ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ). - **URL:** <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229210> (дата обращения: 20.10.2021) . - режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98672-210-8 : Б. ц. - Текст : электронный