

Министерство науки и высшего образования РФ.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»

Институт Недропользования

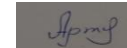
Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Практическая работа № 1
по дисциплине «Технологии горных работ»
(Открытая разработка месторождений твердых полезных ископаемых)

Тема: «Технологические характеристики грунтов.
Определение трудности процессов разработки горных пород»

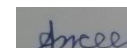
Выполнили обучающиеся гр. ГМ-19-1 Команда №3

Котоманов А.С.



_____ (подпись и дата)

Ажеев А.А.



_____ (подпись и дата)

Левицкий А.Д.



_____ (подпись и дата)

Проверил доц. каф. РМПИ

Нечаев К.Б.

_____ (подпись и дата)

г. Иркутск
2020 – 21 уч. года.

Цель практической работы №1:

Формирование умений, обучающихся по направлению “Горное дело” производить оценку состояния горных пород слагающие земную кору на различных стадиях разработки месторождений открытым способом.

Теоретическая часть:

При разработке месторождений открытым способом горные породы, слагающие эти месторождения, подвергаются различного рода воздействиям:

Механическим
ударам

Сдвигу

Уплотнению

Перемещению и
др.

Результатом является изменения состояния горной породы

Естественно измененное состояние

Естественно измененное состояние происходит за счет природных факторов: (ветрового потока, водные источники, землетрясения, температуры и т.д.).

Искусственно измененное состояние

Искусственно измененное состояние происходит за счет воздействия человека в процессе его деятельности (посредством взрыва, механическими способами разрушения, водопонижения, химическим укреплением и др.) состояния горных пород.

При применении открытого способа разработки месторождений полезных ископаемых все горные породы подразделяются на следующие группы:

Скальные и полускальные горные породы

- К скальным относятся большинство изверженных и метаморфических, (кварциты, граниты, базальты, габбро и др.), а также некоторые осадочные породы (прочные известняки, песчаники, песчанистые сланцы, кремнистые конгломераты).
- К полускальным относятся глинистые и песчано-глинистые сланцы, глинистые и известковистые песчаники, руды гематитовые, мергели, известковистые брекчии и конгломераты, известняк-ракушечник, аргиллиты, алевролиты, гипс, каменная соль

Разрушенные горные породы

Разрушенные породы по кусковатости подразделяются на пять категорий:

1-я – очень мелко разрушенные породы с размером наиболее крупных кусков до 0,4 – 0,6 м, $d_{cp} \leq 0,1$ м;

2-я - мелко разрушенные породы с размером кусков до 0,6 – 1,0 м. $d_{cp} = 0,15-0,25$ м;

3-я – средне разрушенная порода с размером кусков до 1,0-1,4 м. $d_{cp} = 0,25-0,35$ м;

4-я – крупно разрушенная порода с размером наиболее крупных кусков 1,5 – 2,0. $d_{cp} = 0,4-0,6$ м;

Плотные, мягкие (связные) и сыпучие горные породы

Плотные связные породы представлены полутвердыми глинами высокой степени уплотнения, мелями, бурыми и каменными углями средней прочности, глинистыми рудами. Мягкие связные породы представлены песчаными глинами, суглинками, супесями, мягкими бурыми и каменными углями, полностью дезинтегрированными изверженными метаморфическими породами. Сыпучие породы образуются при отрицательной температуре вследствие превращения сначала свободной воды, а затем и других ее видов в лед, плотно заполняющий поры и прочно скрепляющий минеральные частицы пород.

Задание практической работы № 1.

На месторождении, разрабатываемом открытым способом, выполняется комплекс работ по подготовке и выемке горных пород.

Необходимо: Определить классы горных пород на основе общих показателей трудности осуществления основных производственных процессов: разрушения **Пр**, бурения **Пб**, экскавации **Пэ** и расхода взрывчатых веществ **qэ**.

Номер варианта, команды № 3

Исходные данные для выполнения практической работы № 1

Вариант	Предел прочности породы при сжатии, $\sigma_{сж}$ Мпа	Предел прочности породы при сдвиге $\sigma_{сдв}$ Мпа	Предел прочности породы при растяжении, $\sigma_{раст}$ Мпа	Плотность породы, γ г/см ³	Кэфф. трещиноватости, $K_{тр.}$	Средний размер кусков породы, $d_{сред}$ м.	Кэфф. разрыхления породы в развале $K_{р.}$
13	240	60	60	3,2	1,02	0,34	1,18

где,

1. $\sigma_{сж}$ - предел прочности породы при сжатии,
2. $\sigma_{сдв}$ - предел прочности породы при сдвиге,
3. $\sigma_{раст}$ - предел прочности породы при растяжении,
4. γ – плотность горной породы,
5. $K_{тр.}$ – коэффициент трещиноватости горной породы,
6. $d_{сред}$ – средний размер кусков горной породы,
7. $K_{р.}$ – коэффициент разрыхления горной породы,

Порядок выполнения работы:

1. Определяется общий показатель трудности разрушения горной породы Π_p по формуле:

$$\Pi_p = 0,05 \cdot [K_{тр} \cdot (\sigma_{сж} + \sigma_{сдв} + \sigma_{раст}) + \gamma \cdot g] = 0,05 \cdot [1,02 \cdot (240 + 60 + 60) + 3,2 \cdot 9,8] = \mathbf{19,93}$$

где, g – ускорение свободного падения, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$;

2. Определяется показатель трудности бурения горной породы $\Pi_б$ по формуле:

$$\Pi_б = 0,07 \cdot (\sigma_{сж} + \sigma_{сдв} + \gamma \cdot g) = 0,07 \cdot (240 + 60 + 31,36) = \mathbf{23,20 \text{ г/м}^3}$$

3. Определяется удельный эталонный расход взрывчатых веществ $q_э$ по формуле:

$$q_э = 0,2 \cdot [(\sigma_{сж} + \sigma_{сдв} + \sigma_{раст}) + \gamma \cdot g] = 0,2 \cdot [(240 + 60 + 60) + 31,36] = \mathbf{78,27 \text{ г/м}^3}$$

4. Определяется показатель трудности экскавации, A

$$A = 10 \cdot \gamma \cdot g \cdot d_{сред.} + \sigma_{сдв} = 10 \cdot 3,2 \cdot 9,8 \cdot 0,34 + 60 = \mathbf{166,62}$$

5. Определяется показатель трудности экскавации горной породы $\Pi_э$ по формуле:

$$\Pi_э = 0,022 \cdot (A + \frac{10 \cdot A}{K_p^9}) = 0,022 \cdot (166,62 + \frac{1666,2}{4,44}) = \mathbf{11,92}$$

6.

По результатам выполненных расчетов и использования «Приложений № 2,3,4,5» определили **классы** и **категории** горных пород.

Классификация горных пород по относительной трудности разрушения, **Пр.**

Класс горных пород	Категория горных пород	Пр, г/м ³
IV	трудноразрушаемые скальные породы	15,1-20(19,93)

Приложение 2



Приложение 3

Классификация горных пород по буримости, **Пб.**

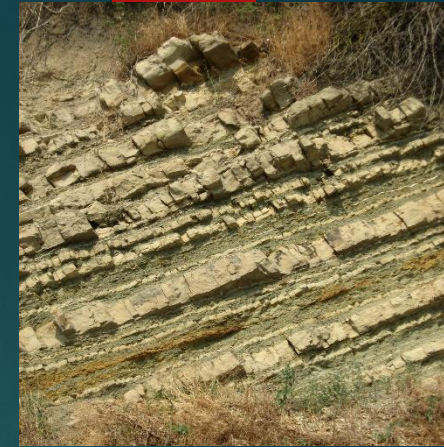
Класс горных пород	Категория горных пород	Пр, г/м ³
V	исключительно труднобуримые	20,1 – 25(23,20)



Приложение 4

Классификация горных пород по трудности дробления взрывом, $qэ$.

Класс горных пород по трудности дробления взрывом	Категория горных пород	$qэ$, г/м ³
IV	Весьма трудновзрываеемые	60,1-80(78,27)



Приложение 5

Классификация горных пород в массиве по экскавируемости, $Пэ$.

Классы горных пород	Горные породы	Сопротивление пород сжатию $\sigma_{сж}$, кгс/м ³	Показатель $Пэ$
IV	Плотные породы: сплошные малотрещиноватые <u>Полускальные сильнотрещиноватые породы средней прочности</u> Чрезвычайно трещиноватые наименее прочные скальные породы	70-120 100-180 300-400 600-800	От 9 до 12(11,92)



Вывод: в процессе выполнения лабораторной работы мы произвели оценку состояния горных пород слагающих земную кору на различных стадиях разработки месторождений открытым способом