

Артемовски й рудник



Геология рудника

Артемьевское месторождение расположено на юго-восточном продолжении рудоносных структур Камышинского рудного поля в пределах мощной рудной зоны (до 500 м), сложенной из вулканогенно-осадочных пород среднего и верхнего девона. Зона приурочена к контакту пород гериховской и таловской свит и состоит из гидротермально измененных осадочных пород с наложенной полиметаллической минерализацией.

Породы таловской свиты слагают лежащий бок рудных залежей. Они представлены лавами, лавобрекчиями и туфами липаритовых порфиров с маломощными горизонтами кремнистых алевролитов и песчаников. Лавы порфиров иногда имеют флюидально-полосчатое строение с порфировыми выделениями кварца в фельзитовой основной массе. Значительным распространением пользуются лавобрекчии. Они имеют пятнистую текстуру, обусловленную наличием хлоритизированных и серицитизированных обломков порфиров. Туфы распространены значительно меньше и образуют маломощные линзовидные скопления, структура их основной массы витрокластическая.

Основные параметры рудных залежей Артемьевского месторождения

Рудные залежи	Суммарные запасы металла в % от общих запасов категорий C ₁ +C ₂	Размеры, м		
		Длина по простиранию	Ширина	Мощность
Камышинская	3,6	450	до 350	200÷400
Основная	48,56	1300	до 400	200
Промежуточная	4,5	600	до 220	0.3÷12
Восточная	7,38	500	150÷190	0,4÷18
Юго-Восточная	1,49	200	50÷200	0,8÷10,7
Западная	9,71	620	100	1,9÷23
Центральная	17,3	450	150÷200	1,1÷29

ВВ

разр. штр сл. -52м

-92

-104

ВВ

блок 9

-140

Бл.РЗ-5С2

Дл

стб. "Вентиляционный"

0л.-3С

Квершлаг 3

Блок 17

Блок 19

Блок 20

Контурный штрех 1

Дост. штр.

езд на залеж

-295 Дост. штр. 4

Дост. штр. 3

Дост. штр. 2

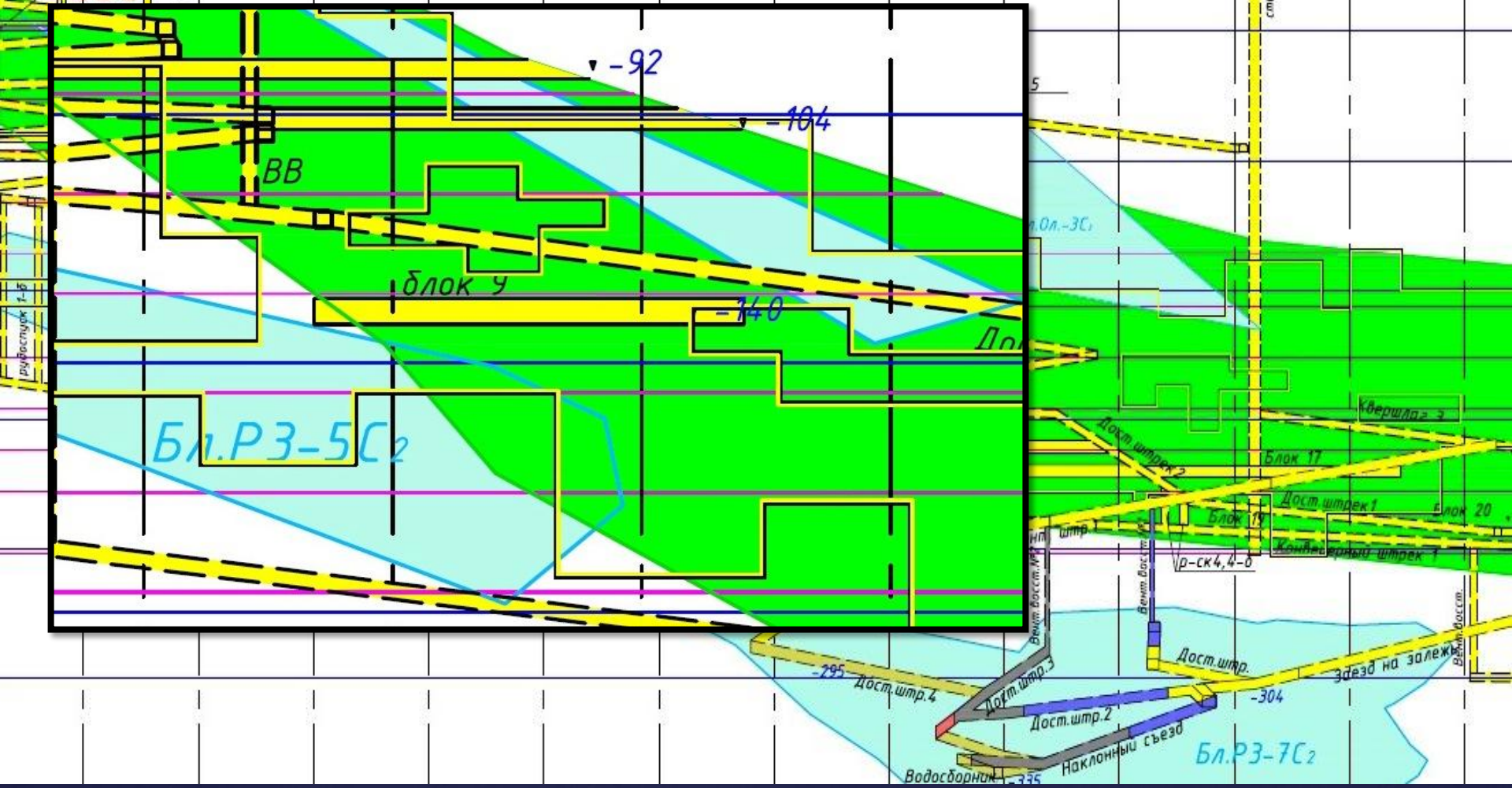
Наклонный съезд

-304

Бл.РЗ-7С2

Водосборник -335

руководителем 1-Б



Mining Rock Mass Rating

Предел на
прочности на
сжатие МПа

Поправка по
густоте трещин
60-100

Рейтинг по
прочности
0-25

Наличие
сцементированных
трещин 70-100

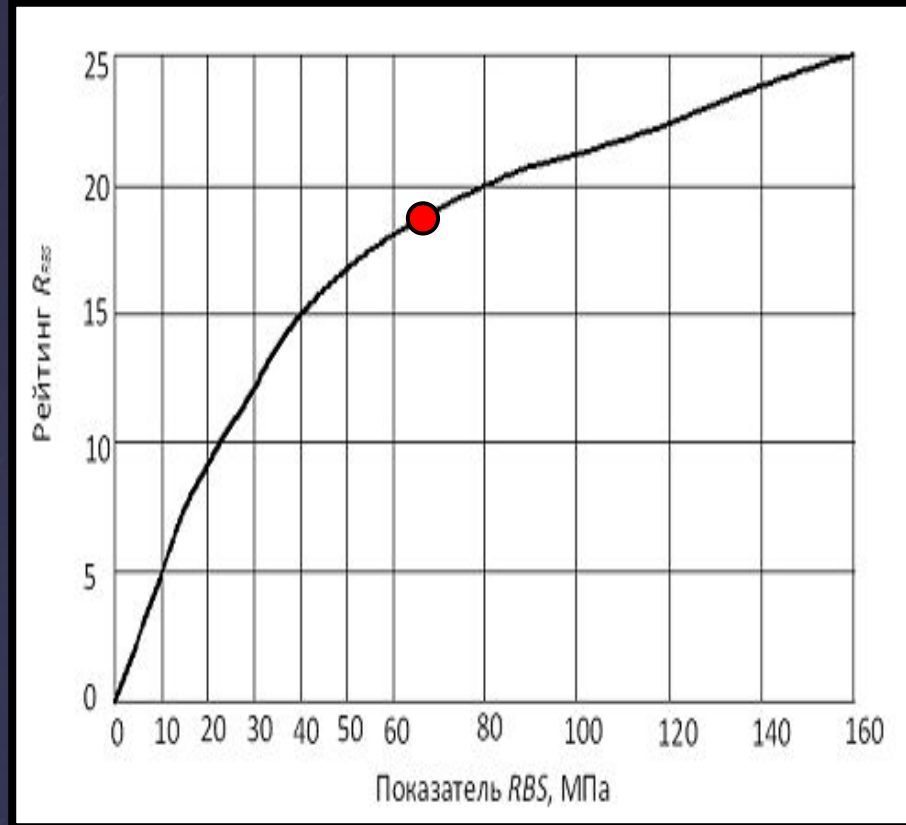
Рейтинг
RMR 0-100

Расстояние между
трещинами 0-35

Общий рейтинг
по трещиноватости
0-75

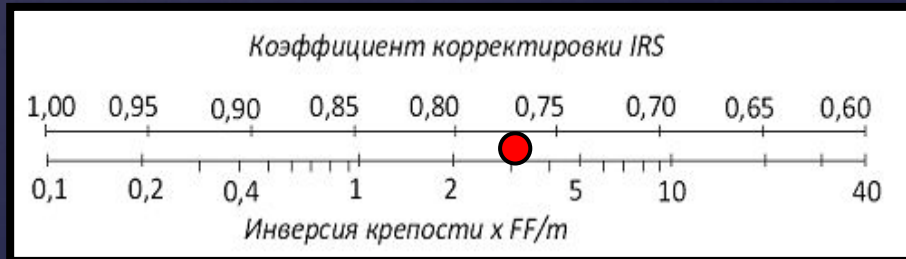
Условия
трещиноватости
0-40

Руда барит-полиметаллическая, сплошная	3.49 ÷4.32 4.01	3.79÷4.38 4.02	0.79 ÷2.30 1.07	32÷77 52
Руда медно-колчеданная, сплошная	3.10 ÷4.50 4.20	3.21÷4.66 4.25	1.20 ÷1.73 1.46	16÷87 50
Руда полиметаллическая, сплошная	4.16 ÷4.74 4.49	-	-	49÷149 103
Руда барит-полимет., вкрапленная в альбитофирах	- 2.88	-	-	105÷221 163
Руда полимет., вкрапленная в альбитофирах	- 3.00	-	-	- 69
Руда медно-цинковая, вкрапленная в альбитофирах	2.72 ÷2.87 2.80	-	-	96÷216 156



$$RBS = IRS \times 0,8$$

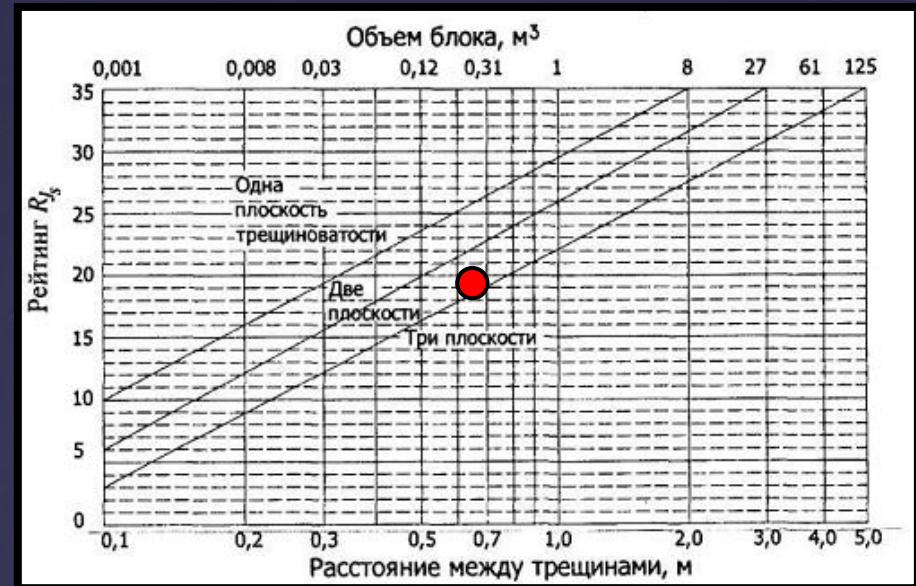
$$RBS = (156 + 103/2) \times 0,8 \times 0,77 = 72,52 \text{ МПа} > 18,5$$



Заполнитель	Тальк, молибден	Гипс, хлорит	Кальцит, ангидрит	Флюорит, халькопирит	Апатит
Коэффициент крепости заполнителя	1	2	3	4	5
Инверсия	1,0	0,5	0,33	0,25	0,2

J_S рейтинг по количеству трещин;
 J_C рейтинг условий трещиноватости

А. Крупномасштабное влияние трещин					
Разнонаправленные волнообразные	100				
Однонаправленные волнообразные	95				
Кривые	90				
Слегка волнообразные или прямые	85				
В. Небольшие расстояния между трещинами 200×200 мм					
Неровные выступы/нерегулярные	95				
Плавные выступы	90				
Гладкие выступы	85				
Шероховатые волнистые	80				
Плавные шероховатые	75				
Гладкие и шероховатые	70				
Шероховатые плоские	65				
Плавные плоские	60				
Гладкие	55				
С. Стенки трещин деформированы и слабее, чем породы и заполнитель					
75					
Д. Раздувы					
Толщина < протяженности	60				
Толщина > протяженности	30				
Е. Цементированные наполненные трещины (порода прочнее заполнителя трещин):					
Крепость заполнителя	5	4	3	2	1
Значение коэффициента	95	90	85	80	75



$$J_C = 40 * (95/100) * (85/100) * (75/100) = 24$$

Расстояние между трещинами $R_{js} = 5$
 0,54 м

Объем блока №9
 45 м, куб

$$RMR = R_{RBS} + J_S + J_C$$

$$RMR = R_{rbs} + JS + JC = 18,5 + 5 + 24 = 47,5 \text{ МПа}$$

Степень выветренности пород, %	полгода	1 год	2 года	3 года	4 года и более
Свежая	100	100	100	100	100
Легкая	88	90	92	94	96
Средняя	85	84	86	88	90
Высокая	70	72	74	76	78
Полная	54	56	58	60	62
Кора выветривания	30	32	34	36	38

Степень выветренности пород = 96

Процесс проходки	Влияние, %
Бурение	100
Гладкое взрывание	97
Хорошее стандартное взрывание	94
Плохое взрывание	80

Факторы взрывных работ = 94

Влажные условия	Среднее давление 1 – 5 МПа, 25 – 125 л/мин	Высокое давление > 5 МПа, > 125 л/мин
95-90 %	90-80 %	80-70 %

Условия влажности = 93

Число трещин, определяющих блок	Число забоев, отклоненных от вертикали				
	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %
3	3	-	8	-	-
4	4	3	-	2	-
5	5	3	3	2	1
6	6	5	4	3	2,1

Общий коэффициент = 0.91

$$\text{MRMR} = \text{RMR} * \text{K} = 47,5 * 0,91 = 43,22$$

Класс / рейтинг MRMR	5 / 5-20	4 / 21-40	3 / 41-60	2 / 61-80	1 / 81-100
устойчивость (обрушаемость)	Очень низкая (очень высокая)	Низкая (высокая)	Средняя (средняя)	Высокая (низкая)	Очень высокая (очень низкая)

Расчет параметров крепи по RMR-рейтингу

в породах средней устойчивости (III категория) применять анкерную крепь, а в сильно трещиноватых породах, склонных к выветриванию, – комбинированную крепь из анкеров и набрызгбетона с металлической сеткой или без нее;

Макаров А.Б.
«Практическая геомеханика»

Классификация массивов по рейтингу RMR

Таблица 5.4

<i>Рейтинг массива RMR</i>	<i>Класс скального массива</i>	<i>Оценка устойчивости</i>	<i>Среднее время устойчивости</i>	<i>Сцепление в массиве, МПа</i>	<i>Угол внутреннего трения, град.</i>
<i>100 - 81</i>	<i>I</i>	<i>Весьма устойчивые породы</i>	<i>20 лет при пролете 15 м</i>	<i>> 0,4</i>	<i>> 45</i>
<i>80 - 61</i>	<i>II</i>	<i>Устойчивые породы</i>	<i>1 год при пролете 10 м</i>	<i>0,3÷0,4</i>	<i>35 - 45</i>
<i>60 - 41</i>	<i>III</i>	<i>Породы средней устойчивости</i>	<i>1 неделя при пролете 5 м</i>	<i>0,2÷0,3</i>	<i>25 - 35</i>
<i>40 - 21</i>	<i>IV</i>	<i>Неустойчивые породы</i>	<i>10 часов при пролете 2,5 м</i>	<i>0,1÷0,2</i>	<i>15 - 25</i>
<i>< 21</i>	<i>V</i>	<i>Весьма неустойчивые породы</i>	<i>30 мин. при пролете 1 м</i>	<i>< 0,1</i>	<i>< 15</i>

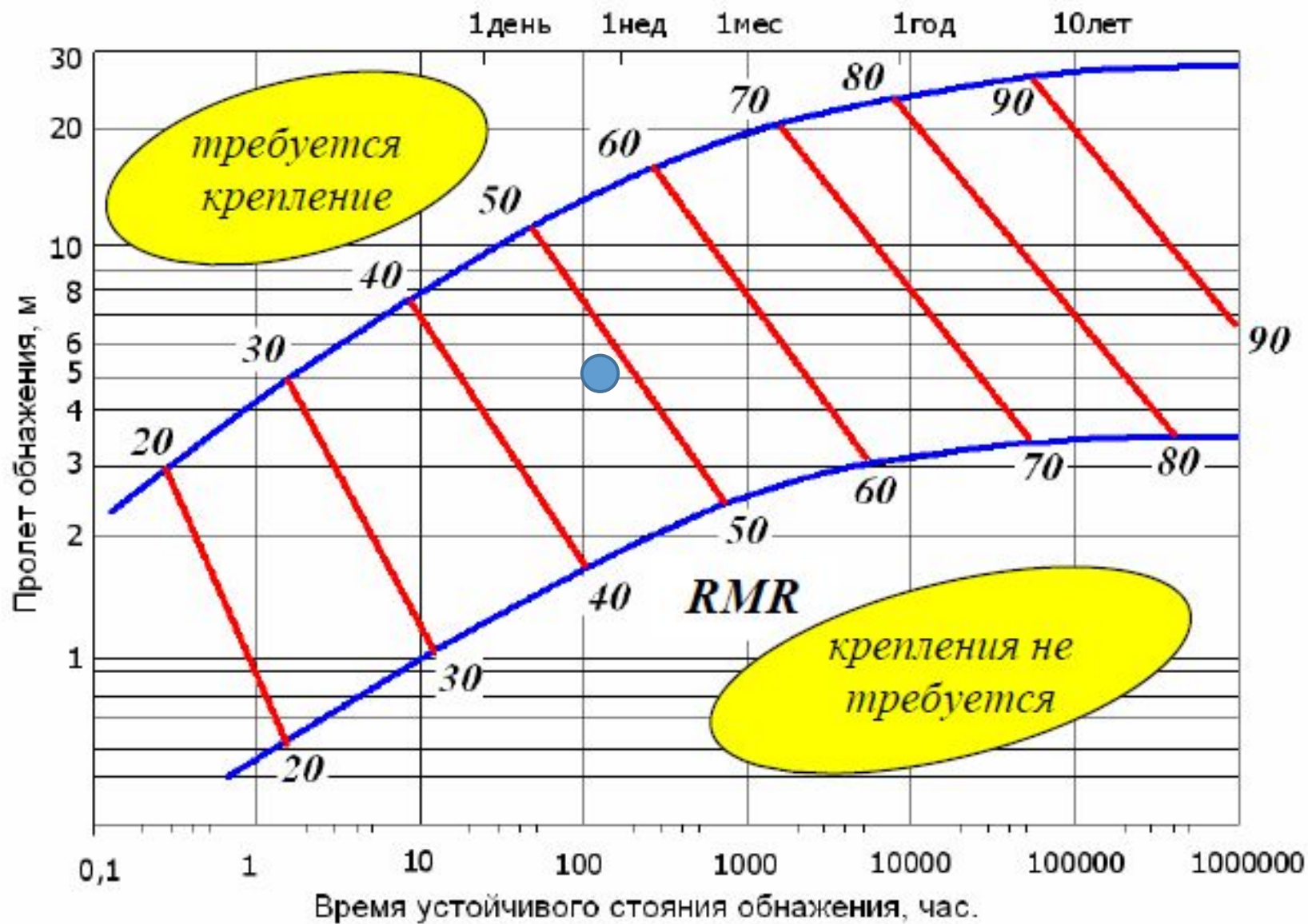


Схема выбора способа проходки и типа крепления выработки с пролетом 10 м по рейтинговой классификации массивов З. Беняевского RMR

Таблица 5.5

<i>Класс массива и его рейтинг</i>	<i>Способ проходки выработки</i>	<i>Рекомендуемый тип крепи</i>		
		<i>Анкерная крепь</i>	<i>Набрызг-бетон</i>	<i>Металлическая арочная крепь</i>
<i>I. Весьма устойчивые породы RMR = 81+100</i>	<i>Полным забоем. Уходка за цикл – до 3 м.</i>	<i>Обычно не требуется</i>		
<i>II. Устойчивые породы RMR = 61+80</i>	<i>Полным забоем. Уходка за цикл – 1+1,5 м. Отставание постоянной крепи от забоя – 20 м</i>	<i>Локальная установка штанг в кровле длиной 3 м с шагом 2,5 м с металлической сеткой</i>	<i>50 мм в кровле по мере необходимости</i>	<i>Нет</i>
<i>III. Породы средней устойчивости RMR = 41+60</i>	<i>Проходка уступами длиной 1,5+3 м. Отставание постоянной крепи от забоя – 10 м</i>	<i>Систематическая установка штанг длиной 4 м с шагом 1,5+2 м в кровле и в бортах выработки с сеткой</i>	<i>50+100 мм – в кровле и 30 мм – в бортах выработки</i>	<i>Нет</i>
<i>IV. Неустойчивые породы</i>	<i>Уступами по 1,0+1,5 м в верхней части. Установка крепи за 10 м до забоя</i>	<i>Систематическая установка штанг длиной 4+5 м с шагом 1,0+1,5 м в кровле и бортах</i>	<i>100+150 мм в кровле и 100 мм в бортах</i>	<i>Арки легкого или среднего типа, шагом 1,5 м при</i>

ВИДЫ АНКЕРНОЙ КРЕПИ

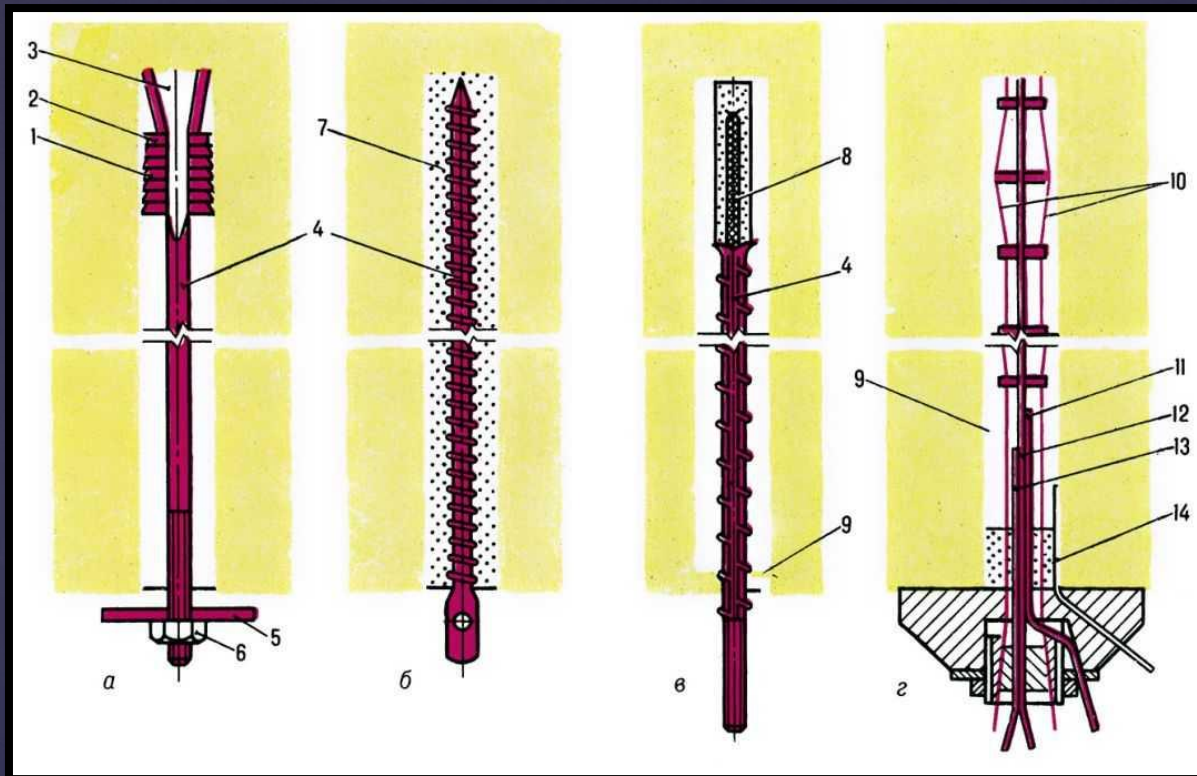


Схема установки в скважине распорного (а), набивного (б), полимербетонного (в) и напрягаемого(г) анкеров:
1 - проволочное кольцо; 2 - распорная муфта; 3 - клин; 4 - стержень;
5 - опорная плита; 6 - гайка; 7 - цементный раствор;
8 - ампула со смолой, песком и отвердителем; 9 - уплотнительное кольцо;
10 - пучок высокопрочной проволоки;
11 - трубка для вторичного нагнетания раствора;
12, 13 - трубки для выхода раствора и воздуха;

