**Крепость горных пород (шкала Протодьяконова М.М.)**

Наиболее распространенная классификация горных пород по крепости составлена профессором М.М. Протодьяконовым. Эта классификация основана на том, что сопротивляемость горной породы любым видам разрушения может быть выражена одним определенным числом – коэффициентом крепости породы (f), который показывает, во сколько раз крепость данной породы больше или меньше крепости породы, условно принятой за единицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория породы** | **Степень крепости** | **Породы** | **Коэффициент крепости, f** |
| I | в высшей степени крепкие породы | Наиболее крепкие, плотные и вязкие кварциты и базальты. Исключительные по крепости другие породы | 20 |
| II | очень крепкие породы | Очень крепкие гранитные породы. Кварцевый порфир, очень крепкий гранит, кремнистый сланец. Менее крепкие, нежели указанные выше кварциты. Самые крепкие песчаники и известняки | 15 |
| III | крепкие породы | Гранит (плотный) и гранитные породы. Очень крепкие песчаники и известняки. Кварцевые рудные жилы. Крепкий конгломерат. Очень крепкие железные руды | 10 |
| IIIa | крепкие породы | Известняки (крепкие). Некрепкий гранит. Крепкие песчаники. Крепкий мрамор. Доломит. Колчеданы | 8 |
| IV | довольно крепкие породы | Обыкновенный песчаник. Железные руды | 6 |
| IVa | довольно крепкие породы | Песчанистые сланцы. Сланцеватые песчаники | 5 |
| V | средние породы | Крепкий глинистый сланец. Некрепкий песчаник и известняк, мягкий конгломерат | 4 |
| Va | средние породы | Разнообразные сланцы (некрепкие). Плотный мергель | 3 |
| VI | довольно мягкие породы | Мягкий сланец, очень мягкий известняк, мел, каменная соль, гипс. Мерзлый грунт, антрацит. Обыкновенный мергель. Разрушенный песчаник, сцементированная галька, каменистый грунт | 2 |
| VIa | довольно мягкие породы | Щебенистый грунт. Разрушенный сланец, слежавшаяся галька и щебень. Крепкий каменный уголь. Отвердевшая глина | 1,5 |
| VII | мягкие породы | Глина (плотная). Мягкий каменный уголь. Крепкий нанос, глинистый грунт | 1 |
| VIIa | мягкие породы | Легкая песчанистая глина, лесс, гравий | 0,8 |
| VIII | землистые породы | Растительная земля. Торф. Легкий суглинок, сырой песок | 0,6 |
| IX | сыпучие породы | Песок, осыпи, мелкий гравий, насыпная земля, добытый уголь | 0,5 |
| X | плывучие породы | Плывуны, болотистый грунт, разжиженный лесс и другие разжиженные грунты | 0,3 |
|  |

**Примечание:**

За f=1 принята крепость породы, которая разрушается при давлении на нее 100 кг/см2.

Ориентировочно коэффициент крепости равен 0,01 от предела прочности горной породы при одноосном

сжатии в кг/см2. Для некоторых, особенно прочных пород этот коэффициент может достигать 25 и более.

Коэффициент крепости пород по М.М.Протодьяконову в системе СИ рассчитывается по формуле:

fкр = 0,1σсж ,где σсж - предел прочности на одноосное сжатие [МПа].