

ПРОБЛЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА КРЕПОСТИ И ПРЕДЕЛА СОПРОТИВЛЕНИЮ ГОРНЫХ ПОРОД ОДНООСНОМУ СЖАТИЮ

Копейка В.Н. (КП ДонНТУ)

Науковий керівник – доц. Бачурін Л. Л.

У статті розглянуто наявні розбіжності у застосовуваних на практиці та в нормативних документах співвідношеннях між коефіцієнтом міцності гірських порід та їх опором одноосному стисканню. Запропоновано узагальнююче рішення.

Ключові слова: коефіцієнт міцності гірських порід, кореляція, опір стисканню, руйнування.

Коэффициент крепости горной породы по шкале Протодяконова — величина, приближённо характеризующая относительную сопротивляемость породы разрушению — широко применяется в отечественной горной науке и на практике. Обычно принимают, что коэффициент крепости горной породы равен частному от деления величины предела прочности при одноосном сжатии в МПа на 10 [1]. В ряде практических приложений такая практика не вызывает вопросов, но при выборе средств механизации проведения выработок, а также в иных случаях, связанных с процессами разрушения породного массива использование такого соотношения приводит к существенным погрешностям, как по причине несоответствия его реальным условиям, так и по причине отсутствия единообразного представления о корреляции коэффициента крепости и сопротивления пород одноосному сжатию, имеющей нелинейный характер.

В качестве примера можно привести выдержку из технических характеристик проходческого комбайна КСП 42, приведенную на официальном сайте Ясиноватского машиностроительного завода [2] и в техническом описании комбайна в каталоге предприятия, ориентированном, разумеется, на потенциальных эксплуатантов: «Комбайн проходческий КСП-42 — комбайн тяжелого типа, предназначенный для проведения горизонтальных и наклонных... выработок сечением..., с пределом прочности разрушаемых пород до **120 МПа (f=10)** и абразивностью до 18 мг в шахтах...».

В данном случае, нелинейность реальной зависимости коэффициента крепости от сопротивления пород одноосному сжатию хоть и принимается к сведению, но с отклонением к более «оптимистичным» показателям. В реальности же комбайн КСП-42 породы крепостью 10 по шкале Протодяконова на регулярной основе присекать не в состоянии.

Более адекватное сопоставление приведено, к примеру, в характеристиках комбайна П110-01: **120 МПа (f=8)** [3].

Похожий характер зависимости также отражен в Стандарте Минуглепрома Украины «Правила технической эксплуатации угольных шахт» [4, п. 7.2.4], где в табличном виде сопоставлены рассматриваемые величины. В частности, для упомянутых выше примеров приведено соответствие **120 МПа ~ f=9**.

Поскольку в научной литературе также нет однозначных рекомендаций касательно зависимостей, которые следовало бы применять для вычисления коэффициента крепости горных пород через известное сопротивление одноосному сжатию (и это неудивительно, учитывая, что ещё М.М.Протодяконов (младший) показал, что разброс значений достаточно высокий, при этом усреднённая зависимость имеет вид $\sigma_{сж} \approx 16f$ [5]), считаем, что в практических целях целесообразно руководствоваться зависимостью, отраженной в ПТЭ, тем более, что данный документ ориентирован на реальную практическую деятельность и является отраслевым нормативом. Её графическое отображение показывает, что она соответствует усреднённому традиционной зависимости $\sigma_{сж} \approx 10f$ и экспериментальной зависимости, продемонстрированной проф. Протодяконовым М.М. (см. рис. 1).

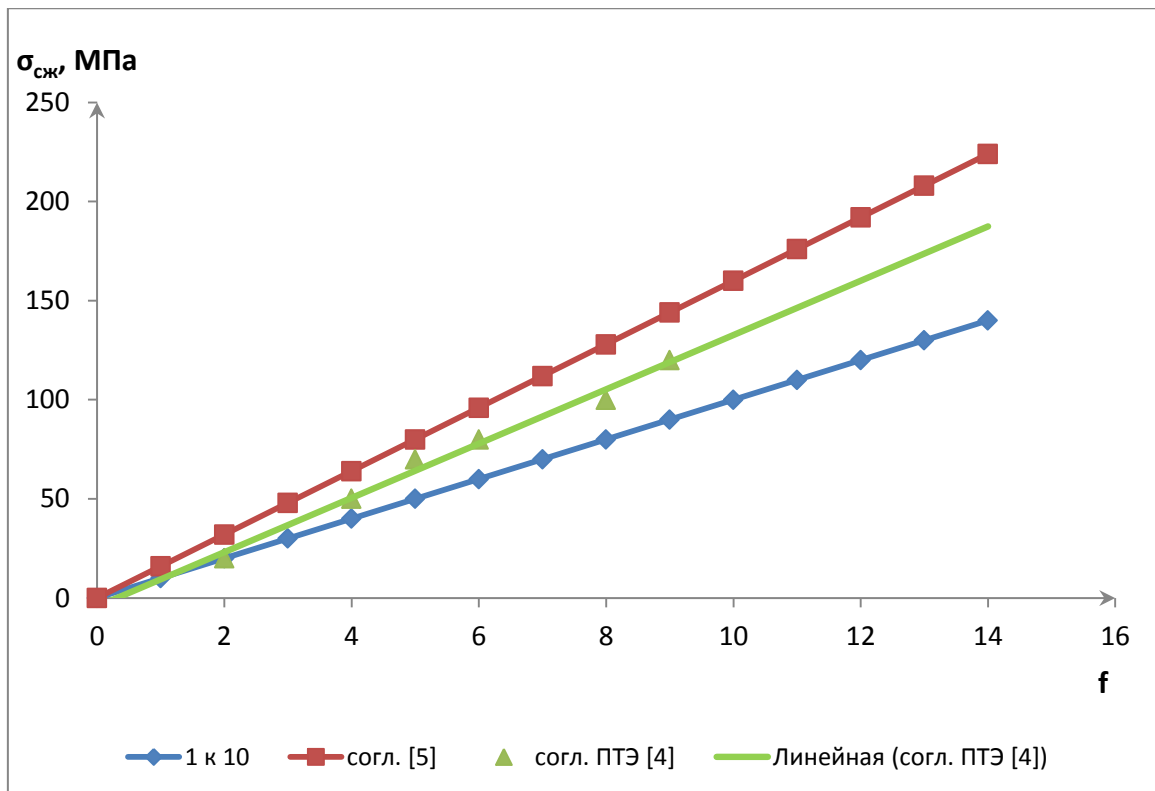


Рис. 1. Графіки залежності опору порід одноосному стисненню $\sigma_{сж}$ коефіцієнта міцності f

Рекомендоване співвідношення для визначення f , виведене з табличних даних буде мати вигляд:

$$f = \frac{4,3 + \sigma_{сж}}{13,7},$$

или

$$\sigma_{сж} = 13,7f - 4,3, \text{ МПа.}$$

Литература:

1. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: «Донбас», 2004.
2. Комбайн КСП-42. Технічне описання на сайті Ясиноватського машинобудівного заводу (ЯМЗ) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.jscymz.com/rus/products/categ150/prod160/>.
3. Комбайн П110-01. Технічне описання на сайті Новокраматорського машинобудівного заводу (НКМЗ) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nkmz.com/Russian/index.html#mining0202.html>.
4. Правила технічної експлуатації вугільних шахт (СОУ 10.1-00185790-002-2005). — [Чинний від 2007—01—01]. — Київ: Мінвуглепром України, 2006. — 353 с. — (Стандарт Мінвуглепрому України).
5. Распределение и корреляция показателей физических свойств горных пород: Справочное пособие / М.М. Протодьяконов, Р.И. Тедер, Е.И. Ильницкая и др. — М.: Недра, 1981. — 192 с.