

Оценка устойчивости горной выработки

Кузьмич А.К., Кузьменок П.В., Кулик А.И.

Белорусский национальный технический университет

В основу деления выработок за меру их устойчивости положены деформационные процессы, происходящие в массиве пород вокруг горных выработок.

Анализ результатов шахтных наблюдений за смещениями глубинных и контурных реперов и моделирования эквивалентными материалами показывает, что в зависимости от соотношения прочностных характеристик вмещающих пород и действующих в горном массиве напряжений, деформационные процессы в породах могут существенным образом отличаться как по интенсивности, так и по времени их протекания.

Исследователи выделяют три типа деформационных процессов во вмещающих выработку породах. Первый тип деформирования массива пород может иметь место при напряжениях на контуре выработки меньше предела их длительной прочности, то есть при условиях $\sigma_i < \sigma_{\infty}$.

В этом случае вокруг выработки создается зона упруго-вязких деформаций, деформационный процесс протекает без нарушения сплошности массива и имеет угасающий характер во времени и пространстве, а величина смещений контура обычно не превышает 80-100 мм. В этих условиях в выработках можно применять легкую оградительную крепь, а контур выработки может считаться устойчивым.

Второй тип деформации пород вокруг выработки имеет место при напряжениях на контуре, которые превышают предел длительной прочности, но меньше мгновенной прочности породы, то есть $\sigma_{\infty} < \sigma_0 \leq \sigma_i$.

Выработки, в которых смещения контура являются следствием деформации ползучести и долговременного разрушения, могут быть отнесены к средней устойчивости.

С увеличением расстояния от контура выработки и изменением напряженного состояния массива пород, последние разрушаются через некоторый промежуток времени и создают зону длительного разрушения пород, которая с отдалением от контура переходит в зону упруго-вязких деформаций. Радиус зоны условного мгновенного и длительного разрушения обычно превышает 3 м. Деформация протекает продолжительное время, а величина смещений контура превышает 250-300 мм. Такие выработки относятся к неустойчивым. Рассмотренный процесс деформирования соответствует выработкам, проведенным на глубинах 600 - 1000 м в породах с пределом прочности на одноосное сжатие $\sigma_{сж} = 30-100$ МПа.