

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ШТРЕКОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТИ ПОДВИГАНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ

**Введение.** Для исследования влияния скорости подвигания очистного забоя на деформирование контура подготовительных выработок в условиях слабометаморфизованных пород шахт Западного Донбасса были проведены комплексные натурные исследования на шахте «Степная» при отработке 159-й, 161-й и 163-й лав (рис. 1).

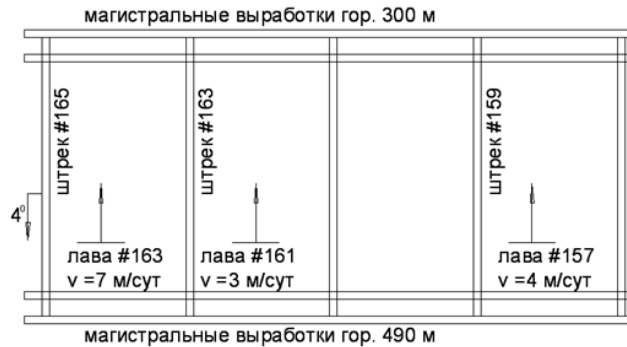


Рис. 1. Схема ведения горных работ по пласту С<sub>6</sub>

Средняя прочность пород на одноосное сжатие составляла до 25 МПа, глубина ведения горных работ – 300–450 м.

Замеры конвергенции штреков 159, 163 и 165 производились на маркшейдерских контурных наблюдательных станциях. Станции представляли собой замерные сечения по 5 шт. в штреках 159 и 163, и 6 шт. в 165-м штреке. Замерные сечения заложены с шагом 20 м и представляли собой пары контурных реперов, заложенных в кровле и почве. Оборудование станций производилось так, чтобы во всех выработках они находились примерно на глубине 350–380 м, выбирались участки с эквивалентным отпором крепи и реализацией охранных мероприятий. Суммарный отпор крепи до подхода лавы и на сопряжении во всех выработках был примерно одинаков и равен около 600±80 кН/м.п. За очистным забоем во всех выработках возводилась типовая охранная конструкция, и устанавливались две деревянные ремонтины под арку стальной крепи. Частота наблюдений выбиралась таким образом, чтобы подвигание очистного забоя между наблюдениями не превышало 20–25 м, т.е. обеспечивалась достаточная плотность получения данных.

При отработке лав № 157 и 161 проводилось поддержание штреков №159 и 163. Средняя скорость подвигания очистного забоя 157-й лавы составила 4 м/сут, а 161-й – 3 м/сут. При отработке лавы № 163 проводилось поддержание 165-го штрека, скорость подвигания очистного забоя составила 7 м/сут.

**Анализ полученных результатов.** Совмещенные графики измеренной вертикальной конвергенции штреков приведены на рис. 2.

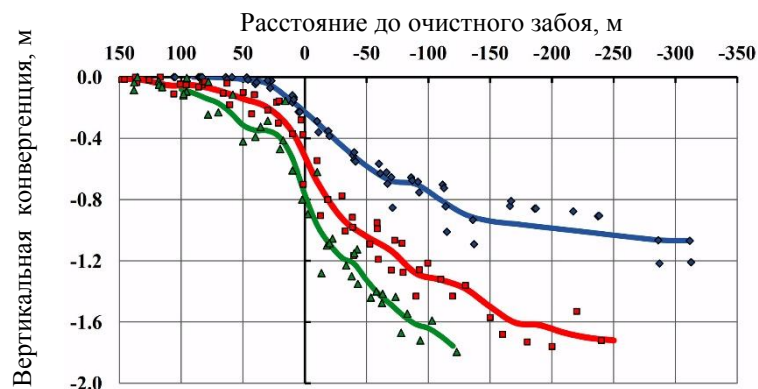


Рис. 2. Вертикальная конвергенция штреков в зависимости от расстояния до очистного забоя:

▲ (—) — 163-й штрек; ■ (—) — 159-й штрек; ◆ (—) — 165-й штрек

Анализ развития вертикальной конвергенции штреков позволяет утверждать, что при увеличении скорости подвигания очистного забоя снижается ширина зоны проявления опорного давления впереди лавы, а также уменьшается величина вертикальной конвергенции. В то же время количественная и качественная картина распределения скоростей смещений практически одинакова для всех штреков (рис. 3).

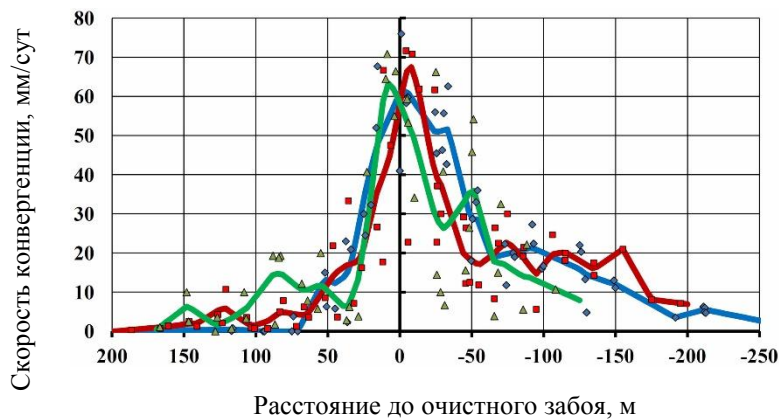


Рис. 3. Скорости развития вертикальной конвергенции штреков в зависимости от расстояния до очистного забоя: ▲ (—) – 163-й штрек; ■ (—) – 159-й штрек; ◆ (—) – 165-й штрек

Установлено, что уменьшение величины смещений на сопряжении «лава-штрек» происходит в соответствии со степенным законом и описывается уравнением:

$$U_c = 2.787v^{-1.237} ; R = 0.89,$$

где  $U_c$  – величина конвергенции на сопряжении «лава-штрек»;  $v$  – скорость подвигания очистного забоя, м/сут.

Высокий коэффициент корреляции свидетельствует о достаточной тесноте связи между скоростью подвигания очистного забоя и величиной конвергенции выработки в районе сопряжения «лава-штрек».

Зависимость между скоростью подвигания лавы ( $v$ ) и максимальными значениями скорости конвергенции штреков ( $V_c$ ) в районе сопряжения описывается уравнением:

$$V_c = -0.414v + 64.7 ; R = 0.17.$$

Учитывая, что коэффициент корреляции составляет всего 0.17, можно утверждать об отсутствии значимой зависимости между скоростью подвигания лавы и максимальной скоростью конвергенции выработки.

**Выводы.** В одинаковых горнотехнических условиях скорость подвигания очистного забоя и смещения породного контура выработки находятся в обратной зависимости согласно степенному закону. Максимальная скорость смещений остается одинаковой в районе сопряжения. При слабых боковых породах увеличение скорости подвигания очистного забоя позволяет снизить накопление деформаций впереди очистного забоя и на сопряжении, а также раньше включить в работу охранные мероприятия. Таким образом, уменьшается величина общих потерь сечения выработки не только в указанных геомеханических зонах, но и за очистным забоем.