

- а) продолжительность процесса сдвижения зависит от глубины разработки;
- б) параметры сдвижения подработанного массива горных пород находятся во взаимосвязи с параметрами деформаций крепи подготовительных выработок;
- в) наиболее благоприятным во времени моментом перекрепления деформированных выработок является окончание периода оседаний в активной стадии процесса сдвижения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.С. Четверик, Е.А. Бубнова, Е.В. Андрощук. Влияние сдвижения подработанного массива горных пород на устойчивость выработок и состояние съемочной маркшейдерской сети // Сборник научных трудов Национального горного университета. – Днепропетровск, 2002, №14, том1, с.31-38.
2. Панішко О.І. Обґрунтування параметрів рамно-анкерного кріплення підготовчих виробок в умовах шахт ДХК “Шахтарськантрацит” // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. – Дніпропетровськ, 2001.
3. С.И. Скипочка, А.В. Мухин, В.Г. Черватюк. Механика охраны выемочных штреков в неустойчивых породах. Днепропетровск: Национальная гоная академия Украины, 2002. – 125 с.
4. В.Е. Васильев. Влияние очистных работ на состояние горных выработок в слабых породах Западного Донбасса. // Сборник научных трудов НГУ №17, том 1. – Днепропетровск: РИК НГУ, 2003, том 1, с. 151-155.
5. М.С. Четверик, Е.В. Андрощук. Сдвижение земной поверхности, массива горных пород и их влияние на газовыделение в глубоких шахтах // Геотехническая механика. Межведомственный сборник научных трудов, 2002. - №39.
6. Б.М. Усаченко, В.Я. Кириченко, А.В. Шмиголь. Охрана подготовительных выработок глубоких горизонтов шахт Западного Донбасса. Обор/ ЦНИЭИ уголь. – М., 1992.

УДК 622.281.74

В.А. Мазин

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА УСТОЙЧИВОСТЬ БОКОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ, ЗАКРЕПЛЕННОЙ АНКЕРНОЙ КРЕПЬЮ**

Наведено експериментальні дослідження впливу просування очисних робіт на величину зусиль у анкерних штангах, встановлених в породи безпосередньої покрівлі та у вугільний пласт в боках підготовчої виробки.

### **RESEARCH OF AN EXTRACTION INFLUENCE ON STABILITY OF SIDES OF DEVELOPMENT WORKING OF RECTANGULAR CROSS SECTION DRESSED ROOF BOLTING**

The experimental researches of influencing of an advance of coal-face works on amount of effort in anchor bars established in rocks of an immediate roof and in a bench coal in sides of development working are adduced.

Эффективность работы анкерной крепи зависит от многих факторов, основными из которых являются горно-геологические условия и конструктивные параметры применяемых анкеров. Наиболее объективную информацию о работе анкерной штанги можно получить только при шахтных испытаниях в конкретных горно-геологических условиях.

Однако отсутствие единой методики определения нагруженности анкерных штанг приводит к снижению эффективности экспериментальных исследований и, как следствие, к уменьшению объемов внедрения анкерной крепи.

Известно, что при подходе фронта очистных работ нагрузка на крепь подготовительной выработки возрастает в несколько раз. Поэтому целью данных экспериментальных исследований было определение величины максимальных нагрузок на анкерную штангу в боках выработки с учетом влияния очистного забоя для обоснования рациональных параметров анкерной крепи, обеспечивающих достаточную устойчивость углепородного массива, вмещающего горную выработку.

Контроль нагрузок производился с целью определения реальной нагруженности анкерных штанг и ее изменения в процессе подвигания очистного забоя для оценки работоспособности принятого расчетного Паспорта анкерной крепи и оценки степени влияния очистных работ на процессы отжима вмещающих пород и угольного пласта в боках подготовительной выработки.

Методом контроля является тензометрия упругих деформаций анкерных штанг, возникающих при их нагружении в приконтурной зоне выработок. Основным информативным параметром метода является изменение электрического сопротивления тензодатчиков в контролируемом сечении при деформации растяжения анкерных штанг. Измерения осуществлялись с помощью тензометрических звеньев (рис.1), последовательно соединенных с анкерными штангами, и измерителя деформаций в искробезопасном исполнении ИИД-3.

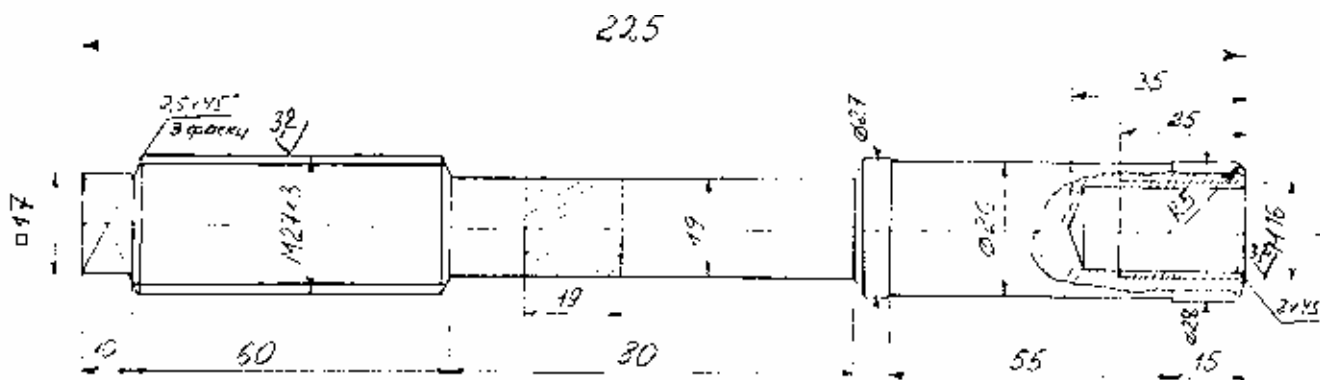


Рис. 1 – Эскиз тензометрического звена силоизмерительного анкера

На двух противоположных сторонах измерительного звена по полумостовой схеме соединения были наклеены пары тензодатчиков.

Тензометрические звенья тарировались с помощью разрывной машины на растяжение в пределах упругих деформаций. Для этого было использовано оборудование, которое обеспечивало:

- а) надежную центровку образцов;
- б) неподвижность захватов испытательной машины относительно силоизмерительного звена анкерной штанги;

в) плавность нагружения;

г) среднюю скорость нагружения не больше 4 кН/с.

Для проведения шахтных измерений было протарировано два тензометрических звена. Тарировочные графики, один из которых приведен на рис. 2, представляли собой прямо пропорциональное соотношение между усилием растяжения измерительного звена и показаниями прибора ИИД-3, что позволило экстраполировать полученную зависимость до предела упругости (около 60 кН).

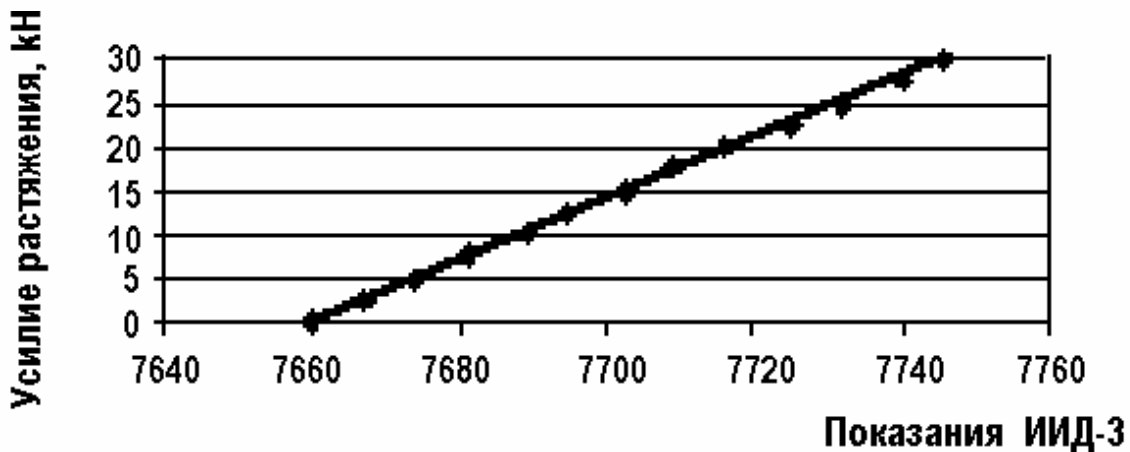


Рис. 2 – Тарировочный график силоизмерительного звена

Экспериментальные измерения производились в 551 сборном штреке (ш-та «Павлоградская», ГХК «Павлоградуголь»), кровля которого закреплена сталеполимерной анкерной крепью, а бока – стеклопластиковыми анкерами.

Замерная станция включала в себя два тензометрических анкера длиной 1350 мм, установленных:

а) в бок выработки в породы непосредственной кровли угольного пласта со стороны очистного забоя;

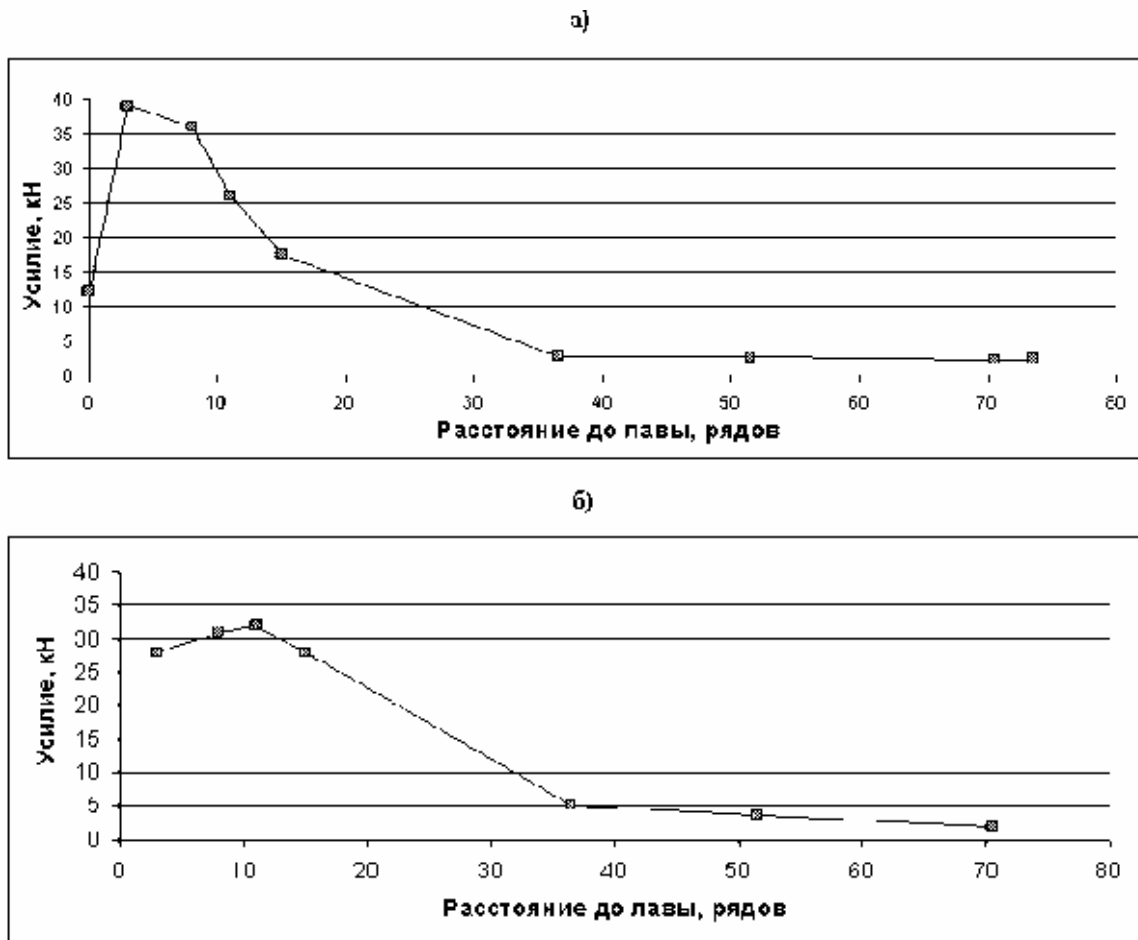
б) в бок выработки в угольный пласт напротив очистного забоя.

Зависимость величины усилия растяжения в тензометрических измерительных звеньях от расстояния до очистного забоя представлена на диаграммах (рис. 3).

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1) На расстоянии от 73 до 36 м от очистного забоя до замерной станции незначительный рост нагрузки на измерительное звено анкерной штанги наблюдался лишь в анкере, установленном напротив очистного забоя. Это указывает на то, что в этот период наблюдений подготовительная выработка находилась вне зоны влияния очистных работ.

2) На расстоянии от 36 м до 9 м отмечен значительный рост растягивающих нагрузок в тензометрических звеньях обоих измерительных анкеров при приближении очистного забоя к измерительной станции, что обуславливается влиянием зоны опорного давления впереди очистной выработки.



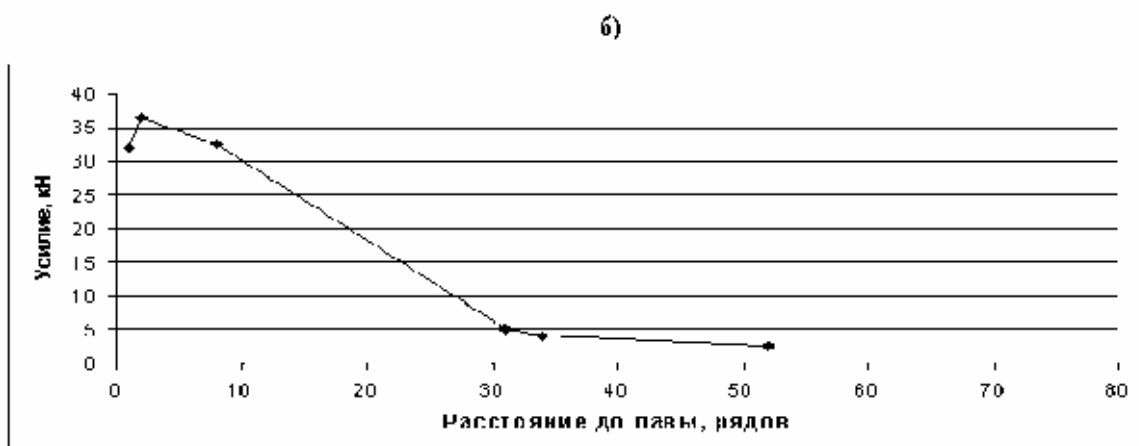
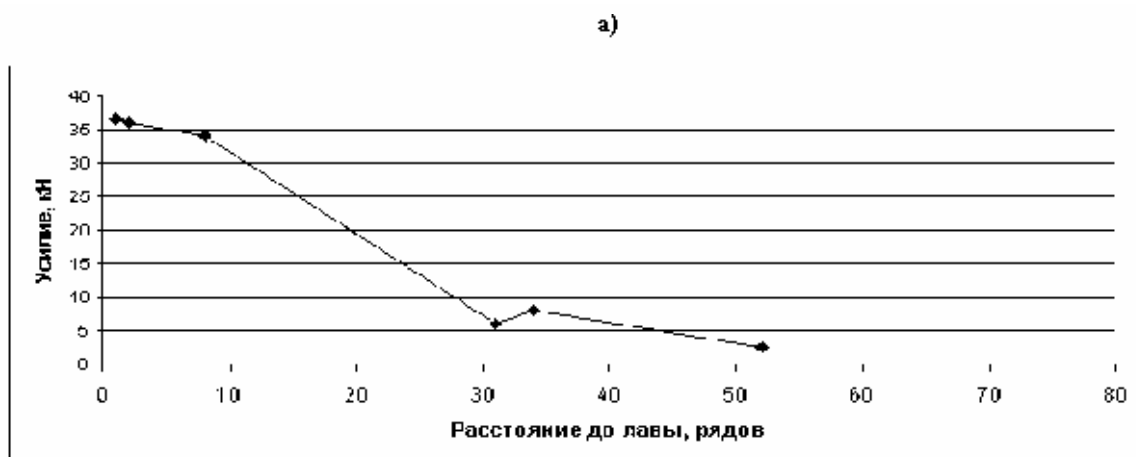
а) со стороны очистного забоя; б) напротив очистного забоя

Рис. 3 – Зависимость величины растягивающего усилия в анкерных штангах от расстояния до очистного забоя

3) На расстоянии не более 9 м наблюдалась стабилизация величины растягивающего усилия в измерительных звеньях тензометрических анкеров, максимальное значение которой составило 39 кН в боку выработки со стороны очистного забоя и 32 кН напротив очистного забоя, что не превышает предел несущей способности стеклопластиковых анкеров. В непосредственной близости от забоя отмечено снижение действующих нагрузок на штанги измерительных анкеров, что обуславливается влиянием зоны разгрузки, расположенной впереди очистных работ.

Для проверки полученных результатов были проведены повторные экспериментальные наблюдения. Измерительная станция была смонтирована в зоне установки стеклопластиковых анкеров, препятствующих развитию отжима в боках 551 сборного штрека шахты «Павлоградская».

Зависимость величины усилия растяжения в тензометрических измерительных звеньях от расстояния до очистного забоя представлена на рис. 4.



а) со стороны очистного забоя; б) напротив очистного забоя

Рис. 4 – Зависимость величины растягивающего усилия в анкерных штангах от расстояния до очистного забоя при повторном эксперименте.

Результаты повторных наблюдений в целом соответствуют данным, полученным в ходе первого эксперимента, что указывает на достаточную точность предложенного метода определения величины растягивающего усилия в анкерных штангах, установленных в бока подготовительной выработки.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что применение стеклопластиковых анкеров с несущей способностью до 60 кН для блокирования отжима угольного пласта и вмещающих пород в боках подготовительной выработки является обоснованным. При этом данный тип анкерной крепи не препятствует выемке угольного пласта и, в отличие от деревянных анкеров с несущей способностью до 20 кН, обеспечивает достаточную устойчивость боков выработки в зоне влияния очистных работ.