

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В.Виноградов. Геомеханика управления состоянием массива вблизи горных выработок. – Киев: Наук. думка, 1989. – 192 с.
2. Ю.З.Заславский, А.А.Лопухин, Е.Б.Дружко, Н.В.Качан. Инъекционное упрочнение горных пород. – М.: Недра, 1984. – 176 с.
3. В.Г.Колесников, В.Г.Перепелица, Г.В.Левченко. Аналитические исследования устойчивости выработок при тампонаже закрепного пространства // Геотехническая механика. – Днепропетровск: ИГТМ НАНУ.- 2003. - № 41. – С. 21-25.
4. П.Ф.Папкович. Теория упругости. – Л.-М.: ОБОРОНГИЗ, 1939. – 642 с.
5. В.Г.Рекач. Руководство к решению задач по теории упругости. – М.: Высшая школа, 1977. – 216 с.

УДК 622.1:622.834

Е.Г. Петрук, Д.Ю. Кузнецов

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОСЫХ СЕЧЕНИЯХ ДИНАМИЧЕСКОЙ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ

Приведені результати досліджень максимальних значень параметрів деформаційних процесів в косих розрізах динамічної мурди зсуву при розробці пологих вугільних пластів Західного Донбасу та Львовсько-Волинського басейну. Встановлена залежність максимальних вертикальних та горизонтальних деформацій в косих розрізах динамічної мурди зсуву від потужності вугільного пласту, глибини розробки, потужності наносів та коефіцієнтів для кожного косого напрямку від кута повороту відносно головного розрізу мурди зрушення.

RESULTS OF RESEARCHES OF THE MAXIMAL MEANINGS PARAMETERS OF DEFORMATION PROCESSES IN SLANTING SECTIONS OF DYNAMIC SUBSIDENCE THROUGH

The results of researches of the maximal meanings of parameters of deformation processes in slanting sections of dynamic subsidence through are given by development of flat coal layers of Western Donbass and Lvovsko-Volynsk pool. The dependence of the maximal vertical and horizontal deformations in slanting sections of dynamic subsidence through from capacity of a coal layer, depth of development, capacity overlying cover and factors for each slanting direction on a corner of turn of the rather main subsidence through section.

Кафедрой маркшейдерского дела НГУ в период с 1970 по 1986гг. проведено большое количество (более 400 серий) частотных натуральных инструментальных наблюдений с интервалом от 1 до 10 дней. Исследования проводились на шахтах Западного Донбасса [1] и Львовско-Волинского бассейнов путем выполнения частотных маркшейдерских измерений, их обработки, анализа и обобщения. Наблюдения проводились в следующих горнотехнических условиях:

- в Западном Донбассе – при глубинах разработки 110-300м, скорости подвигания очистных забоев 30-90м/мес., угле падения пластов до 5° , вынимаемой мощности пластов 0,7-1,1м;
- во Львовско-Волинском бассейне – при глубине разработки 350-600м, скорости подвигания очистных забоев 30-50м/мес., угле падения пластов до 6° , вынимаемой мощности пластов 0,9-1,41м,.

Управление кровлей в этих бассейнах – полное обрушение.

Наблюдательные станции закладывались в косых направлениях¹ относительно линии движущихся забоев, а также использованы частотные наблюдения по железным дорогам и другими объектами, расположенным под различными углами относительно линий очистных забоев. Частота наблюдений на станциях колебалась от 5 до 30 дней.

На основании результатов этих исследований в 1986 г. были составлены «Методические указания по расчету деформаций земной поверхности во времени и горно-геометрическому прогнозированию охраны пойм рек при подземной разработке угольных пластов в Западном Донбассе» (часть I составлена Е.Г. Петруком).

Дальнейшие исследования кафедры были посвящены получению технологической системы «движущийся очистной забой – динамическая мульда» [4]. На основании этих результатов исследований в 1996г. УкрНИМИ при нашем участии составил и утвердил «Временные технические условия по охране сооружений и природных объектов от влияния подземных горных разработок» [1].

Нами с 2001 г. начаты исследования основных закономерностей развития деформационных процессов в косых сечениях динамической мульды. Результаты исследований, выполненных в последнее время, показали, что в существующих нормативных документах не имеется методики расчёта сдвижений и деформаций земной поверхности в косых сечениях мульды над движущимся очистным забоем, т.е. при не закончившемся процессе сдвижения.

Несмотря на большой выполненный нами объём исследований динамических деформационных процессов и внедрение их в методические и нормативные документы, а также в проекты выемки угля под застроенными территориями в Западном Донбассе, нельзя не отметить, что много проблем по охране сооружений ждёт ещё своего рассмотрения и решения.

Недостаточно, например, исследованы вопросы влияния движущихся очистных забоев на развитие параметров деформационных процессов в сечениях мульды, непараллельных главным.

Например, впервые в отечественной практике показано в [4], что воздействие очистных движущихся забоев на осадочные швы в подработанных зданиях, расположенных диагонально относительно линии подвигания очистного забоя, а также их раскрытие и закрытие, может быть более чем после окончания процесса сдвижения. Величины наклонов земной поверхности в косых направлениях динамической мульды могут превосходить наклоны этих интервалов земной поверхности после стадии затухания деформационных процессов земной поверхности.

Для разработки методики расчета сдвижений и деформаций земной поверхности в косых сечениях динамической мульды нами использованы частотные наблюдения на шахтах ГХК «Павлоградуголь» и «Укрзападуголь».

На рис.1 показан совмещенный план горных работ одной наблюдательной станции, состоящей из 7-ми профильных линий, заложенных в различных на-

¹ Косое направление – это сечение, которое расположено под углом δ , относительно направления подвигания очистного забоя.

правлениях по отношению к движущемуся очистному забою в условиях Западного Донбасса.

На рис. 2 показаны графики развития горизонтальных и вертикальных деформаций земной поверхности на примере 2-ой профильной линии.

Из рис. 2 видно, что по 2-ой профильной линии наклоны и горизонтальные деформации земной поверхности в промежуточную стадию процесса сдвигения почти в 1,2 раза превосходят величины этих параметров после окончания процесса сдвигения.

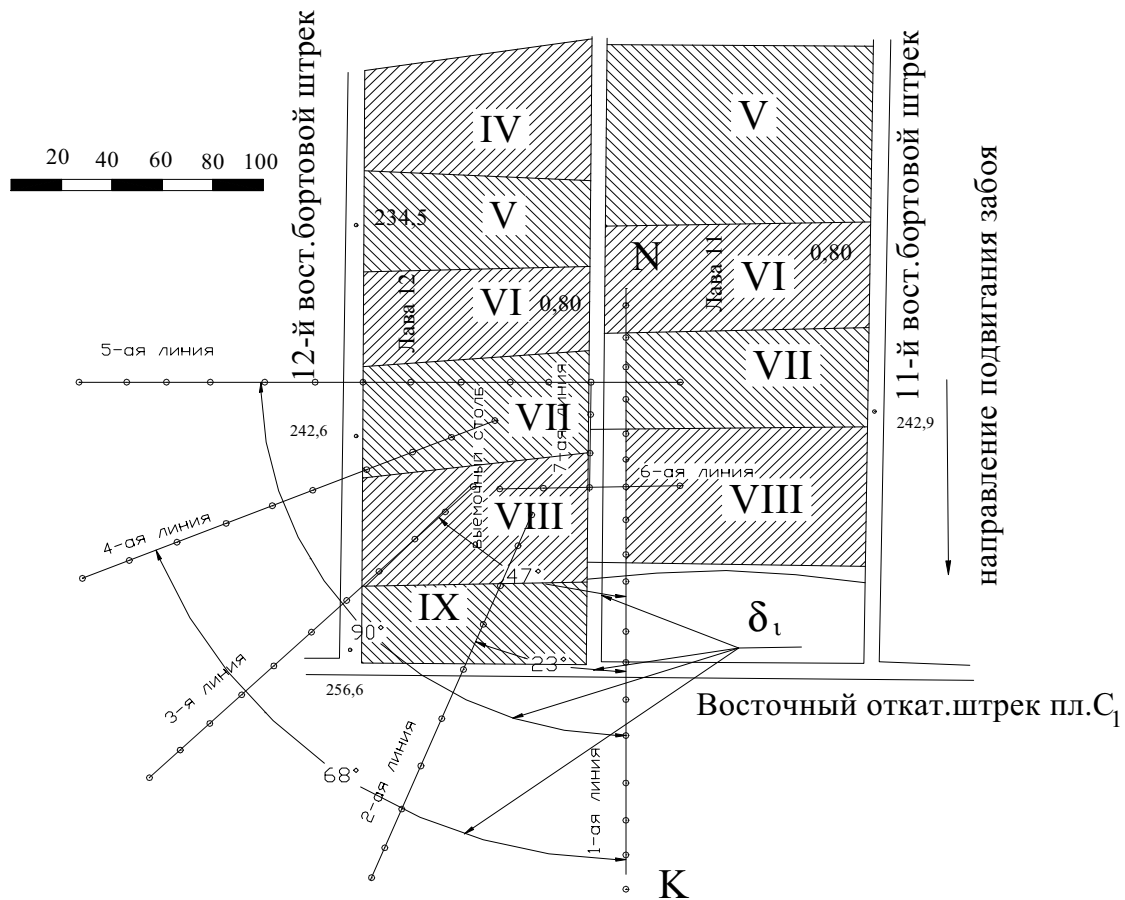


Рис. 1 – План наблюдательной станции

Рассматривая совместно графики наклонов и горизонтальных деформаций, можно заключить, что имеет место явление увеличения значений этих деформаций во время подработки (8-ое наблюдение) и уменьшения их к окончанию процесса сдвигения (11-ое наблюдение).

Интересно отметить, что по мере увеличения угла поворота δ_1 от главного сечения динамической мульды эти значения уменьшаются.

Это явление для косых сечений нами установлено впервые, так как в отечественной и зарубежной литературе расчет деформаций производится по главным сечениям и на момент окончания процесса сдвигения, так как в косых сечениях динамической мульды частотные инструментальные наблюдения ранее

не проводились. Нами же выполнены исследования всех параметров деформационных процессов от начала процесса сдвижения t до его окончания T .

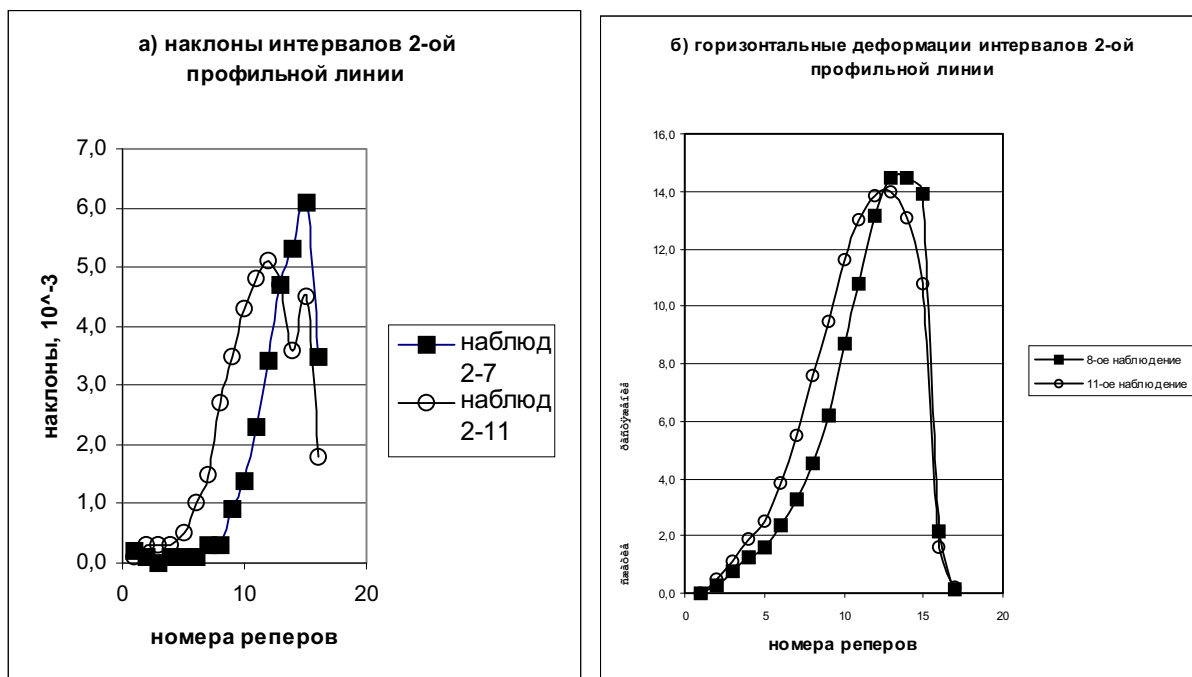


Рис.2. – Графики вертикальных (а) и горизонтальных (б) деформаций интервалов на 7-е, 8-е и 11-е наблюдения

Ниже приводятся формулы для расчета максимальных вертикальных i_k и горизонтальных деформаций ε_k в косых сечениях динамической мульды, за основу которых были приняты ранее полученные нами в [3] аналитические зависимости для закончившегося процесса сдвижения:

$$i_k = \frac{K_i \cdot m}{H + 1,3 \cdot h}, \quad \varepsilon_k = N_i \cdot \frac{m}{H},$$

где N_i , K_i – коэффициенты для данного косого направления; m – мощность пласта, м; H – глубина разработки, м; h – мощность наносов, м.

Коэффициенты N_i и K_i получены нами с 1 по 7 профильную линию (рис.1) и позволяют заметить, что они в промежуточную стадию процесса сдвижения существенно изменяются (N_i от 1,2 до 1,5; K_i от 1,0 до 1,2).

Максимальные наклоны в динамической мульде и их прогнозирование в главных сечениях мульды в настоящее время представлены в [1].

Дальнейшие наши исследования показывают, что в косых сечениях динамической мульды, как максимальные наклоны, так и места их концентрации, существенно отличаются от этих параметров в сечении, перпендикулярном направлению движущегося очистного забоя, рассмотренном в работе [1].

Выводы: величины максимальных значений вертикальных и горизонтальных деформаций в косых сечениях динамической мульды сдвижения под влиянием движущегося очистного забоя и после удаления его на расстояние, равное $H \cdot \text{ctg } \psi$ (H – глубина разработки, ψ – угол полного сдвижения, градус), зависят

от многих горнотехнических факторов, основными из которых является отношение t/T от начала процесса сдвижения t к общей продолжительности процесса сдвижения T и углов ориентирования δ_i рассматриваемых сечений относительно линии главного сечения динамической мульды (рис.1) и кратности подработки H/m . Полученные выводы имеют важное значение при выемке угля под железными дорогами и вытянутыми самотечными трубопроводами, а также при разработке мер охраны при нарастании деформационных процессов, а не после окончания процесса сдвижения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петрук Е.Г. Прогнозирование максимальных сдвижений и деформаций в динамической мульде сдвижения в условиях Западного Донбасса // Временные технические условия проектирования и строительства зданий и сооружений в Донецком угольном бассейне. ВНИМИ, Донецк, 1960.
2. Петрук Е.Г. Основные результаты исследований сдвижения горных пород и земной поверхности при подземной разработке угольных пластов в Западном Донбассе // Сдвижение горных пород и земной поверхности при подземных разработках. Под общей ред. проф., д-ра техн. наук В.А. Букринского и канд. техн. наук Г.В. Орлова. М. Недра, 1984. 247 с.
3. Петрук Е.Г. Управление деформационными процессами в динамической мульде сдвижения при подземной разработке пологих угольных пластов. Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.15.01/ Государственная горная академия Украины.- Днепрпетровск, 1994. – 34 с.
4. Петрук Е.Г. Исследование эффективности деформационных швов в подработанных зданиях, расположенных диагонально относительно фронта горных работ // Известия высших учебных заведений.- Л.:ВНИМИ, 1968.- №11. – С. 67-72.

УДК 622.271

А.С. Пригунов, А.И. Гаврош

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ И ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ УКРАИНЫ

Наведені основні напрямки удосконалення відкритих гірничих робіт на залізорудних кар'єрах України шляхом застосування принципово нового устаткування при циклічно-потокової технології і впровадженню потокової технології з комплексами машин безперервної дії.

CONDITION AND PROSPECTS OF APPLICATION OF CYCLIC-LINE AND LINE TECHNOLOGIES ON FERROUS ORE OPEN PITS OF UKRAINE

The basic directions of improvement of open mountain works on ferrous ore open pits of Ukraine are resulted by application of essentially new equipment at cyclic - line technology and introductions of line technology with complexes of machines of continuous action

Украина входит в число ведущих минерально-сырьевых государств мира и располагает крупными месторождениями железных руд. По состоянию на 01.01.2000 г. в Украине разведано 49 месторождений железных руд с балансовыми запасами 32,9 млрд. т, большая часть которых сосредоточена в Криворожском железорудном бассейне и Кременчугском железорудном районе. Обеспеченность запасами при фактическом уровне производства составляет около 150 лет, что создает условия для устойчивой работы горнодобывающих предприятий [1]. В 1999 г. объем производства товарной железной руды в