

следующую картину: фронт продольных волн PP, PS как точку разрыва некоторой производной перемещения u_z и за ним два фронта волн Релея ($t > t_R^S$), причем поперечная волна Релея находится впереди (!) продольной волны Релея, обозначенных максимумами, которые при $t \rightarrow \infty$ сливаются в один фронт суммарной волны Релея как это следует из решения задачи Лэмба для поверхностных источников [2].

Можно получить следующую зависимость промежутка времени прихода в точку r_0 фронта волн Релея и глубиной очага:

$$\Delta(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} (t_R^S - t_R^P) = \frac{c_1^2 - c_2^2}{2c_R^2 c_1^2 t} h^2,$$

что позволяет для конечного отрезка времени определить по измерениям t и Δ глубину очага разрыва смещений, которые обуславливают сейсмические процессы. Что касается радиальных смещений, которые также образуют подобную картину, то это результат дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология: теория и методы. Т.1. Пер. с англ. - М.: Мир, 1983. – 520 с.
2. Новацкий В. Теория упругости. - М.: Мир, 1975. – 872 с.
3. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. - М. Мир, 1971. – 1108 с.
4. Узизем Дж. Линейные и нелинейные волны. Пер. с англ - М.: Мир, 1977. - 622 с.

УДК 622.834.53

М.И. Бугара, В.А. Коломиец

АНАЛИЗ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ СМЕЩЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Розглядається питання нерівномірності зсувань земної поверхні при підземному вийманні вугілля. Показано, що вони суттєво коливаються відносно детермінованих значень, які встановлюються нормативною методикою.

THE ANALYSIS OF ACTUAL SUPERVISION OF DISPLACEMENT OF A TERRESTRIAL SURFACE

Considering problem irregularity surface displacement at mining. Detection – displacement significantly oscillation comparatively determinate value, which standard method calculation.

Ведение подземных горных работ неизбежно приводит к смещениям земной поверхности. Существующая нормативная методика [1] определяет мульду сдвижений как плавную кривую линию. Однако практика наблюдения за земной поверхностью показывает, что реально образующаяся мульда сдвижений не является идеальной линией. Это в первую очередь вызвано неравномерностью распределения физико-механических свойств горных пород в массиве, а

часть результатов пришлось удалить из общей базы данных наблюдений. При этом оставались только те результаты, которые достоверно отражали в целом процесс сдвижений над всеми тремя лавами. Анализ показал, что точки измерений, удовлетворяющие такому требованию, находятся в пределах от -240 м до $+240$ м относительно нулевой замерной линии. Поэтому в дальнейшем анализ сдвижений проводится только по этому подмножеству наблюдений. За его пределами величины параметров сдвижений порождены обработкой и экстраполяцией данных измерений, что резко уменьшает их достоверность.

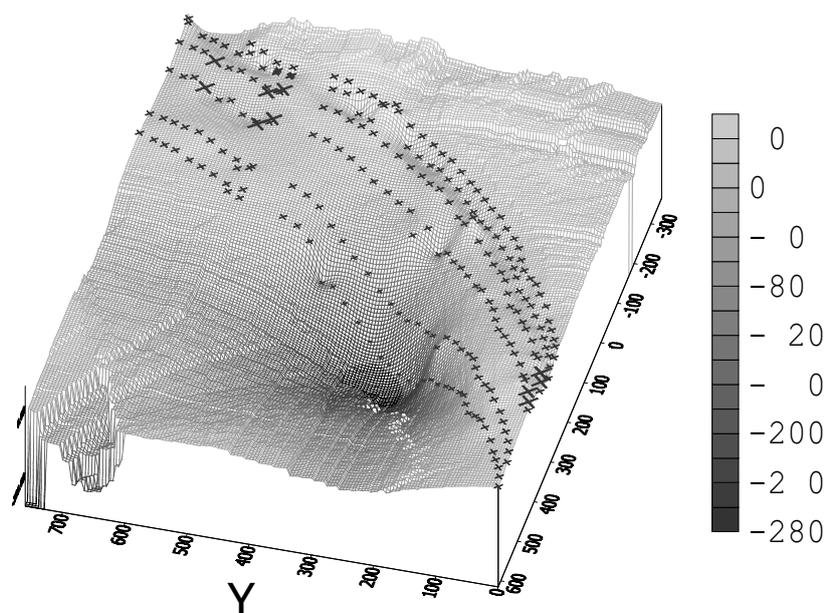


Рис. 2. - Пример пространственного распределения смещений поверхности с положениями точек, в которых производились замеры относительно движущейся лавы

На рис. 3 приведено распределение опусканий земной поверхности после отработки 2-й, 1-й и 4-й лав. Первоначально обрабатывалась лава 2, которая подсекала реперную линию как одиночная лава. Средняя горизонтальная пунктирная горизонтальная линия обозначает нулевое положение очистного забоя, относительно которого приводились все данные инструментальных наблюдений. Ниже нулевой линии находится нетронутый массив, выше расположено выработанное пространство лав. Из распределения можно видеть сильно выраженную нерегулярность опусканий. Фактически измеренные изолинии сильно отклоняются от правильных эллипсов. Можно отметить, что неоднородность опусканий ярко выражена как над работающей лавой, так и над выработанным пространством 2-й восточной лавы, которая обрабатывалась самой первой.

Одним из самых важных параметров мульды сдвижений, которые в первую очередь влияют на устойчивость подрабатываемых сооружений, является наклон земной поверхности. От правильного его предварительного определения зависит тип и объем мероприятий по сохранению устойчивости фундаментов построек, которые попадают в мульду сдвижений. При анализе данных замеров установлено, что величины наклонов также существенно изменяется. Их значе-

ния отличаются от расчетных как в большую, так и в меньшую сторону. В некоторых случаях может происходить даже изменение знака наклона, что приводит к изменению действующих напряжений в фундаментах со сжатия на растяжение. Как известно бетон имеет существенно разную прочность на указанный вид деформаций.

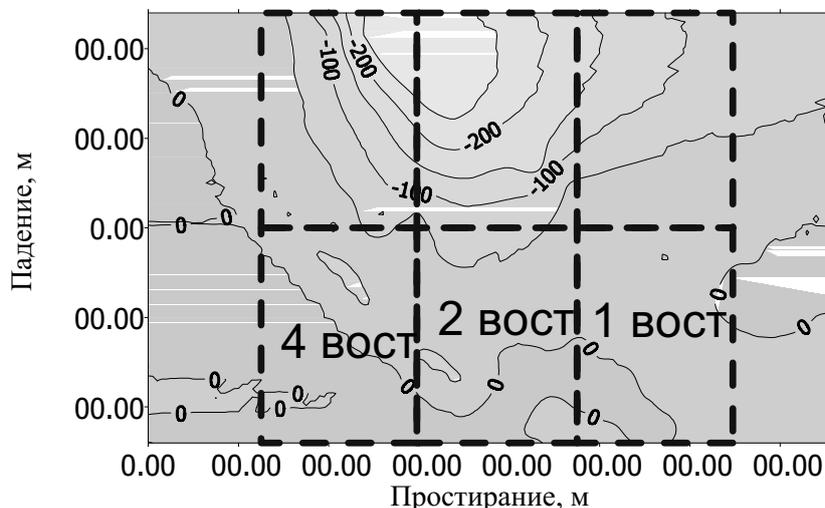


Рис. 3. - Распределение опусканий земной поверхности в процессе отработки 2-й, 1-й и 4-й восточных лав

По измеренным кривым практически невозможно узнать общую тенденцию изменения наклонов, которая относительно достоверно определяется нормативной методикой. Распределение отклонений величин наклонов от расчетной кривой близко к нормальному (рис. 4). При этом над краевой частью массива амплитуда отклонений не превышает величины от $-0,002$ до $+0,003$, в то время как над выработанным пространством ее отклонение колеблется от $-0,008$ до $+0,008$, что в 2-3 раза больше.

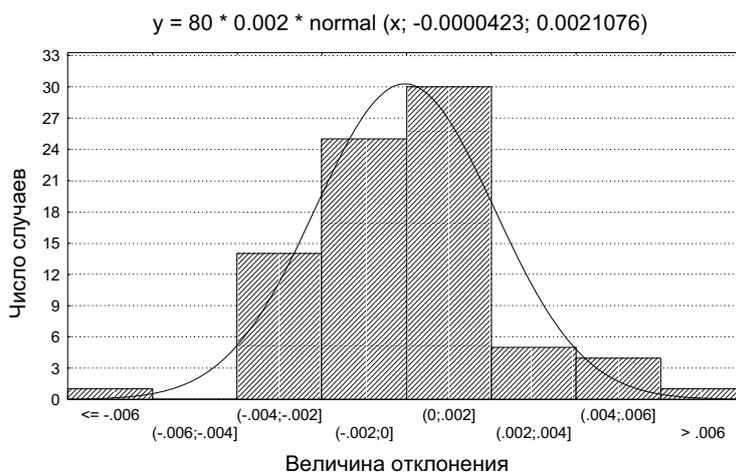


Рис. 4 - Распределение отклонений величин наклонов от расчетной кривой

Практическое значение полученных результатов заключается в том, что на

основании выполненных исследований появляется возможность судить о разбросе расчетных параметров мульды сдвижения. По существу с помощью Правил охраны... [1] определяются математические ожидания (в случае нормального распределения отклонений параметров от расчетной величины) или моды (в случае несимметричного распределения). Данные исследований дают возможность дополнить детерминированные расчетные величины характеристиками их разброса в зависимости от параметров разброса физико-механических и геометрических характеристик горной толщи, местоположения точки относительно границ или центра выработанного пространства, а также требуемой степени надежности (доверительного интервала).

Такие поправки значительно повышают достоверность и надежность расчета устойчивости и целостности наземных сооружений и объектов при их подработке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на угольных месторождениях / Министерство угольной промышленности СССР. - М.: Недра, 1981. - 288 с.

УДК 622.838

С.Н. Александров

ЭВРИСТИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА СВЯЗИ ПРИЗНАКОВ ЭФФЕКТА САМОРАСКЛИНИВАНИЯ ПОРОД С УСТОЙЧИВОСТЬЮ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ

По результатам комплексних досліджень розроблена евристична блок-схема зв'язку ознак ефекту саморозклинювання порід із стійкістю підготовчої виробки. Запропоновані шляхи ефективного використання ефекту.

THE HEURISTIC BLOCK DIAGRAM OF EFFECT ATTRIBUTES CONNECTION OF ROCKS SELF-SUPPORTING WITH STABILITY OF PREPARATORY ROADWAY

The heuristic block diagram of connection of attributes of rocks self-supporting effect with stability of a roadway is developed with the help of complex researches. The ways of an effective utilization of this effect are offered.

В последнее время, под руководством автора, в Горном институте Донецкого национального технического университета развивается научное направление по изучению эффекта саморасклинивания горных пород и его влияния на устойчивость подготовительной выработки. В применении к поперечному сечению выработки сущность эффекта состоит в том, что при радиальном смещении блоков пород в ее полость, некоторые из них смещаются одновременно, что неизбежно приводит к их саморасклиниванию на определенный промежуток времени.

При непосредственном участии автора проведен комплекс исследований по вопросу установления закономерностей и механизма проявления эффекта са-