

ПАРАМЕТРЫ СДВИЖЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА И ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ВЫЕМКЕ СВИТЫ КРУТЫХ ПЛАСТОВ

Наведено результати інструментальних спостережень за зсувом земної поверхні при виїманні стрімких вугільних пластів шахтами ВО "Орджонікід-зевугілля".

PARAMETERS OF DISPLACEMENT OF A ROCK MASS AND EARTH SURFACE AT EXTRACTION OF RETINUE ABRUPT LAYERS

The results of tool supervision for displacement of a terrestrial surface at an extraction of abrupt coal layers by shafts WA "Ordgonikidzecoal" are given.

Для оценки параметров сдвижения пород в условиях выемки угля шахтами ЦРД, ИГТМ НАН Украины совместно с БСМР при ПО «Орджоникидзеуголь» были выполнены натурные наблюдения на реперных наблюдательных станциях, заложенных на земной поверхности на полях шахт им. Карла Маркса, «Красный Профинтерн», «Енакиевская» и «Углегорская» ПО «Орджоникидзеуголь».

Шахтой им. Карла Маркса отрабатываются угольные пласты свит C_2^5 Каменская, C_2^6 Алмазная и C_2^7 Горловская. В зону влияния горных работ шахты попадает поселок им. Карла Маркса. По состоянию на 01.01.2001 г. шахтой подработаны 1653 здания и сооружения, в том числе 1585 жилых домов.

В 1998-2000 гг. шахта отрабатывала 14 угольных пластов суммарной вынимаемой мощностью 14,6 м. Угол падения пластов 58-66°, род выемки – отбойными молотками и щитовыми агрегатами. Способ управления кровлей – полное обрушение и удержание на кострах.

Для наблюдения за процессом сдвижения земной поверхности, на территории поселка в 1987 г. была заложена наблюдательная станция, состоящая из 133 грунтовых реперов, объединенных в две профильные линии: I линия - реперы 3-76, II линия - реперы 77-133.

Инструментальные наблюдения на станции выполняли точным нивелиром *Ni-020A*, интервалы между реперами измеряли компарированной рулеткой с применением жестких отвесов ВНИМИ типа ОЖ-3 [1].

По результатам нивелирования реперов станции построен график суммарных оседаний (рис.1). За весь период наблюдений максимальное оседание составило 253 мм (Rp 119).

Максимальные суммарные наклоны земной поверхности составили 10,4 мм/м, горизонтальные деформации - $\pm 5,2$ мм/м. Эти виды деформаций, так же как и оседания, дискретны во времени и в пространстве.

Шахта "Красный Профинтерн" в 1994 году шахта отрабатывала 10 угольных пластов на гор.975 м. Суммарная мощность пластов составляла 14,5 м, угол их падения - 58-68°. Выемка угля выполнялась отбойными молотками и щитовыми агрегатами с полным обрушением кровли или с удержанием ее на кост-

рах.

Для оценки параметров сдвижения земной поверхности, на поле шахты были заложены три наблюдательные станции. На сдвижение земной поверхности в районе наблюдательных станций в 1994 году оказывали влияние лавы, отрабатывающие пласты $k_7^{1-в}$, $k_7^{1-н}$, $k_4^{1-н}$, m_5^1 , m_5 , m_4^4 , m_4^3 и m_4^2 . Влияние подработки сказывалось на центральные части пос. Ватутина, на густозастроенную территорию площади "Дружба" и ул. 50 лет Октября г. Енакиево.

Графики оседаний реперов станции за период с 1988 по 1998 год приведены на рис. 2. Наблюдательная станция № 201 на всем протяжении характеризуется сложной картиной деформаций земной поверхности.

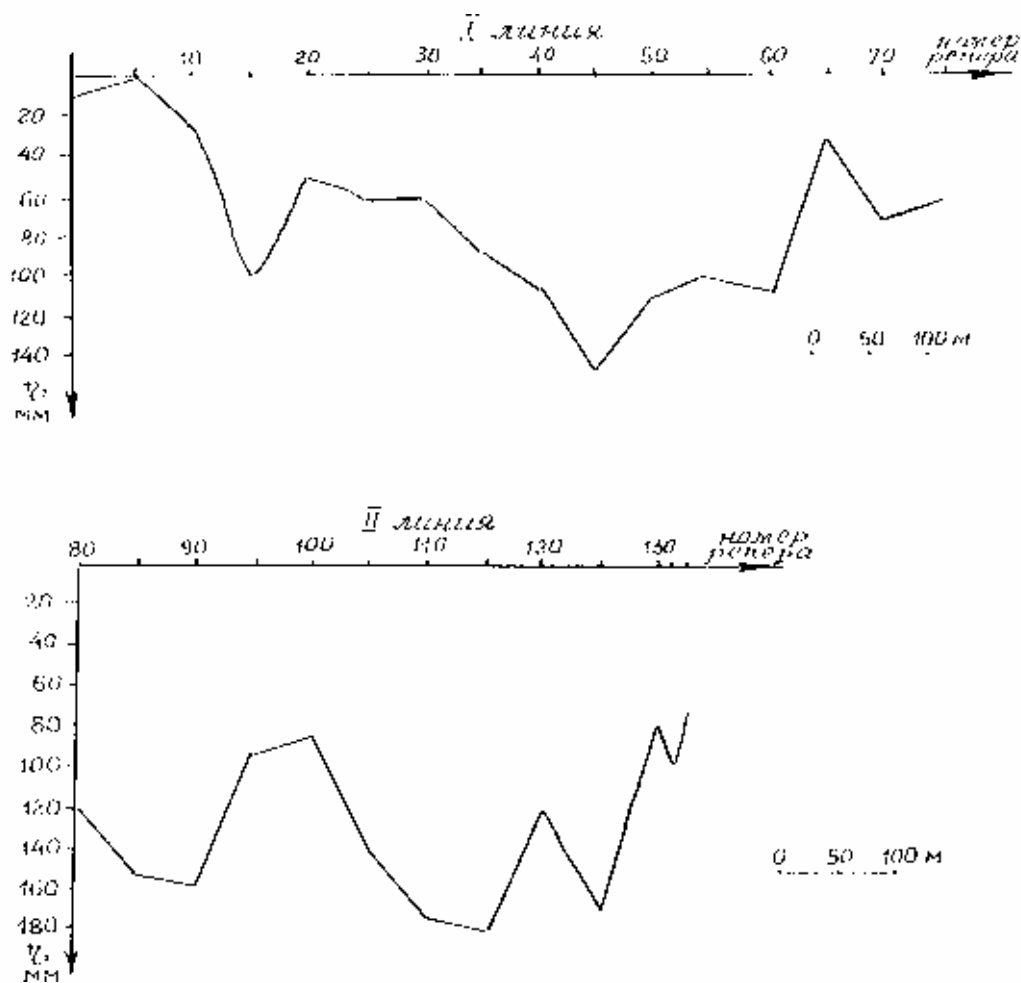


Рис.1 – Оседания реперов наблюдательной станции на поле шахты им. Карла Маркса

В течение 1998 года на станции отмечено увеличение неравномерности оседаний соседних реперов в районе ул.50 лет Октября в 1,5-2 раза, до 16,6 мм/м. За год рост уступов составил 10-30 мм.

В целом наблюдения показали, что начавшаяся отработка трех лав на восточном крыле шахтного поля вызвала активизацию процесса сдвижения на данной территории.

На западном крыле шахтного поля отрабатывалось 9 шахтопластов, причем горные работы по пластам $k_7^{1-в}$, $k_7^{1-н}$, m_5 , m_5^1 , m_4^4 , m_4^3 и m_4^2 оказывали влия-

ние на территорию, на которой заложены наблюдательные станции № 205 и № 211. На наблюдательной станции № 205, расположенной на краю мульды по падению, в течение года горизонтальные деформации земной поверхности практически не изменились и составили в сумме за все годы наблюдений 8-10 мм/м.

Наблюдения сдвижений на поле этой шахты продолжаются, и их результаты будут использованы в дальнейших исследованиях, в частности процесса формирования уступов на земной поверхности.

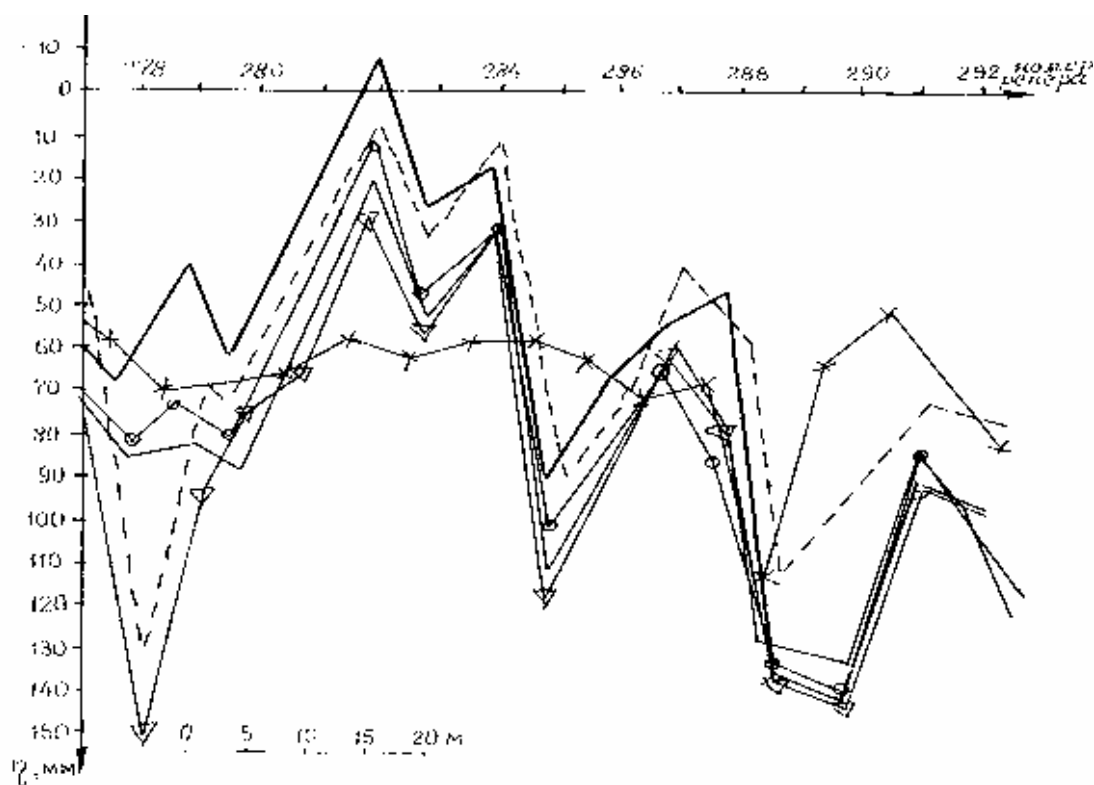


Рис.2 – Фрагмент графиков оседания реперов наблюдательной станции № 201 на поле шахты «Красный Профинтерн»:

Шахта "Енакиевская" в 1999-2000 гг. обрабатывала 6 угольных пластов мощностью от 0,78 до 1,65 м. Угол падения пластов 42-47°, род выемки угля - отбойными молотками, способ управления кровлей – удержание на кострах. Основной рабочий горизонт – 550 м.

Инструментальные наблюдения сдвижений земной поверхности на территории с. Мало-Орловка (профильные линии «Широкая», «Северная» и «Перекрестная») показали, что в настоящее время происходит активный процесс сдвижения. Как видно из графиков оседаний реперов профильной линии по ул. Широкой (рис. 3), максимальные оседания земной поверхности зафиксированы на участке между реперами 10 и 16. На 08.11.2000 г. оседание репера 10 составило 91 мм с начала наблюдений (06.07.1999 г.). Средняя скорость оседаний земной поверхности в этом районе достигла 15 мм/месяц.

Совокупность указанных профильных линий представляет площадную наблюдательную станцию, что позволило получить максимальную информацию о

динамических параметрах сдвижения земной поверхности.

На восточном крыле шахтного поля отработка в 1999-2000 гг. пластов 14Н, 17 и m3 на гор.550 м оказывала влияние на объекты, расположенные на территории хутора Шевченко. Для наблюдений за сдвижением земной поверхности, в пределах хутора силами БСМР была заложена наблюдательная станция, состоящая из 30 грунтовых реперов.

График оседаний реперов приведен на рис.4. К 07.09.2001 г. подработке подверглась западная часть станции, максимальное оседание Rр 0, составило 282 мм, скорость оседаний – 67 мм в квартал.

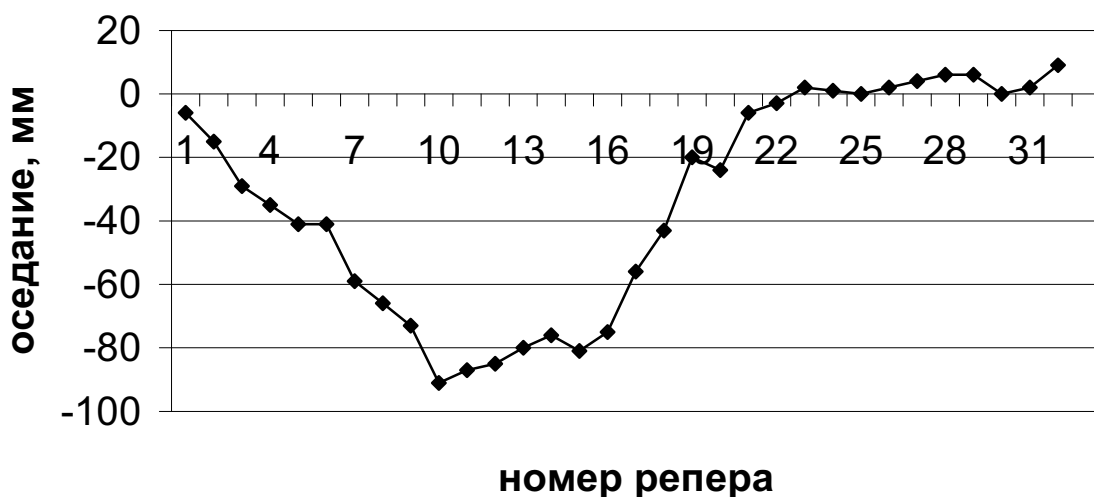


Рис.3 – Оседание реперов наблюдательной станции на поле шахты «Енакиевская» (с. Мало-Орловка, профильная линия «Широкая»)

Благоприятное расположение профильных линий на территории с. Мало-Орловка и х. Шевченко относительно направления ведения горных работ шахты "Енакиевская" позволило оценить динамические угловые параметры процесса сдвижения по величинам горизонтальных деформаций и наклонов земной поверхности в соответствии с критериями, рекомендуемыми [2]. В данных условиях средние по наблюдательным станциям значения этих параметров сдвижения составили: $\beta_0 = 43^\circ$, $\delta_0 = 66^\circ$ при прогнозных, согласно [2], $\beta_0 = 34^\circ$, $\delta_0 = 70^\circ$.

Шахта "Углегорская" отрабатывала 7 угольных пластов мощностью 0,50-1,55 м, залегающих под углом 61° . Способ управления кровлей – удержание на кострах и полное обрушение.

Для наблюдения на сдвижением подрабатываемой земной поверхности, на поле шахты в 1989 г. была заложена наблюдательная станция, состоящая из 317 грунтовых реперов, расстояние между которыми 5 м. Станция заложена вкрест простирания пластов на удалении в плане 1080 м от границы горных работ.

За период наблюдений установлено, что максимальное оседание земной поверхности составило 348 мм на участке, ближайшем к горным работам. Максимальные горизонтальные деформации достигли ± 12 мм/м и наклоны – до 4 мм/м.

Установленная нами фактическая величина β_0 в данных условиях составила 16° , что существенно отличается от $\beta_0 = 70^\circ - 0,8 \cdot \alpha = 21,2^\circ$, рекомендуемого [2].

Таким образом, приведенными выше результатами натуральных наблюдений за сдвижением горного массива и земной поверхности при выемке свиты крутых угольных пластов в условиях шахт ЦРД установлены основные его параметры, приведенные в табл.1. Фактические граничные углы сдвижения в данных условиях существенно отличаются от рекомендуемых нормативными ВТУ [2].

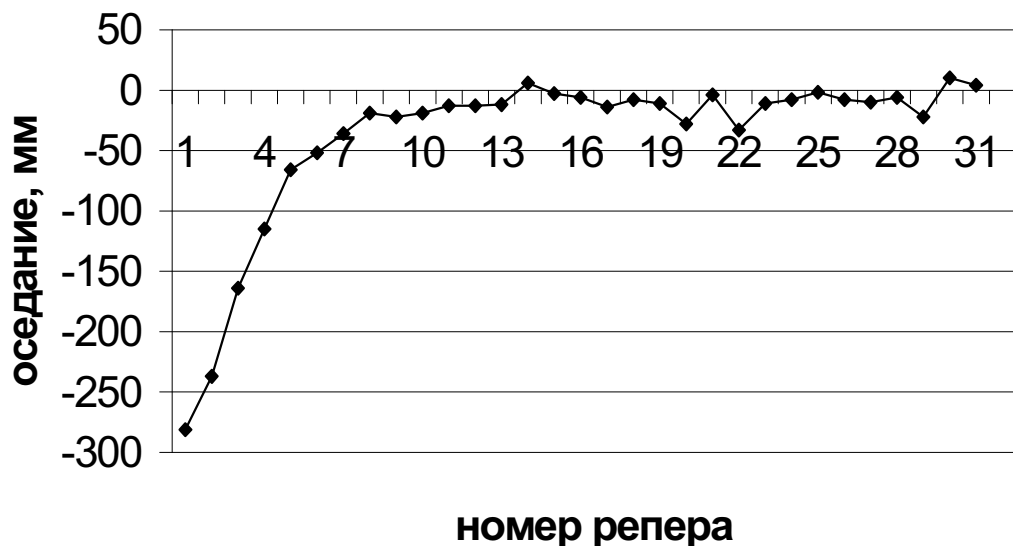


Рис.4 – Оседание реперов наблюдательной станции на поле шахты «Енакиевская» (хутор Шевченко)

Таблица 1 – Фактические параметры сдвижения горных пород и земной поверхности

Название шахты	H_{CP} м	α , градус	β_0 , градус	δ_0 , градус	β_{01} , градус	ψ_3 , градус
«Красный Профинтерн»	915	58-68	20/24	-	-	-
Им. К.Маркса	812	62	-	-	42/нет	-
«Углегорская»	400	61	16/21	-	-	-
«Енакиевская»	490	45	43/34	56/70	-	51/55

Примечание. В знаменателе приведены значения параметров, рекомендуемые [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по наблюдению за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях. М.: Недра, 1989.- 87 с.
2. Временные технические условия по охране сооружений и природных объектов от влияния подземных горных разработок // РД ГК Украины по угольной пром-ти.- Донецк, 1995.- 237 с.