

УДК 622.1

Г.И. Козловский (канд. техн. наук, доц.)
Е.Н. Кищенко, А.Н. Жегулина (студенты)

Донецкий национальный технический университет

ОБ УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРАХ ПРОЦЕССА СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ОТРАБОТКЕ ЛАВ ПО ДИАГОНАЛЬНОМУ К ПРОСТИРАНИЮ ПЛАСТА НАПРАВЛЕНИЮ

Угловые параметры (граничные углы, углы полных сдвижений, угол максимального оседания) являются важнейшим исходным элементом при прогнозе деформаций и определении мер охраны подрабатываемых объектов на угольных месторождениях.

Значения угловых параметров приведены в нормативном документе [1] только в сечениях вкрест и по простиранию пласта, которые являются главными сечениями мульды при отработке лав по простиранию и восстанию (падению) пласта. Нередко имеет место отработка лав по диагональному к простиранию пласта направлению, тогда мульда сдвижения ориентирована по линии подвигания лавы и при прогнозе сдвижений и деформаций земной поверхности следует пользоваться угловыми параметрами в параллельном и перпендикулярном к линии подвигания забоя сечениях. Значения угловых параметров в таких сечениях в нормативных документах и литературных источниках отсутствуют.

В данной работе в качестве постановки и начального решения вопроса произведены аналитические исследования угловых параметров в диагональных к простиранию сечениях для следующих горно-геологических условий:

- угольные месторождения Донбасса, кроме западного и антрацитового районов;
- средняя глубина выемки угольного пласта 800 м;
- угол падения пласта 15° , 30° , 45° ;
- угловые параметры определяются в вертикальных сечениях, проведенных через точку максимальных оседаний земной поверхности через каждые 30° окружности, начиная с линии простирания пласта.

Ключевые слова: угловые параметры, диагональные направления, сдвижения, деформации.

Прогноз ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности при отработке угольных месторождений является исходным этапом и материалом для решения возможности подработки и мер охраны подрабатываемых объектов.

Нормативным документом по методике прогноза являются «Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом» [1]. В соответствии с ними, при расчете ожидаемых сдвижений и деформаций земной по-

верхности, фактический контур очистной выработки заменяется равновеликим прямоугольником со сторонами параллельными и перпендикулярными простиранию пласта. Граница и положение полумульд определяются по приведенным в «Правилах подработки ...» [1] значениям граничных углов, углов полных сдвижений, углу максимального оседания в сечениях мульды вкрест и по простиранию пласта (рис. 1).

Однако нередко отработка лав производится по диагональным к простиранию пласта направлениям (рис. 2), и тогда замена фактического контура выработки равновеликим прямоугольником со сторонами параллельными простиранию и падению пласта невозможна. Здесь, очевидно, при прогнозе сдвижений и деформаций следует использовать угловые параметры процесса сдвижений в сечениях ε и $\varepsilon+90^0$ к простиранию пласта (где ε – угол, отчитываемый против хода часовой стрелки до направления подвигания лавы). Поэтому определение и исследование угловых параметров процесса сдвижений по диагональным к простиранию направлениям актуально.

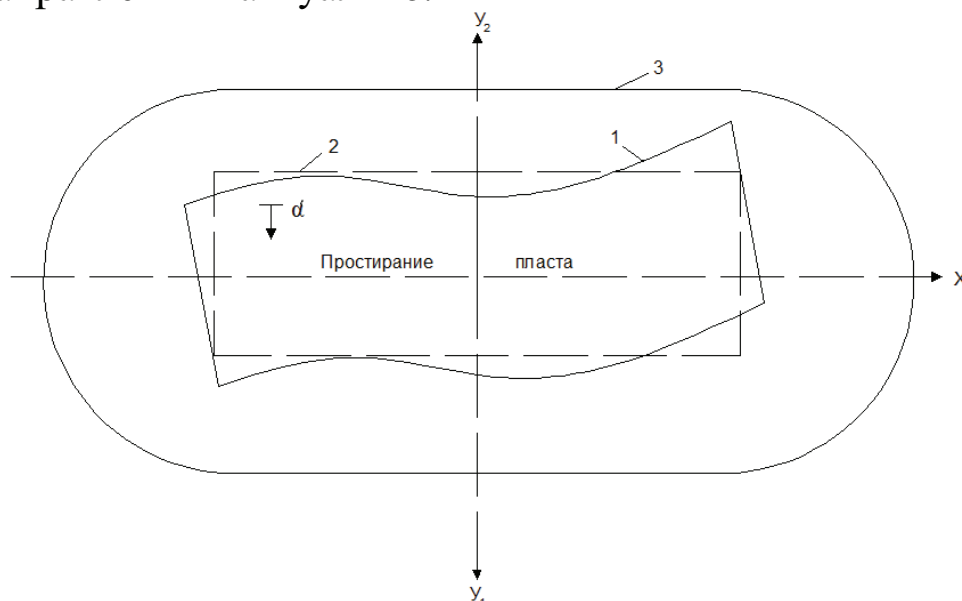


Рис. 1. Общий вид мульды сдвижения и замена фактического контура очистной выработки равновеликим прямоугольником при расчете ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности

по «Правилам подработки ...» [1]:

- 1 - фактический контур очистной выработки; 2 - равновеликий прямоугольник; 3 - общий вид мульды сдвижения; X, Y – главные сечения мульды сдвижения

Нами, в качестве постановки и начального решения вопроса, определены угловые параметры процесса сдвижения в сечениях диагональных к простиранию пласта для следующих условий:

- угол падения пласта 15° , 30° , 45° ;
- средняя глубина выработанного пространства пласта 800 м;
- размеры выемки пласта, обеспечивающие полную подработку вкрест и по простиранию пласта, с образованием небольшого по площади плоского дна мульды;
- мощность наносов и мезозойских отложений приняты равными нулю, поскольку целью исследований являются угловые параметры в коренных породах;
- толща горных пород ранее не подрабатывалась;
- месторождения Донбасса, кроме антрацитовых и западных районов.

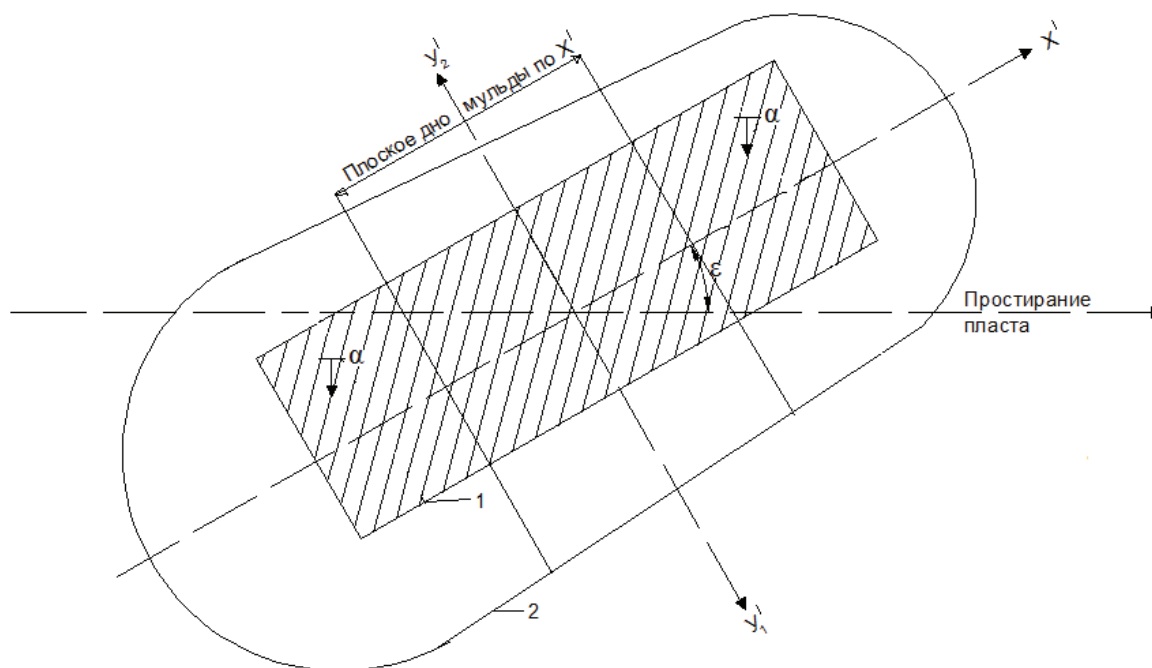


Рис. 2. Общий вид мульды сдвижения земной поверхности при отработке лавы в диагональном (под углом ϵ) к простиранию пласта направлении:

1 – контур очистной выработки; 2 – контур мульды сдвижения;

X', Y' – главные сечения мульды сдвижения

Аналитические расчеты и графические построения производились в следующей последовательности:

1. Для приведенных выше условий определялись размеры выемки вкрест и по простиранию пласта, необходимые для обра-

зования небольшого по площади плоского дна мульды, и положения точки O по углу максимальных оседаний θ . Через точку O проводились вертикальные сечения, для определения в них угловых параметров процесса сдвижения (рис. 3).

2. С использованием компьютерной программы рассчитывались ожидаемые сдвигения и деформации земной поверхности по линиям через каждые 30° окружности, начиная с линии простирания пласта (рис. 3).

3. По каждой линии расчета строился вертикальный разрез с нанесением графиков оседаний, наклонов и горизонтальных деформаций земной поверхности. Анализируя графики, определяли положения граничных точек мульды и плоского дна ее относительно точки O .

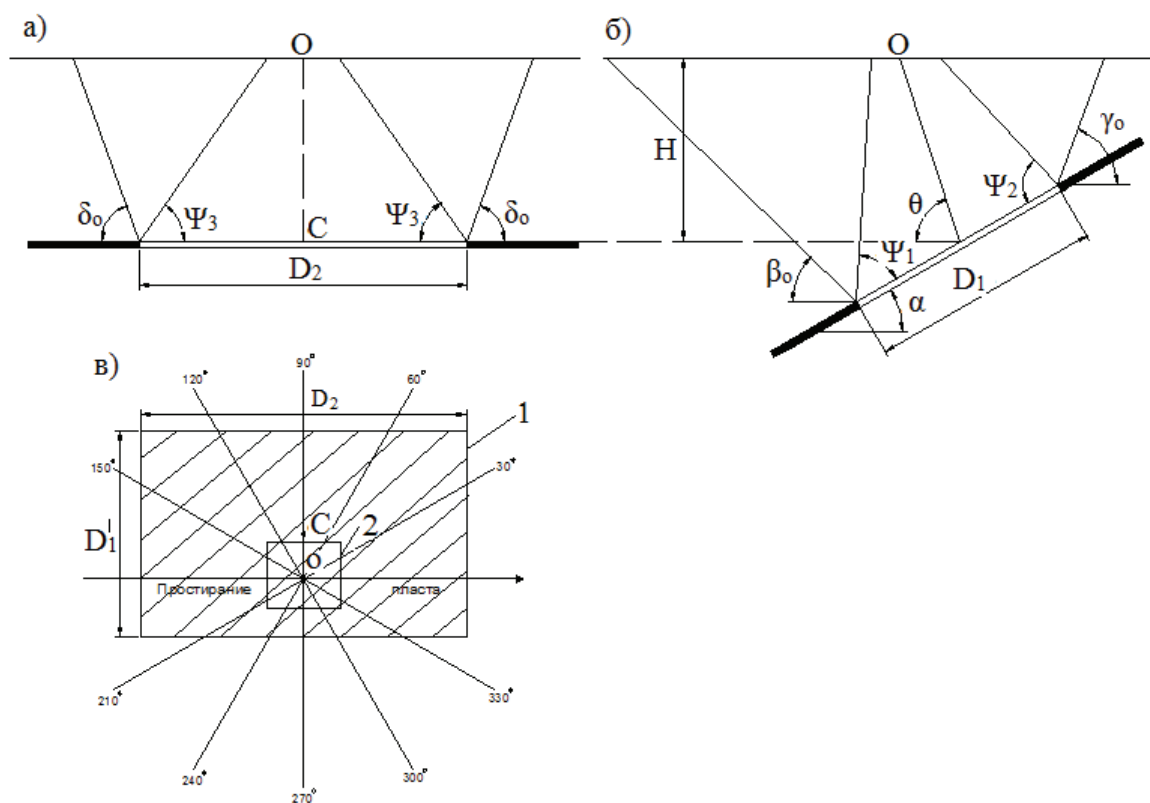


Рис. 3. Схема определения границ выемки угольного пласта и расположения сечений для определения угловых параметров сдвижения земной поверхности:

а, б – разрезы по простиранию и вкрест простирания пласта; в – план; 1 – контур выемки пласта; 2 – контур плоского дна мульды; 30° - 210° , 60° - 240° , ... - направления вертикальных сечений относительно простирания пласта

4. Аналитически рассчитывались значения угловых параметров процесса сдвижения в рассматриваемых сечениях. Поэтому в таблице 1 значения угловых параметров приведены с минутами. Для контроля расчеты сопровождались графическими построениями (рис. 4).

По приведенной методике определены граничные углы, углы полных сдвижений, угол максимальных оседаний в диагональных к простиранию сечениях при углах падения пласта 15° , 30° , 45° . Полученные результаты приведены в таблице 1.

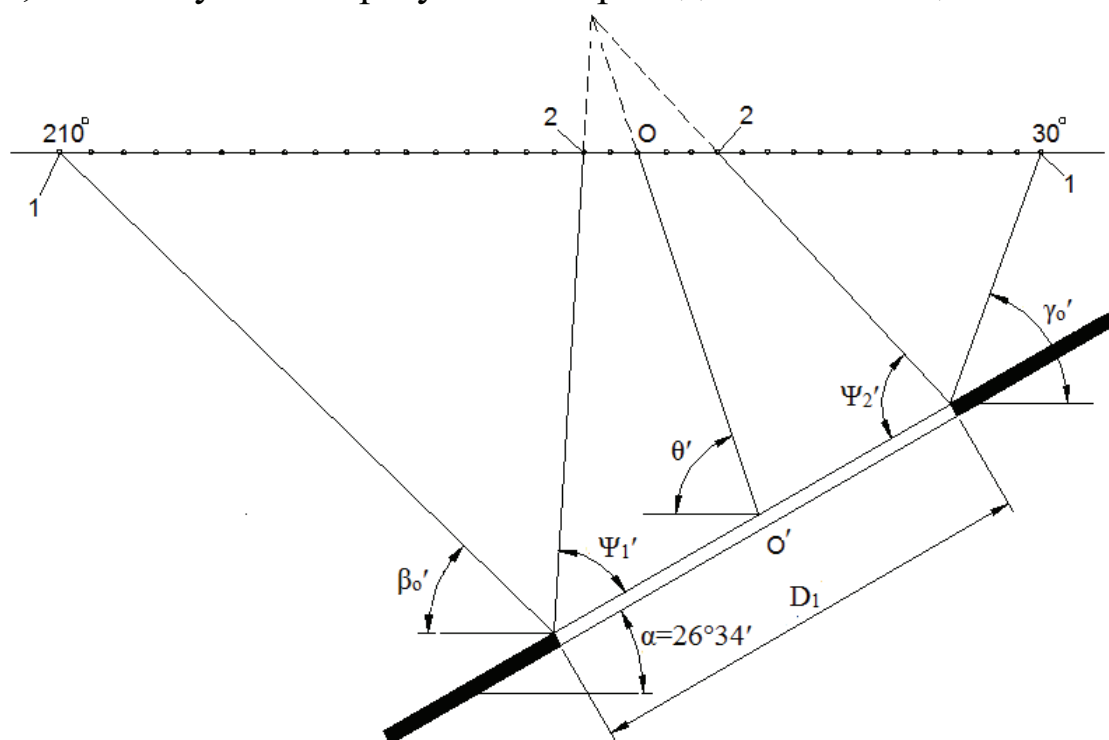


Рис. 4. Вертикальный разрез по линии 30° - 210° к определению угловых параметров процесса сдвижения в коренных породах при угле падения пласта $\alpha=45^{\circ}$:

1 - границы мульды сдвижения по результатам расчета ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности; 2 - границы плоского дна мульды по тем же расчетам

Безусловно, приведенные значения угловых параметров являются предварительными. Они требуют дальнейших уточнений и подтверждения инструментальными наблюдениями.

Таблиця 1

Угловые параметры процесса сдвижения в коренных породах

Угловые параметры	Направления вертикальных сечений относительно простирания пласта (рис. 3)				
	30°-210°	60°-240°	90°-270°	120°-300°	150°-330°
Угол падения 15°					
γ_0'	66°06'	67°35'	70°08'	67°58'	66°03'
β_0'	70°45'	54°28'	58°04'	54°23'	70°15'
Ψ_1'	47°56'	54°21'	55°08'	54°21'	47°56'
Ψ_2'	57°03'	53°35'	59°37'	53°35''	57°03'
θ'	90°00'	76°09'	78°00'	76°22'	90°00'
Угол падения 30°					
γ_0'	67°29'	68°08'	70°12'	68°37'	67°26'
β_0'	54°45'	42°35'	46°03'	42°32'	54°30'
Ψ_1'	62°54'	57°48'	55°08'	57°48'	62°54'
Ψ_2'	67°21'	56°54'	64°03'	56°54'	67°21'
θ'	77°06'	62°43'	66°00'	62°56'	76°53'
Угол падения 45°					
γ_0'	72°10'	70°42'	70°38'	71°05'	72°07'
β_0'	40°43'	33°27'	34°02'	33°30'	40°34'
Ψ_1'	84°31'	61°31'	68°28'	61°31'	84°31'
Ψ_2'	82°39'	60°52'	55°11'	60°52'	82°39'
θ'	64°35'	50°01'	54°00'	50°18'	64°35'

Список литературы

1. Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом / Минтопэнерго Украины. – К., 2004.
2. Маркшейдерское дело / [Д.Н. Оглобин и др.] – М.: «Недра», 1981.
3. Сдвижение горных пород и земной поверхности при подземных разработках / [Борщ-Компаниец и др.]. – М.: «Недра», 1984.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2012.

Рекомендовано до друку д-ром техн.наук М.М. Грищенко

Г.І. Козловський, О.М. Кищенко, А.М. Жегуліна
Донецький національний технічний університет

ЩОДО КУТОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ЗРУШЕННЯ І ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ЛАВ ЗА ДІАГОНАЛЬНИМ ДО ПРОСТЯГАННЯ ПЛАСТІВ НАПРЯМОМ

Кутові параметри (граничні кути, кути повних зрушень, кут максимального осідання) є найважливішим вихідним елементом при прогнозі деформацій і визначенні заходів охорони підроблюваних об'єктів на вугільних родовищах.

Значення кутових параметрів наведені в нормативному документі [1] тільки в перетинах вхрест і по простяганню пласта, які є головними перерізами мульди при відпрацюванні лав по простяганню і повстанню (падінню) пласта.

Нерідко має місце відпрацьовування лав за діагональним до простягання пласта напрямом, тоді мульда зрушення орієнтована по лінії посування лави і при прогнозі зрушення і деформацій земної поверхні слід користуватися кутовими параметрами в паралельному і перпендикулярному до лінії посування забою перетинах. Значення кутових параметрів в таких перетинах в нормативних документах і літературних джерелах відсутні.

У даній роботі в якості постановки і початкового вирішення питання зроблені аналітичні дослідження кутових параметрів в діагональних до простягання перетинах для наступних гірничо-геологічних умов:

- вугільні родовища Донбасу, крім західного і антрацитового районів;
- середня глибина виїмки вугільного пласта 800 м;
- кут падіння пласта 15° , 30° , 45° ;
- кутові параметри визначаються у вертикальних перерізах, проведених через точку максимальних осідань земної поверхні через кожні 30° окружності, починаючи з лінії простягання пласта.

Ключові слова: кутові параметри, діагональні напрями, зрушення, деформації.

G.I. Kozlovskiy, A.N. Kischyenko, A.N. Zhegulina

Donetsk National Technical University

ANGULAR PARAMETERS OF EARTH SURFACE DEFORMATION AND DISLOCATION IN THE PROCESS OF MINING A FACE IN THE DIRECTION DIAGONAL TO SEAM STRIKE

Angular parameters (boundary corners, the angles of full displacements, the angle of maximum subsidence) are the most important initial elements in prognosticating the deformations and developing the methods of protecting underworked objects in coal deposits.

The values of angular parameters are provided in the normative document [1] for transverse and longitudinal sections of a seam only. They are the main sections in mining the faces along the strike and along the rise of a seam.

The faces are often mined in the direction diagonal to the seam strike. In this case the subsidence trough is oriented along the face advancing. While

predicting the earth surface displacements and deformations we should use the angular parameters in the section parallel/perpendicular to the line of the face advancing. Normative documents and research literature do not contain the values of angular parameters in such sections.

The paper describes an analytical study of the angular parameters in the sections diagonal to the seam strike. The study concerns the following geological conditions:

- Donbass coal deposits, except the western and anthracite region;
- the average depth of extraction is 800 m;
- seam dip angle is 15° , 30° , 45° ;
- angular parameters are defined in vertical sections drawn through the point of earth surface maximum subsidence in each 30° of the circumference, starting from the line of the seam strike.

Keywords: angular parameters, diagonal directions, displacement, deformation.