

№ 4787 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Университет науки и технологий МИСИС
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра безопасности и экологии горного производства

А.С. Батугин
С.С. Шерматова

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ И ГЕОМЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Практикум

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2023

УДК 622.83
Б28

Рецензент

канд. техн. наук, доц., ректор Автономной некоммерческой
организации дополнительного профессионального образования
«Институт промышленной безопасности» *А.А. Шилов*

Батугин, Андриан Сергеевич.

Б28 Геодинамическая и геомеханическая безопасность :
практикум / А.С. Батугин, С.С. Шерматова. – Москва :
Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2023. – 58 с.

Практикум содержит задания по практическим инженерным расчетам по разделам курса «Геодинамическая и геомеханическая безопасность» и пояснения к ним, а также задания по оценке опасности проявления динамических явлений в угольных шахтах и рудниках, оценке опасности подработки промышленных и природных объектов, устойчивости склонов. Дисциплина «Геодинамическая и геомеханическая безопасность» относится к специальным в образовательном процессе студентов, обучающихся по программе специалитета направления подготовки 21.05.04 «Горное дело» по специализации «Промышленная и экологическая безопасность».

Для студентов, обучающихся по программе специалитета направления подготовки 21.05.04 «Горное дело» по специализации «Промышленная и экологическая безопасность».

УДК 622.83

© Батугин А.С.,
Шерматова С.С., 2023
© Университет МИСИС, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа № 1. Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности под влиянием горных работ	4
Практическая работа № 2. Построение поверхности скольжения в однородных породах и расчет устойчивости склона	9
Практическая работа № 3. Прогноз степени выбросоопасности и расчет параметров управления напряженным и газодинамическим состоянием угольных пластов для предотвращения внезапных выбросов в шахтах	17
Практическая работа № 4. Прогноз удароопасности угольных пластов по выходу буровой мелочи	27
Практическая работа № 5. Построение зон повышенного горного давления и планирование мероприятий по безопасности	32
Практическая работа № 6. Построение защищенных зон...	39
Лабораторная работа № 1. Определение степени износа здания	47
Библиографический список	57

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности под влиянием горных работ

Цель работы: получить представление о порядке проведения расчетов ожидаемых деформаций земной поверхности от влияния горных работ и выполнить расчеты в соответствии с заданием.

Общие сведения

Процесс развития деформации в массиве пород и земной поверхности над выработанным пространством (сдвижение) является одним из важных геомеханических процессов, изменяющих состояние окружающей среды. Деформации земной поверхности под влиянием горных работ в пределах мульды сдвижения выражают через оседание, наклоны, кривизну, горизонтальные сдвижения и деформации [1]. Границы зон влияния подземных разработок на земную поверхность выражают через угловые и линейные параметры (рис. 1.1).

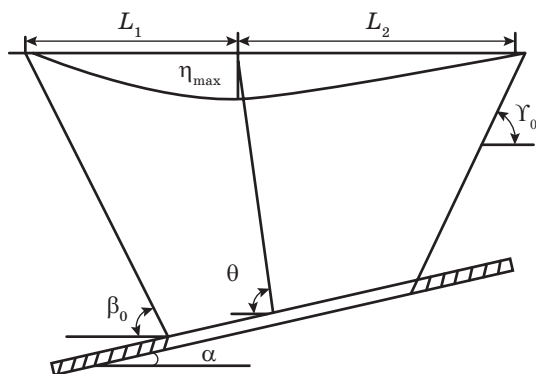


Рис. 1.1. Схема к расчету деформаций земной поверхности при подработке

Задания

1. Определить значение граничных углов сдвижения земной поверхности.

2. Построить вертикальный разрез вкрест простирания угольного пласта.

3. Произвести расчеты оседаний, наклонов, кривизны, горизонтальных сдвижений, горизонтальных деформаций и построить графики деформаций.

4. Определить контуры и размеры опасных зон для сооружений и природных объектов.

5. Составить отчет.

Методические указания

По заданию 1 в соответствии с действующими Правилами охраны сооружений определяют значение граничных углов сдвижения по формулам

$$\beta_0 = 70^\circ - 0,8 \cdot \alpha; \theta = 90^\circ - 0,5 \cdot \alpha; \gamma_0 = 70^\circ,$$

где α – угол падения пласта;

По заданию 2:

- строят вертикальный разрез вкрест простирания в масштабе 1:2000;

- на вертикальном разрезе проводят от границ выработки линии под углами β_0 и γ_0 , а из середины выработки – под углом θ . Места пересечения этих линий с земной поверхностью являются границами полумульд сдвижения. Размеры полумульд определяют графически;

- определяют величину максимального оседания η_{\max} в каждой из полумульд по формуле

$$\eta_{\max} = q_0 \cdot m \cdot \cos \alpha \cdot \sqrt{n_1 \cdot n_2},$$

где $q_0 = 0,8$;

$$n_1 = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{D_1}{H_{\text{сп}}}} \leq 1; n_2 = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{D_2}{H_{\text{сп}}}} \leq 1,$$

где D_1 и D_2 – длина лавы соответственно по падению и по простиранию.