

**ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ  
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

# **ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Под редакцией канд. техн. наук В.В. Мельника*

ЕКАТЕРИНБУРГ  
2022

УДК 622.831.232  
Г 361

*Под научной редакцией*  
кандидата технических наук В.В. Мельника

*Авторский коллектив:*

А.Д. Сашурин, В.В. Мельник, А.Е. Балек, Т.Ш. Далатказин, С.В. Усанов,  
А.А. Панжин, Р.В. Криницын, И.Л. Озорнин, Т.Ф. Харисов, Ю.П. Коновалова,  
А.Л. Замятин, Д.В. Григорьев, А.С. Ведерников, А.В. Усанова, А.В. Зубков,  
Е.Л. Сосновская

*Рецензенты:*

профессор, докт. техн. наук А.А. Козырев;  
профессор, докт. физ.-мат. наук А.Ф. Ревуженко,  
докт. физ.-мат. наук С.В. Лавриков,  
профессор, докт. техн. наук С.Н. Тагильцев

Г 361      Геомеханические аспекты недропользования / А.Д. Сашурин, В.В. Мельник, А.Е. Балек [ и др ] ; под ред. канд. техн. наук В.В. Мельника. — Екатеринбург: УрО РАН, 2022, — 256 с.

ISBN 978-5-7691-2556-0

Рассмотрены вопросы развития деформаций земной поверхности от подземной разработки месторождений полезных ископаемых, проведена оценка возможности использования подработанных территорий для строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Представлены результаты многолетних исследований современной геодинамической активности и районирования участков горного массива по степени влияния геодинамики на объекты недропользования, сформирована база данных современных геодинамических движений. Приведены результаты исследований напряженно-деформированного состояния в иерархически блочном массиве скальных горных пород, вмещающем подземное сооружение, внесены усовершенствования в технологические регламенты строительства и эксплуатации подземных сооружений, направленные на повышение безопасности.

Книга может быть полезной большинству специалистов горного профиля, работающих в сфере строительства и эксплуатации инженерных сооружений различных уровней ответственности, а также использоваться в качестве учебного пособия для студентов, магистров и аспирантов.

© Уральское отделение РАН, 2022.  
© Авторы, текст, 2022.  
© Институт горного дела УрО РАН,  
2022.

ISBN 978-5-7691-2556-0

# Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>ГЛАВА 1.</b>	
<b>Место и роль геомеханики в недропользовании</b> .....	9
<b>ГЛАВА 2.</b>	
<b>Массив горных пород как среда недропользования</b> .....	16
2.1. Основные понятия и параметры, характеризующие массив горных пород в качестве объекта недропользования .....	16
2.2. Основные модельные представления о массиве горных пород и его напряженно-деформированном состоянии.....	28
<b>ГЛАВА 3.</b>	
<b>Геофизические методы исследований при изучении современной геодинамической активности. Изучение вещественного состава пород коры выветривания в комплексе геодинамической диагностики горного массива</b> .....	31
3.1. Геофизические методы, применяемые для выявления, определения пространственных параметров разрывных структур в горном массиве .....	31
3.2. Геодинамическое районирование горного массива с использованием геофизических методов.....	63
3.3. Изучение вещественного состава пород коры выветривания в комплексе геодинамической диагностики горного массива.....	83

**ГЛАВА 4.**

<b>Исследование параметров деформаций земной поверхности в зонах обрушения рудных месторождений.....</b>	<b>93</b>
4.1. Обрушение поверхности при безопасной глубине подработки.....	95
4.2. Активизация обрушения поверхности в старой зоне сдвига при комбинированной разработке .....	97
4.3. Обрушения поверхности в условиях сильно обводненной налегающей толщи .....	99
4.4. Обрушения поверхности от исторических разработок.....	102
4.5. Обрушения поверхности при разработке с частичной закладкой.....	105
4.6. Обрушение поверхности при разработке с магазинированием руды.....	107
4.7. Внезапное обрушение поверхности с сейсмическим эффектом.....	110
4.8. Факторы внезапного развития разрушительных деформаций.....	113
4.9. Основные методические концепции геодинамического районирования подработанных территорий по параметрам напряженно-деформированного состояния массива горных пород.....	115
4.10. Выводы по главе 4.....	118

**ГЛАВА 5.**

<b>Исследование современных геодинамических движений и эволюции деформационных полей на земной поверхности при недропользовании маркшейдерско-геодезическими методами .....</b>	<b>119</b>
5.1. Современные геодинамические движения массивов горных пород на разных пространственно-временных базах.....	119
5.2. Инструментальные маркшейдерско-геодезические методы исследования современных геодинамических движений .....	123
5.3. Формирование баз данных современных геодинамических движений массивов горных пород.....	132

---

5.4. Идентификация и визуализация геодинамических движений и деформационных полей по результатам мониторинговых измерений .....	145
<b>ГЛАВА 6.</b>	
<b>Выявление механизма воздействия современных геодинамических движений на целостность и устойчивость конструктивных элементов систем разработки .....</b>	<b>166</b>
6.1. Разработка технологии снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф в сфере недропользования ...	166
6.2. Технология снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф .....	181
6.3. Выводы по главе 6 .....	204
<b>ГЛАВА 7.</b>	
<b>Исследование и учет влияния геодинамической активности и иерархической блочности массива на безопасность строительства и эксплуатации подземных сооружений .....</b>	<b>205</b>
7.1. Совершенствование модельных представлений о напряженном иерархически блочном массиве скальных горных пород, вмещающем подземное сооружение .....	205
7.2. Влияние современных геодинамических движений и технологических процессов на возникновение аварийных ситуаций при строительстве и эксплуатации объектов недропользования .....	208
7.3. Совершенствование технологических регламентов строительства и эксплуатации подземных сооружений с использованием новых модельных представлений о геодинамически активном иерархически блочном массиве скальных горных пород .....	215
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>233</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>238</b>
<b>Сведения об авторах .....</b>	<b>255</b>