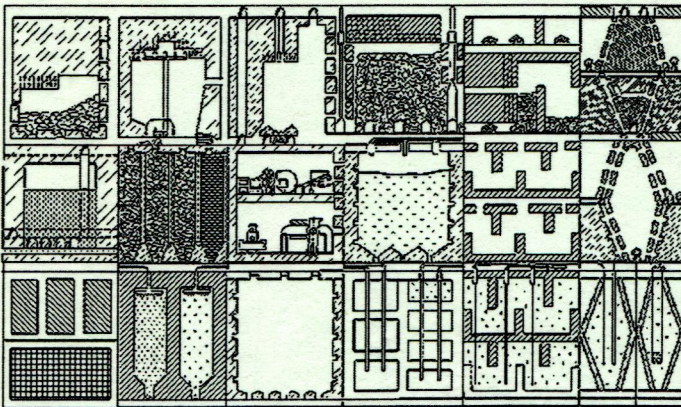


**В.Н. Аллилуев**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
ГЕОМЕХАНИКА:  
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЗАДАЧ ГЕОМЕХАНИКИ  
ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ  
РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**



**В. Н. АЛЛИЛУЕВ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
ГЕОМЕХАНИКА:  
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЗАДАЧ ГЕОМЕХАНИКИ  
ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ  
РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Старый Оскол  
ТНТ  
2017

**УДК 622.83**

**ББК 33.2**

**А 50**

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *Н. С. Бульчев*

кандидат технических наук *О. Ф. Кравченко*

**Аллилуев В. Н.**

**А 50 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОМЕХАНИКА: Численное моделирование задач геомеханики при подземной разработке рудных месторождений: монография / В. Н. Аллилуев. — Старый Оскол : ТНТ, 2017. — 240 с.**

**ISBN 978-5-94178-140-9**

В монографии показана перспективность использования численного метода исследования напряжённо-деформированного состояния массива горных пород и разработанного программного обеспечения при решении геомеханических и технологических задач подземной отработки полезных ископаемых. Изложены методы представления, обработки и интерпретации результатов расчёта напряжённо-деформированного состояния породного массива. Приведены результаты исследований и выполнены расчёты напряжённо-деформированного состояния различных месторождений полезных ископаемых. На примерах горно-геологических условий медных, полиметаллических, железорудных месторождений решены задачи технологической геомеханики, оценки прочности и устойчивости конструктивных элементов перспективных систем разработки.

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников горной промышленности, проектных институтов и может быть полезна для студентов, обучающихся по направлению «Горное дело».

**УДК 622.83**

**ББК 33.2**

**ISBN 978-5-94178-140-9**

© Аллилуев В. Н., 2017

© Оформление. ООО «ТНТ», 2017

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
-----------------------	----------

## **ГЛАВА 1**

<b>КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОМЕХАНИКИ .....</b>	<b>6</b>
1.1 Краткое состояние проблемы и методика исследований .....	6
1.2 Метод конечных элементов и программное обеспечение ...	11
1.3 Оценка точности и сходимость результатов расчётов напряжённо-деформированного состояния .....	16
1.4 Представление и обработка результатов расчетов напряжённо-деформированного состояния .....	28

## **ГЛАВА 2**

<b>ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛОГИХ МАЛОМОЩНЫХ РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ .....</b>	<b>33</b>
2.1 Технологическая схема выемки пологих маломощных рудных залежей .....	33
2.2 Постановка задачи исследования напряжённо-деформированного состояния .....	46
2.3 Напряжённое состояние массива до и после обрушения кровли .....	48
2.4 Деформированное состояние массива горных пород .....	60
2.5 Распределение смещений массива горных пород .....	65
2.6 Управление горным давлением щелевой разгрузкой .....	70

## **ГЛАВА 3**

<b>ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГОРНТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КРУТЫХ РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ .....</b>	<b>75</b>
3.1 Перспективные технологические схемы разработки крутых рудных залежей .....	75

3.2 Геомеханическое обоснование технологии обработки крутых залежей .....	81
3.3 Определение толщины потолочины .....	93
3.4 Зависимость смещений от соотношения модулей упругости техногенных ресурсов и боковых пород .....	95
3.5 Напряжённое состояние массива горных пород при заполнении техногенных пространств техногенными ресурсами .....	102
3.6 Влияние схем управления горным давлением на напряжённо-деформированного состояния массива горных пород .....	105
3.7 Влияние жёсткости искусственной потолочины на напряжённо-деформированное состояние массива горных пород .....	109
3.8 Влияние искусственных опор на проявления горного давления .....	118

#### **ГЛАВА 4**

#### **ГЕОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВРЕМЕННО-НЕАКТИВНЫХ ЗАПАСОВ КОРОБКОВСКОГО И ЛЕБЕДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ ..... 128**

4.1 Геомеханическая оценка возможности извлечения целиков на Коробковском месторождении .....	128
4.1.1 Краткий обзор состояния проблемы .....	128
4.1.2 Исследование напряжённо-деформированного состояния потолочины целиков .....	130
4.1.3 Оценка возможности повышения извлечения железистых кварцитов .....	144
4.2 Разработка законтурных запасов железистых кварцитов Крамской залежи на Лебединском месторождении .....	146

#### **ГЛАВА 5**

#### **РАЗРАБОТКА БОГАТЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД НА ЯКОВЛЕВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ..... 153**

5.1 Цель, задачи и методика исследований .....	153
5.2 Анализ геологической изученности месторождений богатых железных руд КМА .....	154

5.3 Горно-геологические и горнотехнические условия на участке первоочередных работ .....	158
5.4 Исследование и оценка технологической изменчивости богатых железных руд .....	160
5.5 Конструирование и обоснование геомеханических параметров системы разработки богатых железных руд на Яковлевском месторождении .....	175

## **ГЛАВА 6**

### **ИЗЫСКАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

<b>ОГНЕУПОРНЫХ ГЛИН ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ .....</b>	<b>187</b>
6.1 Состояние освоения Латненского месторождения огнеупорных глин .....	187
6.2 Опыт подземной отработки месторождений глин .....	189
6.3 Краткая горно-геологическая характеристика охранного целика .....	190
6.4 Изыскание технологических схем подземной добычи глин .....	194
6.5 Исследование напряжённо-деформированного состояния массива горных пород .....	199
6.5.1 Исследование напряжённо-деформированного состояния одиночного междукammerного целика .....	199
6.5.2 Исследование напряжённо-деформированного состояния при различных технологических схемах ...	212
6.5.3 Расчёт на прочность междукammerных целиков .....	224

<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>228</b>
-------------------------	------------

<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>230</b>
--------------------------------	------------