

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ	10
1 АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД И МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	11
1.1 Анализ моделей массива горных пород	12
1.2 Оценка области применения аналитических и численных методов для расчета геомеханических параметров массива горных пород под влиянием техногенных процессов	21
1.3 Анализ систем разработки угольных пластов подземным способом	29
1.4 Обоснование актуальности комплексного исследования методами математического моделирования геомеханических процессов при подземной разработке угольных месторождений короткими забоями	41
2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УГЛЕПОРОДНОМ МАССИВЕ	43
2.1 Описание геомеханической модели массива горных пород	43
2.2 Разработка математической модели геомеханических процессов в углепородном массиве	45
2.3 Разработка метода глобальной нумерации узлов при трёхмерной дискретизации геомеханической модели массива горных пород	50
2.4 Адаптация метода конечных элементов для численного решения трехмерных задач геомеханики	61

2.5	Оценка результатов аналитического и численного решения задачи распределения напряжений в окрестности прямоугольного поперечного сечения горной выработки.....	67
2.6	Моделирование процессов деформирования углепородного массива с учетом анизотропных свойств пород	80
2.7	Определение параметров анизотропии пород с учетом горно-геологических факторов	90
2.8	Моделирование геомеханических процессов слоистого углепородного массива в зоне влияния очистного забоя.....	96
2.9	Выводы	105
3	РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УГЛЕПОРОДНОМ МАССИВЕ	107
3.1	Систематизация программных средств для конечно-элементного анализа процессов в сплошных средах	107
3.2	Обоснование выбора языков программирования и сред для разработки комплекса проблемно-ориентированных программ.....	110
3.3	Разработка комплекса проблемно-ориентированных программ для моделирования методом конечных элементов геомеханических процессов в углепородном массиве.....	113
3.4	Описание работы комплекса проблемно-ориентированных программ «MGP program complex»	123
3.5	Выбор базового варианта объекта исследования для тестирования комплекса проблемно-ориентированных программ.....	132
3.6	Анализ результатов шахтных исследований распределения деформаций в угольных целиках	134
3.7	Тестирование комплекса проблемно-ориентированных программ по результатам шахтных исследований распределения деформаций в угольных целиках	139

3.8	Выводы	145
4	ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ КОРОТКИМИ ЗАБОЯМИ...	147
4.1	Исследование устойчивости междукамерных угольных целиков при камерной системе разработки.....	148
4.2	Исследование устойчивости выемочных столбов и кровли очистных заходок при камерно-столбовой системе разработки.....	157
4.3	Определение параметров напряженно-деформированного состояния углепородного массива при моделировании движения фронта очистных работ камерной системы разработки	164
4.4	Прогнозирование геомеханического состояния пласта при выемке угольных столбов из камер по альтернативным вариантам	171
4.5	Выводы	191
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	193
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	195