

УДК 622.831.3.001.5

А.М. Никитина

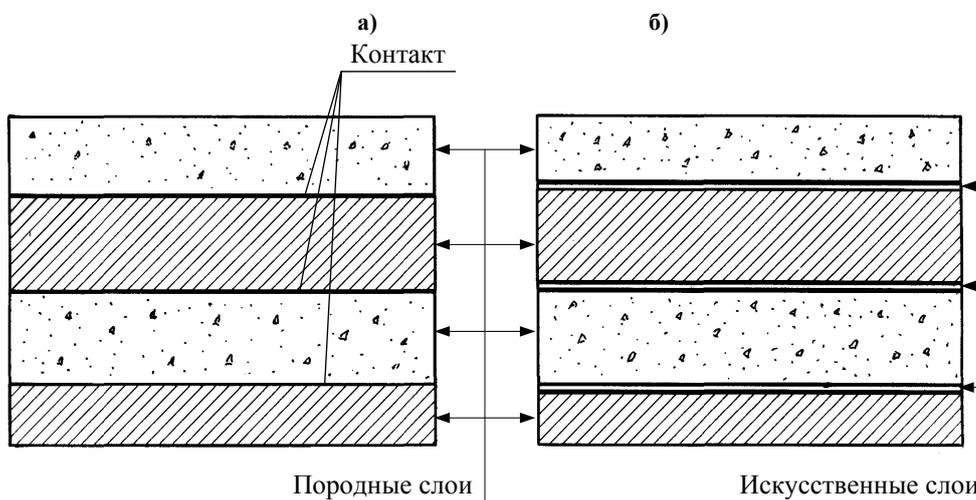
**О МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЛОИСТОГО УГЛЕПОРОДНОГО МАССИВА В ОКРЕСТНОСТИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК**

**Р**езультаты многочисленных исследований показывают - существующие методические указания и руководства не обеспечивают надежность прогноза аномальных явлений, возникающих в окрестности горных выработок. Одной из причин несоответствия прогнозируемых и фактических параметров этих аномалий является представление слоистого горного массива в методических указаниях в виде модели сплошной среды, то есть без учета анизотропии, неоднородности и наличия ослабленных контактов между соседни-

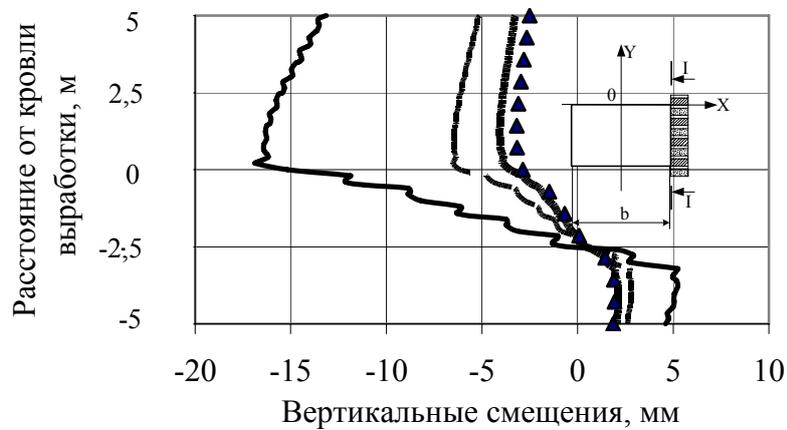
ми слоями.

Известные научные разработки в основном посвящены процессу деформирования неоднородных искусственных материалов на микро, макро и мезо уровнях и весьма ограничены исследования, направленные на установление закономерностей в слоистых углепородных массивах, что подтверждается отсутствием эффективных способов и средств управления устойчивостью горных выработок угольных шахт.

В Сибирском государственном индустриальном университете

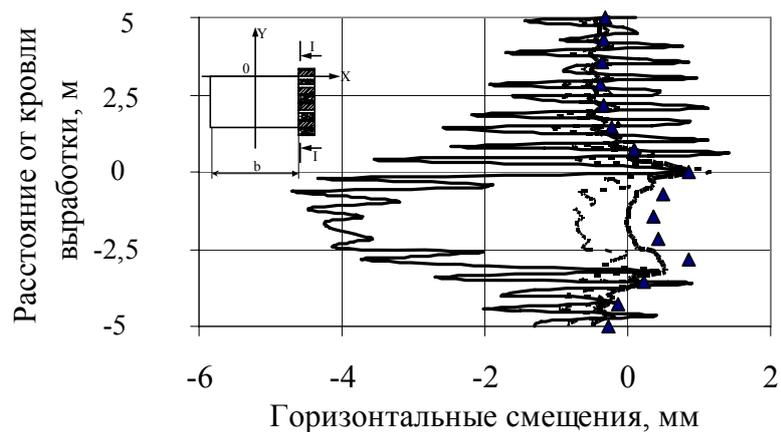


**Рис. 1. Слоистый углепородный массив с: а) - естественными; б) - искусственными поверхностями ослабления**



Отношение предела прочности пород мягкого слоя к пределу прочности пород жесткого слоя (K):

▲ 1 — 0,2 - - - 0,05 — 0,005



Отношение предела прочности пород мягкого слоя к пределу прочности пород жесткого слоя (K):

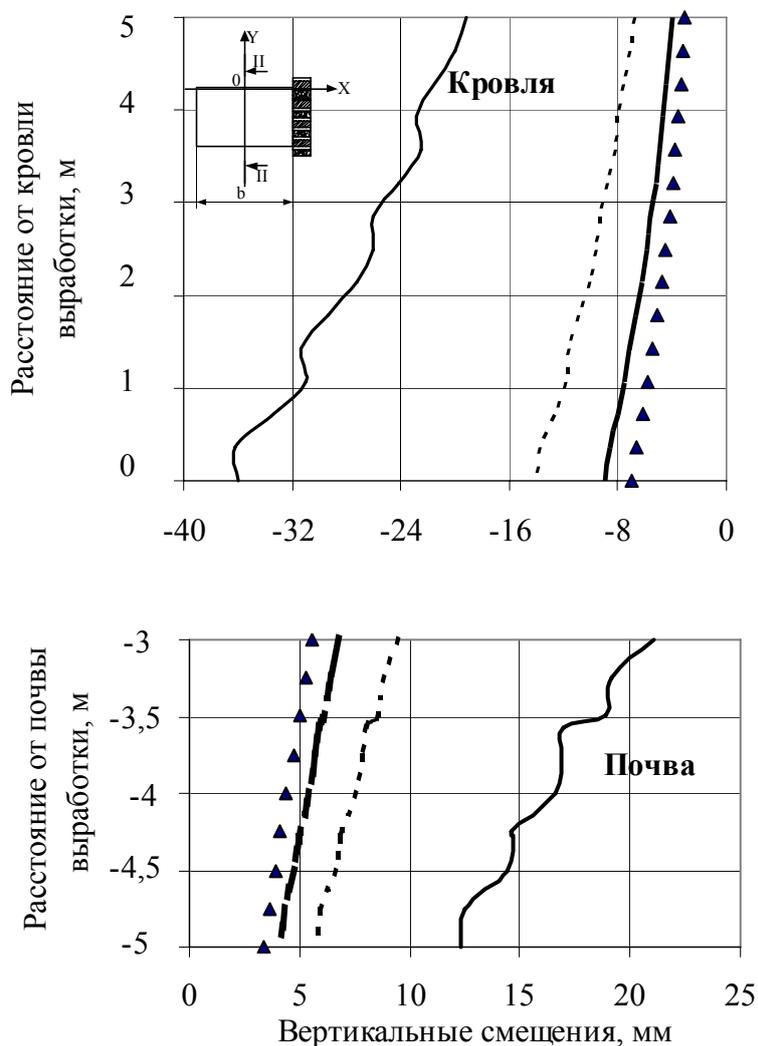
▲ 1 — 0,2 - - - 0,05 — 0,005

Рис. 2. Зависимость вертикальных и горизонтальных смещений при разных отношениях прочностей в боках выработки (сечение I-I) от расстояния от кровли выработки

стриальном университете на кафедре разработки пластовых месторождений разработана методика расчета геомеханических параметров слоистого углепо-

родного массива в окрестности подготовительных горных выработок.

Отличительной особенностью данного метода от других является способ-



Отношение предела прочности пород мягкого слоя,  
к пределу прочности пород жесткого слоя (К):

▲ 1 — 0,2 - - - - 0,05 — 0,005

*Рис. 3. Зависимость вертикальных смещений при разных отношениях прочностей по оси выработки (сечение II-II) от расстояния от кровли и почвы выработки*

ность учитывать разные механические свойства соседних слоев и контактов ослабления между этими слоями, то

есть структурные неоднородности углеспородного массива, рис. 1.

Предложенная гипотеза об ослаблении углеспородного массива искусственными

слоями по контактам между соседними породными слоями с модулем упругости и пределом прочности, равными модулю упругости и пределом прочности на естественных контактах между соседними слоями, качественно подтверждается результатами моделирования и шахтными наблюдениями [1].

Поверхности ослабления имитируют естественные ослабления массива по породным контактам и позволяют моделировать процессы деформирования слоистого массива горных пород, разрыв сплошности и дискретности смещений соседних породных слоев.

Для установления закономерностей деформирования пород слоистого массива горных пород, включающего искусственные поверхности ослабления, было проведено математическое моделирование численным методом конечных элементов.

Для моделирования принят геологический разрез длиной 5-1000 м, глубиной 200-800 м. Модель разделена на 100 породных слоев и 200 вертикальных столбцов. Мощность слоев принята переменной от 0,05 до 80 м. Длина стороны треугольного конечного элемента в горизонтальной плоскости принята рав-

ной 0,05-50 м. Предел прочности всех породных слоев при сжатии 2-160 МПа, искусственных слоев 2 МПа. Ширина горной выработки 3-8 м, высота 3-4 м.

Разработанная методика позволяет установить графики зависимости (рис. 2, 3).

Таким образом, данная методика позволяет изучить геомеханические процессы в слоистом угленосном массиве, оценивать напряженно-деформированное состояние и определять влияние поверхностей ослабления на параметры напряженно-деформированного состояния с учетом влияния горно-геологических и горнотехнических параметров, изменяющихся в широком диапазоне. Это позволяет прогнозировать аномальные явления в окрестности горных выработок: вывалы пород кровли, отжим угля и пород с боков выработки, а также оценивать несущую способность анкеров при воздействии на них горизонтальных срезающих нагрузок.

Реализация разработанной методики в виде программного комплекса позволяет повысить уровень информационного и геомеханического обеспечения технологии разработки угольных месторождений подземным способом.

---

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Никитина А.М., Фрянов В.Н. Исследование закономерностей распределения напряжений и деформаций в неоднородном угленосном массиве, осложненном природными поверхностями ослабления в окрестности подготовительной горной выработ-

ки // Нетрадиционные и интенсивные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: Труды X Международной конференции./СибГИУ. – Новокузнецк, 2005. – С. 26-32.

#### **Коротко об авторах**

*Никитина А.М.* – аспирантка кафедры «Разработка пластовых месторождений» Сибирского государственного индустриального университета.