

Сибирский государственный индустриальный университет.  
«Геомеханика. Технология. Безопасность»

**ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ  
ПАРАМЕТРОВ КРЕПЛЕНИЯ  
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В  
УСЛОИЯХ ШАХТЫ «Алардинская»**

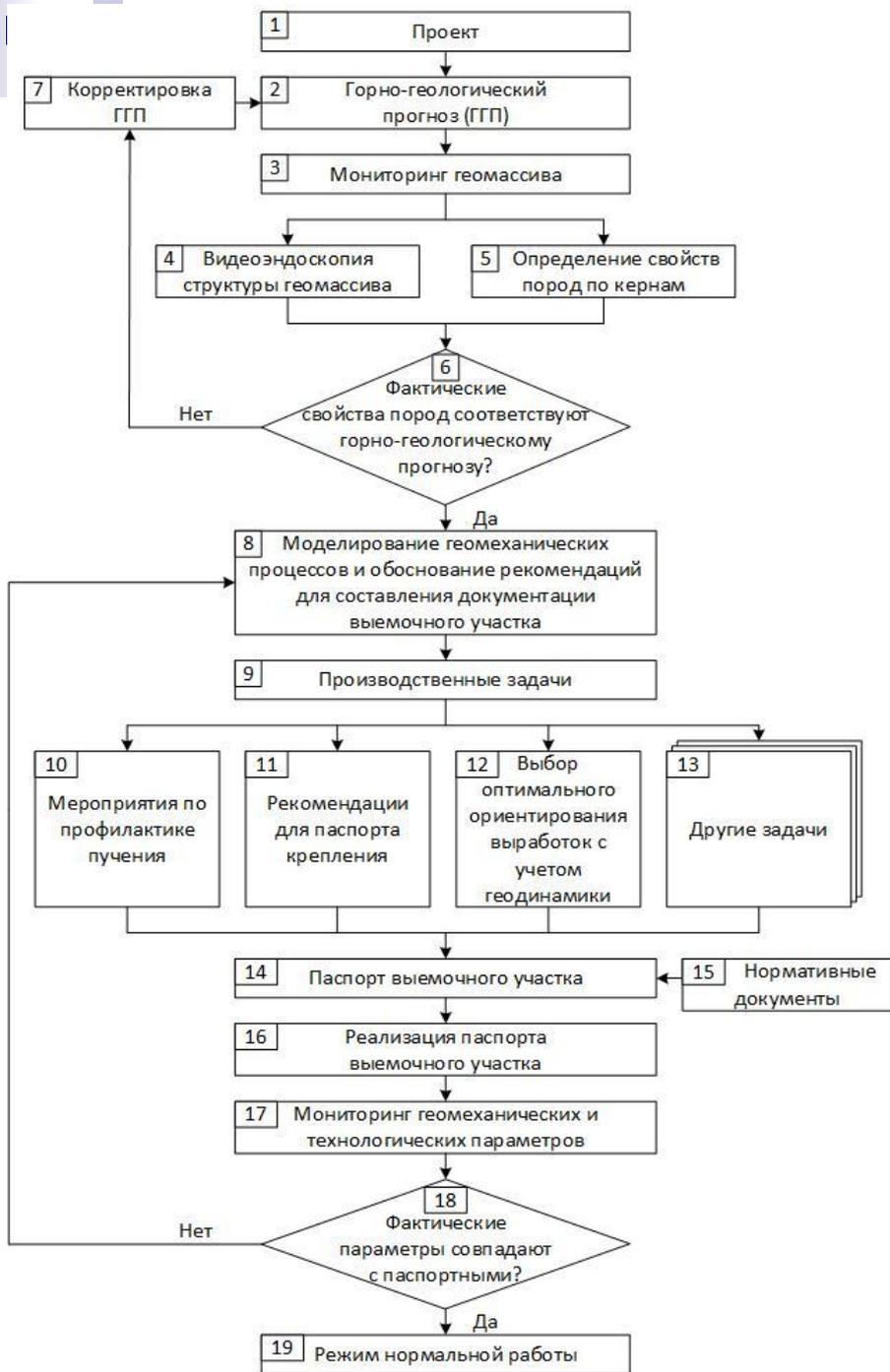
г. Новокузнецк  
2017

Необходимость создания и применения на угольных шахтах современных информационных систем, включающих автоматизированный мониторинг и прогноз параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) геомассива на основе расчетов с использованием программных средств, регламентируется действующими нормативными документами и требованиями промышленной и экологической безопасности.

Математическое моделирование НДС газоносного геомассива с численной реализацией в виде комплекса программ для обоснования геомеханических и газодинамических параметров безопасной угледобычи в сейсмически активных районах является актуальной задачей.



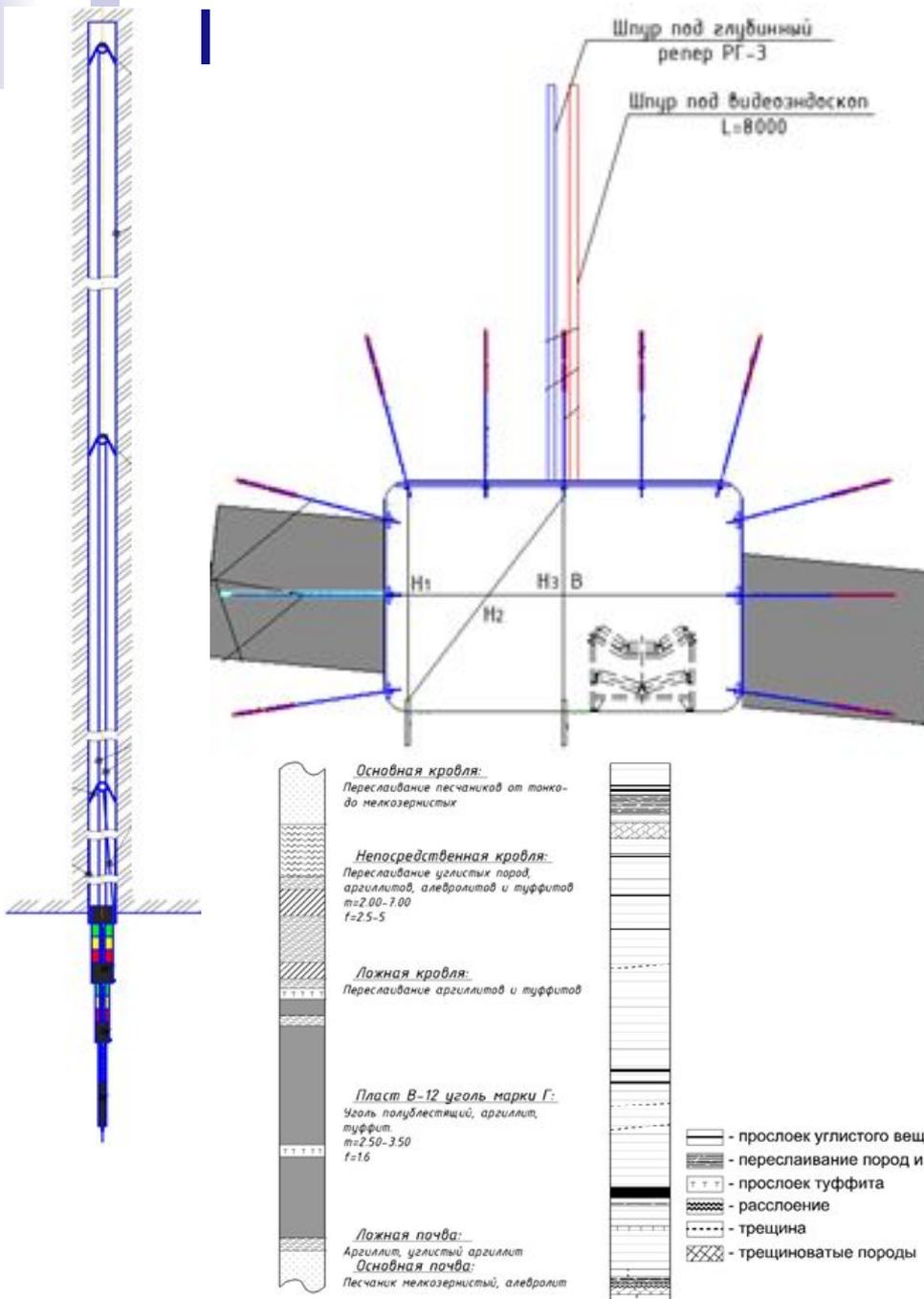
## Структура алгоритма реализации системы прогноза, мониторинга и корректировки геомеханических параметров геомассива в зоне взаимного влияния нескольких выработок



Синтез указанных факторов требует создания новой системы управления геомеханическими процессами, параметры которых меняются во времени и пространстве в зависимости от перемещения системы горных выработок.

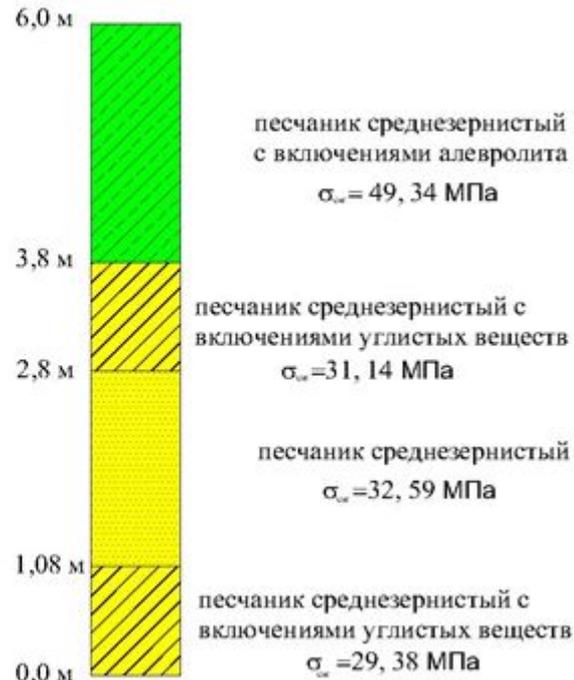
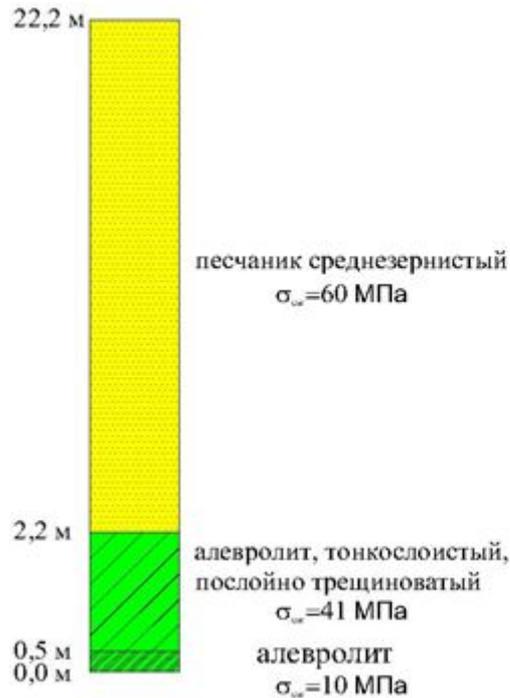
Сущность предлагаемой системы состоит в необходимости разработки и реализации проектной документации, оперативного прогноза параметров крепи очистных и подготовительных выработок, мониторинга эксплуатационной пригодности выработок и корректировки технологических решений в паспортах крепления.

# Инструментальные измерения на наблюдательной станции подготовительной выработки



Положительные результаты глубинной эндоскопии отмечаются многими исследователями и практиками. Это отчётливо видно из сравнения структурных колонок кровли пласта, построенных по результатам предварительного горно-геологического прогноза и по видеокдрам. Выявленные дополнительные поверхности ослабления (трещины) в породах кровли приводят к существенным изменениям паспорта крепления выработки.

# Определение прочности и деформационных параметров горных пород по кернам, извлечённым из скважин в окрестности горных выработок

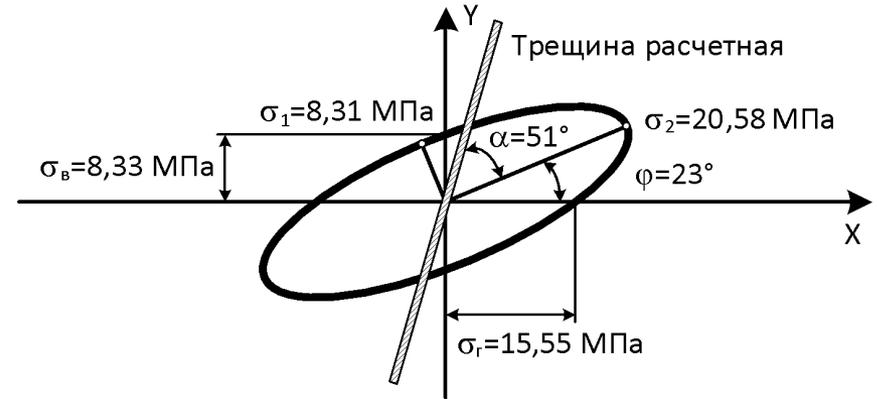
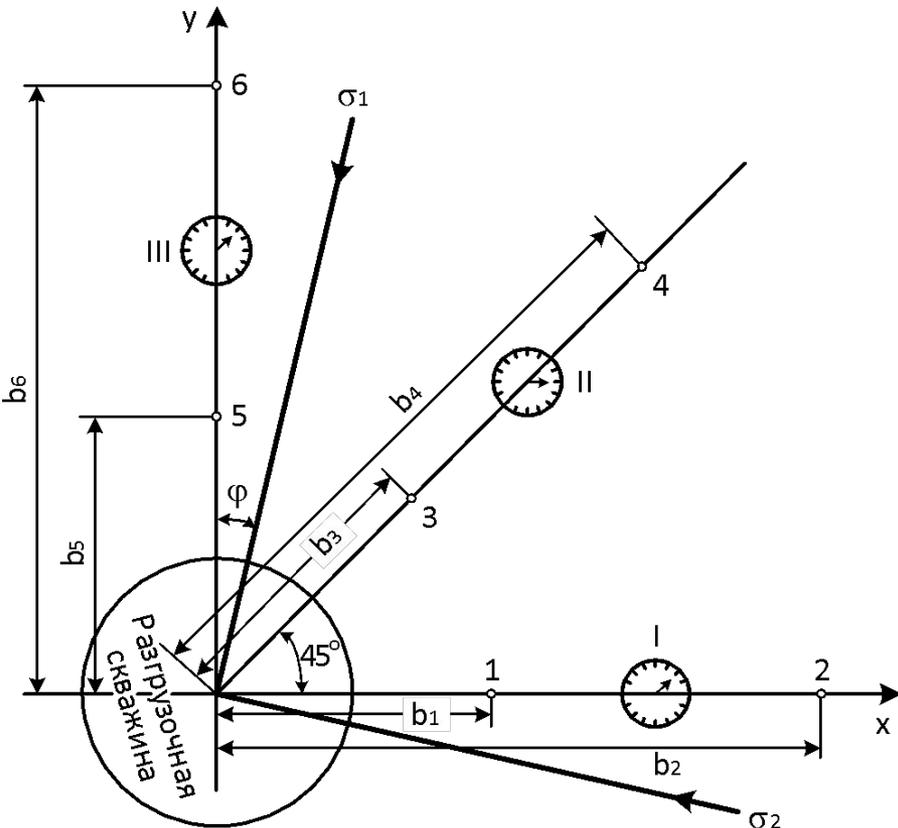


Исследование состояния геомассива является важным при уточнении параметров горных пород и несущей способности породных слоёв в кровле или почве выработок, а также угля при оценке интенсивности его отжима в очистных и подготовительных выработках.

Горно-геологический прогноз

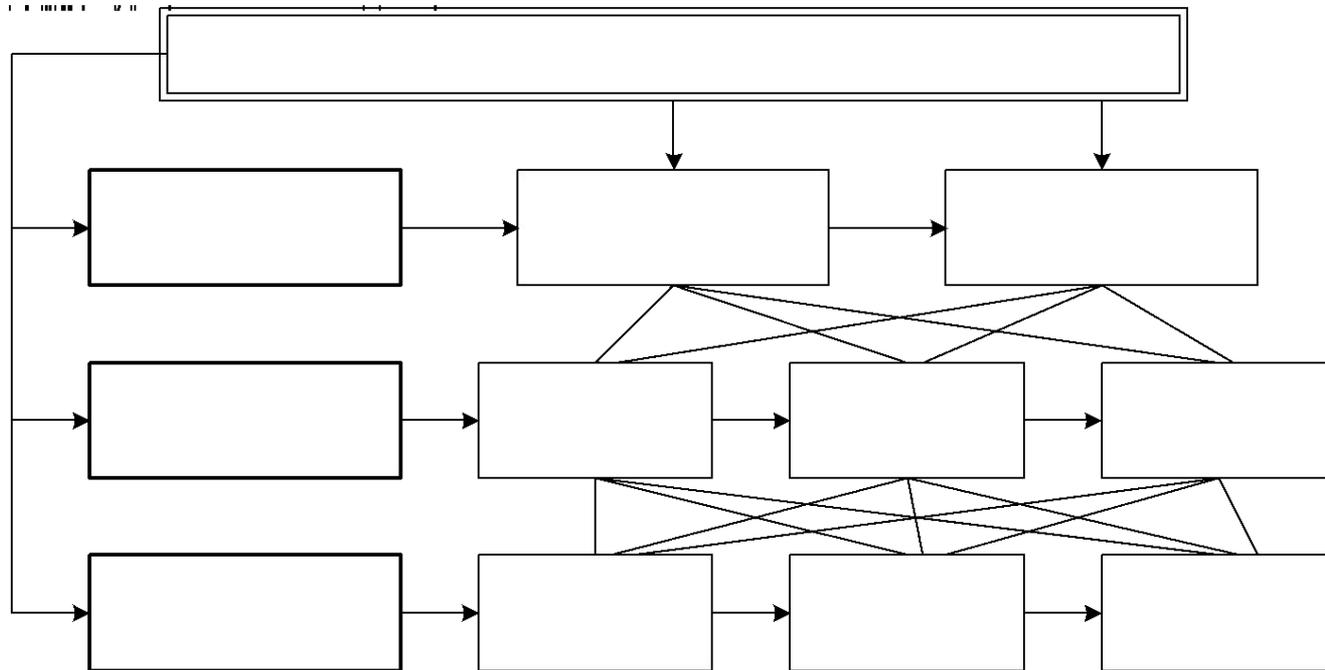
Исследование кернов

# Определение величин и направлений вектора главных напряжений с использованием методов полной или частичной разгрузки, оптических и гидравлических датчиков или по направлению и интенсивности кливажных трещин



Пространственное положение и величины полуосей эллипсоида полного вектора природных и техногенных напряжений используются при выборе оптимальной ориентировки выемочных штреков и направлений движения очистных и подготовительных забоев. Согласно теоретическим основам геодинамики рекомендуется располагать продольные оси выработок вдоль осей главных сжимающих напряжений. При наличии пересекающихся выработок следует их располагать так, чтобы угол между продольной осью выработки и направлением вектора главных сжимающих напряжений близким к  $\pm 45^\circ$ .

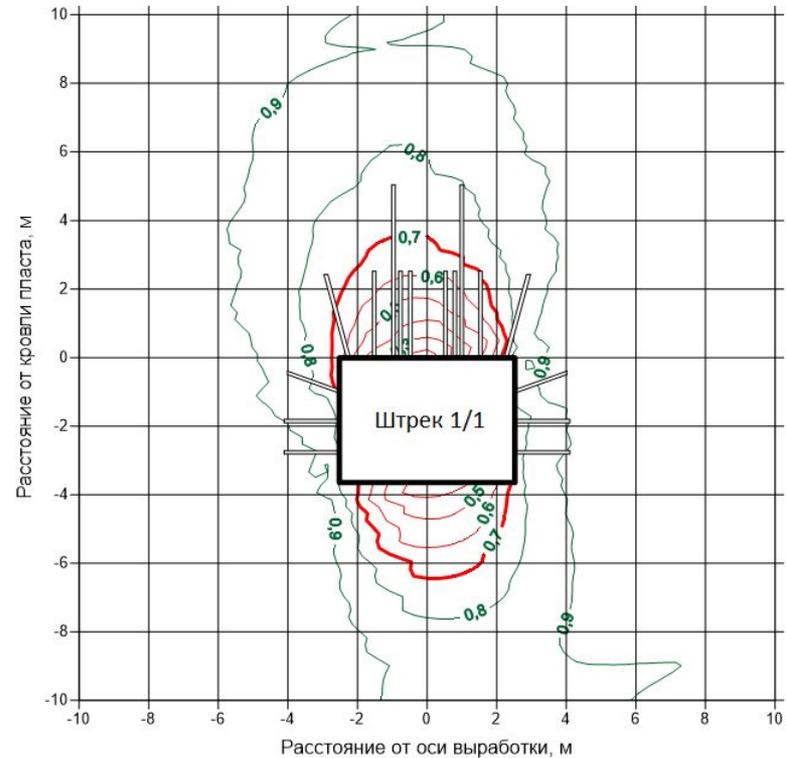
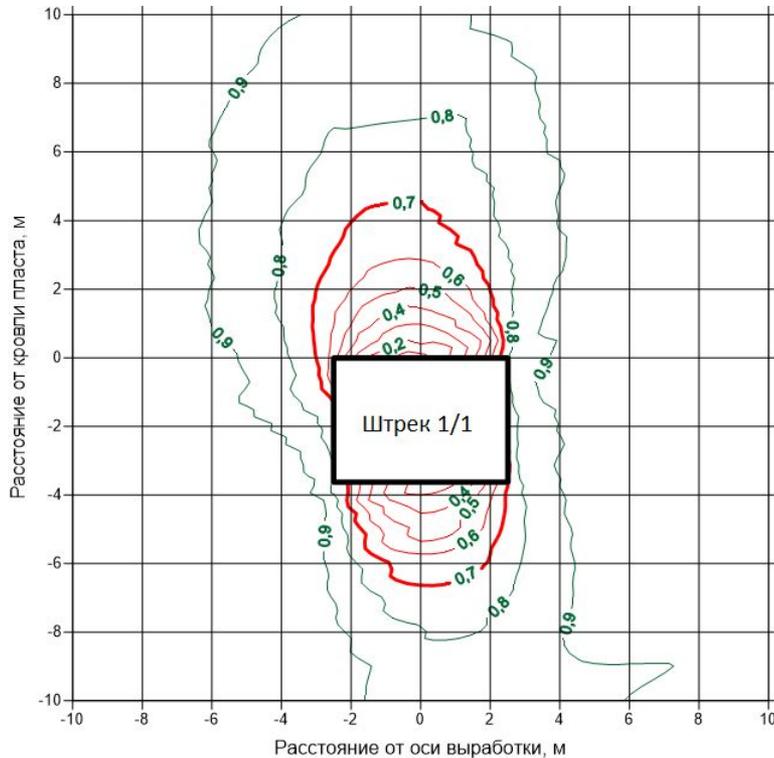
# численного моделирования геомеханических процессов для разработки паспорта крепления



Программный комплекс адаптирован для решения следующих основных задач:

- 1) Разработка рекомендаций для обоснования критериев устойчивости пород кровли различных прочностных свойств.
- 2) Разработка рекомендаций для выбора параметров крепи одиночных выработок с поэтапным паспортом крепления.
- 3) Разработка рекомендаций для оптимизации безопасного поддержания системы «Подготовительная выработка – Горный массив» в неравномерном геотектоническом поле напряжений.
- 4) Разработка рекомендаций для обоснования геомеханических параметров устойчивости выработки при взаимном влиянии отработанного пространства и зоны ПГД от сближенных пластов.

# Разработка рекомендаций для выбора параметров крепи одиночных выработок

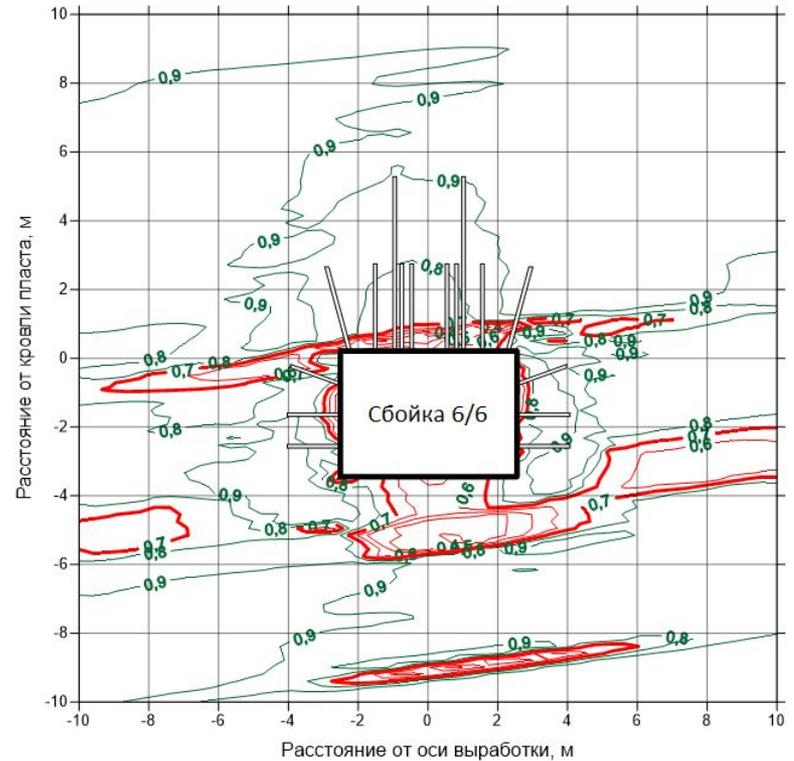
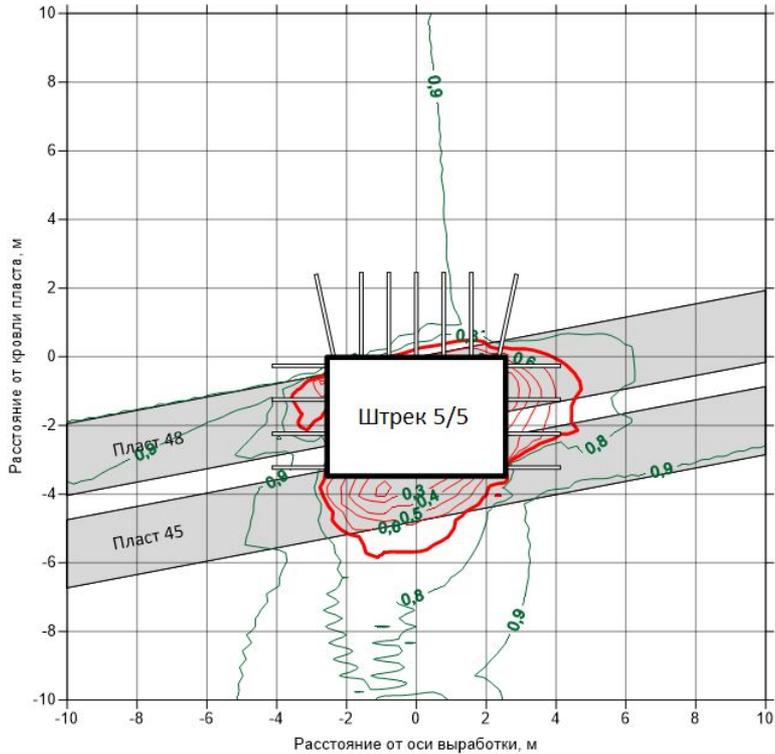


Для обоснования параметров крепи выработок разрабатываются варианты формы и размеров поперечного расположения выработки, её положение относительно пласта и соседних выработок. Для каждого варианта проводятся расчёты и осуществляется построение изолиний распределения геомеханических параметров: напряжений, зоны запредельного состояния угля и пород. С учётом формы и размеров свода естественного равновесия намечается положение элементов крепи разных типов и проводится повторное моделирование с учётом упрочнения пород крепью. Оптимальный вариант паспорта крепления выбирается по минимальны размерам зоны разрушения пород в окрестности выработки.



**Спасибо за внимание!**

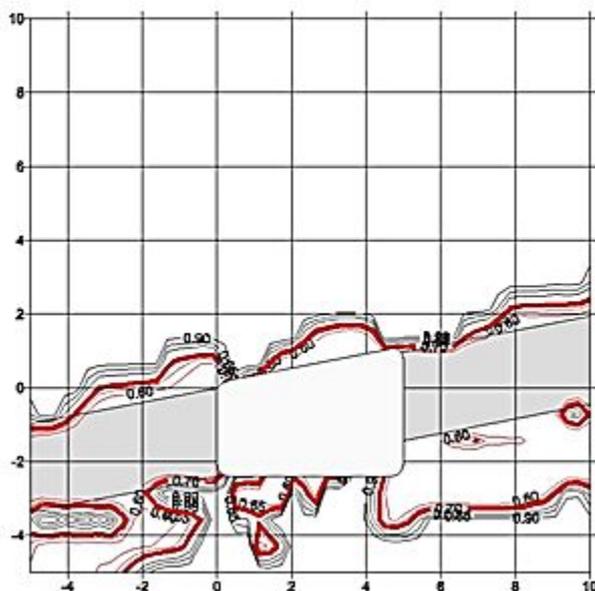
# Разработка рекомендаций для выбора параметров крепи одиночных или в зоне влияния соседних, в том очистных, выработок



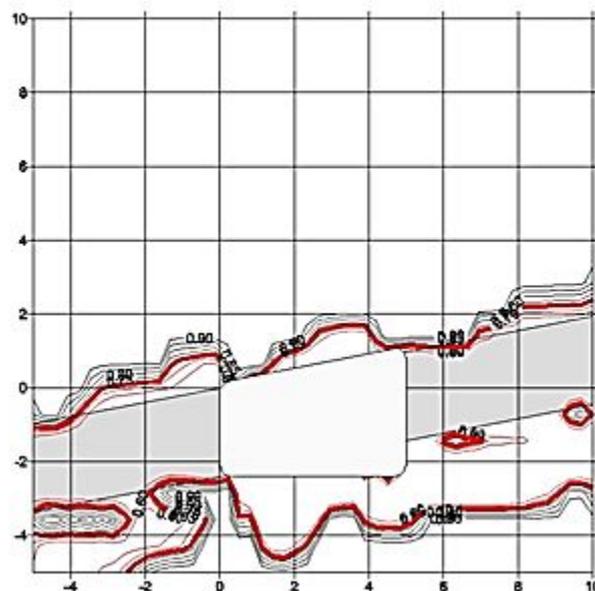
# Разработка рекомендаций для обоснования мероприятий по профилактике пучения пород почвы выработок

*Остаточная крепость пород при проведении щелевой разгрузки в почве выработки*

*одна щель по центру выработки*



*две щели на расстоянии 0,5 м от боков*



Для снижения пучения пород почвы выработок осуществляется разгрузка пород от напряжений вблизи контура выработки. Для моделирования процесса снижения напряжений в боках или почве выработки формируются ослабленные зоны, в которых напряжения снижаются. По результатам моделирования установлено, что образование щелей в почве выработки приводит к увеличению вертикальных напряжений в боках выработки. Поэтому для выбора оптимального варианта необходимо рассмотреть несколько схем расположения зон разгрузки, их формы и размеров. Этот процесс возможен только методом моделирования, так как на практике известны множество случаев неудачного применения разгрузки контура выработки. Окончательно по результатам моделирования принимается оптимальный вариант, который рекомендуется для использования в паспорте крепления и поддержания выработки.

# Разработка рекомендаций для выбора параметров крепи одиночных или в зоне влияния соседних, в том очистных, выработок

