

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 03 Issue: 06 | Jun 2022 ISSN: 2660-5317

Напряженное Состояние Горного Массива И Факторы, Влияющие На Механические Свойства Горных Пород

Рахматуллаев Искандар Махмуд ўгли

Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

Received 4th Apr 2022, Accepted 5th May 2022, Online 7th Jun 2022

Аннотация: В данной статье рассматривается анализ влияния свойства горных пород на процессы проходки подземных горных выработок. Способы изучения теоритический напряжения горных массив на подземный горных работы. Сегодняшний состояния научний работы при напряжения горных массивов.

Ключевые слова: Шпур, горизонтальный выработки, сечения, забой, взрыв, давление, напряжения, незакрепленной выработки, деформаций.

Проведение подземной выработки связано с удалением из нее породы, которая воспринимала давление пород, залегающих непосредственно над выработкой, и предотвращала смещения частиц породы на ее контуре. В связи с этим вокруг выработки возникает концентрация напряжений: стены выработки подвергаются повышенному давлению, а в кровле возникают растягивающие напряжения, достигающие иногда значительных размеров.

Переход от первоначального напряженного состояния (всестороннее сжатие) к двухосному (вследствие снятия напряжений по контуру выработки) сопровождается возникновением деформаций окружающих пород.

Рисунок 1 дает представление о распределении главных напряжений вокруг квадратного отверстия в горном массиве. Изолинии получены в результате исследования концентрации напряжений вокруг вырезов в упругих изотропных пластинках. Около линий выписаны коэффициенты концентрации напряжений, характеризующие изменение первоначального напряженного состояния.

Из рассмотрения рисунок 1 можно сделать следующие выводы:

наличие первоначального бокового давления уменьшает концентрацию напряжений и, что особенно важно, растягивающие напряжения в кровле выработки;

в местах перегибов контура выработки возникают большие концентрации напряжений (коэффициент концентрации в углу теоретически равен бесконечности), вследствие чего неизбежно появление зон пластических деформаций. Поэтому при выборе формы выработки

целесообразно в ее углах устраивать закругления, обеспечивающие снижение коэффициента концентрации, или переходить к плавному очертанию (эллипс, круг).

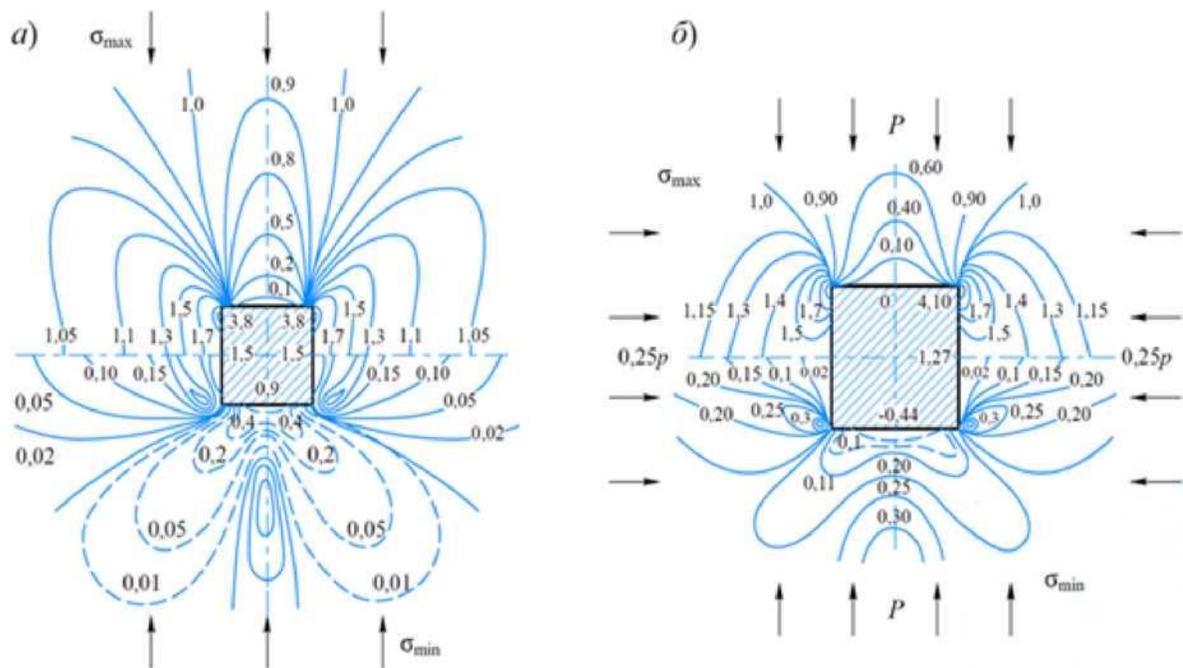


Рисунок 1 - Изолинии главных напряжений вокруг квадратной выработки при одноосном (а) и двухосном (б) сжатии/

Более подъемистые выработки благоприятнее выработок кругового очертания. Так, если при $\xi = 0,25$ напряжения в середине кровли круговой выработки составляют $26p$, то в эллиптической выработке с отношением высоты к пролету, равным $1,5$, растягивающие напряжения отсутствуют.

Это позволяет сделать вывод, что подковообразное очертание выработки более выгодно в статическом отношении, чем круговое. Теоретическое решение для этого более сложного случая отсутствует.

Изложенные результаты исследований, полученные методами теории упругости, позволяют оценить характер изменений напряженного состояния вокруг незакрепленной выработки. Наличие крепи, ограничивающей деформации контура выработки, улучшает напряженное состояние окружающих пород. В связи с этим значительный интерес представляют работы, основанные на рассмотрении совместной работы тоннельной обделки и окружающей ее упругой среды. Так, С.А. Орловым получено решение задачи о напряженном состоянии весомой упругой среды с закрепленным круговым отверстием, позволяющее определить контактные напряжения между обделкой и горным массивом.

Расчет показывает, что наличие обделки уменьшает концентрацию напряжений в стенах выработки. Следует отметить, что полученное решение является чисто теоретическим, так как предполагает, что кольцо, поддерживающее контур выработки, установлено и плотно прижато к породе до возникновения в ней неупругих деформаций.

Результаты расчета, полученные для незакрепленной выработки методами теории упругости, правильно отражают напряженное состояние окружающих пород, если они нигде не испытывают пластических деформаций. В этом случае подземная выработка является вполне устойчивой и

может быть оставлена без тоннельной обделки, если она не требуется для защиты породы от разрушения или для придания выработке правильной формы.

Однако в общем случае в результате концентрации напряжений прочность породы, ослабленной трещинами и лишенной поддержки изнутри выработки, оказывается превзойденной, и в наиболее напряженных точках контура начинается разрушение.

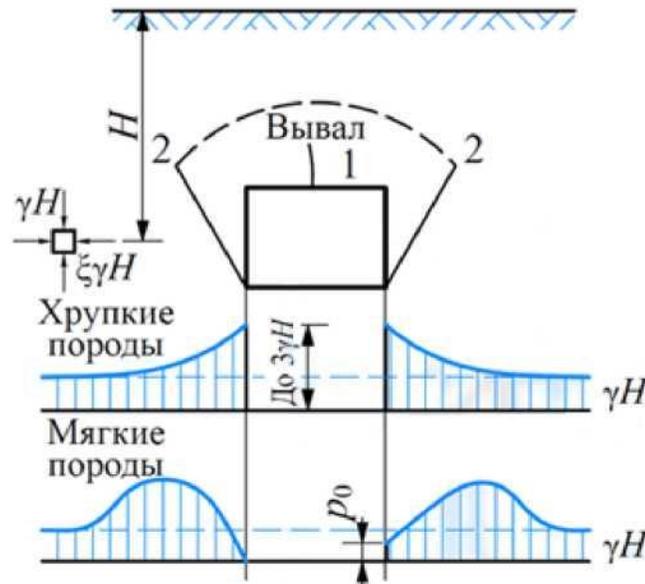


Рисунок 2 - Напряженное состояние породы вокруг подземной выработки

Первоначально упругий прогиб кровли выработки, расположенной на глубине H , сопровождается образованием трещин 1 и 2 в растянутой зоне, которые постепенно распространяются в глубь горного массива. Одновременно происходит деформация перегруженных стен выработки, проявляющаяся по-разному в различных породах.

В хрупких породах концентрация напряжений в стенах иногда достигает значительной величины. В нетрещиноватых породах она может вызвать так называемое «стреляние» (отделение от стен линз породы толщиной до 10 см и площадью до 2 м²), которое сопровождается сильным звуком, похожим на выстрел. «Стреляние» характерно для тоннелей, расположенных на больших глубинах, однако иногда оно происходит и на небольшой глубине, где прочность стен не могла быть превзойдена в результате концентрации напряжений. Это объясняется наличием в породе больших тектонических или температурных напряжений.

В мягких породах по мере продвижения забоя происходит разрушение стен, и вертикальное напряжение на их гранях падает почти до нуля с перемещением зоны повышенных напряжений вглубь горного массива; наличие крепи, поддерживающей стены, сохраняет часть p_0 их несущей способности. Значительные деформации стен вызывают дальнейшее развитие трещин в окружающих породах и увеличение прогиба кровли.

Если контур не поддержан временной крепью, происходит выпадение глыб разрушенной породы с увеличением отношения высоты выработки к пролету до тех пор, пока сечение выработки не примет форму устойчивого равновесия. Такой формой является сводчатое очертание, характерное для пещер естественного происхождения. Окружающие выработку породы приспосабливаются к изменившимся условиям, и силовые линии главных сжимающих напряжений, первоначально

бывшие вертикальными, обтекают выработку, сгущаясь вблизи от нее вследствие концентрации напряжений в стенах.

В случае закрепления выработки на временную крепь или обделку тоннеля будет действовать только вес разрыхленной породы (вывала), отделившейся от образовавшегося над выработкой свода естественного равновесия, называемого также сводом давления.

Таким образом, давление пород на подземную конструкцию - горное давление - не зависит, как правило, от глубины заложения выработки. Это обстоятельство является исключительно важным, так как дает возможность сооружать на значительных глубинах сравнительно легкие тоннельные обделки сводчатого очертания.

Только в случае расположения выработок на небольшой глубине обрушение нарушенных проходкой пород может распространяться до поверхности с осадкой последней. В этом случае давление на подземную конструкцию определяется полным весом столба вышерасположенной породы.

Своевременная постановка крепи ограничивает остаточные деформация контура выработки и способствует сохранению несущей способности горных пород. При этом чем более жесткой является крепь и чем тщательнее она прижата к контуру выработки, тем быстрее прекращается развитие давления на подземную конструкцию.

Несвоевременная постановка крепи и применение крепей податливых конструкций способствуют развитию остаточных деформаций в кровле выработки, образованию свода давления и отделению от него вывала породы, вес которого передается на конструкцию.

Существующие теории горного давления рассматривают случай полного развития свода давления, т.е. не учитывают положительной роли временной крепи.

Проблема аналитического определения горного давления, действующего на конструкции подземных сооружений, исключительно сложна вследствие многообразия природных и производственных факторов, влияющих на его величину и характер распределения. Существует много различных теорий горного давления, основанных на весьма разнообразных предпосылках и поэтому дающих удовлетворительные результаты в весьма узких пределах, соответствующих законности этих предпосылок.

Наибольшее значение для практики имеют теории, базирующиеся на предположении об образовании над выработкой свода естественного равновесия в соответствии с описанным выше процессом изменения напряженного состояния вокруг выработки.

Список литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Часть 2 Взрывные работы в горном деле и промышленности. Москва. Издательства «Горная книга» 2008 год.
2. Калиниченко О.И. Проведение горно-разведочных выработок. Учебное пособие. Донецк 2004 год.
3. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБА БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПРОЕКТНЫЙ СЕЧЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРОБОТОК.

И.М.Рахматуллаев - Central Asian Academic Journal of Scientific Research, 2022

4. Д.Х.Бердиева “Совершенствования закладочных работ в системе разработки месторождения Каульди», Экономика и социум, ст.509-513, 2020 г.
5. О.А.Хасанов “Исследование влияния энергии и конструкции шпуровых зарядов на качество дробления руды залегающих в неустойчивых вмещающих породах” “Актуальные вызовы современной науки”.Сборник научных трудов. Выпуск 10(54). LIV-международная научная конференция. Переяслав (Украина),26-27 декабря 2020.-С.104-111.
6. Tashkulov A.A., Melnikova T.E., Mavlyanova G.A. “PROSPECTS FOR ORE FLOW QUALITY ANAGEMENT IN DEEP PITS” International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences. Ст. 31-35. 2020
7. Production of Drilling and Explosion Works at the “Yoshlik I” Mine Quarry with the use of Non-Electric Initiation System and Emulsion Explosives M.K.Shamayev., A.A.Tashkulov, T.E. Melnikova., International Journal of Advanced Research in Science, Ст. 13550-13554. 2020.
8. Сохибов И.Ю., Исоматов Ю.П. Об истории геологического развития ангреноского угольного месторождения. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Sciences. ISSN: 2660-5317 Volume: 02 Issue: 06 | June 2021.