

частичное погашение нагрузки на обделку за счет передачи веса вышележащих слоев грунта на нижележащие при помощи указанных участков. Ввиду невозможности изготовления зон закрепления, в точности повторяющих полученную теоретически структуру, последняя огрубляется, но при этом сохраняется основное качество – необходимо от угловых точек обделки вверх и вниз выполнить ответвления с повышенным модулем деформации, например, в виде анкерной крепи. Глубина крепи $\approx 5-7$ м и больше. В конце скважины необходимо выполнять уширение с нагнетанием в него раствора. Возможно также изменить существующие типы обделок согласно теоретическим расчетам.

Выводы. В результате получены структуры, по которым составлены картины закрепления системы “Массив грунта с полостью”. Для круглой, трехсекционной, квадратной и двухсекционной полостей общая картина закрепления сохраняется.

Список литературы

1. Абдылдаев Э.К. Напряженно – деформированное состояние массива горных пород вблизи выработок. Фрунзе : Илим, 1990 – 164 с.
2. Айтматов И.Т., Жумабаев Б., Исаева Г.С. Прогноз проявлений горного давления при разработке месторождений комбинированным способом. Проблемы горного давления на больших глубинах при ведении подземных и открытых работ. – Кривой Рог: НИГРИ, 1990. – С.42.
3. Айтматов И.Т., Жумабаев Б., Исаева Г.С. Методика расчета на сейсмичность устойчивости массивов пород бортов карьера и склонов прилегающих гор. Матер. международной конференции Проблемы механики и технологии. Бишкек: БПИ, 1994.- С171.
4. Айтматов И.Т., Карагулов Н.К. Исследование распределения напряжений в горных склонах методом фотоупругости \\\ Напряженно – деформированное состояние горных пород при добыче полезных ископаемых и гидротехническом строительстве. Фрунзе, 1973. С.34 – 55.
5. Кутуев М.Д., Укуев Б.Т и др. Информационные технологии в строительстве, механике-Б.:Авангард, 2007.-295с.
6. Кутуев М.Д., Укуев Б.Т. Строительная механика.- Б.:Авангард, 2008.-270с.

References

1. Abdylidaev E.K.Napryazhenno - strain state of the rocks near the mines. Frunze: Ilim, 1990 - 164 p.
2. Aitmatov IT Zhumabaev B Isayev GS Forecast manifestations of rock pressure field development in a combined way. Problems rock pressure at great depths in underground and open and public works. - Krivoy Rog: Nigro, 1990. - P.42.
3. Aitmatov I.T.Zhumabaev B Isayev G.S.Metodika based on seismic stability of rock massifs pit walls and slopes of the surrounding mountains. Mater. International Conference Problems of Mechanics and technology. Bishkek: BPI, 1994. - S171.
4. Aitmatov I.T.Karagulov N.K.Issledovanie stress distribution in the mountain slopes by photoelasticity \\\ stress - strain state of rocks in mining and hydraulic engineering. Frunze, 1973. P.34 - 55.
5. Kutuev MD, Ukuev B.T and others. Information technology in construction, mechanics-B.: Vanguard, 2007.-295s.
6. Kutuev MD, BT Ukuev Construction mechanics, B.: Vanguard, 2008.-270C.

УДК.: 550.344.4:626/627

ВЛИЯНИЕ СЕЙСМОВОЛН НА ГИДРОСООРУЖЕНИЯ

Суюнтбекова Нурила Амантаевна, ст.преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: nsujuntbekova@mail.ru.

Цель статьи – разработать методику проведения работы по алгоритмизации и созданию пакета прикладных программ (ППП) для анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) массивов пород склонов и бортов карьеров гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: рельеф, карьер, гравитация, каньон, вариация, компоненты тензора, сейсмичность.

INFLUENCE ON HYDRAULIC SEYSMOVOLN

Suyuntbekova Nurila Amantaevna, Senior Lecturer, KSTU. I.Razzakova, Kyrgyzstan 720044, Bishkek, etc.. Mira66, e-mail: nsujuntbekova@mail.ru.

The purpose of the article - to develop a methodology to work towards the creation of algorithms and software package (RFP) for the analysis of the stress-strain state (SSS) arrays rock slopes and pit hydraulic structures.

Keywords: relief, careers, gravity, canyon, variation, tensor components, seismicity.

В настоящее время в практике проектирования гидротехнических сооружений преобладают методы, основанные на старых строительных нормах и правилах. Поэтому, а также в связи с капитализацией общественных отношений и принципов проектирования требуются новые подходы как в моделировании, так и в проектировании.

В этом русле проводятся работы по алгоритмизации и созданию пакета прикладных программ (ППП) для анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) массивов пород склонов гор и бортов карьеров гидротехнических сооружений. Локальные и мелкие по масштабу геометрические особенности реального рельефа бортов карьера и склонов прилегающих гор весьма сложны. Поэтому в расчетной модели с помощью гладких криволинейных цилиндрических поверхностей учтены лишь главные по масштабу особенности рельефа массивов карьера и гор. Влияние мелких геометрических факторов не учитывается.

Параметры силовых факторов конкретизируются достаточно достоверно для гравитационных составляющих внешних сил. Если измерение напряжений осуществлено в массивах с горным рельефом, то действия тектонической силы единичной интенсивности, в зависимости от вида сооружения, состава строения массива и других параметров, скорости, периодов колебания и направления распространения сейсмических волн задаются также приближенно.

Поэтому при моделировании и прогнозе НДС горных массивов, бортов каньона и склонов гор в любом случае потребуются выполнение многовариантных расчетов полей напряжений, деформации и смещений пород, которые будут соответствовать вариациям значений тех или иных факторов.

После конкретизации значений механических факторов с помощью ППП выполняются работы по вычислению прогнозируемых величин в конкретных точках массива. Густота точек в исследуемой области задается в зависимости от формы рельефа и от ожидаемой концентрации напряжений, определенных на расстоянии половины характерного размера карьера, справа и слева от него по горизонтали и 1,5 размера – по глубине от основного карьера. При этом в каждой точке основными вычисляемыми величинами являются компоненты тензора напряжений или главные напряжения, а также компоненты смещений и деформаций.

Главные компоненты напряжений определяются известными классическими формулами. Для установления достоверности выполнены тестовые задачи.

Пример 1. Объектом моделирования послужил горный массив, под которым должна была проходить предполагаемая трасса водосбросного туннеля Каинды–Иныльчек, высота горы $H = 1400$ м.

При нагружении массива принята величина сейсмического ускорения, равная девятибалльной сейсмичности, что рекомендована для расчета гидротехнических сооружений. Направление сейсмических волн принято горизонтальным. Сравнивая закон распределения напряжений, установлено, что влияние сейсмической силы наименьшее в центральных частях и наибольшее в краевых частях трассы туннеля.

Пример 2. В районе бассейна р.Сары-Джаз расположен еще один гидротехнический объект – месторождение полезных ископаемых «Трудовое».

Исходные данные: высота 1200-1300 м, горный регион отличается сейсмической и тектонической активностью. Дана оценка начального напряженно-деформированного состояния (НДС) массивов пород путем использования результатов измерения напряжений в натурных условиях и изложенного выше метода моделирования.

Пример 3. Прогноз изменения напряженного состояния склонов гор в зоне влияния водохранилища в каньоне реки Нарын в районе строительства Камбаратинской ГЭС. Глубина каньона равна 450 м, глубина водохранилища принята равной проектной высоте плотины ГЭС – 270 м. Получены следующие результаты:

1) при образовании водохранилища возникают три зоны растяжений в горизонтальном направлении. Первая зона расположена в основании каньона вдоль оси симметрии по глубине. Вторая и третья зоны расположены в склонах каньона выше уровня водной поверхности водохранилища. Максимальное растягивающее напряжение в зоне основания каньона равно 1,7 МПа;

2) сжимающие горизонтальные напряжения возникают в двух зонах, т.е. в обоих бортах каньона, симметрично относительно оси симметрии каньона; максимальные значения имеют место выше основания в контурной части склонов, где склоны имеют перегибы и равны 1,4 МПа;

3) зоны распространения убывающих значений растягивающих и сжимающих напряжений достигают до 2-3 глубин каньона во все стороны от его основания; зоны распространения растяжений более чем в 2 раза меньше зон распространения сжатия, а по распределению вертикальных нормальных напряжений:

- выше поверхности водохранилища имеет место растяжение в вертикальном направлении. Величина растягивающих напряжений не превышает 0,1 МПа, поэтому ими всегда можно пренебречь;

- во всех других зонах обоих бортов каньона возникают сжимающие напряжения в вертикальном направлении, а их наибольшее значение 2,7 МПа имеет место в основании каньона;

- зоны распространения растяжений в вертикальном направлении выше уровня поверхности водохранилища имеют место в приповерхностной части склонов на малой полосе с шириной не более 10-15 м и длиной 80-120 м. Зона распространения сжатия расположена на расстоянии до 2-х - 4-х глубин каньона, где, например, на расстоянии 2-х глубин каньона сжимающее напряжение равно 2,7 МПа.

Выводы. Таким образом, классическими формулами были определены компоненты напряжений. Для установления достоверности выполнены тестовые задачи. Автором предлагаются примеры для разных регионов республики.

Список литературы

1. Абдылдаев Э.К. Напряженно – деформированное состояние массива горных пород вблизи выработок. Фрунзе: Илим, 1990 – 164 с.
2. Айтматов И.Т., Жумабаев Б., Исаева Г.С. Прогноз проявлений горного давления при разработке месторождений комбинированным способом. Проблемы горного давления на больших глубинах при ведении подземных и открытых работ. – Кривой Рог: НИГРИ, 1990. – С.42.
3. Айтматов И.Т., Жумабаев Б., Исаева Г.С. Методика расчета на сейсмичность устойчивости массивов пород бортов карьера и склонов прилегающих гор. Матер. международной конференции «Проблемы механики и технологии». Бишкек: БПИ, 1994. - С171.
4. Айтматов И.Т., Карагулов Н.К. Исследование распределения напряжений в горных склонах методом фотоупругости \ Напряженно – деформированное состояние горных пород при добыче полезных ископаемых и гидротехническом строительстве. Фрунзе, 1973. С.34 – 55.
5. Кутуев М.Д., Укуев Б.Т и др. Информационные технологии в строительстве, механике-Б: Авангард, 2007.-295с.
6. Кутуев М.Д., Укуев Б.Т. Строительная механика. - Б.: Авангард, 2008.-270с.

References

1. Abdylidaev E.K. Napryazhenno - strain state of the rocks near the mines. Frunze: Ilim, 1990 - 164 p.
2. Aitmatov IT Zhumabaev B Isayev GS Forecast manifestations of rock pressure field development in a combined way. Problems rock pressure at great depths in underground and open and public works. - Krivoy Rog: Nigro, 1990. - P.42.
3. Aitmatov I.T. Zhumabaev B Isayev GS The technique is based on seismic stability of rock massifs pit walls and slopes of the surrounding mountains. Mater. International Conference "Problems of Mechanics and technology." Bishkek: BPI, 1994. - S171.
4. Aitmatov IT, Karagulov N.K. Issledovanie stress distribution in the mountain slopes by photoelasticity \ stress - strain state of rocks in mining and hydraulic engineering. Frunze, 1973. P.34 - 55.
5. Kutuev MD, Ukuev B.T and others. Information technology in construction, mechanics-B: Vanguard, 2007. 295s.
6. Kutuev MD, BT Ukuev Construction mechanics, B.: Vanguard, 2008. -270C.

УДК: 514.763.53:519.633.2:539.378

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЯДА ТЕЙЛОРА ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Искендер Козубай, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, iskan-7@mail.ru

В данной статье приводятся результаты численных экспериментов по моделированию перемещений упругих тел на основе тензора Коши. Рассматриваются пластины (плиты). Находятся экстремальные точки перемещения с использованием ряда Тейлора. Приводятся математические модели процесса деформирования элементов конструкций, алгоритмы и примеры расчёта в MATLAB.

Ключевые слова: тензор Коши, тензор вращения, перемещение, деформированное состояние, кручение

USING THE TAYLOR SERIES FOR FINDING EXTREME VALUES OF DISPLACEMENT DESIGNS

Iskender Kozubai, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek

This article presents the results of numerical experiments on modeling movements of elastic bodies on the basis of the Cauchy tensor. Considered plates (plates). Are the extreme points of motion using the Taylor series. Mathematical models of the deformation process of structural elements, and examples of calculation algorithms in MATLAB.

Keywords: Cauchy tensor, the tensor of rotation, displacement, strain state, torsion