**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Макаревич

Анастасия Михайловна

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПРОЧНОСТНЫХ РАСЧЕТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ПАКЕТЕ ANSYS**

Дипломная работа

Научный руководитель:

Кандидат физ. -мат наук.
старший преподаватель

Н. Г. Чумак

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

доктор физ.-мат. наук, профессор М. А. Журавков

Минск, 2017

РЕФЕРАТ

Применение метода конечных элементов для прочностных расчетов железобетонных конструкций в пакете ANSYS/ Макаревич Анастасия Михайловна; Механико-математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. Н. Г. Чумак.

Дипломная работа содержит:

* 64 страницы;
* 133 иллюстрации;
* 2 таблицы;
* 13 использованных источников.

Ключевые слова: ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ, НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ, РАЗРУШЕНИЕ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ANSYS.

В дипломной работе рассматриваются железобетонные конструкции на примере кровли горной выработки арочного типа и камеры опорных балок в шахтном стволе.

Целью дипломной работы является исследование напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций с учетом образования трещин; выявление влияния напряженного состояния на прочностные параметры бетона; применение разработанных программ конечно-элементного моделирования для численного решения практических задач.

 Для достижения поставленной цели использовались:

* пакет компьютерного конечно-элементного моделирования ANSYS Workbench;
* разработанный алгоритм для обработки данных из ANSYS;
* компьютерная модель горной выработки и камеры.

В дипломной работе получены следующие результаты:

* проведено компьютерное моделирование напряжённо-деформированного состояния железобетонных конструкций, таких как кровля выработки арочного типа и камера опорных балок;
* проведен анализ железобетонных конструкций на устойчивость с учетом образования трещин;
* проведена оптимизация геометрических параметров кровли горной выработки для различных классов бетона.

РЭФЕРАТ

Прымяненне метаду канечных элементаў для трываласных разлікаў жалезабетонных канструкцый у пакеце ANSYS / Макарэвіч Анастасія Міхайлаўна; Механіка-матэматычны факультэт, Кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; нав. кір. Н. Г. Чумак.

Дыпломная праца змяшчае:

• 64 старонкі;

• 133 ілюстрацыі;

• 2 табліцы;

• 13 выкарыстаных крыніц.

Ключавыя словы: ЖАЛЕЗАБЕТОННЫЯ КАНСТРУКЦЫІ, НАПРУЖАННА-ДЭФАРМАВАНЫ СТАН, РАЗБУРЭННЕ, МЕТАД КАНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАЎ, ANSYS.

У дыпломнай рабоце разглядаюцца жалезабетонныя канструкцыі на прыкладзе даху горнай выпрацоўкі арачнага тыпу і камеры апорных бэлек у шахтавым ствале.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца даследаванне напружана-дэфармаванага стану жалезабетонных канструкцый з улікам адукацыі расколін; выяўленне ўплыву напружанага стану на трывальныя параметры бетону; прымяненне распрацаваных праграм вядома-элементнага мадэлявання для колькаснага рашэння практычных задач.

Для дасягнення пастаўленай мэты выкарыстоўваліся:

• пакет камп'ютэрнага вядома-элементнага мадэлявання ANSYS Workbench;

• распрацаваны алгарытм для апрацоўкі дадзеных з ANSYS;

• кампутарная мадэль горнай выпрацоўкі і камеры.

У дыпломнай працы атрыманы наступныя вынікі:

• праведзена камп'ютэрнае мадэляванне напружана-дэфармаванага стану жалезабетонных канструкцый, такіх як дах выпрацоўкі арачнага тыпу і камера апорных бэлек;

• праведзены аналіз жалезабетонных канструкцый на ўстойлівасць з улікам з'яўлення расколін;

• праведзена аптымізацыя геаметрычных параметраў даху горнай выпрацоўкі для розных класаў бетону.

THESIS

Application of the finite element method for strength calculations of reinforced concrete structures in the ANSYS package / Makarevich Anastasiya Mikhailovna; Faculty of Mechanics and Mathematics, Department of Theoretical and Applied Mechanics; Sci. Hands. N. G. Chumak.

The thesis contains:

• 64 pages;

• 133 illustrations;

• 2 tables;

• 13 sources used.

Keywords: REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS, TENSION-DEFORMED STATE, DESTRUCTION, METHOD OF FINITE ELEMENTS, ANSYS.

In the thesis, reinforced concrete mining and reinforced concrete chamber of supporting beams are considered, to which cables for the movement of freight elevators in the mine shaft for the transportation of rock are attached.

The purpose of the thesis is to study the stress-strain state of reinforced concrete structures taking into account the formation of cracks; Revealing the influence of stress on the strength parameters of concrete; Application of the developed programs of finite element modeling for the numerical solution of practical problems.

 To achieve this goal, we used:

• package of computer finite element modeling ANSYS Workbench;

• developed algorithm for processing data from ANSYS;

• computer model of mine workings and chambers.

In the thesis the following results were obtained:

• computer simulation of the stress-strain state of reinforced concrete structures, such as the roof of arched type production and the chamber of supporting beams;

• analysis of reinforced concrete structures for stability in view of the formation of cracks;

• Optimization of the geometric parameters of the roof for mining for various classes of concrete.