**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теоретической и прикладной механики**

ДУХОВНИК

Евгений Александрович

**Провести исследования, построить трехмерную**

**геомеханическую модель и выполнить расчет начального напряженного состояния массива**

Дипломная работа

Научный руководитель:

доцент, кандидат технических наук, С.И. Богдан

Допущен к защите

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

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

доктор физико-математических наук, профессор М.А. Журавков

Минск, 2017

# РЕФЕРАТ

Провести исследования, построить трехмерную геомеханическую модель и выполнить расчет начального напряженного состояния массива / Духовник Евгений Александрович; Механико-математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. С.И.Богдан.

Дипломная работа содержит:

* 29 страниц;
* 22 иллюстрации;
* 2 таблицы;
* 3 использованных источника.

Ключевые слова: геомеханическая модель, начальное напряженное состояние массива, конечно-элементная модель.

В дипломной работе рассматривается геомеханическая трехмерная модель месторождения калийных солей.

Целью дипломной работы является исследование, построение трехмерной модели, расчет начального напряженного состояния массива.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: освоен алгоритм построения трехмерной геомеханической модели месторождения, изучены и оцифрованы геомеханические карты месторождения калийных солей при помощи Didger 5, построены структурные карты пластов месторождения при помощи Surfer 13, созданы трехмерные поверхности пластов при использовании Geomagica Wrap 2015, была построена трехмерная модель породного массива в пакете ANSYS SpaceClaim с дальнейшим экспортированием в пакет ANSYS Workbench, где, используя исходные физико-механические данные, были присвоены свойства материалов для каждого из пластов месторождения, а так же были учтены все граничные условия и произведен рассчет начального напряженного состояния массива

Дипломная работа носит практический характер. Её результаты могут быть применены для правильного расположения выработок в породном массиве, полагаясь на напряжения, которые действуют в нем.

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.

# РЭФЕРАТ

Правесці даследаванні, пабудаваць трохмерную геомеханическую мадэль і выканаць разлік пачатковага напружанага стану масіва / Духоунік Яўген Аляксандравіч; Механіка-матэматычны факультэт, Кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; наву. рук. С.І. Богдан.

Дыпломная праца змяшчае:

* 29 старонак;
* 22 ілюстрацыі;
* 2 табліцы;
* 3 выкарыстаных крыніцы.

Ключавыя словы: геамеханічная мадэль, пачатковыя напружаны стан масівы, вядома-элементная мадэль.

У дыпломнай працы разглядаецца геамеханічная трохмерная мадэль радовішча калійных соляў.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца даследаванне, пабудова трохмернай мадэлі, разліку пачатковага напружанага стану масіва.

Для дасягнення пастаўленай мэты былі вырашаны наступныя задачы: распрацаваны алгарытм пабудовы трохмернай геомеханической мадэлі радовішча, вывучаны і аблічбаваныя геомеханические карты радовішча калійных соляў пры дапамозе Didger 5, пабудаваныя структурныя карты пластоў радовішча пры дапамозе Surfer 13, створаны трохмерныя паверхні пластоў пры выкарыстанні Geomagica Wrap 2015, была пабудавана трохмерная мадэль пароднага масіва ў пакеце ANSYS SpaceClaim з далейшым экспартам у пакет ANSYS Workbench, дзе, выкарыстоўваючы зыходныя фізіка-механічныя данные, былі прысвоены ўласцівасці матэрыялаў для кожнага з пластоў радовішча, а так жа былі улічаны ўсе межавыя ўмовы і выраблены разлік пачатковага напружанага стану масіва.

Дыпломная праца носіць практычны характар. Яе вынікі могуць быць ужытыя для правільнага размяшчэння выпрацоўкі ў пародным масіве, належачы на ​​напружання, якія дзейнічаюць у ім.

Дыпломная праца выканана аўтарам самастойна.

# THESIS

Conduct studies, construct a three-dimensional geomechanical model and perform the calculation of the initial stress state of the massif / Dukhovnik Eugene Alexandrovich; Mechanics and Mathematics Faculty, Department of Theoretical and Applied Mechanics; supervisor SI Bogdan.

Research contains:

* 29 pages;
* 22 images;
* 2 tables;
* 3 used sources.

Keywords: Geomechanical model, initial stressed state of the massif, finite element model.

In the graduate work considered the geomechanical three-dimensional model of the deposit of potassium salts.

Goal of the graduate work is to study, construct a three-dimensional model, calculate the initial stress state of the massif.

To achieve this goal, the following tasks were solved: an algorithm for constructing a three-dimensional geomechanical model of the deposit was developed, geomechanical maps of the potassium salt deposit were studied with the help of the Didger 5, structural maps of the reservoir deposits were constructed with the help of Surfer 13, three-dimensional seams were created using Geomagica Wrap 2015, A three-dimensional model of the rock massif was constructed in the ANSYS SpaceClaim package with further export to the ANSYS Workbench package, where, using the initial physico-mechanical data, the properties of the materials for each of the reservoirs of the deposit were assigned, as well as all the boundary conditions were taken into account and the initial stress state of the array was calculated.

The thesis has practical nature. Its results can be applied to the correct location of the production in the rock massif, relying on the stresses that act in it.

Graduate work was performed by the author himself.