**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Богдан

Алена Дмитриевна

**РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА MIDAS GTS NX С УЧЕТОМ ЭТАПОВ ИХ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Дипломная работа

Научный руководитель: кандидат техн. наук, доцент С.И. Богдан

Допущена к защите

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

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

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

Минск, 2017

# **РЕФЕРАТ**

Расчет устойчивости горных выработок с использованием пакета MIDAS GTS NX с учетом этапов их строительства/Богдан Алена Дмитриевна; Механико-математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. С.И. Богдан.

Дипломная работа содержит

* 64 страниц
* 70 иллюстраций
* 5 использованных источника

Ключевые слова: MIDAS GTS NX, ГОРНЫЙ МАССИВ, ВЫРАБОТКА, АНКЕРНАЯ КРЕПЬ, КРИТЕРИЙ УСТОЙЧИВОСТИ.

Целью данной работы является расчет устойчивости горных выработок, с закрепленной анкерной крепью с учётом этапов их строительства при помощи программного комплекса MIDAS GTS NX.

В дипломной работе получены следующие результаты:

* Рассчитаны параметры анкерной крепи;
* Решена плоская осесимметричная задача для горной выработки без учета анкерной крепи при допредельном деформировании;
* Рассчитана устойчивость горного массива, вмещающего в себя выработку, закрепленную анкерной крепью в линейные и нелинейные постановки задачи при помощи программного комплекса MIDAS GTS NX.

Дипломная работа несет практический характер. Её результаты могут быть применены в горнодобывающей и горностроительной промышленности.

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.

# **РЕФЕРАТ**

Разлік устойлівасці горных выпрацовак з выкарыстаннем пакета MIDAS GTS NX з улікам этапаў іх будаўніцтва/Богдан Алена Дзмітрыеўна; Механіка-матэматычны факультэт, Кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; навук. кір. С.І. Богдан.

Дыпломная работа змяшчае

* 64 старонкі
* 70 ілюстрацый
* 5 выкарыстаных крыніц

Ключавыя словы: MIDAS GTS NX, ГОРНЫ МАСІЎ, ВЫПРАЦОЎКА, АНКЕРНАЕ ЗАМАЦАВАННЕ, КРЫТЭРЫЙ УСТОЙЛІВАСЦІ.

Мэтай дадзенай работы з’яўляецца разлік устойлівасці горных выпрацовак, з замацаваным анкерами з улікам этапаў іх будаўніцтва пры дапамозе праграмнага комплексу MIDAS GTS NX.

У дыпломнай рабоце атрыманы наступныя вынікі:

* Разлічаны параметры анкернага замацавання;
* Вырашана плоская восесіметрычная задача пры замежавай дэфармацыі;
* Разлічана ўстойлівасць горнага масіву, які ўключае ў сябе выпрацоўку, замацаваную анкерным замацаваннем у лінейныя і нелінейныя пастаноўкі задачы пры дапамозе праграмнага комплексу MIDAS GTS NX.

Дыпломная работа носіць практычны характар. Яе вынікі могуць быць выкарастаны ў горназдабываючай і горнабудаўнічай прамысловасці.

Дыпломная работа выканана аўтарам самастойна.

# **ABSTRACT**

Calculation of stability of mine workings using the MIDAS GTS NX with considering the stages of their construction/ Bogdan Alena, Mechanics and Mathematics Faculty, Department of Theoretical and Applied Mechanics; scientific head S.I. Bogdan.

Graduate work contains:

• 64 pages

• 70 illustrations

• 5 used source

Key words: MIDAS GTS NX, Massif, mine working, roof bolting, criterion of stability.

 The purpose of this work is to calculate the stability of mine workings, with fixed roof bolting with considering the stages of their construction using MIDAS GTS NX.

 In the graduate work the following results:

* The parameters of the roof bolting are calculated;
* A plane axisymmetric problem is solved for pre-limit deformation;
* The stability of the massif, containing the mine working with fixed roof bolting, in linear and non-linear formulations of the problem in the MIDAS GTS NX is calculated.

The thesis is of a practical nature. Its results can be used in the mining and construction industries.

The graduate work is done by the author alone.