

РЕЦЕНЗИЯ

От доц. д-р инж. Веска Георгиева Лашева, Химико-технологичен и металургичен университет – София

на дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“

в област на висше образование 5. Технически науки,

направление 5.8. „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“,

Докторска програма „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“

Автор на дисертационен труд: маг. инж. Стефан Николаев Зехиров,

Катедра: „Разработване на полезни изкопаеми“

Тема на дисертационен труд: „Оптимизиране границите на открити рудници в стръмнотападащи находища“

Научен ръководител: доц. д-р Евгения Иванова Александрова

Член на научното жури: доц. д-р инж. Веска Георгиева Лашева, Химико-технологичен и металургичен университет – София

Рецензията е изготвена на основание на решение от Първото заседание на Научно жури, (утвърдено със Заповед № Р-356 от 07.05.2024 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“), състояло се на 09.05.2024 г.

1. Общи сведения за докторанта, процедурата и представените материали

Маг. инж. Стефан Зехиров е зачислен за редовен докторант към катедра “Разработване на полезни изкопаеми“ при Миннотехнологичен факултет със Заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски” № Р-621/14.05.2016 г.

Докторантът успешно е положил предвидените в индивидуалния учебен план изпити, съгласно Удостоверение ССПМ № 370-2024 от 22.04.2024 г.

Отчислен е с право на защита със Заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски” - № Р-630/27.09.2023 г. Дисертационният труд е представен и обсъден на разширен катедрен съвет на катедра “Разработване на полезни изкопаеми“, Миннотехнологичен факултет, МГУ „Св. Иван Рилски“, проведен на 23.04.2024 г.

Представеният от маг. инж. Стефан Зехиров комплект материали на електронен носител е в съответствие с Правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор“ на МГУ „Св. Иван Рилски“ и включва следните документи:

- Заявление за стартиране на процедура;
- Протокол от заседанието (вътрешна предварителна защита) на катедра „Разработване на полезни изкопаеми“ № 9/23.04.2024 г.;
- Заповеди за зачисляване и отчисляване от докторантура;
- Заповед за промяна на научен ръководител Р-1056/23.10.2018 г.;
- Заповед № Р-356 от 07.05.2024 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ за утвърждаване на състава на Научното жури за публична защита на дисертационния труд;
- Удостоверение за издържани изпити (ССПМ № № 370-2024 от 22.04.2024 г.);
- Декларация за оригиналност;
- Дипломи за завършено висше образование;
- Автобиография;
- Дисертационен труд;
- Автореферат на дисертацията;
- Списък на приноси в дисертацията;
- Списък на публикациите по дисертационния труд.

2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Представеният дисертационен труд е с актуална, съвременна и дисертабилна тематика насочена към оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища. Съдържа необходимите компоненти за една дисертация за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ и покрива наукометричните показатели.

Геометричните параметри на открития рудник в условията на експлоатация на геоложката среда на находището при добив на руди се изменят с течение на времето. Универсални решения за различните условия при разработване на стръмнозападащи находища няма. Затова е необходимо прилагане на съвременни актуални методи за оптимизиране на работата, които да дадат достатъчно обосновани икономически и технологични модели на производствената система открит рудник в условията на изменящите се цени на пазара на минералните суровини. В този смисъл целта и задачите на дисертационния труд за анализиране и оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища са научно актуални и технологично значими.

За постигане на поставената цел са поставени следните основни задачи:

1. Анализ и обосноваване на методите за проектиране на открити рудници в стръмнозападащи находища.
2. Научно обосноваване на методите за водене на минните работи по етапи с отчитане на инженерно-геоложките условия на разработване на рудни стръмнозападащи находища.
3. Анализ на режима на водене на минните работи при разработване на сближени рудни тела на етапи.
4. Определяне на предполагаемия икономичен ефект от оптимизиране границите на открити рудници чрез метода на поэтапното разработване.

За решаване на поставените задачи е приложено минно-геометрично моделиране, анализ и развитие на работните зони в открития рудник, метод на графическо изобразяване на функционални зависимости, математическо моделиране на развитието на минните работи за устойчиво изземване на запасите руда.

Използват се методи от научния анализ и обобщени теоретични изследвания в областта на разработване на открити рудници по етапи, а също така производствената и проектната практика.

Решаването на задачите води до разработването и обосноваването на методите за водене на работа по етапи с отчитане на инженерно – геоложките условия на разработване на рудни стръмнозападащи находища.

Задачите в дисертационния труд са поставени коректно като са използвани съвременни методи, основани на специализирани минни софтуери, математическо моделиране и сравнителен анализ.

3. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд е представен в обем от 120 страници като включва увод, четири глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Работата включва 35 фигури, 15 таблици и 4 снимки. Цитирани са общо 98 литературни източника като 73 са на латиница и 25 на кирилица.

Авторът показва задълбочено познаване на изследвания проблем, което му дава възможност за научно-практичен подход при решаването на поставените задачи.

4. Структура и съдържание на дисертационния труд

В увода на дисертацията е посочена актуалността на проблема и необходимостта от обосноваването на метод за избор на рационален вариант за разработване на открити рудници в стръмнозападащи находища на базата на минно-геометричния анализ, динамичното поведение на пазара на минерални суровини и многовариантната технико-икономическа оценка при различни положения и конструктивни параметри за оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища.

Дисертационният труд съдържа четири глави, в които е представена научно-изследователската работа.

В глава първа на дисертационния труд *„Съвременно състояние и развитие на методите при проектиране на открити рудници за изземване на*

стръмнозападащи находища“ са представени структурата, методите и особеностите при разработване на стръмнозападащи находища. Проектирането на открити рудници е свързано с определяне на крайните граници. Литературната справка показва, че се използват редица методи и подходи, които са обособени в няколко групи: базисни (конвенционални методи), софтуерно обезпечени (базиран на математически модели и алгоритми) и комбинирани методи. За оптимизиране на границите на открит рудник в настоящата разработка са приложени и трите подхода с оглед на изключване възможността от допускане на грешки при моделиране на условията на разработване. Направени са изводи от извършения литературен обзор и е обоснована актуалността на въпроса, свързан с оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища.

В глава втора *„Оптимизиране на границите на открит рудник в стръмнозападащи находища при проектиране“* дисертантът е представил подробна информация за изследване влиянието на природните условия и технологичните фактори при проектиране отработването на стръмнозападащи находища. Резултатите от анализа на влиянието на различните фактори върху оптималната дълбочина на рудника през първия етап на разработване дават основание да се направят важни изводи, свързани със същественото влияние върху оптималната дълбочина на рудника. Представен е съпоставителен анализ на варианти за разработване по открит начин. Реализирането на представения алгоритъм дава възможност на различни варианти на развитие на работната зона с цел избор на оптимално проектно решение при разработване на стръмнозападащи рудни находища. Представено е оптимизиране на границите на открит рудник на стръмнозападащи находища чрез поетапно отработване в зависимост от конкретните инженерно-геоложки условия и са обосновани три групи варианти за поетапно разработване. След задълбочено анализиране в края на втора глава на направени правилни изводи.

В глава трета *„Методи за експресна оценка на варианти за оптимизиране на границите на открити рудници за стръмнозападащи находища“* са представени приложение за планиране на експеримента за йерархиране на основните фактори, влияещи върху търсенето на контур за открития рудник и приложение на софтуерен продукт Whittle за оптимизиране границите на открит рудник. Направени са подходящи съответни изводи при използването на вариационния анализ за скрининг дизайн и специализирания софтуерен продукт.

В глава четвърта „Оценка на икономическата ефективност от оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища“ са разгледани оценка за ефективността на проектните решения, приложение на метода за разработване на стръмнозападащо находище на златосъдържаща руда по етапи и оценка на ефективността от оптимизирането на границите на открити рудници в стръмнозападащи находища. В резултат на направения анализ са направени важни изводи, касаещи възможностите и ефективността от приложение на представените методи.

Извършена е огромна по обем теоретична и експериментална работа, от която е получена много информация за постигане целта на дисертационния труд. Резултатите са визуализирани в графичен и табличен вид. Подробно са анализирани направените изследвания и в края на всяка глава са изведени съответните изводи.

5. Публикации по дисертационния труд, авторство на получените резултати

Представените три публикации са пряко свързани с дисертационния труд и отразяват основните постижения и резултати, за които е информирана научната общност. Едната от тях е самостоятелна публикация на докторанта Стефан Зехиров, а останалите две са в съавторство. Публикациите ми дават основание за мнение, че маг. инж. Стефан Зехиров е аналитичен изследовател, съчетаващ добра теоретична подготовка с практически опит.

6. Приноси и значимост на дисертационния труд

На база на разработените и приложени в дисертационния труд модели и зависимости и направените обобщения и изводи считам, че приносите имат научен и научно – приложен характер. Приносите в дисертационния труд са правилно дефинирани на базата на големия обем научно-изследователска работа, получените и интерпретирани резултати и изводи, отговарящи на поставената цел и задачи.

Посочени са следните по-важни научни и научно-приложни приноси:

1. Определена е степента на влияние на технологичните и икономическите показатели върху рационалната дълбочина на открития рудник при разработване на стръмнозападащи находища, респ. оптималните граници на открития рудник в зависимост от коефициента на еластичност.

2. Обоснован е метод и критерии за оценка на технико-икономическата ефективност на приетите решения за оптимизация на границите на открити рудници при разработване на стръмнозападащи находища на етапи.

3. Систематизирани са оптималните условия за прилагане на типови схеми на отработване на стръмнозападащи находища по етапи.

4. Обоснована е методика за построяване на календарен план за отработване на отделни участъци в условията на стръмнозападащи сближени находища.

5. Предложени са софтуерни инструменти за експресна оценка на проектни решения за оптимизиране границите на открити рудници по технико-икономически показатели.

6. Разработен е модел за технико-икономическа оценка на варианти за открито разработване на стръмнозападащи находища за изземване на златосъдържащи руди.

7. Разработена и апробирана е методика за сравнение на варианти за отработване на открити рудници на етапи и методика за календарното планиране на развитието на минните работи с използването на временен неработен борд за условията на конкретно находище за добив на златосъдържащи руди.

Според мен приносите са формулирани правилно и логически като са подкрепени с достатъчно експериментален материал. Те са актуални и значими с практическа насоченост. Теоретичните обобщения, получените резултати и направените изводи са полезни за науката и практиката.

7. Оценка на автореферата.

Авторефератът отразява коректно и точно съдържанието на дисертацията и дава представа за изследванията и методите. В него е направена обща характеристика на дисертационния труд и са формулирани основните приноси. Авторефератът е в обем 52 страници, като отговаря на съответните нормативни документи и отразява пълно, обективно и достоверно същността на дисертационния труд.

8. Мнения, препоръки и бележки.

По мое мнение проблемите разгледани в дисертационния труд и тяхното решаване са с конкретна практическа насоченост и отразяват задълбочените познания на докторанта. Препоръчвам работата да продължи.

Нямам съществени критични бележки по дисертационния труд, но забелязах, че в дисертационния труд някои разходи са дадени в долари (табл.3.1), а други в евро (табл.4.4) и според мен би било добре да бъдат уеднаквени.

Като цяло изследването в дисертационния труд напълно покрива изискванията за получаване на образователната и научна степен „доктор“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България и ППЗРАСРБ, както и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ по обем, качество, приноси и публикации за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“.

Въз основа на направения анализ давам своята **положителна оценка** на рецензията дисертационен труд „Оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища“, автореферат, постигнати резултати и приноси.

Предлагам на Научното жури убедено да присъди на маг. инж. Стефан Николаев Зехиров образователната и научна степен „Доктор“ в научна област 5. Технически науки, професионално направление 5.8. „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“, докторска програма „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“.

Дата: 06.06.2024 г.

Член на журито :

/доц. д-р инж. Веска Лашева/