

МИННО - ГЕОЛОЖКИ УНИВЕРСИТЕТ „Св. Иван Рилски“ РЕКТОРАТ	
Изх. №	ВП - 45
София,	05.12. 2019 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 5.8.Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми, научна специалност „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“

Автор на дисертационния труд: маг.инж. Ксиаолинг Ли-Щерева

Докторант към катедра „Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи“ на Миннотехнологичен факултет на Минно-геоложки университет „Св.Иван Рилски“, София

Тема на дисертационния труд:

„ИЗБОР НА МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА УСТОЙЧИВОСТТА НА РАБОТЕН БОРД И ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ“

Рецензент: доц.д-р Евгения Иванова Александрова

Професионално направление 5.8.Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми, научна Специалност „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“

Катедра: „Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи“ на Миннотехнологичен факултет на Минно-геоложки университет „Св.Иван Рилски“, София

Рецензията е изготвена на основание на решение на Първото заседание на научното жури от 29.10.2019 г., определено със Заповед №Р-875/18.10.2019 г. на Ректора на МГУ „Св.Иван Рилски“ г. Рецензията е изготвена съгласно с изискванията на чл.12 от Закона за развитие на АСРБ, на чл.27 на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и е съобразена с изискванията и критериите от Инструкцията за изготвяне на рецензия за получаване на научна степен и заемане на научна длъжност при МГУ „Св.Иван Рилски“ (Приложение 6). Оценките по основните въпроси от изискванията се основават на задълбочен прочит на представения дисертационен труд, както и на останалите документи на дисертанта.

1. Общо описание на представените материали

Във връзка с предстояща публична защита на дисертационен труд на тема: „Избор на методи за оценка на устойчивостта на работен борд и възможност за технологично въздействие“, дисертантът маг.инж. Ксиаолинг Ли-Щерева е предоставила следните документи: автобиография, копие от диплома за завършено висше образование; заповед за зачисляване като докторант в самостоятелна форма на обучение; списък на научните публикации и копие от тях; протокол от заседание на разширен катедрен съвет; списък с научно-приложните приноси; удостоверение за положени изпити; автореферат и Дисертационен труд.

2. Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е в обем от 226 печатни страници и съдържа – увод, пет глави, заключение, основни научни и научно-приложни приноси, научни публикации на автора, свързани с дисертационния труд, списък от 158 литературни източника, от които 78 на български и руски език и 80 чуждестранна литература, представена основно на английски език.

Дисертационният труд е обсъден на заседание на разширен катедрен съвет на катедра „ОРПИИВР“ на 4.10.2019 г. и съгласно Заповед №Р-875/18.10.2019 г. на Ректора на МГУ „Св.Иван Рилски“ е открита процедура за защита пред научно жури.

3. Актуалност и значимост на темата

Представената за рецензия докторска дисертация представлява научно изследване и разработка, третираща въпросите за избор на методи за оценка на устойчивостта на работен борд и възможности за технологично въздействие. Актуалността и значимостта на темата на дисертацията се определят от редица фактори, по-важните от които могат да се обобщят по следния начин:

- Осигуряването на устойчивостта на работен борд на открит рудник е комплексен процес, върху който оказват влияние както управляеми фактори, така и неуправляеми. За постигане на определено стабилитетно състояние на работния борд е необходимо целенасочено въздействие на управляемите върху неуправляемите фактори, което всъщност представлява възможността за технологично въздействие.

- Дългогодишната история на развитие на изчислителните схеми и методи за оценка на устойчивостта на откосите в откритите рудници показва, че въпреки усилията на научните специалисти, изборът на един или друг метод остава най-сложната задача в геотехниката.

- Един от ключовите въпроси при избора на подходящ метод за оценка на устойчивостта на работния борд е възможността за актуализиране на съществуващите класификации на методите за оценка на устойчивостта на откосите и бордовете в откритите рудници, които класификации трябва да отговарят на определени критерии и признаци.

- Структурата, морфологията и залягането на различните литоложки разновидности, изграждащи работния борд на рудник „Трояново-север“, Мини „Марица-изток“ АД, параметрите на системата на разработване и технологията на добив, създават условия за формиране на разнообразни деформационни процеси под формата на локални или мащабни свлачища. От гледна точка на избор на метод за оценка на устойчивостта е необходимо съвременен подход за описание и обяснение на механизма на протичане на геодинамичните процеси в масива. Работата със съвременни специализирани геотехнически програмни продукти, базирани на метода на крайните елементи, дава възможност за един по-различен подход при оценка устойчивостта на работния борд.

- Компютърните технологии и новите възможности за анализ на устойчивостта на откосите значително повишават достоверността на резултатите при оценка на устойчивостта на откосите. Осъвременяването на подхода в изчислителните методи за оценка на устойчивостта на работен борд, насочено към оптимизиране на плъзгателната повърхнина, използването на вероятностен анализ и анализ на чувствителността и използване на съвременни модели за отчитане на влиянието на физико-механичните показатели върху поведението на скалния масив, води до резултати, кореспондиращи с условията на инженерно-геоложката среда и технологичните параметри в открития рудник.

- 3D анализа за оценка на устойчивостта на откосите позволява да се прогнозира развитието на свлачищен или деформационен процес не само в дълбочина на масива, но и в план. Резултатите са насочени към по-обективна оценка на риска, свързан с пространственото активизиране на свлачищен процес, както и да се приемат по-добре обосновани конструктивни решения за противосвлачищна защита.

Авторът и неговите научни консултанти заслужават адмирации за избора на темата, за детайлното изследване и идентифициране на проблемите, свързани с избора на методи за оценка на устойчивостта на работния борд и възможност за технологично въздействие.

В този ред на мисли считам определено, че резултатите от научната разработка имат своята значимост, както от научна, така и от практическа гледна точка.

4. Цел, задачи и методи на изследването

Въз основа на направения обстоен литературен обзор в първа глава, целта на дисертационния труд е формулирана правилно – а именно „Избор на методи за оценка на устойчивостта на работен борд и възможности за технологично въздействие“. Основание за това е необходимостта от създаването на модели и разработване на програмно осигуряване за реализацията им, създаване на методика за избор на надежден изчислителен метод за оценка на устойчивостта на работен борд, формиран в многослоен масив, и избор на технологични решения в условията на риск при отчитане на вероятностния характер на изменение на физико-механичните показатели на литоложките разновидности, височините на работните стъпала и широчините на хоризонтите (откривни и добивни).

Считам, че поставените задачи, свързани с изследване и анализ на теоретичните, аналитичните и графо-аналитичните методи за оценка на устойчивостта на откосите, актуализирането на класификациите на методите за оценка на устойчивостта на откосите, разработването на методика за вземане на решения

за управление на устойчивостта на работни бордове в открити рудници в условията на неопределеност на природната среда, както и създаване на вероятностен модел и методика за оценка на надеждността на работни бордове, аprobация на методиката за комплексен подход за избор на метод за оценка на устойчивостта на откосите, са предпоставка за аргументирано постигане на формулираната цел.

Правилно и коректно са избрани методите за решаване на поставените задачи – математичен анализ; числени методи; елементи от теорията на надеждността; вероятностно-статистически методи за обработка на експериментални данни; имитационно моделиране; теория на статистическите решения; компютърно моделиране; визуално програмиране (в частност Метода на крайните елементи) и други.

5. Същност на дисертационния труд. Анализи и резултати

Същността на дисертационния труд е свързана с изследване и анализ на теоретичните, аналитичните и графо-аналитичните методи за оценка на устойчивостта на откосите на стъпалата и бордовете в откритите рудници. Разработена е актуална, съответстваща на съвременните изисквания класификация на методите за оценка на устойчивостта на откосите като използван механо-математичен подход. Предложени са принципни решения при избора на метод за оценка на устойчивостта на откосите, които са сравнително нови методи за оптимизация на формата и местоположението на плъзгателната повърхнина. Доказани са положителните резултати от приложението на вероятностен анализ и анализ на чувствителността на методите. Извършени са изследвания за влиянието на физико-механичните показатели на масива върху устойчивостта на работен борд, влиянието на стойностите на технологичните параметри върху устойчивостта на работните бордове и избора на метод за оценка на съвместното изменение на физико-механичните показатели и технологичните параметри върху устойчивостта на работен борд. Направените изводи и препоръки са насочени към увеличаване на достоверността на резултатите от прилаганите изчислителни методи за оценка на устойчивостта на откосите. Приложен е Метода на крайните елементи за оценка на устойчивостта на работния борд на рудник „Трояново-север“, Мини „Марица-изток“ АД, с което е апробиран метода за оптимизация на положението и формата на вероятната плъзгателна повърхнина и е направена прогнозна оценка на местата, в които могат да възникнат най-големи свлачищни деформации. Представена е методика за вземане на решение за технологично въздействие върху устойчивостта на работен борд в условия на неопределеност на природната среда. Получените резултати показват възможността за конкретно приложение за бързо въздействие върху устойчивостта на работен борд, т.е. необходимост от преснемане на нивото на откритите хоризонти за условията на рудник „Трояново-север“, Мини „Марица-изток“ АД.

Може да се твърди убедено, че въз основа на дългогодишната си научно-изследователска работа дисертантът е осъществил собствено научно изследване и е получил оригинални научни резултати, на основата на които е направил авторски анализи и обобщения.

6. Основни научни постижения и значимост на резултатите

Проучването разкрива проблеми, касаещи избора на подходящ метод за оценка на устойчивостта на работен борд и търсене на възможности за технологично въздействие. Оценявам като новост в научните изследвания в областта на устойчивостта на откосите анализите свързани с:

- Прегледа и систематизирането на известни в литературата изчислителни методи и схеми, имащи пряко отношение с оценката на устойчивостта на откосите на стъпалата и бордовете в откритите рудници;

- Разработването на осъвременена класификация на методите за оценка на устойчивостта на откосите въз основа на механо-математическия подход и представения към нея детайлен изчислителен алгоритъм, условия на приложение, предимства и недостатъци.

- Приложение на 3D модели за оценка на устойчивостта на откосите и методи за оптимизиране на формата и местоположението на вероятната плъзгателна повърхнина и анализ на чувствителността на изчислителните методи.

- Апробиране на Метода на крайните елементи и програмата ANSYS за оценка на устойчивостта на работния борд на рудник „Трояново-север“, Мини „Марица-изток“ АД.

Представените резултати от научното изследване позволяват да се твърди, че те са авторски и могат да се смятат за значими, както от научна така и от научно-приложна гледна точка.

7. Приноси в дисертационния труд

По-важните приноси в работата може да се отнесат към анализиране, обобщаване и разкриване на нови страни и аспекти на известни научни схващания, разкриване на нови страни на известни научни методи и подходи и прилагането им в нова област, изясняване и уточняване на терминологичния апарат, добавяне на нови научни факти, като си позволявам да ги разделя в две групи:

Научно-методологични приноси:

- Формулирани са теоретичните основи за оценка на устойчивостта на откоси на стъпалата и бордовете в открити рудници.
- Разработена е актуална, съответстваща на съвременните изисквания класификация на методите за оценка на устойчивостта на откосите въз основа на механо-математичен подход.
- За оценка на устойчивостта на откосите е обосновано 3D моделирането въз основа на методите на граничното равновесие.

Научно-приложни приноси:

- Разгледани са перспективните методи за оценка на устойчивостта на откосите.
- Обосновано е приложението на МКЕ за оценка на устойчивостта на работен борд в открит рудник (на примера на рудник „Трояново-север“, Мини „Марица-изток“ АД).
- Предложени са принципни решения за избор на методи за оценка на устойчивостта на работен борд и възможност за технологично въздействие за предотвратяване на свлачищни явления.

Може да се твърди убедително, че посочените приноси са лично дело на дисертанта. Те обогатяват с нови факти съществуващите методи за оценка на устойчивостта на откоси, предложен е методологичен подход за избор на подходящ изчислителен метод и са представени възможностите за технологично въздействие.

9. Отражение на научните публикации в нашата и чуждата литература

Резултати от научните изследвания и разработването на дисертационния труд, дисертантът маг.инж. Ксиаолинг Ли-Щерева е представила в шест публикации – три от които са самостоятелни, а другите три в съавторство. Публикациите представляват части от дисертационното изследване, като те са докладвани на 30-та Международна конференция по геология (Китай, 1996), VIII Национална школа - семинар по реология, Българско реологично дружество, Централна лаборатория по физико-химическа механика – БАН (България, 1996), V Национална конференция с международно участие по открит добив на полезни изкопаеми: "Състояние и развитие на открития добив на полезни изкопаеми при пазарни условия" (България, 1998), Научна конференция на МГУ (България, 1999, 2016) и Интернационален симпозиум (Сърбия, 2017).

С това се покриват изискванията на нормативната уредба за защита на дисертация за ОНС „Доктор“.

10. Съответствие на автореферата с дисертационния труд

Авторефератът напълно отговаря на изискванията и отразява коректно резултатите от дисертационния труд.

11. Бележки и препоръки

Считам, че дисертационният труд е добре структуриран и е в достатъчен обем за разработваната тематика, като имам следните по-важни бележки и препоръки:

- При структурното описание на методите за оценка на устойчивостта на откосите, включени в актуализираната класификация е необходимо някои от тях да бъдат включени като подзаглавия със съответната позиция, например „хибридните“ методи съгласно класификацията са отделна група методи;

- С оглед повишаване качеството на дисертационния труд би било хубаво дисертантът ясно да разграничи научните и научно-методологичните приноси, които безспорно проличават в дисертацията.

Поставените бележки и препоръки не намаляват качествата на дисертационната работа и общото ми впечатление, че е представена една научно-приложна разработка по актуална тематика.

Заключение

Считам, че темата на дисертационния труд е актуална, а съдържанието на разработката е оригинално от научна и практическа гледна точка. Дисертационният труд има ясно формулиран проблем, разработен е научно-методологичен апарат за решаване на този проблем. Оценявам добрата подготвеност и осведоменост на докторанта в областта на оценката на устойчивостта на откоси на стъпала и бордове в открити рудници. В този смисъл считам, че научна специалност на разработката е „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“ по професионално направление 5.8.Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми. Дисертационният труд отговаря на изискванията на чл.12 от Закона за развитие на АСРБ, на чл.27 на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правила за приемане и обучение на докторанти за придобиване на ОНС „Доктор“ и НС „Доктор на науките“ при МГУ „Св.Иван Рилски“.

На основата на изложеното дотук предлагам на уважаемите членове на научното жури да подкрепят вземането на решение за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ на маг.инж. КСИАОЛИНГ ЛИ-ЩЕРЕВА по професионално направление 5.8.Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми, научна специалност „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“.

София,
3.12.2019

Рецензент: 
(доц.д-р Е. Александрова)