

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. проректора з наукової роботи
В. С. Моркун
2014 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання науково-дослідної роботи № 30-97-14

**«РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ПІДЗЕМНОГО ВИРОБЛЕНОГО ПРОСТОРУ З МЕТОЮ ПРОГНОЗУВАННЯ
СТАНУ ГІРСЬКОГО МАСИВУ В ГІРНИЧОДОБУВНОМУ РЕГІОНІ»**

1. Підстава для виконання робіт:

Наказ Міністерства освіти і науки України від 22.11.13 № 1611 та тематичний план науково-дослідних робіт, що фінансуються за рахунок коштів державного бюджету, затверджений Міністерством освіти і науки України.

2. Мета та вихідні дані:

Метою роботи є теоретичне обґрунтування, розроблення і впровадження технології автоматизованого моделювання підземного виробленого простору на основі волоконно-оптичних, спектрально-сейсмічних методів та засобів напівавтоматичних вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально-графічних систем для маркшейдерського забезпечення гірничого виробництва у відповідності з проектними рішеннями для дослідження геомеханічних процесів з метою прогнозування стану гірського масиву у гірничодобувному регіоні. Внаслідок ведення гірничих робіт і вилучення з надр мільярдів тонн гірничої маси в Криворізькому басейні сформувалися значні техногенні порушення геологічної структури надр, які за площею перевищують розміри блоків, що складають цю структуру. Ці порушення проявляються на земній поверхні. Зона порушень простягається на 80 км уздовж залізничної смуги басейну та представляє собою безперервне чергування кар'єрів, шахт, зон обвалення порід, локальних зон підроблення порід без обвалення поверхні, шламо - та хвостосховищ, відвалів розкритих порід.

Висока точність (не менше $\pm 5''$ для кутових і ± 10 мкм для лінійних величин) та оперативність польових та камеральних робіт дозволить прогнозувати напружено-деформований геодинамічний стан гірського масиву і забезпечувати поверхню шахт і кар'єрів, підземні горизонти гірничих підприємств планово-висотною основою для здійснення різних видів маркшейдерського забезпечення гірничих робіт.

3. Етапи робіт, термін виконання та кінцеві результати:

№ пп.	Найменування основних етапів	Термін виконання: початок - закінчення	Кінцеві результати
1	Теоретичне обґрунтування структури волоконно-оптичних вимірювальних, реєструючих обчислювальних і камерально-графічних систем спектрально-сейсмічного профілювання гірського масиву. Розроблення технології автоматизованого моделювання підземного виробленого простору.	03.03.2014 – 31.12.202014	Система автоматизованого моделювання підземного виробленого простору та прогнозування стану гірського масиву на основі спектрального Фур'є - аналізу сейсмограм, критерію стійкості, перетворень Лапласа і Вейвлет – перетворень. Ескізні проекти для реалізації сейсмічного профілювання та побудови інтегрального перерізу масиву по заданому напрямку.
2	Прогнозування і оконтурювання ділянок підвищеного напружено-деформованого стану гірського масиву в гірничодобувному регіоні. Дослідження параметрів математичного моделювання волоконно-оптичних вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально-графічних	01.01.2015 – 31.12.2015	Методика роботи вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально - графічних систем на основі математичного моделювання в автономному режимі та в режимі ручного управління. Програма для комп'ютерної обробки інформації спектрально-сейсмічного профілювання стану та побудови інтегрально-

	<p>систем сейсмічного гірського масиву для маркшейдерського забезпечення гірничих робіт. спектрально-профілювання</p>		<p>го перерізу масиву по заданому напрямку в зоні впливу гірничих робіт. Методичні вказівки по використанню волоконно-оптичних вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально - графічних систем та проведенню спектрально-сейсмічного профілювання гірського масиву.</p>
--	---	--	--

4. Спосіб реалізації результатів НДР:

В результаті виконаних досліджень будуть розроблені наукові основи для створення принципово нових, на рівні світових стандартів, математичні моделі напівавтоматичних вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально-графічних систем, що засновані на волоконно-оптичних, відео- та цифрових технологіях і спектрально-сейсмічного профілювання, автоматизованого моделювання підземного виробленого простору для маркшейдерського забезпечення гірничого виробництва у відповідності з проектними рішеннями і дослідженнями геомеханічних процесів з метою прогнозування напружено-деформованого геодинамічного стану гірського масиву у гірничо-видобувному регіоні. На основі новітніх досягнень в галузі волоконно-оптичного вимірювання, реєстрування, обчислення, передачі результатів і спектрально-сейсмічного профілювання та відстеження підземного напружено-деформованого геодинамічного стану гірського масиву в складних геологічних умовах, прогнозувати розвиток негативних процесів і давати рекомендації по ліквідації або зниженню самих небезпечних з них. Вперше передбачено обґрунтувати створення постійно діючі інформаційні центри дистанційного спостереження за станом геодинамічних процесів, що мають місце у гірничо-видобувному регіоні, та розробити на основі результатів прогнозування, нову методику маркшейдерського забезпечення гірничих робіт при комбінованому способі видобування корисної копалини та просторового зображення результатів за допомогою комп'ютерних технологій, поліпшити екологію промислового регіону і одержати соціально-економічний ефект.

У навчальному процесі при підготовці бакалаврів, спеціалістів та магістрів гірничих спеціальностей буде підготовлено цикл лекцій на тему впровадження технології автоматизованого моделювання оконтурювання підземного напружено-деформованого геодинамічного стану гірського масиву на основі методу спектрально-сейсмічного профілювання та інтегрального розрізу гірського масиву з детальною прив'язкою його до координат точок спостереження; виконання магістерських кваліфікаційних робіт за темою проекту; написання навчального посібника з описанням технології автоматизованого моделювання оконтурювання підземного виробленого простору з метою прогнозування стану гірського масиву в гірничо-видобувному регіоні для студентів спеціальності «Маркшейдерська справа».

Підготовка кадрів вищої кваліфікації:

- за проблематикою проекту передбачається підготовка та захист кандидатських дисертацій:

1. Намінат О. С. Розробка методів визначення стійкості гідротехнічних споруд гірничо-збагачувальних комбінатів. Науковий керівник д. т. н., професор Сидоренко В. Д.
2. Єлезов К. С. Розроблення методики визначення виробленого простору при експлуатації залізрудних родовищ. Науковий керівник к. т. н., доцент Шолох М. В.
3. Романенко А. О. Розроблення методів оцінки процесів зрушень гірських порід при відпрацюванні родовища залізистих кварцитів відкритим способом. Науковий керівник к. т. н., доцент Шолох М. В.

Передбачається написання монографій: «Автоматизоване моделювання стану підземного виробленого простору» і «Спектральна паспортизація гірського масиву».

Всі результати проекту будуть відображені в матеріалах міжнародних та вітчизняних конференцій.

Результати розробок у вигляді вимірювального комплексу та спектральних перерізів будуть підготовлені для передачі промисловості. Потенційними замовниками є гірничодобувні комбінати України.

За результатами роботи планується отримати чотири патенти.

5. Перелік технічної документації, якою завершується виконання НДР:

Методика роботи вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально-графічних систем на основі математичного моделювання в автономному режимі та в режимі ручного управління. Технології автоматизованого моделювання підземного виробленого простору та прогнозування стану гірського масиву на основі спектрального Фур'є - аналізу сейсмограм, критерію стійкості, перетворень Лапласа і Вейвлет - перетворень. Ескізні проекти для реалізації методу спектрально-сейсмічного профілювання та побудови інтегрального перерізу масиву по заданому напрямку. Програма для комп'ютерної обробки інформації спектрально-сейсмічного профілювання стану та побудови інтегрального перерізу масиву по заданому напрямку в зоні впливу гірничих робіт. Методичні вказівки по використанню волоконно-оптичних вимірювальних, реєструючих, обчислювальних і камерально-графічних систем та проведенню спектрально-сейсмічного профілювання гірського масиву.

6. Порядок розгляду та приймання результатів НДР:

Результати роботи будуть розглядатися на спільному засіданні кафедр геодезії маркшейдерії, підземної розробки родовищ корисних копалин і відкритих гірничих робіт, на вечірній раді гірничого факультету ДВНЗ «Криворізький національний університет» і у департаменті наукової діяльності та ліцензування Міністерства освіти і науки України.

7. Техніко-економічне обґрунтування:

Головним результатом виконання проекту є запобігання надзвичайних ситуацій при господарській діяльності гірничих підприємств Кривбасу, що завдають збитків економіці, екології і населенню регіону. Соціальний ефект роботи полягає в її спрямованості на забезпечення життєдіяльності, а економічний ефект – у виключенні можливих матеріальних витрат, які виникають при аваріях техногенного характеру. Специфіка проблеми не дозволяє на стадії розробки проекту визначити економічну ефективність його результатів

Заступник начальника НДЧ



Ю. Ю. Кривенко

Керівник НДР



В. Д. Сидоренко

Нормоконтролер



О. Г. Тумасова