

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе
ФГАОУ ВО «Сибирский
федеральный университет»
Максим Валерьевич Румянцев

«4» 04 2017г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский федеральный университет»

Диссертация «Передача сообщений через горные породы сейсмическими волнами» выполнена в научно-образовательном центре «Иридий» Военно-инженерного института.

В период подготовки диссертации соискатель Щитников Александр Александрович обучался в очной аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», по специальности 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

В 2009 году окончил бакалавриат, а в 2011 году - магистратуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» по направлению «Радиотехника».

Справки о сдаче кандидатских экзаменов выданы в 2017 г. федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Научный руководитель – заслуженный деятель науки и техники РФ Шайдуров Георгий Яковлевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», Военная кафедра, заместитель директора Военно-инженерного института.

На заседании присутствовали:

- Гарин Е.Н., д-р техн. наук, профессор;
- Шайдуров Г.Я., д-р техн. наук, профессор;
- Панько С.П., д-р техн. наук, профессор;
- Лютиков И.В., канд. техн. наук, доцент;
- Сизых О.И., канд. техн. наук, доцент;
- Копылов В.А., канд. техн. наук;
- Фатеев Ю.Л., д-р. техн. наук, доцент;
- Фомин А.Н., канд. техн. наук, доцент;
- Вяхирев В.А., канд. техн. наук, доцент;
- Дмитриев Д.Д., канд. техн. наук, доцент;

Были заданы вопросы:

1. Какие применялись методы борьбы с межслойными отражениями?
2. Какие алгоритмы помехозащищенного кодирования используются?
3. Какая диаграмма направленности сейсмоизлучателя?
4. Какая спектральная плотность промышленных помех на работающем горнодобывающем объекте в частотном диапазоне приемника?
5. Как зависит резонансная частота сейсмоизлучателя от плотности горной породы?
6. Какие преимущества имеет сейсмический канал связи в сравнении с ближнепольной магнитной связью.
7. Какое влияние на распространения волны оказывают верхние горизонты.

По итогам обсуждения было принято следующее заключение:

Диссертация Щитникова А.А. является законченной научной квалификационной работой, соответствующей п. 9 Положения о порядке

присуждения ученых степеней, в которой предложены методы возбуждения и регистрации модулированных сейсмических волн для передачи сообщений через горные породы.

Соискателем лично получены все основные результаты, выносимые на защиту:

1. Обосновано использование сейсмических волн в качестве носителей информации сквозь горную породу. (Estimation of mechanical force between two planar inductors in problems of creating electrodynamic source of seismic waves, International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON), 2015).
2. Исследованы принципы и устройства для излучения сейсмических волн с возможностью модуляции информационной составляющей. Estimation of mechanical force between two planar inductors in problems of creating electrodynamic source of seismic waves «Журнал СФУ. Математика и физика» г. Красноярск, 2014.- №7 (3).
3. Предложен способ модуляции сообщений с учетом ограничений, накладываемых физическими свойствами среды и помеховой обстановки на работающих рудниках и шахтах. Перспективность применения сейсмических сигналов в аварийной шахтной связи ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ, Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, 2015. -№5.
4. Являлся ответственным исполнителем создания опытного образца программно-аппаратного комплекса АСС-1.

Достоверность результатов и выводов исследования подтверждается применением комплекса методов теоретического и эмпирического исследований, адекватных целям и задачам, а также результатами практической апробации разработанного сейсмического канала. Апробация результатов проводилась как с отдельными частями канала, на моделях в лаборатории, так и с комплексом в реальных условиях.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Впервые дано научно-техническое обоснование канала передачи сообщений через горную породу на сейсмических волнах, включающее оценку энергетических соотношений для сигналов и помех с учетом реальных напряженно-деформированных параметров среды распространения.

2. Разработан принцип работы электромагнитного вибратора с двухфазным излучением за счет использования демпфирующих пластин специальной формы.

3. Впервые создан канал аварийной передачи телеграфных сообщений с помощью модулированных сейсмических волн с адаптивной перестройкой несущих частот под окружающую помеховую обстановку.

4. Получено положительное решение о выдаче патента на изобретение Устройство сейсмической связи, заявка №2015117621/28 от 08.05.2015. Актуальность разработки подтверждена результатами Всемирной выставки шахтного оборудования MineExpo 2016 (США, Лас-Вегас, сентябрь 2016).

Практическая значимость результатов работы:

Опытный образец системы АСС-1 передан в опытную эксплуатацию НВИЦ «Радиус» г. Красноярск. Создано средство передачи сообщений из аварийных рудников и шахт, повышающее безопасность работы персонала и горноспасателей.

Основное содержание диссертации нашло отражение в 11 научных работах, из них: 6 в журналах, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК, 3 статьи в изданиях, цитируемых Scopus.

Статьи, опубликованные по теме диссертации:

1. Шайдуров Г.Я., Воронцов Ю.С., Кудинов Д.С. Копылов М.А. Щитников А.А. К обоснованию создания кодоимпульсного источника сейсмических волн // Приборы и системы разведочной геофизики. г. Саратов. 2013. Т. 45. №3. С. 97-101.

2. Шайдуров Г.Я., Воронцов Ю.С., Кудинов Д.С. Щитников А.А., Радиолокационный метод обнаружения миноподобных объектов с использованием сейсмических ударов. Часть I. // Специальная техника. г. Москва. 2013. №6. С. 15-19.
3. Шайдуров Г.Я., Воронцов Ю.С., Кудинов Д.С. Щитников А.А., Радиолокационный метод обнаружения миноподобных объектов с использованием сейсмических ударов. Часть II. Первые экспериментальные результаты // Специальная техника. г. Москва. 2014. №1. С. 15-19.
4. Shchitnikov A.A. Estimation of mechanical force between two planar inductors in problems of creating electrodynamic source of seismic waves. // «Журнал СФУ. Математика и физика» г.Красноярск, 2014. №7 (3) С. 389-397.
5. Shaidurov G.Y., Kudinov D.S., Shchitnikov A.A. Pulsed Non-Explosive Seismic Sources With An Electromagnetic Drive. // International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 10, Number 15 (2015) pp 35907-35913.
6. Кудинов Д.С., Щитников А.А. Сейсмический канал связи. // Сборник материалов Международной военно-научной конференции «Проблемы создания и перспективы развития Единой (Объединенной) системы противовоздушной и противоракетной обороны ОДКБ» секция №8 ВА ВКО, г. Тверь. 2015. С. 318.
7. Шайдуров Г.Я., Романова Г.Н., Кудинов Д.С., Щитников А.А., Кохонькова Е.А. Перспективность применения сейсмических сигналов в аварийной шахтной связи // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, 2015. №5. С. 36 – 42.
8. Шайдуров Г.Я., Кудинов Д.С., Щитников А.А., Кохонькова Е.А. Through-the-earth communication in underground mines by electromagnetic waves. //

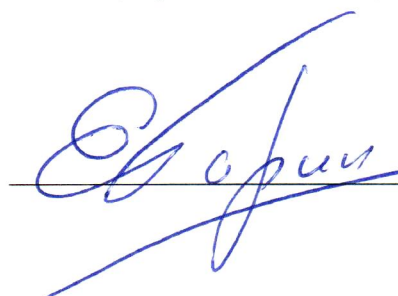
Сборник научных трудов International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON, Москва 2016.

9. Щитников А.А., Кудинов Д.С. The possibility of transmitting information through a structure with high electrical conductivity. // Сборник научных трудов International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON, Омск. 2015.
10. Щитников А.А., Кудинов Д.С., Артемьев К.А., Королькова Е.Б. Сейсмическая шахтная связь как альтернатива радиосвязи. // Сборник тезисов докладов НТК «Системы связи и радионавигации», Красноярск. 2016. С. 410-413.
11. Щитников А. А. Методика выбора шумоподобных опорных сигналов для кодоимпульсной сейсморазведки. // Современные проблемы радиоэлектроники сборник научных трудов Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 118-й годовщине Дня радио. Красноярск. 2013. С. 261-264.

Диссертация «Передача сообщений через горные породы сейсмическими волнами» Щитникова А.А. рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Заключение принято на заседании научно-технического совета Военно-инженерного института.

Присутствовало на заседании 10 человек. Результаты голосования: за – 10 чел., против – 0 чел., воздержалось - 0 чел., протокол № 3 от 17 марта 2017 г.



Гарин Евгений Николаевич,
д-р тех. наук, профессор,
Военно-инженерный институт, директор