

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.249.05 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.12.2017 г. № 12

О присуждении Шигиной Анне Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Интеллектуальная автоматизированная система управления процессом шарошечного бурения» по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность) принята к защите 06.10.2017 протокол № 5 диссертационным советом Д 212.249.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства образования и науки Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31, приказ от 07.10.2016 № 1201/нк).

Соискатель Шигина Анна Александровна, 1988 года рождения, в 2011 году окончила специалитет Сибирского федерального университета, в 2017 году окончила магистратуру Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, в 2016 году окончила очную аспирантуру Сибирского федерального университета, с 2017 года по настоящее время работает в должности старшего преподавателя на кафедре экономики и информационных технологий менеджмента Федерального государственного

автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре экономики и информационных технологий менеджмента Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Ступина Алена Александровна, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, профессор кафедры системного анализа и исследования операций.

Официальные оппоненты:

Дулесов Александр Сергеевич, доктор технических наук, доцент, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, профессор кафедры информационных технологий и систем;

Жуков Иван Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, доцент кафедры механики и машиностроения

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, в своем положительном заключении, подписанном Целебровским Игорем Викторовичем, кандидатом технических наук, заместителем директора по научной работе Научно-исследовательского института автоматики и электромеханики (НИИ АЭМ) ТУСУР и Кремзуковым Юрием Александровичем, кандидатом технических наук, заведующим отделом НИИ АЭМ ТУСУР, указала, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей новые научные результаты. Диссертационная работа соответствует критериям ВАК РФ, а ее автор, Шигина Анна Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 57 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 30 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 8 работ (статьи, материалы конференций, 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, 2 патента, общий объем 12,19 п. л., авторский вклад 10,48 п. л.). Научные работы посвящены вопросам оптимизации режимных параметров процесса шарошечного бурения и автоматизации данного процесса в условиях неопределенности информации, обусловленной случайным изменением свойств породы в процессе бурения, с применением интеллектуальных технологий.

Наиболее значительные из них:

1. Шигина А.А. Анализ эффективности функционирования многопараметрической системы / А.А. Ступина, А.А. Шигина, А.О. Шигин // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. акад. М.Ф. Решетнева. – 2013. – Вып. 2 (48). – С. 94-100.

2. Шигина А.А. Прогнозируемый ресурс шарошечных долот при бурении сложноструктурных горных массивов / А.О. Шигин, А.А. Шигина // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – Вып. 2. – С. 29-33.

3. Шигина А.А. Автоматизация шарошечного бурения взрывных скважин на карьерах / А.О. Шигин, А.В. Гилев, А.А. Шигина // Горный журнал. – 2017. – Вып. 2. – С. 82-86. DOI: 10.17580/gzh.2017.02.16.

4. Шигина А.А. Адаптивная модель управления технологическим процессом в условиях неопределенности / А.А. Шигина, А.А. Ступина // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – Вып. 5. – [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36673> (дата обращения: 26.06.2017).

5. Shigina A.A. Control by technological mode parameters with an intellectual automated system / A.A. Stupina, A.A. Shigina, A.O. Shigin, M.V. Karaseva, L.N. Korpacheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing. – 2016. – Vol. 155 (1). – P. 1-5, DOI: 10.1088/1757-899X/155/1/012025.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Доктора технических наук Дегтерёва А.С., директора АО «ЦКБ «Геофизика» корпорации «Стратегические пункты управления». Отзыв с 1 замечанием.

2. Доктора технических наук, профессора Ченцова С.В., заведующего кафедрой систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования Сибирского федерального университета. Отзыв с 3 замечаниями.

3. Доктора технических наук, профессора Пимонова А.Г., заведующего кафедрой прикладных информационных технологий Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева. Отзыв с 3 замечаниями.

4. Кандидата физико-математических наук, доцента Славолубовой Я.В., доцента кафедры информационных технологий и прикладной математики Кемеровского института (филиала) РЭУ имени Г.В. Плеханова. Отзыв с 3 замечаниями.

5. Доктора технических наук, профессора Куцего Н.Н., профессора кафедры автоматизированных систем Иркутского национального исследовательского технического университета. Отзыв с 2 замечаниями.

6. Доктора технических наук, профессора Финаева В.И., и.о. заведующего кафедрой систем автоматического управления Южного федерального университета. Отзыв с 4 замечаниями.

7. Кандидата технических наук Пашкова Е.Н., заведующего кафедрой теоретической и прикладной механики Института природных ресурсов и доктора технических наук, профессора Саруева Л.А., профессора кафедры теоретической и прикладной механики Института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета. Отзыв с 1 замечанием.

8. Кандидата технических наук, доцента Дружинина А.В., заведующего кафедрой информатики Уральского государственного горного университета. Отзыв с 2 замечаниями.

9. Доктора технических наук, профессора Маликова А.А., заведующего кафедрой технологии машиностроения Тульского государственного университета. Отзыв с 2 замечаниями.

Все отзывы положительные. Замечания не носят критический характер относительно научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются специалистами в области моделирования и управления в технических системах, разработки и совершенствования конструкций, принципов функционирования рабочих органов буровых машин, повышения эффективности разрушения породных массивов, а также автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** метод управления, используемый при разработке автоматизированной системы управления процессом шарошечного бурения в условиях неопределенности информации, обусловленной случайным изменением свойств породы в процессе бурения, основанный на сочетании математической и оптимизационной моделей;

- **предложен** новый подход к оценке показателей буримости породы и применению адаптивных средств, сглаживающих ударные нагрузки, период возникновения которых меньше времени реагирования системы управления;

- **доказана:** целесообразность использования разработанной системы управления для автоматизации процесса шарошечного бурения на предприятиях горнодобывающей, нефтегазовой и строительной промышленности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **применительно к проблематике диссертации** результативно использован комплекс существующих методов теории автоматического и адаптивного управления, теории интеллектуальных систем;

- **изложены** элементы теорий адаптивного управления, интеллектуальных систем и автоматического управления применительно к процессу шарошечного бурения;

- **раскрыты** противоречия теории, дающие возможность выявления новых проблем автоматизированного управления процессом шарошечного бурения в условиях случайного изменения свойств буримой породы, когда структура и значения показателей буримой породы заранее неизвестны;

- **изучено** влияние основных факторов на эффективность управления процессом шарошечного бурения с применением разработанных методов и моделей;

- **проведена модернизация** существующих математических моделей процесса шарошечного бурения, что позволило предложить устройство управления данным процессом.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработаны и внедрены** новые методики, на основе которых созданы математическая и оптимизационная модели, алгоритм оптимального управления процессом шарошечного бурения, используемые для решения задачи оптимизации режимных параметров в условиях информационной неопределенности, обусловленной случайным изменением свойств породы в процессе бурения, и автоматизации данного процесса с применением интеллектуальных технологий;

- **определены** перспективы практического использования результатов диссертационного исследования при создании систем управления процессом шарошечного бурения, используемых в буровых станках и установках при бурении скважин на карьерах и нефтегазовых скважин на предприятиях горнодобывающей, нефтегазовой и строительной отрасли;

- *создано* новое программное обеспечение для расчета технологических показателей и оптимальных значений основных режимных параметров процесса шарошечного бурения в зависимости от изменения свойств породного массива, определения ресурса долота, производительности бурового агрегата, которое также может быть использовано при автоматизации процесса бурения на действующих предприятиях горнодобывающей, нефтегазовой и строительной промышленности;

- *представлены* методические, алгоритмические и программные средства для управления процессом шарошечного бурения пород, осложненных наличием трещин, слоистой структуры, в буровых станках, которые позволят вести процесс с более высокой производительностью и ресурсом серийно выпускаемых промышленными предприятиями шарошечных долот, а также существенно снизить себестоимость процесса бурения.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования:

Результаты диссертационной работы Шигиной А.А. могут быть использованы при создании систем управления процессом шарошечного бурения, используемых в буровых станках и установках при бурении скважин на карьерах и нефтегазовых скважин на предприятиях горнодобывающей, нефтегазовой и строительной отрасли. Учитывая сложность экспериментов на объектах промышленности (в частности, АО «Полюс»), может быть отмечена перспективность применения на практике предлагаемой методики оценивания ресурса шарошечных долот при бурении пород с различными свойствами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- *теория построена на* корректном использовании математического аппарата, известных, проверяемых данных, выводы не противоречат основным положениям теорий адаптивного управления, интеллектуальных систем и автоматического управления и результатам других исследователей;

- *идея базируется на* анализе практической необходимости исследования технологического процесса шарошечного бурения в условиях неопределенности

информации, обусловленной случайным изменением свойств буримой породы; методах системного анализа, основах теории моделирования, теории автоматического управления и адаптивных систем, обобщении современных методов автоматизированного управления;

- **использовано** сравнение экспериментальных и рассчитанных по моделям данных, а также сравнение результатов с применением интеллектуальной автоматизированной системы управления процессом шарошечного бурения и других существующих систем управления;

- **установлено** качественное и количественное совпадение результатов со значениями измеренных реальных показателей ресурса шарошечных долот в условиях карьеров Олимпиадинского горно-обогатительного комбината АО «Полюс»;

- **использованы** современные методики обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения;

- приведенные модели и программные решения успешно использованы на промышленных предприятиях и в образовательной деятельности Сибирского федерального университета (о чем получены соответствующие акты и справки о внедрении);

- результаты исследований апробированы на всероссийских и международных конференциях, в опубликованных работах и статьях.

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах процесса выполнения исследования, непосредственном участии в апробации результатов исследования, разработке программного обеспечения, патентов, подготовке публикаций по выполненной работе, разработке алгоритмов решения поставленных задач. Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы и результаты исследования принадлежат автору.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Шигиной Анны Александровны «Интеллектуальная автоматизированная система управления процессом шарошечного бурения» представляет собой

научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные решения и разработки по управлению процессом шарошечного бурения в условиях неопределенности информации, обусловленной случайным изменением свойств породы в процессе бурения, имеющие существенное значение для развития технологии шарошечного бурения в стране. Диссертация соответствует критериям п. 9, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 22 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Шигиной А.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.06, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

И.о. председателя
диссертационного совета

Семенкин
Евгений Станиславович

Ученый секретарь
диссертационного совета
25.12.2017



Панфилов
Илья Александрович